

# impulse

aus der Forschung

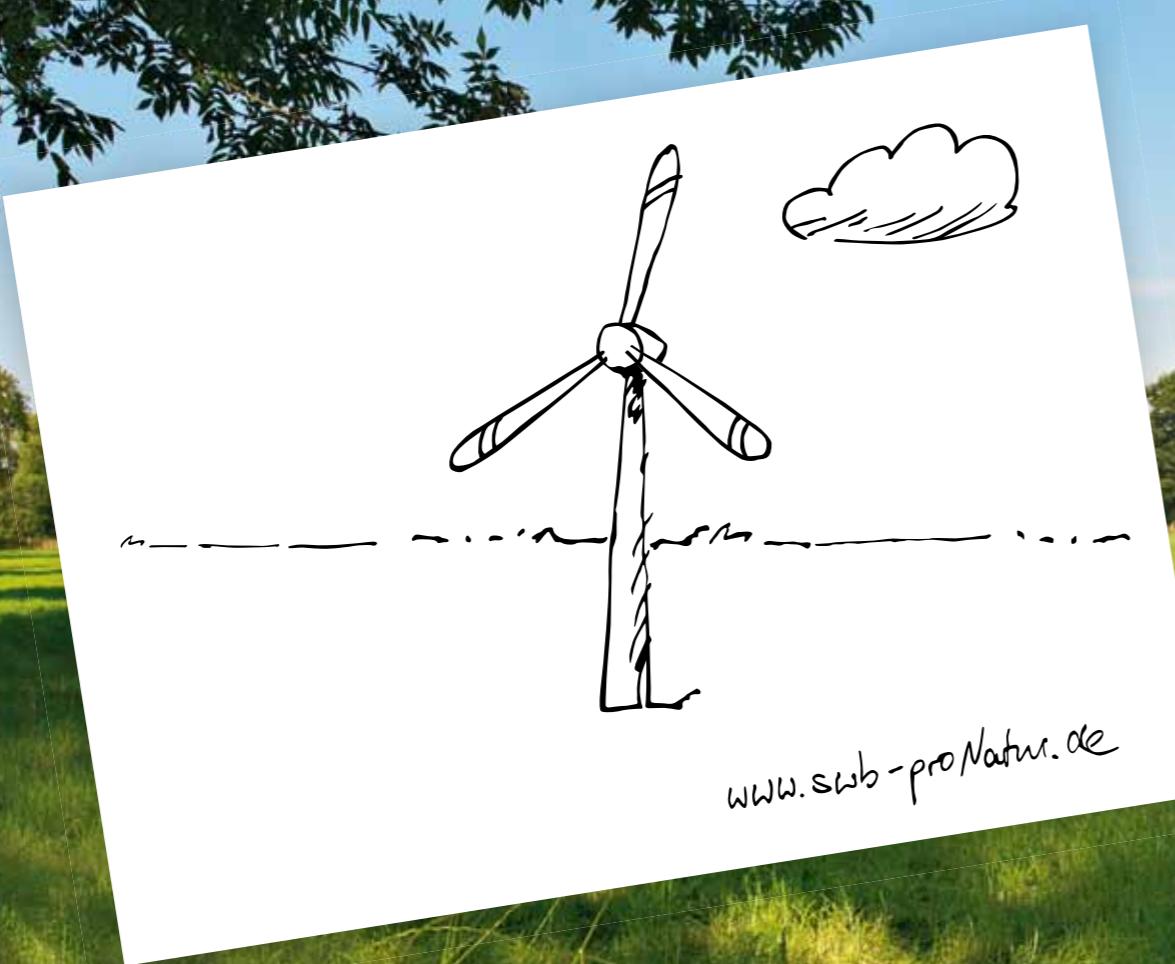


- > **Gemeinsam singen mit befreundeten Chören**  
Musik als Mittel interkultureller Kommunikation
- > **Robotereinsatz auf stürmischer See**  
Neue Wartungskonzepte steigern den Ertrag von Offshore-Windenergieanlagen
- > **Die (In-)Stabilität der kleinen Störungen**  
Kritische Entwicklungen komplexer Systeme
- > **Und auf einmal verstehst du**  
Lehramtsstudenten fördern Bremer Risikoschüler
- > **Die Brust des feigen Brotes**  
Interkulturelle Kompetenz im Fremdsprachenunterricht
- > **Was ist Kino? Auswählen, Aufführen, Erfahren**  
17. Internationales Bremer Symposium zum Film
- > **Der Zweitwagen fährt auf Batterie**  
Chancen der Elektromobilität in Stadt und Region



Universität Bremen

# Unsere gemeinsame Zukunft beginnt mit einer Idee



**swb Strom proNatur**

Unsere Energie für die Umwelt.

Mit swb Strom proNatur können wir gemeinsam etwas für das Klima tun. Wechseln Sie jetzt zu 100 % Ökostrom von swb – Energie mit Zukunft aus der proNatur-Familie.

**swb**



Die spontane Änderung der Flugrichtung von Vogelschwärmen wird erst durch eine Instabilität des Schwarmzustands möglich (Seite 15).

## Aus der Uni

## Aus der Forschung



**impulse** aus der Forschung  
das Autorenmagazin  
der Universität Bremen

Nr.1 / 2012

Editorial ..... 5

Susanne Gläß  
Gemeinsam singen mit befreundeten Chören ..... 6  
Musik als Mittel interkultureller Kommunikation

Holger Raffel  
Robotereinsatz auf stürmischer See ..... 10  
Neue Wartungskonzepte steigern den Ertrag von Offshore-Windenergieanlagen

Jakob Wachsmuth, Stefan Gößling-Reisemann und Henning Wigger  
Die (In-)Stabilität der kleinen Störungen ..... 14  
Wie kann man kritische Entwicklungen komplexer Systeme erkennen und beeinflussen?

Sebastian Wachs und Christian Palentien  
Und auf einmal verstehst du ..... 18  
BRÜCKE-Projekt im Lehramtsstudium fördert Bremer Risikoschüler

Andreas Grünewald  
Die Brust des feigen Brotes ..... 22  
Interkulturelle Kompetenz als Lernziel im Fremdsprachenunterricht

Winfried Pauleit  
Was ist Kino? Auswählen, Aufführen, Erfahren ..... 26  
17. Internationales Bremer Symposium zum Film

Dirk Fornahl und Noreen Werner  
Der Zweitwagen fährt auf Batterie ..... 28  
Chancen der Elektromobilität in Stadt und Region



## Wachstum durch Wissen - Wissenschaft für Bremen

### Ein lebendiges Netzwerk für eine exzellente Wissenschaft.

Schon 1961 fanden sich die unifreunde als private Initiative zusammen, um das Projekt einer Alma Mater für Bremen engagiert zu unterstützen. Seither sind ihre Mitgliedzahl, ihre Durchschlagskraft und das Spektrum der Aktivitäten stetig gewachsen.

An der Weiterentwicklung Bremens zu einem wissenschaftlichen „Center of Excellence“ arbeiten die unifreunde aktiv mit.

Mehr unter [unifreun.de](http://unifreun.de)



unifreunde Bremen  
c/o KAEFER Isoliertechnik GmbH & Co. KG  
Postfach 104307 · 28043 Bremen  
Telefon 0421-3055-214 · Telefax 0421-3055-222  
[info@unifreun.de](mailto:info@unifreun.de)



Liebe Leserin,  
lieber Leser,

es ist sicherlich der Höhepunkt in ihrer mehr als 40-jährigen Geschichte. Die Universität Bremen hat sich in der Exzellenzinitiative mit ihrem gesamtuniversitären Zukunftskonzept durchgesetzt und gehört zu den elf Exzellenz-Universitäten in Deutschland. Möglich wurde dies, weil das meeressissenschaftliche Exzellenzcluster „The Ocean in the Earth System – MARUM“ und die sozialwissenschaftliche Graduiertenschule „Bremen International Graduate School of Social Sciences“ (BIGSSS) mit ihren Verlängerungsanträgen erfolgreich waren. Nun geht es in den kommenden fünf Jahren darum, aus den Exzellenz-Millionen das Beste für die Universität und das Land Bremen zu machen – eine große Herausforderung für den zukünftigen Uni-Rektor Professor Bernd Scholz-Reiter, der am 1. September 2012 sein neues Amt antritt.

Erfolg gibt es nur, wenn auch Freude im Spiel ist. Freude und Freundschaft vereinen sich beim Chor der Universität. Seit vielen Jahren gelingt es der Universitätsmusikdirektorin Susanne Gläß durch internationale Begegnungen in Europa und Afrika „ihrem“ Chor neue Impulse zu vermitteln. Über Musik als Mittel der interkulturellen Kommunikation berichtet sie im Artikel „Gemeinsam singen mit befreundeten Chören“. Was be-

deutet eigentlich interkulturelle Kompetenz? Ist sie messbar, etwa im Fremdsprachenunterricht? Andreas Grünewald vom Institut für Fremdsprachendidaktik und Förderung der Mehrsprachigkeit beschreibt neue Konzepte für mehr interkulturelle Kompetenz als Lernziel im Fremdsprachenunterricht: „Die Brust des feigen Brotes“. Schule und Lehramtsstudium stehen auch im Mittelpunkt des Beitrages „Und auf einmal verstehst du“ von Christian Palentien und Sebastian Wachs aus dem Fachbereich Erziehungs- und Bildungswissenschaften. Sie stellen das Projekt BRÜCKE vor, in dem seit drei Jahren Risikoschüler – also potenzielle Schulabbrecher – gezielt gefördert werden – ein kleines Stück mehr Bildungsgerchtigkeit in Bremen.

Hart am Wind segelt das Bremer Centrum für Mechatronik. Holger Raffel stellt neue Wartungskonzepte von Offshore-Windenergieanlagen vor, die die Störanfälligkeit der Windmühlen auf See verringern und die Wartung vereinfachen: „Robotereinsatz auf stürmischer See“ – ein komplexe Aufgabe. Der Instabilität von komplexen Systemen widmen sich Technikgestalter aus dem Fachbereich Produktionstechnik. Jakob Wachsmut, Stefan Gößling-Reisemann und Henning Wigger suchen nach Gesetzmäßigkeiten, wie man kritische Entwicklungen komplexer

Systeme – etwa des Finanzsystems, des Wetters in Zeiten des Klimawandels oder des Verkehrsaufkommens auf deutschen Straßen – erkennt und vielleicht sogar beeinflussen kann: „Die (in-)Stabilität der kleinen Störungen“.

