

# highlights

Informationsmagazin der Universität Bremen  
University of Bremen Information Magazine

## Der ständige Streit ums Geld

Uni-Ökonomen behalten den Durchblick beim Länderfinanzausgleich



Foto: pixelio.de / Dieter Schütz

### Portrait

Lucio Colombi Ciacchi:  
An Italian with a  
weakness for interfaces

### Geowissenschaften

Ein Fluss vor  
10.000 Jahren: Die  
Entdeckung der Ur-Ems

### Climate Change

When the oceans  
warm up  
and acidify

# DO YOU SPEAK ECONOMY?

Für alle Gäste und Mitarbeiter der Universität Bremen: Buchen Sie Basis-Komfort als preislich attraktive Variante zu unseren BUSINESS-Zimmern. Zusatzleistungen, wie zum Beispiel das Frühstück, können entgeltlich hinzugebucht werden. **Gratis on top: High-Speed WLAN Internet!**

\*Buchbar auf Anfrage und nach Verfügbarkeit.

Buchung direkt unter:  
Tel. (+49) 0421 / 24 67-555  
reservierung.ahu@atlantic-hotels.de

**ATLANTIC**  
HOTEL Universum

AB  
**69,1€\***



IN DIREKTER NACHBARSCHAFT ZU WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG – [WWW.ATLANTIC-HOTELS.DE](http://WWW.ATLANTIC-HOTELS.DE)

# IMPULSE

**Der Wissenschaftsblog  
der Universität Bremen!**

Im Wissenschaftsblog „IMPULSE“ schreiben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Bremen persönlich über ihre neuesten Forschungsergebnisse aus den Geistes-, Natur-, Sozial- und Ingenieurwissenschaften.

Auch auf  
Smartphones  
und Tablets  
bequem  
lesbar!



[blogs.uni-bremen.de](http://blogs.uni-bremen.de/impulse)  
[/impulse](http://blogs.uni-bremen.de/impulse)

## 08 forschung research

Länderfinanzausgleich:  
Wirtschaftswissenschaftler der  
Uni Bremen behalten den Durchblick  
Revenue distribution among the German  
Länder: University of Bremen economists  
keep abreast of developments



## 12



## 14



## 20



### 04 news

### 06 interview

Integrationsforscher PD Dr. Stefan Luft  
zu Herausforderungen und Problemen  
durch den anschwellenden Flüchtlingsstrom  
Integration researcher PD Dr. Stefan Luft on the  
challenges and issues arising from the flood of refugees

### 12 portrait

Ein Italiener mit Faible für Grenzflächen:  
Der Materialwissenschaftler Lucio Colombi Ciacchi  
An Italian with a weakness for interfaces:  
Materials researcher Lucio Colombi Ciacchi

### 14 forschung research

Ein Fluss vor 10.000 Jahren: Geowissenschaftler  
rekonstruieren den früheren Verlauf der Ems bis in die Nordsee  
A 10,000-year-old river: Geoscientists reconstruct the drowned  
course of the Ems River where it flowed into the North Sea

### 18 bericht report

Wenn kalte Meere wärmer und saurer werden:  
Wissenschaftler der Uni Bremen arbeiten  
im deutschen Forschungsnetzwerk BIOACID mit  
When the oceans warm up and acidify: University of Bremen  
scientists participate in the German BIOACID research network

### 20 forschung research

Elektro- und Nachrichtentechniker der Universität  
entwickeln neuartige Sensornetzwerke  
Electronics and communications engineers at the University  
of Bremen are developing innovative sensor networks

### 24 vorgestellt what's new

Das Institut Arbeit und Wirtschaft (iaw)  
The Institute for Work and the Economy (iaw)