Um dem Klimawandel gegenzusteuern, setzen viele – auch die Bundesregierung – auf die Elektromobilität. Doch wie steht es um die Nachfrage und den wirtschaftlichen Nutzen der E-Mobilität? Für die Metropolregion Bremen / Oldenburg haben Dirk Fornahl und Noreen Werner vom Centre for Regional and Innovation Economics im Artikel „Der Zweitwagen fährt auf Batterie“ die Chancen der Elektromobilität in Stadt und Region bewertet. Immer wieder neu betrachtet werden muss sicherlich auch das Kino als Ort des beständigen kulturellen Wandels. In Anlehnung an den Filmkritiker André Bazin und vor dem Hintergrund der Diskussionen beim 17. Internationalen Bremer Symposium zum Film stellt der Film- und Mediawissenschaftler Winfried Pauleit die Frage „Was ist Kino?“

Das Team der Impulse-Redaktion wünscht eine spannende Lektüre

Eberhard Scholz

### Impressum

Herausgeber: Rektor der Universität Bremen

Redaktion: Eberhard Scholz (verantwortlich)  
Richard Verhoeven (Text-Redaktion  
und Organisation)

Illustrationen: Autoren der Texte; Marion Castex; DFKI

GmbH; Francisco Gonçalves; Hueber  
Verlag, München; Jörg Landsberg;  
Modellregion Elektromobilität Bremen/  
Oldenburg; paul; Nordex SE; Harald  
Rehling; en.wikipedia.org Creative  
Commons Attribution-Share /Lizenz:  
Nevermindz, Sasha Trubetskoy, Dont-  
worry, M.Dufek; WAB e.V.; Wolfgang  
Zimmermann

Layout und Gestaltung:

Wolfgang Zimmermann  
Tel. 0421 / 218 - 60 150  
Fax 0421 / 218 - 42 70  
E-Mail: [presse@uni-bremen.de](mailto:presse@uni-bremen.de)

Kontakt: Pressestelle der Universität Bremen  
Postfach 33 04 40 | 28334 Bremen

Vertrieb: Marlies Gümpel  
Tel. 0421 / 218 - 60 108  
E-Mail: [Marlies.Guempel@uni-bremen.de](mailto:Marlies.Guempel@uni-bremen.de)

Anzeigen: Druckerei Girzig+Gottschalk, Bremen  
Druck: ISSN: 0179-9495

ISSN: 0179-9495

Seit einigen Jahren erweitert der Chor der Universität Bremen sein Repertoire und seine musikalisch-kulturellen Erfahrungen durch Kooperationen mit Chören in Europa und Afrika. Die Unterschiede in Arbeitsweise, Aufführung und Tradition sind teilweise erheblich. Gegenseitige Besuche machen die andere, aber auch die eigene Kultur erst deutlich und bereichern die eigenen Ausdrucksmöglichkeiten im Chorgesang.

## Musik als Mittel interkultureller Kommunikation Gemeinsam singen mit befreundeten Chören

■ Susanne Gläß



Deutsche und türkische Chormitglieder singen und tanzen gemeinsam ein namibisches Lied, das sie vom Chor der Universität Bremen gelernt haben.



Bonnie Pereko, Leiter des Chores der UNAM, mit deutschen und namibischen Chormitgliedern

Um Menschen aus anderen Kulturen zu verstehen, ist es unerlässlich, ihre Kultur so gut wie möglich zu kennen. Bücher vermitteln zwar ein intellektuelles Wissen über eine Kultur, viel nachdrücklicher lässt sich eine fremde Kultur aber erleben, wenn sinnliche Erfahrungen mit ihr gemacht werden: wenn landestypische Speisen gegessen werden oder die Sprache gelernt oder die Musik gehört wird. Noch intensiver wird dieses Erlebnis, wenn die Musik nicht nur gehört, sondern aktiv selbst gemacht wird. Denn Musik ist eines der für eine Kultur besonders konstitutiven Merkmale.

Der Musikethnologe Alan Lomax hat am Beispiel von in die Sklaverei nach Nordamerika verschleppten Afrikanerinnen und Afrikanern gezeigt, dass es zwar möglich war, ihre Sprache zu unterdrücken und die Verwendung der afrikanischen Musikinstrumente zu verbieten, doch dass es den Afroamerikanerinnen

und Afroamerikanern trotzdem gelang, das Lebensgefühl der afrikanischen Musik lebendig zu halten. Sie spielten auf nordamerikanischem Boden notgedrungen auf europäischen Instrumenten wie Klavier, Trompete oder Gitarre, aber der Sound, den sie diesen Instrumenten entlockten, blieb afrikanisch, ebenso die Art, wie sie sich beim Spielen auf der Bühne bewegten, und die Art, wie sie Musik lernten und weitergaben.

Diesem für alle Menschen typischen kulturellen Beharrungsvermögen verdankt die Welt im Falle der afroamerikanischen Kultur nichts Geringeres als den Jazz, den Blues und den Rock. Lomax nennt dieses allen Unterdrückungen trotzende musikalische Lebensgefühl einer Kultur musical style. Selbst wenn Religion, Sprache und Aspekte der Sozialstruktur sich wandeln oder ein völlig neuer Vorrat an Melodien eingeführt wird, bleibt der zugrundeliegende musical style in der Regel über lange Zeit unverändert.

### Zusammen mit Chören aus Europa und Afrika

Der Chor der Universität Bremen hat in den letzten vier Jahren mit Chören aus Windhoek, Istanbul und Kiew kooperiert, die Chöre für ein bis zwei Wochen nach Bremen eingeladen, sie privat in den eigenen Wohnungen und Wohngemeinschaften aufgenommen, mit ihnen zusammen gegessen und mit ihnen Lieder gelernt, jeweils einige deutsche oder europäische und einige aus der Gastkultur. Die Lieder sind bereits vorab hin- und hergeschickt worden, so dass die Chöre sie zu Hause schon vorbereiten konnten. In Bremen wurden sie dann gemeinsam geprobt, wobei die deutschen Lieder von der deutschen Chorleiterin, die des Gastchores von dessen Chorleitung einstudiert und in mehreren Konzerten in Bremen und im Umland aufgeführt wurden.

Einige Monate später hat der Chor der Universität Bremen dann jeweils mit einer Teilgruppe von 40 bis 50 Mitgliedern die Besuche erwidert. Alle Kooperationen sind vom Goethe-Institut, von der Waldemar-Koch-Stiftung und der Karin-und-Uwe-Hollweg-Stiftung großzügig gefördert worden. Auf diese Art konnten die Mitglieder des Chores der Universität Bremen Erfahrungen mit der Kultur Namibias, der Türkei und der Ukraine machen, die weit über das hinausgehen, was durch Lektüre von Büchern oder Ansehen von Filmen möglich ist.



Gemeinsames Konzert der Chöre der Taras-Schevchenko-Universität Kiew und der Universität Bremen in Kiew

### Bewegung, Geräusche und Sounds auf der Bühne

Als es soweit war, die afrikanischen Lieder gemeinsam zu singen, trat ein, was alle schon erwartet hatten: Der bremische Chor musste lernen, sich beim Singen zu bewegen. Afrikanische Musik ist nicht immer, aber doch sehr häufig untrennbar mit Bewegungen verknüpft. Manchen deutschen Chormitgliedern fiel das zunächst nicht leicht, aber alle haben sich darauf eingelassen und erlebt, mit wie viel Wohlgefallen auch das deutsche Publikum einem Chor zuhört, der nicht regungslos dasteht.

Aufführungen afrikanischer Lieder werden häufig mit lautmaleralischen Sounds, Geräuschen und Rufen angereichert, wodurch sie eine unverwechselbare afrikanische Farbe erhalten. Für den Chor der Universität Bremen war das eine neue Erfahrung. Indem sich immer mehr Chormitglieder trauten, selbst auch solche Sounds zu produzieren, eroberten sie sich eine Freiheit des stimmlichen Ausdrucks, die ihnen vorher nicht zur Verfügung gestanden hatte. Noch dazu kommt, dass die Geräusche stets improvisiert werden – ein weiteres Element,



### Penibel nach Noten ist sehr europäisch

2008 war der Chor der University of Namibia aus Windhoek in Bremen zu Gast. Bei der ersten gemeinsamen Probe wurde die kulturelle Differenz sofort deutlich: Der deutsche Chor hatte sämtliche Noten gelernt und sang sie korrekt und fast fehlerfrei. Der namibische Chor hatte einige Lieder erst im Flugzeug zum ersten Mal angesehen. Dafür hatte er sich intensiv mit den Spirituals beschäftigt, die in diesem Fall als europäische Kompositionen in das Programm eingebracht worden waren, da sie aus der Feder des Briten Michael Tippett stammten. Die Spirituals wurden vom Chor aus



Gemeinsames Konzert des Chores der UNAM und der Universität Bremen

das dem deutschen Chorsingen üblicherweise völlig fehlt und das das Singen des Bremer Chores seitdem immens bereichert.

Improvisierte Sounds, Tanzbewegungen und ein großzügiger Umgang mit dem Notentext sind Elemente, die sich nicht schriftlich vermitteln lassen. Im persönlichen Kontakt lassen sie sich jedoch leicht durch Nachahmung erlernen. Umgekehrt konnten die afrikanischen Chormitglieder genauso schnell auch komplexe mehrstimmige Sätze lernen, wenn sie von den deutschen Chormitgliedern an ihrer Seite die korrekten Töne hörten.

### Zeitgenössische türkische Chormusik

Ein Jahr später, 2009, erhielt der Chor der Universität Bremen Besuch vom Chor der Boğaziçi-Universität in Istanbul und erwiederte ihn 2010. Die Boğaziçi-Universität ist eine private Elite-Universität; mehrere Mitglieder des Chores, auch der Dirigent, hatten die deutsche Schule in



Probe mit dem Boğaziçi-Chor im GW1-Hörsaal der Universität Bremen

absolviert haben. Diese Lieder sind zwar durch ihre ungeraden Rhythmen, ihre Melodien und modalen Tonleitern türkisch geprägt, aber im Übrigen in der Satztechnik von westeuropäisch geprägten Kompositionen nicht zu unterscheiden und werden genau wie diese präzis nach Noten, vor einem aufmerksam lauschenden Konzertpublikum und ohne Tanzschritte vorgetragen.

Das Spannendste an dieser Begegnung war nicht die kulturelle Differenz, sondern die Tatsache, dass sie weitgehend

### Ein Chor brillanter Einzelstimmen

2011 lernte der Chor der Universität Bremen den Chor „Dnipro“ von der Taras-Schevchenko-Universität in Kiew kennen. Im Mai war der ukrainische Chor in Bremen zu Gast; im Herbst wurde der Besuch mit einer Konzertreise durch die Ukraine mit Stationen in Lviv (Lemberg), Kiew und Odessa erwidert. Alle Konzerte waren trotz der nach deutschen Maßstäben kaum sichtbaren Werbung sehr gut besucht. Das Publikum war stets

bekommen. Da alle die individuelle Brillanz ihrer Stimmen zur Schau stellen, entsteht weniger ein geschlossener Chorklang, wie er von deutschen Chören angestrebt wird, sondern die einzelnen Stimmen sind deutlich zu unterscheiden. Diese einzelnen Stimmen sind jedoch klanglich teilweise hervorragend geschult; besonders beeindruckend ist der in allen Registern und hohen wie tiefen Lagen einheitliche Stimmklang mit großem Volumen und



viel Resonanz im Rachenraum. Der deutsche Chor pflegt dagegen einen leichteren, flexibleren Klang mit möglicherweise etwas reinerer Intonation.

Quasi nebenbei hat der Chor der Universität Bremen durch die Kooperationen ein vielfältiges



Der Konzertmitschnitt „Sing along with friends 2010“ zeigt das breite Repertoire des Chores der Universität Bremen an internationalen Liedern. Erhältlich ist die CD auch in der Uni-Mensa, bei der Pressestelle der Uni Bremen oder bei Amazon.

und umfangreiches Repertoire an afrikanischen, türkischen, ukrainischen und natürlich deutschen Liedern aufgebaut, das er mittlerweile in mehr als 50 Konzerten gesungen hat. Langfristig noch viel wertvoller als die Entwicklung eines solchen Repertoires sind aber die hautnahen Erfahrungen mit fremden Kulturen, die die jeweils an den Kooperationen beteiligten Chormitglieder machen konnten.

Deutsche und türkische Chormitglieder in Istanbul



Zugfahrt in die Ukraine



Grenzübergang von Polen in die Ukraine



Ankunft frühmorgens in Odessa



Tschernobyl-Museum in Kiew



Gespräch ukrainischer und deutscher Chormitglieder in Lviv



Susanne Gläß und ihre ukrainische Kollegin Iryna Ducheyko beim Konzert in Bremen



Gemeinsames Konzert des ukrainischen und des deutschen Chores im Haus am Walde in Bremen

**Orchester & Chor**

Universität Bremen



Weitere Informationen:  
[www.orchester-und-chor.uni-bremen.de](http://www.orchester-und-chor.uni-bremen.de)  
[www.musik-fuer-alle.uni-bremen.de](http://www.musik-fuer-alle.uni-bremen.de)  
[www.konzerte.uni-bremen.de](http://www.konzerte.uni-bremen.de)

**Susanne Gläß**  
 ist Dirigentin, Geigerin und promovierte Musikwissenschaftlerin und seit 1996 Universitätsmusikdirektorin der Universität Bremen. Unter ihrer Leitung vergrößerte sich das Orchester von 32 auf 80 Mitspielende und sie gründete 2003 den Chor der Universität mit 100 Mitgliedern. Sie entwickelte eine Kooperation zwischen der Universitätsmusik und den Bremer Philharmonikern und baute eine Konzertreihe mit über 50 Konzerten pro Jahr im Theatersaal der Universität Bremen auf. An der Hochschule für Künste in Bremen lehrt sie Orchesterleitung.

Offshore-Windparks sind ein wichtiger Bestandteil der nachhaltigen Energieversorgung und damit der Energiewende. Mit den immer größer werdenden Anlagen auf hoher See und der Entfernung vom Festland steigen auch die Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Technik. Das Bremer Centrum für Mechatronik (BCM), ein Verbund ingenieurwissenschaftlicher Forschungsinstitute, stellt zwei Projekte vor, die die Anfälligkeit der Multi-Megawatt-Anlagen verringern, die Wartung vereinfachen und damit die Effizienz der Anlagen steigern. Das BCM steht als unabhängiger Entwicklungspartner an der Seite der Industrie, wenn es darum geht innovative Lösungen oder Konzepte für den Markt zu entwickeln.

## Neue Wartungskonzepte steigern den Ertrag von Offshore-Windenergieanlagen Robotereinsatz auf stürmischer See

■ Holger Raffel



Roboter ROSS überwacht die Technik in der Gondel und informiert die Betreiber über Schäden.

**Stürmische See kann notwendige Reparaturen an den Windrädern für längere Zeit behindern und den Betriebsausfall verlängern.**

Bei der geplanten Einrichtung von Windenergieanlagen in der Nordsee – in Wassertiefen von bis zu 40 m und in Entfernen von mehr als 80 Kilometer vor der Küste – ist eine Vielzahl von bisher unbeantworteten Forschungs- und Entwicklungsanforderungen zu bewältigen. Dies gilt vor allem in den Bereichen Funktionsfähigkeit unter extremen Bedingungen, Betriebsüberwachung und Netzanbindung. Moderne Windenergieanlagen sind komplexe, mechatronische Systeme.

Mit der Systemintegration mechanischer, elektronischer und datenverarbeitender Komponenten sind die Windenergieanlagen gefordert, stetig und effizient Energie aus der Windkraft ins öffentliche Netz einzuspeisen.

Gerade im Offshore-Bereich, also bei den Multi-Megawatt-Windenergieanlagen weit draußen im offenen Meer, ist ein Service-Einsatz oft nur unter erschwerten Bedingungen möglich. Ungünstige Wetterlagen

mit Sturm und hohen Wellen können Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten über längere Zeit verhindern. Im schlimmsten Fall führen dann zunächst kleine Fehler letztlich zum Stillstand der gesamten Anlage. Große Ertragseinbußen sind die Folge.

Ohnehin sind die Reaktionszeiten beim Wartungseinsatz länger als an Land, der Planungsbedarf ist höher, der Transport von Material aufwändiger. Daher legen Anlagenbetreiber hohen Wert auf die Funktionsfähigkeit

unter extremen Bedingungen, auf beste Wartungskonzepte und vor allem auf die Überwachung des laufenden Betriebs und frühzeitiges Erkennen drohender Schäden. Es wird angestrebt, zukünftig den Aufenthalt von Servicetechnikern in den Anlagen möglichst kurz zu halten, um eine maximale Anzahl von Windrädern vor Ort überprüfen zu können.

Schaut man sich die Ursachen für Betriebsstörungen an, zeigt sich schnell ein zusätzliches Hindernis für die Offshore-Windenergie: Die riesigen Multi-Megawatt-Anlagen in den schwer zugänglichen Seegebieten sind bei fast allen Komponenten weit anfälliger für Störungen als kleinere Windräder, wie sie an Land eingesetzt werden. Vor allem die Bauteile der elektrischen Komponenten fallen deutlich häufiger aus. Dennoch müssen gerade diese Anlagen besonders zuverlässig sein, damit sie wirtschaftlich arbeiten.

Der Herausforderung, Energie aus Offshore-Windkraft wirtschaftlich erzeugen zu können, stellt sich das BCM in mehreren Projekten in Zusammenarbeit mit verschiedenen Industrieunternehmen. Der Ansatz, den die Forscher der im



BCM verbunden Institute verfolgen, klingt einfach: Je früher ein Fehler erkannt wird und je genauer er sich lokalisieren lässt, desto eher und zielorientierter kann ihm begegnet werden.

### Gut vorbereitet zum Reparatur-Einsatz

Die derzeit gängigen Wartungskonzepte beinhalten zyklische Inspektionen der Windmühlen. Das Personal erreicht die Windparks auf hoher See mit dem Hubschrauber oder per Schiff und ermittelt mit visuellen Kontrollen den Wartungsbedarf. Es sind eher unspezifische Meldungen, die dann einen Reparatureinsatz der Serviceunternehmen auslösen. Oft ohne genau zu wissen, was sie erwartet, fahren die Reparaturteams hinaus zu den auffälligen



Windenergieanlagen, um die genauen Ursachen und Fehler zu suchen. Werden weitere Fehler oder auch Verschleiß an Teilen in einer Anlage entdeckt, können auch schon mal Ersatzteile oder spezielles Werkzeug bei einer Reparatur fehlen. Dann wird ein erneuter Einsatz notwendig.

Nun haben Forscher aus dem Kreis des BCM einen Weg gefunden, die Wartungslogistik einfacher und spezifischer zu gestalten: Per Fernsteuerung überwacht ein kameragestützter Roboter die Technik in der Gondel und informiert den Betreiber über Schäden an der Anlage. Das System wurde in einer Laboranlage am Bremer Institut für Strukturmechanik und Produktionsanlagen (bime) entwickelt. Unterstützt wurde das Forschungsprojekt von der Wirtschaftsförderung Bremen (WFB) im Programm zur Förderung anwendungsnaher Umwelttechniken (PFAU) sowie von der Europäischen Union im Zuge des Programms „Investition in ihre Zukunft – Europäische Fonds für regionale Entwicklung“. Kooperationspartner aus der Windenergie-Industrie war die Deutsche Windtechnik AG in Bremen.

Oft kennt das Reparaturteam vor dem Einsatz nicht die genauen Ursachen der Störung. Dann kann ein weiterer Einsatz nötig werden.

Der ROSS-Inspektionswagen ist mit einer Kamera ausgestattet ...



Das Projekt „Roboter gestütztes Offshore-Servicesystem“ (ROSS) entwickelte eine Technik, mit der sich der Betrieb im Gondelbereich der Anlage automatisiert überwachen lässt und Reparatureinsätze in Offshore-Windparks passgenau vorbereitet werden können, ohne dass das Servicepersonal vor Ort sein muss. Entlang eines Schienensystems kann ein Inspektionszug in der Gondel via Internetverbindung ferngesteuert werden. Neben einer Kamera verfügt ROSS über ein Trieb- und ein Versorgungsmodul und ist in Form eines autark agierenden Zuges aufgebaut.

Das Kamerasystem agiert flexibel in der Gondel. Die eingesetzte Kamera fährt über eine Führungsschiene, die im gesamten Gondelraum installiert ist, wodurch sich ihr Blickwinkel erweitert. Mögliche Schadensfälle lassen sich mittels Dreh- und Schwenkachse aus verschiedenen Perspektiven begutachten. ROSS inspiziert den Fettbehälter, den Zahnkranz, die Hydraulik und andere wichtige Kontrollpunkte,

die alle für die Kamerafahrt mit RFID-Transpondern markiert sind. Auch über bisher unbeobachtete Bereiche oder Komponenten liefert die neuartige Störfallanalyse detaillierte Aussagen.

Das Ausmaß von Ölleckagen, Scheuerstellen von Kabeln, gelockerte Flanschverschraubungen, Korrosion und Schimmel werden so in der Leitzentrale auf dem Festland am Bildschirm sichtbar – auch bei stürmischer See. Das Reparaturteam rückt gut vorbereitet zur Wartung an, wodurch sich Stillstandzeiten und Reparaturkosten erheblich reduzieren. Derzeit testet die wpd windmanager GmbH & Co. KG das ferngelenkte Robotiksystem auf einer Anlage in der Nähe von Halle in Sachsen-Anhalt.

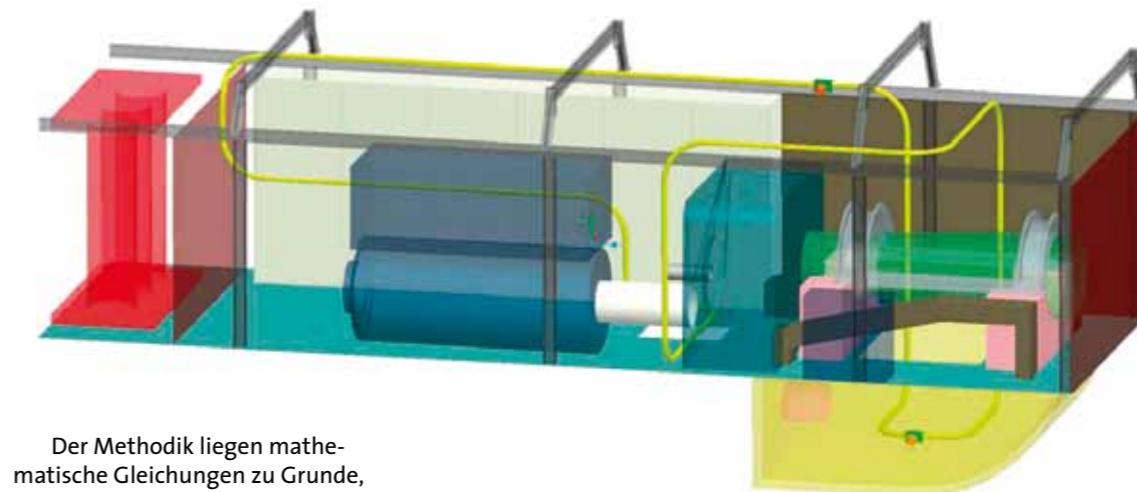
### Standard-Bauteil mit erweiterten Funktionen

Einen anderen Ansatz verfolgen Wissenschaftler aus dem Institut für elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Bauelemente (IALB) an der Universität Bremen, das ebenfalls Mitglied des BCM ist. Sie nutzen die

intelligente Informationsverarbeitung beim Zusammenspiel elektronischer und mechanischer Komponenten und kommen ohne zusätzliche Sensorik zur Anlagen-Zustandsüberwachung aus. Genauer: Sie nutzen den in jeder Anlage vorhandenen Frequenzumrichter, der für die Umformung und die Verteilung elektrischer Energie verantwortlich ist und erweitern seine Funktionalität.