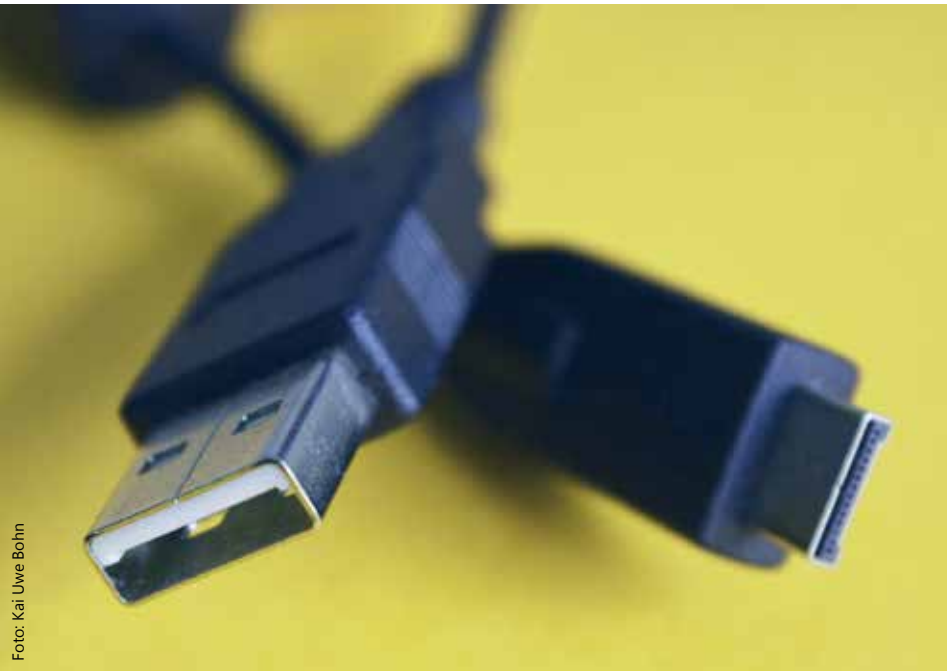
### 26 kontakte contacts impressum publishing information

Titelbild: Die Flaggen der deutschen Bundesländer im Wind. Professor André Heinemann und sein Team der Forschungsstelle Finanzpolitik gehören zu den anerkannten Experten, wenn es um die Verteilung von Geld zwischen Bund und Ländern sowie den Ländern untereinander geht (siehe Seite 8 - 11).



Cover photo: The German Länder flags. Professor André Heinemann and his team at the University of Bremen's Research Centre for Financial Policy are experts on how government revenues are distributed among the Federal Government and the Länder (see pages 8 - 11).





Mikrokomponenten werden heute millionenfach mit höchster Präzision hergestellt, wie beispielsweise dieser USB-Stecker. Forscher des Bremer SFB Mikrokaltumformen verbessern die damit verbundenen Prozesse.

*Today, millions of micro-components need to be produced with the highest degree of precision, like those in this USB stick, for instance. Researchers in the Bremen CRC Micro-cold Forming work on refining the associated manufacturing processes.*

## Weitere vier Jahre für den SFB „Mikrokaltumformen“

Starke Ingenieurwissenschaften: Der Sonderforschungsbereich (SFB) 747 „Mikrokaltumformen“ der Universität Bremen wird über volle zwölf Jahre gefördert. Für die nunmehr letzte vierjährige Phase hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) weitere 11,2 Millionen Euro bewilligt. Ein fachübergreifendes Team von rund 50 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern arbeitet in dem SFB daran, Herstellungsprozesse für winzig kleine Bauteile und Werkzeuge zu optimieren. Derartige Mikrobauteile findet man beispielsweise in Mobiltelefonen oder Navigations- und Hörgeräten. Sie sind oft nicht größer als ein Reiskorn. Für ihre einwandfreie Funktionalität ist in der Produktion eine Genauigkeit von einem tausendstel Millimeter erforderlich. Dafür erarbeitet der Bremer Sonderforschungsbereich wichtige Grundlagen.

## Five-year Extension of Funding for CRC “Micro-cold Forming”

Strong engineering science: Collaborative Research Centre (CRC) 747 “Micro-cold Forming” at the University of Bremen is to receive the maximum obtainable twelve-year funding from the German Research Foundation (DFG). Germany’s biggest research funding organization has agreed to support the CRC in an amount of 11.2 million euros for a third, and thus maximum possible, four-year phase. The CRC encompasses a cross-disciplinary team of some 50 researchers. They work on developing industrial processes for miniature manufacturing components and tools of the kind used in the production of mobile phones or navigation devices and hearing aids. The objects of their research are often no bigger than a grain of rice. In order to be integrated smoothly into manufacturing processes they need to conform to an accuracy of a staggering one-thousandth of a millimetre. The Bremen led Collaborative Research Centre is doing much of the fundamental research required to achieve this.

## Uni-Institut entwickelt neues Verfahren zur Krebsdiagnostik

Unter Leitung von Professor Michael Vellekoop vom Institut für Mikrosensoren, -aktuatoren und -systeme (IMSAS) der Universität Bremen sind jetzt neue Methoden für die Krebsdiagnostik entwickelt worden. In dem EU-Projekt „EngCaBra“ (Biomedical engineering for cancer and brain disease diagnosis and therapy development) arbeiten in vier Teilprojekten insgesamt acht Forschergruppen aus sieben Ländern zusammen. Besonders beeindruckend ist dabei das Ergebnis des Bremer Teilprojekts: Mit dem „Biopsy Analysis using an Infrared quadruple wavelength Sensor“ könnten künftig aufwendige Krebsuntersuchungen vereinfacht und Fehldiagnosen vermieden werden. Dies geschieht durch den Einsatz von Infrarotlicht, mit dem Gewebeveränderungen und somit Erkrankungen besser erkannt werden können.