Bisher sorgt so ein Frequenzumrichter nur dafür, dass der Strom optimal gewonnen und leistungsgerecht ins Netz eingespeist wird. Er liefert aber auch elektrische Betriebsgrößen wie Spannungen, Ströme und die Drehzahl des Generators – alles Daten die über die mechanischen Belastungen in der Anlage Aufschluss geben. Mit zusätzlicher Elektronik und geeigneter Software verwandeln die IALB-Forscher den Frequenzumrichter in ein neuartiges Überwachungs- und Steuerungssystem zur Minimierung der Turbinen-Belastung in Multi-Megawatt-Windenergieanlagen.

Störfälle in der Vergangenheit zeigten, dass der Schwerpunkt der Belastung auf den mechanischen Teil des Antriebsstranges – auf Rotor, Getriebe und Generator – liegt. Aus den elektrischen Daten des Frequenzumrichters lassen sich gezielt Rückschlüsse auf die mechanische Belastung des Antriebsstranges ziehen, zum Beispiel durch schädliche Schwingungen, ausgelöst von wechselnden Windstärken. Die dezentral vor-ausgewerteten Daten werden über das Internet an eine zentrale Leitwarte übermittelt. Ursachen für Störungen lassen sich also schon früh erkennen und Ausfälle somit vermeiden.



Der Methodik liegen mathematische Gleichungen zu Grunde, die das Systemverhalten und die in einer Windenergieanlage auftretenden Wechselwirkungen beschreiben. Zur Modellierung werden dazu einzelne Teilsysteme für Aerodynamik, Mechanik und Elektrik miteinander verknüpft. Die Algorithmen der neuen Software sind im Mikrocomputer des Frequenzumrichters hinterlegt. Darüber kann das System die mechanischen Bauenteile wie Generator, Getriebe oder Lager entlasten. Da die Abtastrate des Frequenzumrichters im Kilohertzbereich liegt, kann er in Millisekunden auch auf kurzfristige Belastungen wie Windböen reagieren und das Drehmoment der Rotorwelle und somit die Belastung der Turbine beeinflussen.

Bei dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt „Intelligente Leistungselektronik für Offshore-Windparks“ (Wint-LES) werden die Bremer Ingenieure von ihren Projektpartnern Converteam aus Berlin und Windrad Engineering aus Bad Doberan an der Ostsee unterstützt. Beide Projekte werden langfristig Verbesserungen bei der Betriebsführung, Instandhaltung und Weiterentwicklung von Windenergieanlagen in Offshore-Windparks erzielen lassen. Auch zukünftig steht das BCM mit seinen Spezialisten der

Windenergiebranche bereit, um individuell konzipierte Systemlösungen für Unternehmen zu realisieren. Die von der Industrieseite artikulierten Anforderungen umfassen ein breites Spektrum mechatronischer Entwicklungsaufgaben. Sie enthalten diverse ingenieurtechnische Aufgaben bei Turbinenbau, Fragen der Leit- und Regelungstechnik sowie des Betriebs und der Wartung. Zudem bietet das BCM Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen für Mitarbeiter industrieller Unternehmen an.

**BCM**  
Bremer Centrum  
für Mechatronik

Weitere Informationen.  
[www.mechatronik-bcm.de](http://www.mechatronik-bcm.de)

**Holger Raffel**  
ist seit 2006 Geschäftsführer des Bremer Centrums für Mechatronik. Nach seiner Promotion in der Elektrotechnik auf dem Gebiet der Antriebs- und Energietechnik betrieb der Bremen Senior Researcher weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu intelligenten Diagnose- und Prozessüberwachungssystemen. Das BCM arbeitet als interdisziplinärer Technologiedienstleister in zahlreichen Industrieprojekten mit der Wirtschaft zusammen, um branchenübergreifend innovative Mechatronik-Lösungen zu schaffen.



Wenn der Verkehr zusammenbricht, die Börsenkurse zu Tal schießen oder der Klimawandel das Wetter verrückt spielt, lässt versagen komplexe Systeme. Das Fachgebiet 10 „Technikgestaltung und Technologieentwicklung“ im Fachbereich Produktionstechnik der Universität Bremen forscht nach Methoden zur Früherkennung und Vermeidung eines solchen Kontrollverlusts. Eine Ringvorlesung zum Thema im Wintersemester 2011/2012 brachte wichtige Impulse für das Verständnis komplexer Systeme.

## Wie kann man kritische Entwicklungen komplexer Systeme erkennen und beeinflussen? Die (In-)Stabilität der kleinen Störungen

Jakob Wachsmuth, Stefan Gößling-Reisemann und Henning Wigger



An der Börse kommt es trotz eines umfangreichen Monitorings immer wieder zu unvorhergesehenen Kurseinbrüchen. Manche Zusammenbrüche scheinen intrinsisch vorgegeben. Frühwarnsysteme sind noch unerforscht.

Bei stehenden Gewässern liegen zwei stabile Systemzustände eng beieinander: klar oder trüb. Durch Nährstoffeintrag können klare Gewässer „umkippen“, also schlagartig trüb werden.

Gerade bei Systemen, in denen der Mensch mit seiner natürlichen und technischen Umwelt interagiert, und um solche sozio-ökologischen bzw. sozio-technischen Systeme geht es in diesem Artikel, ist das Erkennen und Abwenden negativer



Finanzsysteme, Ökosysteme, IT-Systeme – unser Alltag ist in vielfältiger Weise von komplexen Systemen geprägt und abhängig. Viele davon können wir aufgrund von Wissen und Erfahrung relativ gut einschätzen. Unter bestimmten Bedingungen jedoch zeigen sie ein Verhalten, das sich mit unserem intuitiven Wissen nicht mehr adäquat beschreiben lässt. Hier versagen unsere bewährten Managementstrategien, was oft unerwünschte Folgen sogar bis hin zum Systemkollaps hat. Beispiele dafür gibt es in großer Zahl: zusammenbrechende Finanzmärkte und Verkehrssysteme oder umkippende Seen.

Aus den Forschungsergebnissen der Expertinnen und Experten aus den Natur-, Ingenieurs- und Sozialwissenschaften und den Diskussionen lassen sich einige systemübergreifende Konsequenzen ableiten:

- (1) Während die klassischen Modellierungsansätze bei der Beschreibung des menschlichen Einflusses in solchen Systemen an ihre Grenzen stoßen, mangelt es bei neuen Ansätzen noch an Erfahrung bezüglich ihrer Übertragbarkeit.

Entwicklungen essentiell. In der Regel ist aber bei solchen Systemen eine vollständige Kontrolle nicht ansatzweise möglich. Umso wichtiger ist die Frage, wie man rechtzeitig erkennt, dass sie sich kritisch entwickeln, und wie die Richtung einer solchen Entwicklung beeinflusst werden kann.

Die Systemforscher am Fachbereich Produktionstechnik suchen nach Wegen, auf die Entwicklungs- und Innovationsprozesse innerhalb solcher Systeme trotz deren Komplexität richtunggebend einwirken zu können. Anwendung findet dies derzeit bei der Gestaltung von Nanotechnologien und der Synthetischen Biologie sowie bei der Anpassung der regionalen Energieversorgung an den Klimawandel. Um Erkenntnisse aus unterschiedlichen

wissenschaftlichen Disziplinen für die Analyse und Gestaltung solcher Systeme zu integrieren, veranstaltete das Fachgebiet 10 im Wintersemester 2011/2012 die Ringvorlesung „Umgang mit komplexen Systemen – Erkennen und Abwenden kritischer Zustände“.

Da experimentelle Untersuchungen an vielen Systemen entweder wegen ihrer Größe nicht möglich oder wegen unabsehbarer Folgen nicht gewollt sind, werden sie in Modellen abgebildet. So kann ihr Verhalten analysiert und am Computer simuliert werden. Dort, wo es

(2) Die scheinbar zufälligen Schwankungen, die in vielen hochkomplexen Systemen auftreten, dienen der Stabilität und können zum Erkennen kritischer Entwicklungen genutzt werden.

(3) Um bei diesen Systemen eine Richtungsgebung zu ermöglichen, muss es neben großskaliger Stabilität auch Nischen der Instabilität geben, aus denen heraus Veränderungen in Gang gesetzt werden können. Für beides sind Systemgröße und die Art der Vernetzung von hoher Bedeutung. Diese Schlussfolgerungen wollen wir im Folgenden näher erläutern.

### Modellierung des menschlichen Einflusses

In Systemen, in denen es klar definierte Schnittstellen zwischen dem Menschen und seiner Umwelt gibt, liegt es nahe, diese Schnittstellen als Systemgrenze aufzufassen. Dort können den verschiedenen Handlungsoptionen entsprechende Randbedingungen vorgegeben werden. Ein solcher Fall ist der Einfluss der Fischerei auf marine Ökosysteme, wo es um eine Vermeidung von kritischen Entwicklungen des Fischbestands geht. Die Randbedingungen sind hier durch die Wahl von Fangquoten gegeben.



um naturwissenschaftliche Zusammenhänge geht, basiert dies meist auf der Lösung mathematischer Gleichungen. Hierfür gibt es diverse etablierte Verfahren, die stetig verbessert werden. Für die Berücksichtigung der sozialen Aspekte sind jedoch erweiterte Konzepte nötig.

Am Potsdam Institut für Klimafolgenforschung wurde gezeigt, dass das Festlegen der Fangquoten ausschließlich anhand des aktuellen Bestandes oft trotzdem eine Überfischung zur Folge hat. Berücksichtigt man hingegen die Änderungsraten des Bestands lässt sich eine Überfischung vermeiden. Solche Raten sind jedoch nur selten für ausreichend lange Zeiträume bekannt.

Spätestens dort wo der Mensch integraler Bestandteil des Systems ist, stößt die Be- trachtung seines Einflusses in Form sozialer Randbedingungen an ihre Grenzen. Eine Lösung verspricht die agentenbasierte Modellierung. Sie versucht der Selbstorganisation in solchen Systemen gerecht zu werden. Dabei wird das Verhalten der einzelnen Akteure, im Modell Agenten genannt, auf Basis von Experteninterviews modelliert. Über eine Vielzahl von Simulationsläufen lassen sich die Konsequenzen verschiedener Verhaltensweisen für das Gesamtsystem ermitteln. So konnte an der TU Delft belegt werden, dass der Handel mit CO<sub>2</sub>-Zertifikaten im Vergleich zu einer CO<sub>2</sub>-Besteuierung zu einer deutlich verzögerten Reduktion des Ausstoßes von Treibhausgasen führt, weil die Akteure wegen der unsicheren Preisentwicklung bei Zertifikaten zum Abwarten tendieren.

Vogelschwärme ändern ihre Richtung oft spontan. Möglich ist dies erst durch eine Instabilität des Schwarmzustands. („selbstorganisierte Kritizität“).



Fangquoten zur Vermeidung von Überfischung berücksichtigen den vorhandenen Fischbestand. Sie sollten aber auch dessen Änderungsraten einrechnen.

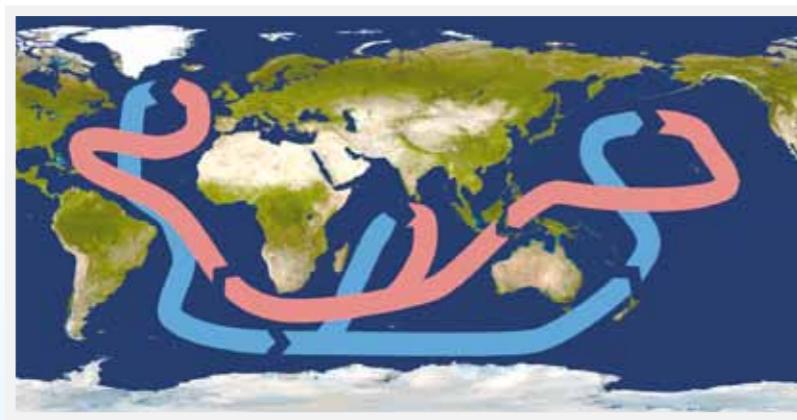
*Selbst bei großzügiger Dimensionierung treten Situationen auf, in denen Verkehrssysteme versagen.*

### Der Nutzen kleiner Schwankungen

An die aus dem Radio vertrauten Störungen bei der Signalübertragung angelehnt, fasst der Begriff „Rauschen“ kleine und hochfrequente Schwankungen zusammen, die in ihrer Größe und Richtung breit gestreut sind. Strukturen und Muster verlieren durch sie an Schärfe. Auslöser dafür sind meist Variationen oder Wechselwirkungen von so geringer Größe, dass sie bei der Systembeschreibung nicht aufgelöst werden. Es mag zunächst so erscheinen, als führe Rauschen zu weniger beherrschbaren Gesetzmäßigkeiten. Tatsächlich ist aber lange bekannt, dass Rauschen Systeme in vieler Hinsicht gutartiger macht, zum Beispiel weil es das Eintreten eines Gleichgewichts fördert.

Weiterhin führt ein Rauschen dazu, dass selbst ein System in stabilem Zustand diesen immer wieder kurzzeitig verlässt. Klimaforscher in Potsdam konnten zeigen, dass sich an der Geschwindigkeit, mit der ein System in den stabilen Zustand zurückkehrt, ablesen lässt, ob eine kritische Entwicklung im Gang ist. Ein lang-

*Für die milden Temperaturen in unseren Breiten sorgt die thermohaline Zirkulation im Nordostatlantik. Sie könnte durch den Klimawandel versiegen.*



Eine agentenbasierte Modellierung von menschlichen Akteuren ist allerdings bisher auf das Studium von Einzelphänomenen festgelegt, insofern als zur Modellierung umfangreiche Befragungen der jeweiligen Akteure notwendig sind. Inwieweit Verallgemeinerungen möglich sind, ist hier noch weitgehend offen.

### Instabilität lässt Raum für Gestaltung

Auf den ersten Blick erscheint es wünschenswert, sozio-ökologische oder sozio-technische Systeme möglichst stabil zu gestalten. Damit, so könnte man meinen, lässt sich bei Störereignissen das Eintreten unerwünschter Veränderungen vermeiden. Tatsächlich kann es in diesen Systemen stets sowohl unvorhergesehene externe Störereignisse, als auch ungewollte interne Entwicklungen geben, denen bei hoher Stabilität nicht durch kurzfristige Umstrukturierung begegnet werden kann. Daher brauchen diese Systeme Nischen der Instabilität, aus denen heraus Anpassungen in Gang gesetzt werden können. Am Max-Planck-Institut für die Physik komplexer Systeme wurde gezeigt, dass sich solche Nischen selbst in hoch vernetzten Systemen erhalten lassen, wenn sie oft genug neu vernetzt werden.

Dies spricht dafür, dass die interne und externe Vernetzung in Systemen nicht zu starr und homogen sein sollte. Bei der Energiewende röhren einige der Schwierigkeiten daher, dass das alte System mit dem Ziel der Effizienzsteigerung in seinen zentral organisierten Strukturen immer weiter verfestigt wurde. Beim Umbau ist daher darauf zu achten, dass nicht wieder starre Strukturen ausgebildet werden, sondern die Wandlungsfähigkeit erhalten bleibt.



*Unser Stromnetz ist auf zentrale Kraftwerke ausgerichtet. Nur allmählich lässt es sich an eine dezentraler organisierte Stromerzeugung anpassen.*



Weitere Informationen:  
[www.tecdesign.uni-bremen.de](http://www.tecdesign.uni-bremen.de)

der Resilienz. Resiliente Systeme können auch bei starken äußeren Störereignissen und beim Versagen interner Strukturen ihre Systemdienstleistungen aufrecht erhalten. Die Erkenntnisse aus der Ringvorlesung bekräftigen die These, dass dafür nicht allein eine hohe Widerstandskraft ausreicht, sondern diese kombiniert werden muss mit ausgeprägter Anpassungs- und Innovationsfähigkeit.

### Umgang mit Komplexität von der Natur lernen

Es gibt also einige Anzeichen dafür, dass von der Natur viel zu lernen ist für das Erkennen und Beeinflussen kritischer Entwicklungen in Systemen. Das Fachgebiet 10 setzt deshalb darauf, vom Vorbild der Natur ausgehende Leitkonzepte für die Gestaltung von lebenswichtigen sozio-ökologischen und sozio-technischen Systemen zu entwickeln. Eine wichtige Rolle spielt dabei das aus der Ökosystemtheorie entlehnte Konzept

#### Jakob Wachsmuth

hat nach dem Studium der Mathematik in Bonn an der Universität Tübingen in Mathematischer Physik promoviert. Seit Ende 2010 arbeitet er am Fachbereich Produktionstechnik im Fachgebiet *Technikgestaltung und Technologieentwicklung*, wo er sich im Rahmen des BMBF-Projekts *nordwest2050* mit der Klimaanpassung des regionalen Energiesektors und der Modellierung von Energiesystemen beschäftigt.



#### Stefan Gößling-Reisemann

hat nach dem Studium der Physik in Düsseldorf, Seattle und Hamburg an der Universität Hamburg promoviert. Er ist derzeit Leiter der Arbeitsgruppe Energiesysteme und Stoffstromanalysen im Fachgebiet *Technikgestaltung und Technologieentwicklung*. Seine aktuellen Forschungsgebiete sind Thermodynamik und Ressourcenverbrauch, Ökobilanzmethodik, Bewertung von Recyclingverfahren, sowie Klimaanpassung im Energiesektor.



#### Henning Wigger

studierte Wirtschaftingenieurwesen an der Universität Bremen. Seit 2010 arbeitet er im Rahmen des von der Hans-Böckler-Stiftung geförderten Promotionskollegs 'nanoToxCom' an der Entwicklung eines Modells zur prospektiven Expositionabschätzung von synthetischen Nanopartikeln. Zudem ist er im BMBF-Projekt 'Innovations- und Technikanalyse der Synthetischen Biologie' beschäftigt.



Rechnerisch sind es ein bis zwei Schüler pro Schulkasse: Jeder sechste Schüler, mehr Jungen als Mädchen, verlässt die Schule ohne einen Abschluss. Das Projekt BRÜCKE im Lehramtsstudium der Universität Bremen fördert seit drei Jahren Risikoschüler und schafft damit auch ein Stück mehr Bildungsgerechtigkeit.

## BRÜCKE-Projekt im Lehramtsstudium fördert Bremer Risikoschüler Und auf einmal verstehst du

■ Sebastian Wachs und Christian Palentien



Melinda Kern (rechts) vom BRÜCKE-Projekt trainiert auf spielerisch-kreative Art die Feinmotorik der Schülerinnen.

Die PISA-Studie war für viele im deutschen Bildungswesen ein Schock. Spätestens seit den internationalen Schulleistungsvergleichen war in aller Welt bekannt, dass das deutsche Bildungssystem gravierende Schwachstellen aufweist. Der wohl erschütternde Befund war, dass Kinder und Jugendliche aus sozial schwachen und bildungsfernen Milieus erheblich schlechtere Bildungschancen haben. Die Anzahl der Risikoschüler ist in Deutschland erschreckend groß. Wie der Bildungsmonitor 2011 mitteilt, verließen 53.058 Jugendliche allein im Schuljahr 2010/11 die Schule ohne Abschluss. Das sind fast sechs Prozent eines Jahrgangs.

Es sind nicht nur die fachlichen Mängel: Große Defizite liegen häufig auch in den sozialen, emotionalen und kommunikativen Kompetenzen. Kinder aus sozial schwachen und bildungsfernen Milieus bekommen in Familie und Umfeld solche Fähigkeiten oft gar nicht vermittelt. Stattdessen starten die Kinder von vornherein benachteiligt in die Bildungskarriere. Und die Schule in ihrer derzeitigen Form vermag das nicht zu kompensieren.

Bezogen auf Bremen ist dieser Zusammenhang alarmierend: Hier ist jeder dritte Schüler von Armut, von elterlicher Arbeitslosigkeit oder von Bildungsferne der Familie betroffen. Bei jedem zehnten Schüler treffen gar alle drei Risikolagen zusammen, wie die Bildungsenatorin 2012 mitteilt.

Vor dem Hintergrund dieser Befunde sind Förderprogramme, die sowohl schulische als auch außerschulische Lebensbereiche berücksichtigen, dringend notwendig. Denn wird den betroffenen Schülern nicht geholfen, wenn also sowohl Familie, Schule und Jugendhilfe versagen, können in der Kindheitsphase Brüche in der Bildungsbiographie entstehen, die sich in der Jugendphase manifestieren und im Erwachsenenalter nur noch schwer zu kurieren sind. Schulverweise, häufiges Schulwechseln, Klassenwiederholungen, schlechte Zensuren sind Beispiele für solche Brüche.

### Schüler und Studierende lernen im Tandem

Hier setzt das Projekt BRÜCKE an. Der vollständige Titel ist „Bildungsbiographische Brüche im Kindes- und Jugendalter: Diagnose, Intervention und Prävention“ und es ist im Fachbereich Erziehungs- und Bildungswissenschaften der Universität Bremen seit dem Jahr 2009 angesiedelt. Finanziert wird BRÜCKE durch die Senatorische Behörde für Bildung und Wissenschaft des Landes Bremen.

Im Mittelpunkt steht die Idee, Studierende mit dem Berufsziel Schule als „Bildungsförderer“ an Bremer Schulen einzusetzen: Während eines Schuljahrs arbeitet dann ein Studierender gemeinsam mit einem Schüler im Tandem an den fachlichen und an den überfachlichen Kompetenzdefiziten des Schülers.

Auch die Lehramtsanwärter profitieren von der gemeinsamen Arbeit. Sie qualifizieren sich in universitären Zusatzangeboten, wozu etwa Workshops zum Training sozialer oder emotionaler Kompetenzen zählen. Sie begleiten und fördern einen Risikoschüler und erhalten so einen tiefer gehenden Einblick in prekäre Lebenslagen und in Lernen und Lehren unter besonders schwierigen Bedingungen. Schließlich können sie den verbündlichen empirischen Schwerpunkt ihrer Masterarbeit mit einer Fallanalyse über die Bildungsbiographie eines Schülers abdecken.

### Eine Bibliothek der prekären Bildungswege

Bei ihren Hospitationen im Unterricht knüpfen die Studierenden erste Kontakte zu den Schülern. Sie lernen dort die Defizite, aber auch die Stärken der Risikoschüler kennen. Gemeinsam entscheiden dann Studierende, Schüler und Lehrer, welcher der Schüler die Bildungsförderung in

Parallel führen die Studierenden mit den Schülerinnen und Schülern Interviews durch, um die Ursachen, die zu den bildungsbiographischen Brüchen im Kindes- und Jugendalter führten, zu ermitteln. So erhalten die angehenden Pädagogen gleichzeitig



Anspruch nimmt. Im persönlichen Gespräch legen die Tandempartner Ziele und Umfang der Förderung fest und legen dies auch schriftlich nieder.