## University Institute Develops New Process for Cancer Diagnosis

Under the leadership of Professor Michael Vellekoop from the University of Bremen’s Institute for Micro-sensors, -Actors and Systems (IMSAS), researchers are working on the development of new ways to diagnose cancer. The EU project ‘EngCaBra’ (Biomedical engineering for cancer and brain disease diagnosis and therapy development), one of four subprojects, altogether involves eight research groups in seven different countries. The Bremen subproject has come up with some especially important results: biopsy analysis using an infrared quadruple-wavelength sensor that will in future simplify the tedious conventional method and help to prevent wrong diagnoses. The new technique facilitates the identification of cancer disease by using infrared light to reveal changes in cell tissue.

## Universität Bremen weltweit unter den besten jungen Universitäten

Die Universität Bremen ist eine junge Universität – und unter diesen gehört sie weltweit zu den besten. Das hat jetzt ein Ranking des britischen Wissenschaftsmagazin Times Higher Education (THE) ergeben. In der Wertung „100 Under 50“ für Hochschulen, die jünger als 50 Jahre sind, belegt die Bremer Uni weltweit Platz 26. In Deutschland bildet sie gemeinsam mit den Universitäten Ulm und Konstanz die Spitze. Rektor Bernd Scholz-Reiter freut sich: „Unser hervorragendes Abschneiden zeigt, dass die Uni Bremen auch auf internationaler Ebene exzellent ist. Unsere seit vielen Jahren überdurchschnittlich hoch engagierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben diesen Erfolg möglich gemacht. Die ausgezeichnete Platzierung im THE-Ranking ist für uns Anerkennung für Geleistetes – und zugleich Ansporn für die Zukunft.“

## Fünf ERC-Grants auf einen Schlag für Uni-Wissenschaftler

Die Forschung der Universität Bremen wird im Zuge der Exzellenzförderung immer stärker, und sie erweist sich als eine Talentschmiede für den wissenschaftlichen Nachwuchs. Diesen Schluss lässt die Vergabe von nicht weniger als fünf hochrangigen Zuschüssen des Europäischen Forschungsrates (European Research Council, ERC) im Frühjahr 2015 an Forscherinnen und Forscher der Universität zu. Die Biologin Rita Groß-Hardt, die Historikerin Rebekka von Mallinckrodt, der Jurist Andreas Fischer-Lescano und der Informatiker Carsten Lutz wurden dabei mit dem ERC Consolidator Grant ausgezeichnet. Er ist eine der begehrtesten Ausschreibungen für Forscherinnen und Forscher in ganz Europa. Ausschließlich bereits etablierte Spitzenforscher mit einer vielversprechenden Erfolgsbilanz und einem exzellenten Forschungsvorhaben erhalten diese Förderung, die in der Regel über fünf Jahre läuft und mit jeweils 1,9 Millionen Euro ausgestattet ist. Zudem erhielt der Politikwissenschaftler Ingo Rohlfing für die gleiche Zeitdauer den mit 1,1 Millionen Euro dotierten ERC Starting Grant zugesprochen. Auch für diese Förderung von unabhängigen Nachwuchsforschern sind wissenschaftliche Exzellenz und ein vielversprechendes Forschungsprojekt ausschlaggebend.

*Fünf Forscherinnen und Forscher der Uni Bremen, die kürzlich Zuschüsse des Europäischen Forschungsrates bekommen haben: Von links Ingo Rohlfing, Rebekka von Mallinckrodt, Carsten Lutz, Rita Groß-Hardt und Andreas Fischer-Lescano.*

## University of Bremen Among the Best Young Universities Worldwide

The University of Bremen is a young university – and of its kind, one of the best in the world. That is the conclusion reached by a ranking compiled by the British science magazine Times Higher Education. In the category “100 Under 50”, which comprises universities founded less than 50 years ago, the University of Bremen is awarded place 26. Among the German universities in the category it is right at the top of the league, together with the universities of Ulm und Constance. Rector Bernd Scholz-Reiter is justifiably proud of the ranking result: “Such a meritorious placing is further confirmation that the University of Bremen is a University of Excellence also in international comparison. This remarkable success is thanks to the hard work and dedication of all the University’s scholars and scientists. Our performance in the Times Higher Education rankings is due recognition for what has been achieved and spurs us on to even greater efforts in future.”