In einer zweiten Phase, der Intervention, werden die teilnehmenden Risikoschüler gezielt von den Studierenden mindestens vier Schulstunden in der Woche individuell gefördert. Das Angebot umfasst sowohl Einzelförderung als auch die Arbeit in Kleingruppen. So erhalten die Schüler nicht nur einfache Nachhilfe in Deutsch, Mathematik und Englisch, sondern erweitern auch ihre sozialen, emotionalen oder kommunikativen Kompetenzen, lernen Konflikte sinnvoll zu lösen oder Strategien für ein effizientes und nachhaltiges Lernen. Nach dem ersten Schulhalbjahr wird der Erfolg geprüft und die Maßnahmen, wenn nötig, entsprechend angepasst.

*BRÜCKE ist mehr als nur Nachhilfe in einzelnen Fächern. Lilja Schichragimov (rechts) simuliert mit Schülern ein Bewerbungs-training.*

## Das packt nicht mal mancher Erwachsene

Eine Mehrheit der Schülerinnen und Schüler profitiert vom BRÜCKE-Projekt. Das zeigt die jährliche Evaluation, in der die Tandempartner und auch die Lehrer zum Erfolg des Projektes befragt werden. Einerseits ist die fachliche Kompetenz der Schüler gewachsen – für den Bildungsweg zunächst der greifbarste Erfolg – andererseits verzeichnen die ersten Ergebnisse auch einen Zuwachs an sozialen und emotionalen Kompetenzen bei den Tandemschülern.



In einzelnen Fächern verbesserten sich die Schüler um eine ganze Schulnote. Victoria Langer (mitte) mit Schülern bei der Leseförderung.

Beide Tandempartner, Schüler und Studierende, lernten die Zusammenarbeit wertschätzen und bezeichnen sie als außerordentlich gewinnbringend, produktiv und vertrauensvoll. Ganz besonders schätzten die Schüler das Gefühl, ernst genommen zu werden und die Fähigkeit ihrer Tandempartner zuzuhören.

Die Studierenden sind vom Konzept der Bildungsförderung in Ergänzung ihrer Lehrerausbildung überzeugt. „Man kann hier viel darüber lernen, welche Probleme bei Schülern auftreten können und wie man sie löst oder zumindest lernt man damit umzugehen. Und das ist enorm wichtig“ meint Paul, Student im 4. Mastersemester. Und Lena, Studentin im 3. Mastersemester, ergänzt: „Man hat das Gefühl, Sinnvolles zu tun und lernt, auch mit als ‚schwierig‘ bezeichneten Schülern umzugehen ...“.

Die vom Projekt provozierte Verbindung von Theorie und Praxis birgt weiteres Potenzial. Eine vertiefende Analyse einer authentischen Schülerbiographie motiviert die Studierenden, sich intensiver mit den Ursachen von Misserfolg in der Bildung auseinanderzusetzen. Anna (Studentin im 4. Mastersemester): „Man hat dann diesen Schüler vor sich und fragt sich, woran hat es bei ihm gelegen und auf einmal ist das doch alles nicht nur Theorie. Und dann fängt man an, in Fachliteratur nach den Hintergründen und Erklärungen für gewisse Probleme zu suchen und auf einmal wird die Theorie zur Praxis.“

## Erzieherische Aufgaben nehmen an Schulen zu

Im Vergleich zum Vorjahr verbesserten sich die Schüler durch die individuellen Übungseinheiten in einzelnen Fächern um eine ganze Schulnote. So sehen auch die Schulen das Projekt als Erfolg an. Ohne Individualförderung hätten einzelne Schüler aus Sicht der Lehrer Ihren Abschluss nicht erreichen können. Da sich die individuelle Förderung während des Regelunterrichts immer als schwierig gestalte, stelle das Projekt hier ein gewinnbringendes Zusatzangebot dar.

Künftig wollen die Lehramtsanwärter der Universität Bremen mit dem Fachbereich Soziale Arbeit der Hochschule für angewandte Wissenschaften im Team einen Schüler betreuen und unterschiedliche Problembereiche ganzheitlich abdecken. Erstere konzentrieren sich dann auf fachliche Defizite, die Studierenden der Sozialen Arbeit fokussieren die sozialen und psychologischen Probleme.

Diese Kooperation bietet dann schon während des Studiums die Möglichkeit, Erfahrungen mit interprofessioneller Zusammenarbeit zu sammeln und somit Qualifikationen für die Schule der Zukunft zu sammeln. In Zukunft wird die interprofessionelle Zusammenarbeit wichtiger Bestandteil des Lehrerberufs, denn neben der klassischen Vermittlung von Wissen werden immer mehr erzieherische Aufgaben an die Institution Schule herangetragen. Ein Trend, der mit dem zunehmenden Ausbau der Ganztagsschule weiter an Bedeutung gewinnen wird.

Das schnelle Wachstum des Projektes in den letzten drei Jahren spiegelt den großen Bedarf an individueller Bildungsförderung in den Schulen wider. Im Schuljahr 2009/10 haben acht Studierende und eine Schule teilgenommen, im Schuljahr darauf

nahmen bereits 20 Studierende in acht Schulen teil. Für das Schuljahr 2012/13 sollen gar 40 Bildungsförderer an 15 Schulen für mehr Bildungsgerechtigkeit sorgen – erstmals können auch Schulen aus Bremerhaven im nächsten Schuljahr teilnehmen.



Setzen sich für mehr Bildungsgerechtigkeit ein: Studierende vom BRÜCKE-Team.

## Weitere Informationen:

[http://www.fb12.uni-bremen.de/  
de/bildung-und-sozialisation.html](http://www.fb12.uni-bremen.de/de/bildung-und-sozialisation.html)



### Christian Palentien

ist seit 2005 Professor des Lehrstuhls „Bildung und Sozialisation“ am Fachbereich 12 der Universität Bremen. Nach dem Studium der Erziehungswissenschaft in Bielefeld promovierte er 1995 und schloss 2003 seine Habilitation in Erziehungswissenschaften ab. Er war an der Bielefelder Fakultät für Pädagogik Sprecher des Zentrums für Kindheits- und Jugendforschung. An der Universität Bremen ist er unter anderem mit dem Aufbau eines Instituts für Bildungsforschung befasst.



### Sebastian Wachs

ist seit 2009 Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Lektor im Arbeitsbereich „Bildung und Sozialisation“. Er studierte Erziehungswissenschaft an der Universität Bremen. Seit 2011 ist er Doktorand am Fachbereich 12 und untersucht Risiko- und Schutzfaktoren von Cyber-Aggressionen unter Schülern.

Weil sie nicht messbar ist, scheint die interkulturelle Kompetenz im Fremdsprachenunterricht an Bedeutung zu verlieren. Am Institut für Fremdsprachendidaktik und Förderung der Mehrsprachigkeit der Universität Bremen entstehen neue Konzepte, interkulturelle Kompetenz besser in den Unterricht einzubeziehen und die Fortschritte messbar zu machen.

## Interkulturelle Kompetenz als Lernziel im Fremdsprachenunterricht Die Brust des feigen Brotes

■ Andreas Grünewald



*Das Prado steht in Madrid, der Eiffelturm in Paris. Kulturspezifisches Wissen ist prüfbar, interkulturelle Kompetenz derzeit noch nicht.*

Wie sieht der aktuelle Fremdsprachenunterricht an Schulen in Bezug auf Fragen des interkulturellen Lernens aus? Es ist nicht leicht, hierüber gesicherte Erkenntnisse zu erlangen. Zu breit ist das Feld möglicher Untersuchungen, vor allem aber sind die Prozesse so komplex und so sehr im kognitiv-affektiven Bereich der Lerner verortet, dass sie umfassend und objektiv kaum bis gar nicht zu erfassen sind. Wie aber kann man Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I dazu anregen, über ihre eigene kulturelle Identität nachzudenken, ihre Annahmen über andere kulturelle Praxen zu überprüfen und schließlich interkulturell kompetent zu handeln?

### Outputorientierung im deutschen Schulsystem

Ausgelöst durch OECD-Studien wie PISA, befindet sich das Schulsystem in einem rasanten Reformprozess, in dem nicht mehr Inhalte, sondern Ergebnisse im Vordergrund stehen. Ein entscheidender Schritt dorthin war der Gemeinsame Europäische Referenzrahmen für Sprachen, in dem fremdsprachliche Kompetenzniveaus definiert und damit messbar wurden. Die Bildungspolitik setzt die Ziele, welche Kompetenzniveaus in welchen Jahrgangsstufen erreicht sollen. In der Folge orientieren sich die Unterrichtsinhalte nach den darauf abgestimmten Testinhalten. Lehrinhalte, die sich nur schwer prüfen lassen und bei denen die Evaluation entsprechend unausgereift sind, verlieren im Unterrichtsstoff an Bedeutung.

sion der Interkulturellen Kompetenz abbildet. Die Frage zur Messbarkeit muss entsprechend wie folgt beantwortet werden: Interkulturelle Kompetenz ist umfassend *derzeit* nicht messbar.

### Kulturwissen verändert die Weltansicht

Der Erwerb interkultureller Kompetenz ist fachübergreifendes schulisches Leitziel. Im Fremdsprachenunterricht leistet interkulturelles Lernen dazu seinen Beitrag. Eingeschränkte Sprachkenntnisse und die besondere Ausrichtung auf die Zielsprachengemeinschaft sind spezifische Bedingungen des Fremdsprachenunterrichts und machen ihn zu einem Sonderfall im schulischen Fächerkanon.

	<b>Menu</b>	
<b>Fleischgerichte</b>		
3799. Brust des feigen Brotes	€ 8,10	
3800. Spezielles "Dynamisches" Lendenstück	€ 8,50	
<b>Kombinierte Tellergerichte</b>		
3801. 1/2 Huhn mit Päpsten Briet und Salat	€ 7,80	
3802. Speck mit Päpsten Briet und Ei-Kräpfen	€ 6,80	
3803. Zehnarmige Tintenfische dem Römer mit Päpsten Brieten und Salat	€ 7,80	
3804. Gebratene Hiebe des Schweinefleisch, Papst-Salat	€ 7,80	
3805. Dynamische Kammuskel des Kalbfleisches	€ 8,10	
3806. Gebratener Hamburger, Päpste und Spiegelei	€ 7,20	

*Übersetzen alleine reicht nicht: Auf den Kanaren heißen patatas fritas (Bratkartoffeln) auch „papas fritas“. Das Wörterbuch hilft: papa = Papst; fritar = braten. Daraus entstehen dann die „Päpsten Briet“. Wenn man weiß, dass gallina neben Huhn, auch Feigling bedeutet, kann man erahnen, dass sich hinter der Brust des feigen Brotes eine im Ofen zubereitete Hühnchenbrust verbirgt.*

[www.the-fizz.com](http://www.the-fizz.com)

**THE FIZZ**  
Living cum laude



### Leben, Studieren & Arbeiten in Bremen.

THE FIZZ eröffnet im WS 2012/13 ein neues Studentenwohnhaus.  
Reservieren Sie jetzt Ihr Einzel- oder Doppelapartment!