## No Less Than Five New ERC Grants for the University of Bremen

In the wake of support provided in the Excellence Initiative, research at the University of Bremen is going from strength to strength, and the University has become a veritable factory for young academic talent. This assessment is underscored by the news that the European Research Council (ERC) has already awarded researchers of the University of Bremen no less than five new grants in 2015. In the first half of the year, biologist Rita Groß-Hardt, historian Rebekka von Mallinckrodt, jurist Andreas Fischer-Lescano, and computer scientist Carsten Lutz were all recipients of the high-level ERC Consolidator Grant. One of Europe’s most coveted research grants, it is only awarded to top-level researchers with proven track records and highly promising research proposals. As a rule, the grants involve funding in an amount of 1.9 million euros each over a five-year period. On top of this, political scientist Ingo Rohlfing was awarded the ERC Starting Grant endowed with 1.1 million euros, also for five years. This grant, too, is reserved for independent junior researchers and is only awarded in cases of proven excellence and sound proposals for future research.

*The five University of Bremen researchers who were recently awarded research grants by the European Research Council: From left Ingo Rohlfing, Rebekka von Mallinckrodt, Carsten Lutz, Rita Groß-Hardt and Andreas Fischer-Lescano.*



# „Die Vorbereitung auf die aktuelle Flüchtlingsbewegung ist eher dürftig gewesen“

**Krisen in aller Welt und/oder düstere Zukunftsaussichten lassen den Flüchtlingsstrom nach Deutschland anschwellen – mit allen verbundenen Problemen. Gleichzeitig sehen viele eine organisierte Zuwanderung als unabdingbar an. Ein Interview mit Integrationsforscher PD Dr. Stefan Luft vom Institut für Politikwissenschaft der Uni Bremen über einige Aspekte einer schwierigen Gemengelage.**

*Herr Luft, ob Verfolgte aus Krisenregionen oder Armutsflüchtlinge – der Strom schwillt an. Ist Deutschland für die damit verbundenen Herausforderungen gewappnet?*

Natürlich haben wir als wirtschaftlich starkes Land die Voraussetzungen, auch eine relativ große Zahl dieser Menschen aufzunehmen. Allerdings ist die Vorbereitung auf die aktuelle Flüchtlingsbewegung eher dürftig gewesen. Es war viel früher zu erkennen, dass aufgrund der großen Konflikte im Irak, in Syrien, in Afghanistan Flüchtlingsströme entstehen werden, die sich auch auf uns auswirken. Man hätte die Kommunen und Behörden viel eher in die Lage versetzen können, die Voraussetzungen für eine vernünftige Aufnahme und eine rasche Abwicklung der Verfahren zu schaffen.

*In Mai 2015 haben 15 Oberbürgermeister und Landräte in Nordrhein-Westfalen von ihrer Landesregierung gefordert, mehr abgelehnte Asylbewerber abzuschicken. Sind wir ein herzloses Land?*

Das ist ja eine Art Hilferuf überlasteter Kommunen. Die oft geforderten „fairen Verfahren“ machen nur Sinn, wenn sie bei negativem Ausgang – also wenn dem Antragsteller das Bleiberecht versagt wird – auch dazu führen, dass Ausreisepflichtige das Land wieder verlassen. Sonst laufen diese Verfahren ins Leere, und die Ämter und Gerichte arbeiten für den Papierkorb. Dann droht ein Akzeptanzverlust in der Öffentlichkeit. Aber einzelne Bundesländer sind aus Gründen politischer Opportunität offenbar nicht mehr bereit, den restriktiven Teil des Ausländerrechts zu vollziehen. Das führt zu verstärkten Wanderungs-

bewegungen und die Kapazitäten werden zusätzlich belastet. Das geht zu Lasten jener, die hier Schutz vor existentieller Bedrohung suchen.

*Medienberichten zufolge werden Menschen aus Balkanstaaten – etwa aus Albanien – organisiert in Bussen zu uns gebracht, weil sie sich hier eine erträgliche Zukunft erhoffen. Wie soll Deutschland mit solch einem Problem umgehen? Ist es überhaupt eines?*

Das ist schon ein Problem. 2014 kamen immerhin 25 Prozent aller Flüchtlinge mit dem Ziel Deutschland aus den westlichen Balkanstaaten. Oft aus nachvollziehbaren ökonomischen und sozialen Gründen, zum Beispiel wegen erlebter Diskriminierung als Minderheit. Für die Zeit ihres Aufenthalts – bis ihr Fall geklärt ist – bekommen sie Sozialleistungen. Diese Unterstützung ist ein Vielfaches von dem, wovon sie in ihrem Herkunftsland leben müssten. Das heißt: Selbst wenn ihr Verfahren aussichts-