In zentraler Lage bietet THE FIZZ Bremen hochwertige und vollständig ausgestattete Apartments. Working Lounges und sinnvolle Serviceangebote machen Ihnen den Alltag angenehm und erlauben

es, sich auf die wichtigen Dinge zu konzentrieren. Weitere Informationen und Reservierung unter:

[contact@the-fizz.com](mailto:contact@the-fizz.com)

**Trotzdem bleibt Vermittlung interkultureller Kompetenz im Fremdsprachenunterricht wichtig.** Schülerinnen und Schülern sollen Einblicke in die Besonderheiten fremder Kulturräume erhalten, auch wenn es – abhängig von Alter und Lernstand – nicht ohne Reduktionen und Simplifizierungen möglich ist. Sie lernen, dass eine schematische Gegenüberstellung des „Eigenen“ und des „Fremden“ den komplexen Phänomenen von Kulturmischung nicht gerecht wird. Und sie lernen, kulturelle Praxen differenzierend zu betrachten, die unscharfen Grenzen kultureller Verortungen zu erkennen und das Wissen um sie in die jeweilige individuelle Weltansicht zu integrieren.

Ein besonderes Problem im Fremdsprachenunterricht sind die noch eingeschränkten Sprachkenntnisse. Bei komplexen interkulturellen Lernzielen wird dies besonders offensichtlich. Insbesondere die Reflexion über kulturelle Diversität oder die eigene kulturelle Identität scheitern häufig daran, dass in der Praxis der Großteil der Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe I nicht über die nötigen fremdsprachlichen Fähigkeiten verfügt.

**Zu Gast in Deutschland: Was ist Jägerschnitzel, Currywurst, KiBa, Radler, Bionade? Sprachmittlung geht über das lexikalische Übersetzen hinaus.**

**Tageskarte**  
(Please see Auszug)

**Speisen**

- Ein Paar Wiener Würstchen  
Jägerschnitzel mit Pommes und Salatbeilage  
Bauernfrühstück  
Vegetarischer Gemüseemmentopf
- Für den kleinen Hunger  
Backkartofoel mit frischem Kräuterquark, Currywurst, Breze mit Butter und Schnittlauch
- Kinderteller  
Fischstäbchen mit Pommes
- Nachtisch  
Apfelstrudel, Kaiserschmarrn oder Vanilleeis mit heißen Himbeeren

**Getränke**

- Alkoholfreies  
Bionade, Cola, Fanta, Wasser, Apfelschorle, Viva  
Maltz, KiBa
- Bier  
Beck's vom Faß, Radler, Diesel (Bier mit Cola), alkoholfreies Bier
- Wein  
Weißwein, Rotwein, Weinschorle
- Für die kalten Tage  
Grog, Tee mit Schuss, Heiße Schokolade, Lumumba, Heiße Zitrone, Glühwein
- Für die heißen Tage  
Santer Engel (Orangensaft mit Vanilleeis), Eiskaffee (Filterkaffee mit Vanilleeis und Sahne)

Kulturell geprägte Gesten (hier aus dem Lehrbuch eñe) können mitunter in verschiedenen Kulturräumen unterschiedlich verwendet werden.



## Kulturverständnis kann man lernen

Dennoch können Lernaufgaben das Verständnis für andere Kulturen fördern, wenn sie etwa mit kritischen Situationen, sogenannten Critical Incidents, arbeiten, mit Bildern die Wahrnehmung schulen oder wenn sie Sprachmittlung als interkulturelle Herausforderung einbinden. So können kulturelle Missverständnisse einen Anlass dafür bieten, über kulturell kritische Situationen zu reflektieren. Ein Beispiel wäre die Frage, wer nach einem gemeinsamen Kneipenbesuch mit mehreren Personen die Rechnung bezahlt.

Für die Wahrnehmungsschulung werden Bilder verwendet, die eine Zuordnung erst auf den zweiten Blick zulassen, wie das Beispiel vom Schneetreiben in Barcelona zeigt (Bild rechts). Die Schüler diskutieren die Indizien,

die für den Ort der Aufnahme sprechen: Schneetreiben, Kleidung, Palme, Straßenbild, das grüne Kreuz für Apotheke. Die Reflexion der eigenen Sichtweise und Vorannahmen ist das eigentliche Ziel dieser Aufgabe.

Unter Sprachmittlung versteht man die Übertragung von Kommunikationsinhalten und -funktionen aus einer Sprache in die andere. Dies ist mehr als die reine „Übersetzung“. Ein Sprach-



Braunschweig oder Barcelona – welche Indizien sprechen für den Ort der Aufnahme? In Deutschland zeigt ein rotes A die Apotheke an. International, wie hier in Barcelona, wird das grüne Kreuz verwendet.

## Andreas Grünwald

studierte Französisch, Spanisch und Erziehungswissenschaften in Köln, Hamburg und Reims. Nach fünfjähriger Berufserfahrung im Bremer Schuldienst wechselte er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an die Universität Bremen, wo er 2006 promovierte. Anschließend war er Professor für die Didaktik der romanischen Sprachen an der Universität Hamburg, bevor er im September 2010 den Ruf auf gleichnamige Professur in Bremen annahm. Seine Forschungsschwerpunkte sind Digitale Medien, Filmrezeption, Interkulturelles Lernen und Konzeption von Lehr-/Lernmaterialien.



Weitere Informationen:  
[www.didrom.uni-bremen.de](http://www.didrom.uni-bremen.de)  
[www.inform.uni-bremen.de](http://www.inform.uni-bremen.de)



Was ist Kino? hatte der Filmkritiker André Bazin einst gefragt. Diese Frage zielt sowohl auf Theorie und Geschichte des Films als auch auf das Kino als Institution und Ort. Das 17. Internationale Bremer Symposium zum Film versucht heute, dem zeitgenössischen Selbstverständnis des Kinos nachzuspüren.

## 17. Internationales Bremer Symposium zum Film Was ist Kino? Auswählen, Aufführen, Erfahren

■ Winfried Pauleit



Zuhörer bei der Eröffnung des Symposiums



Podiumsdiskussion mit Stefanie Schulte Strathaus, Wulf Herzogenrath, John Smith und Ingo Clauss



Alexander Horwath im Gespräch mit Dominique Païni

Das Kino als Ort blickt zurück auf eine Geschichte des kulturellen Wandels. Bereits in den 1910er Jahren gibt es erste kommunale Kinos, wie in Bremen das Metropol-Theater mit 839 Plätzen. In den „golden“ 20er Jahren werden große Kinopaläste erbaut, für eine Filmkultur, die zum kulturellen Leitmedium avanciert. Schon in den 1930er Jahren gründen Zuschauer und Filmliebhaber die ersten Filmarchive, die Kinematheken, die sich dem kulturellen Filmerbe annehmen.

Später, in den 1970er Jahren, wandert die Filmgeschichte auch ins Fernsehen. Dennoch werden erneut kommunale Kinos gegründet. Unter dem Slogan „Andere Filme anders zeigen“, der sich gegen den etablierten Filmmarkt

wendet, entsteht ein Forum für politische Filme, Autorenfilme, Filme von Regisseurinnen und für Kinematografien aus aller Welt.

### Kommunales Kino muss sich neu definieren

Seit den 1990er Jahren befinden sich Kinos immer häufiger in Konkurrenz zu Institutionen der bildenden Kunst. Dank digitaler Projektion und Datenspeicherung ist es nun leichter möglich, Filme auch in Galerien und Museen zu präsentieren. Internet, mobile Medien und daran anknüpfende soziale Netzwerke machen den Kinos ebenfalls das Publikum streitig.

Mit der derzeitigen Umstellung auf digitale Kinoprojektion verändern sich weitere Rahmen-

bedingungen für das Kino. In dieser Umbruchssituation stellt sich besonders für Kinematheken und kommunale Kinos die Frage ihrer Legitimation neu, vor allem, wenn sie durch öffentliche Gelder gefördert werden.

Auf diese Herausforderungen reagieren die Kinos mit einem veränderten Selbstverständnis: Der klassischen Vermittlungsarbeit von Filmgeschichte, der Herstellung von Öffentlichkeit für Filme abseits des Mainstreams und der Initiierung von Diskursen wird nun der schöpferische Akt der persönlichen Filmauswahl von Kuratoren an die Seite gestellt. Weiter wird der Kultur- und Bildungsauftrag des Kinos neu bewertet.

### CITY 46

Das „Internationale Bremer Symposium zum Film“ wird bereits seit 17 Jahren vom Fachbereich 09 der Universität gemeinsam mit dem kommunalen Kino City 46 (früher Kino 46) durchgeführt. Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Film und die kulturelle Praxis des Kinos verbinden sich. Die wissenschaftlichen Publikationen des Symposiums erscheinen in einem englischsprachigen, international rezensierten E-Book. Im Rahmen des Symposiums wird zudem jedes Jahr der Bremer Filmpreis an Filmschaffende für ihre Verdienste um den europäischen Film verliehen.

Im Zuge der Mediatisierung von Kultur und Gesellschaft wächst den Kino-Institutionen eine besondere Verantwortung für die Bildung zu; denn sie gelten traditionell als Experten für Film und als Vermittler audio-visueller Kultur. Gerade die Filmbildung wurde in den letzten Jahren als neues Aufgabenfeld von den Kinos erkannt und zum festen Bestandteil ihrer Arbeit aufgewertet.

### Museum und Kino können sich ergänzen

Wissenschaftler, Leiter von Kinematheken und Filmkünstler waren vom 19. bis 22. Januar 2012 in Bremen zu Gast, um gemeinsam mit der Bremer interessierten Öffentlichkeit die Frage „Was ist Kino?“ zu diskutieren: Malte Hagener, Professor an der Universität Marburg, Prof. Francesco Casetti von der Yale University, Alexander Horwath, Direktor des Österreichischen Filmmuseums, Dominique Païni, der ehem. Leiter der Cinémathèque française, Stefanie Schulte Strathaus, Ko-Leiterin des Arsenals – Institut für Film und Videokunst Berlin, Wulf Herzogenrath, langjähriger Leiter der Kunsthalle Bremen, Cornelia Klauß, medienpolitische Sprecherin der kommunalen Kinos in Deutschland und der britische Filmkünstler John Smith von der University of East London.

Neben wissenschaftlichen Vorträgen, Filmvorführungen und Diskussionen konnte ein Ortwechsel zwischen Kino und Museum während des Symposiums selbst erprobt werden: Eine Ausstellungseröffnung mit Filminstallationen von John Smith fand als Teil des Symposiums im Museum Weserburg statt. Andere Filme von John Smith waren anschließend im Kino zu sehen.

Eine Besonderheit dieser Ausstellung besteht darin, dass wir sowohl John Smith als auch das Museum Weserburg dafür gewinnen konnten, die Ausstellung in einem Projektseminar der Universität zu erarbeiten. Studierende des Masterprogramms „Kunst- und Kulturvermittlung“ haben die Ausstellung in Kooperation mit John Smith und dem Kurator der Weserburg, Ingo Clauss, konzipiert und realisiert.

Im kommenden Januar 2013 wird die soziale Dimension des Kinos mit folgenden Fragen im Zentrum des Symposiums stehen: Wie kann ein Kino im Medienzeitalter als sozialer Ort aussehen? Wie kann Filmkultur im Sinne der Partizipation



Dominique Païni,  
ehem. Leiter der  
Cinémathèque  
française



Francesco Casetti  
von der Yale  
University



Malte Hagener  
von der Universi-  
tät Marburg



Stefanie Schulte  
Strathaus von  
Arsenals – Institut  
für Film und  
Videokunst Berlin

der Zuschauer an vielfältigen Orten in Städten und ländlichen Gegenden stattfinden?



Winfried Pauleit  
von der  
Universität Bremen  
im Gespräch.

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, Deutschland als Leitmarkt und Leitanbieter für Elektromobilität zu etablieren und zum Jahr 2020 eine Million Elektro- und Hybridfahrzeuge auf die Straßen zu bringen. Das CRIE Centre for Regional and Innovation Economics der Universität Bremen hat in der Modellregion Bremen/Oldenburg untersucht, wie die Wertschöpfung und die Nachfrage von E-Mobilität aussehen könnten.

## Chancen der Elektromobilität in Stadt und Region Der Zweitwagen fährt auf Batterie

■ Dirk Fornahl und Noreen Werner



**E-Autos können als Zweitwagen auf dem Land zur echten Alternative werden.**

Die Region um Bremen und Oldenburg ist eine von acht Modellregionen, in denen von 2009 bis 2011 die Möglichkeiten der Elektromobilität erforscht werden sollten. Koordiniert durch das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung – IFAM und das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) forschen hierzu dreizehn

Partner. Ziel war es, E-Fahrzeuge erlebbar zu machen und belastbare Pläne zu ihrer Einbindung in Konzepte der „Urbanen Mobilität“ und des öffentlichen Nahverkehrs zu entwickeln.

Am CRIE Centre for Regional and Innovation Economics der Universität Bremen wollte man die Chancen für und die Anforderungen an die Elektromobilität in der Region identifizieren. Von Mai bis Juni 2011 gaben über 700 Personen aus der Region in einer Online-Befragung Ein-

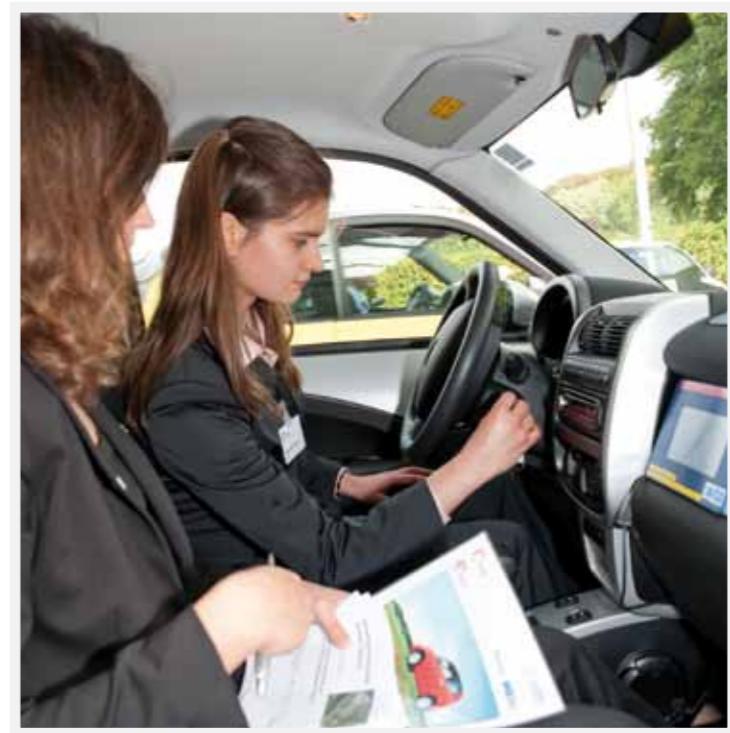
blicke in Mobilitätsmuster, in ihre spezifischen Einstellungen sowie ihre potentiellen Kaufabsichten für ein Elektrofahrzeug.

Häufig wird eine bestimmte Zielgruppe für die Nutzung von E-Mobilität vorausgesetzt: junge, wohlsituierter und technikaffine Städter mit ökologischem Bewusstsein. Aber ist dieses Stereotyp einer Zielgruppe auch für Bremen gerechtfertigt? Und selbst wenn ja, ist sie die einzige Zielgruppe? Wo genau sollen die E-Autos unterwegs sein – in der Stadt oder auch auf dem Land?

### Was fährt leise und stinkt nicht?

Kleinstädte und der ländliche Raum bieten kaum Alternativen zum eigenen Auto. Entsprechend ist das Auto hier als essentielles Transport- und Fortbewegungsmittel angesehen. Haushalte ohne Auto sind auf dem Land selten, viele haben sogar mehrere Autos. Der ÖPNV ist nur dort wirklich von Bedeutung, wo er eine echte Alternative zum Auto bietet. Und das ist in der Stadt. Darüber hinaus hat im Stadtgebiet das Fahrrad einen großen Stellenwert.

Nur selten machen die Befragten Fahrten von über 100 Kilometern mit dem Auto.



Probefahrt im Elektromobil auf der Fachtagung Elektromobilität in Bremen

## Von der Idee bis zur Markteinführung ...

Die InnoWi GmbH ist im Auftrag der Hochschulen und Forschungsinstitutionen im Land Bremen und in Nord-West-Niedersachsen zuständig für die wissenschaftlichen Erfindungen.

Wir beraten und unterstützen die Wissenschaftler/-innen und Mitarbeiter/-innen in allen patent- und vermarktingsrelevanten Fragen von der Idee bis zur Markteinführung.



Leistungsportfolio der InnoWi im Bereich Erfindungen und Patente

### Beratung

Informationsveranstaltungen, Seminare z.B. zu Schutzrechten, Kreativ- und Rechercheworkshops

### Vermarktung

Innovationskommunikation, Vermittlung von Lizenzpartnern, Vertragsverhandlungen und -management

### Schutzrechtsanmeldung

Ideenanalyse und Erfindungsbewertung, Patent- und Marktrecherche, Patentmanagement

### Schwerpunkte

Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Logistik, Materialwissenschaften, Design, Informationstechnologien, Messtechnik, Elektrotechnik, Chemie, Biotechnologie

**InnoWi**  
Innovationen für die Wirtschaft

**Kontakt:**  
InnoWi GmbH  
Fahrenheitstraße 1  
28359 Bremen  
0421- 96 00 70  
info@innowi.de  
[www.innowi.de](http://www.innowi.de)

Trotzdem ist Reichweite ein wichtiger Faktor. Zusätzliche alternative Verkehrsmittel für gelegentliche Langstreckenfahrten scheinen notwendig, um E-Mobilität attraktiv zu machen. Die Studie zeigt aber auch, dass Vorstellungen und Realität über Elektromobilität auseinandergehen. Eine intensive Informationspolitik ist hier von Nöten.

Den größten ökologischen Nutzen von E-Autos sehen die Befragten in der Geräuscharmut und in der geringen Luftverschmutzung. Als „urbaner Lärminderer“ kann das Elektroauto bei den lärmgeplagten Städtern punkten. In ländlichen Regionen ist die Sensitivität für Luftverschmutzung höher. Hier könnte E-Mobilität als „clean choice“ gegen die konventionellen Pkw antreten. Zwar steht das E-Auto nicht als



Erstwagen an oberster Stelle, die Eignung als Zweitwagen wird jedoch von den Befragten deutlich positiver bewertet.

### Der Kunde sitzt auf dem Land

Generell ausschlaggebend bei der Entscheidung für einen Pkw-Kauf – ob konventionell oder elektromobil – sind geringe Anschaffungs- und Betriebskosten. Und obwohl die Befragung zeigte, dass längere Strecken selten gefahren werden, steht der Wunsch nach hoher Reichweite an dritter Stelle bei der Kaufentscheidung. Pedelecs, die Fahrräder mit elektrischer Unterstützung, sind insbesondere für die Gruppe „50plus“ interessant, für Städter (59%) ebenso wie für Landbewohner (75%).

Die Studie zeigt eine große Akzeptanz von E-Mobilität vor allem im ländlichen Raum. Insbesondere berufstätige Paare ohne Kinder zeigen sich auf dem Land als potentiell langfristige Topnutzergruppe. 94 Prozent können sich einen elektrobetriebenen Zweitwagen vorstellen. Der ländliche Raum kann als Ort für Individuallösungen angesehen werden: Hier kann die Batterieladung meist problemlos zu Hause erfolgen, sogar durch private Photovoltaik-Anlagen oder kommunale Windparks.

[www.girzig.de](http://www.girzig.de)

Beginnen Sie jeden Morgen ohne Druck – wir übernehmen ihn für Sie.

**Druckerei Girzig+Gottschalk GmbH**

Hannoversche Straße 64  
28309 Bremen

KONTAKT  
Telefon: 0421/43543-0  
Telefax: 0421/43543-29  
Mail: [info@girzig.de](mailto:info@girzig.de)

DATEN  
Mail: [dtp@girzig.de](mailto:dtp@girzig.de)  
Telefax: 0421/43543-28

Seit über 30 Jahren Ihr verlässlicher Partner in Entwurf, Satz, Repro, Druck und Verarbeitung

Die Städte bieten sich als Räume für Kollektivlösungen zur Nutzung von E-Mobilität an. So sehen Städter – und endlich auch der wohlsituerte und technikaffine Städter mit ökologischem Bewusstsein – E-Mobilität vorrangig im Rahmen von Car-Sharing. Das städtische Car-Sharing-Angebot kann um E-Autos ergänzt und eine öffentliche Ladeinfrastruktur errichtet werden. Gleichzeitig kann der ÖPNV und das Radwegenetz ausgebaut werden.



Weitere Informationen:  
[www.crie.uni-bremen.de](http://www.crie.uni-bremen.de)

Als Zielgruppe für E-Mobilität sind somit diejenigen zu nennen, die schon heute verstärkt den Pkw nutzen: Ältere sowie Bewohner der Vorstadt und des ländlichen Raumes. Für die Verbreitung von E-Mobilität sind damit in der Region rund um Bremen und Oldenburg günstige Voraussetzungen vorhanden.

**CRIE**

Modellregion  
Elektromobilität  
Bremen/Oldenburg

Modellregionen  
Elektromobilität



### Dirk Fornahl

studierte Wirtschaftswissenschaften in Hannover, promovierte 2005 in Jena und habilitierte 2010 für das Fachgebiet Volkswirtschaftslehre in Bremen. Er ist Gründer und Leiter des CRIE Centre for Regional and Innovation Economics an der Universität Bremen. Schwerpunkte: Cluster-, Innovations- und Regionalforschung im Bereich Windenergie und Elektromobilität.

### Noreen Werner

ist seit 2011 wissenschaftliche Mitarbeiterin am CRIE und promoviert zum Thema Elektromobilität aus einer nachfrageseitigen Perspektive. Zuvor studierte sie Geographie an der FSU Jena sowie Stadt- und Regionalentwicklung an der Universität Bremen. Ihr Arbeitsschwerpunkt liegt in der regionalwirtschaftlichen, infrastrukturellen und gesellschaftlichen Forschung.

Die Fachtagung im Parkhotel Bremen stellt verschiedene Modelle und Fahrzeugtypen zum Ausprobieren rund um das Hotel bereit.

**Die Nr. 1  
für meine  
Versicherungen.**

**fair versichert**  
**ÖVB**   
Versicherungen



### **ÖVB Campus Service**

Universität Bremen • Zentralbereich / Glashalle

Bibliothekstraße 3

28359 Bremen

Tel. 0421 218-4444

Mobil 0152 22145300

Fax 0421 218-9662

[www.oevb.de/campus.agentur](http://www.oevb.de/campus.agentur)

[campus.agentur@oevb.de](mailto:campus.agentur@oevb.de)

 Finanzgruppe