**„Der Hinweis auf den demographischen Wandel ist erst einmal mit Vorsicht zu genießen“**

los ist, ist ihr reiner Aufenthalt hier für sie lohnenswert. Dieses ‚Kalkül des Bleibens‘ sollte nicht aufgehen. Man gäbe den Staaten, aus denen diese Minderheiten kommen, sonst die Gelegenheit, sich der eigenen Probleme auf Kosten Dritter zu entledigen. Diese Staaten erhalten von der EU erhebliche Mittel, um beispielsweise Roma zu integrieren. Diese Mittel müssen dazu beitragen, dass sich die Verhältnisse der Minderheiten dort nachhaltig bessern. Es kann nicht sinnvoll sein, diese Minderheiten hier aufzunehmen und die Herkunftsländer aus ihrer Pflicht zu entlassen.

*In Bremen werden Flüchtlinge mittlerweile in Zelten untergebracht, weil nicht mehr genug Wohnraum vorhanden ist. Muss man Verständnis dafür haben, dass die Verantwortlichen an Grenzen stoßen?*

Die Kommunalverwaltungen sind das letzte Glied in der Kette. Sie hätten früher

vor dem Anstieg gewarnt werden müssen. Jetzt versuchen die Kommunen, das Beste daraus zu machen. Dass dabei kurzfristig Kapazitätsprobleme auftauchen, kann passieren. Die Behörden haben aber auch aus den Erfahrungen in den 1990er-Jahren gelernt. In Bremen sollen Flüchtlinge beispielsweise nicht mehr in Stadtteilen konzentriert werden, in denen ohnehin schon die meisten Migranten und Armen wohnen, sondern über die Stadt verteilt untergebracht werden.

*Es heißt oft, Deutschland brauche schon alleine aus wirtschaftlichen Gründen Zuwanderung. Dennoch hat die Politik bis heute kein Einwanderungsgesetz formuliert und verabschiedet. Warum?*

Bei der Neuordnung des Ausländerrechts hat sich in den vergangenen zehn Jahren schon sehr viel getan. Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) hat uns attestiert, dass wir hinsichtlich der Zulassung von Arbeitsmigration eine der offensten und liberalsten Regelungen überhaupt geschaffen haben. Viele Juristen sagen, dass ein neues Einwanderungsgesetz nicht nötig ist. Die Forderung ist eher politisch motiviert: Man erhofft sich damit noch mehr Zuwanderung und deren Akzeptanz. Man muss sich zudem die Absichten der einzelnen Akteure genau anschauen. Die Wirtschaft zum Beispiel hat ganz konkrete Interessen, etwa über ein möglichst großes Potential günstiger Arbeitskräfte zu verfügen. Ihr wäre ein deregulierter globaler Arbeitsmarkt am liebsten. Dann müsste man bei Arbeitskraftknappheit nicht höhere Löhne zahlen oder bessere Arbeitsbedingungen bieten, sondern könnte auf Arbeitskräfte aus wirtschaftsschwachen EU-Staaten oder darüber hinaus aus der Peripherie zurückgreifen. Von daher ist der Hinweis auf den demographischen Wandel erst einmal mit Vorsicht zu betrachten. Denn aktuell sagen sechs Millionen Menschen in Deutschland, dass sie gerne mehr arbeiten würden – natürlich bei entsprechender Entlohnung.





PD Dr. Stefan Luft

## “... preparations for the flood of refugees we see today were rather lacking”

**Crises all over the world and/or dismal future prospects at home are causing more and more refugees to flee to Germany – with all the associated problem issues. At the same time, many people see a pressing need for a form of organised migration. Here is an interview with a researcher on integration, PD Dr. Stefan Luft from the University of Bremen’s Institute of Political Science.**

*Refugees from war zones and people escaping poverty – huge numbers of refugees are on the move – is Germany really prepared to meet the associated challenges?*

As an economically strong country we are able to take in a relatively large number of these people. Nevertheless, it must be said that preparations for the flood of refugees we see today were rather lacking. We knew quite early on that the wars in Iraq, Syria, and Afghanistan would result in refugee movements that would inevitably affect us, too.

*In May of this year 15 mayors and local councillors in North Rhein-Westphalia issued a plea to deport rejected asylum seekers. Have we become a country of heartless people?*

That was an appeal for help from financially distressed local governments. The frequently heard call for “fair procedures” only makes sense when the negative outcome of applications for asylum leads to the rejected persons having to leave the country. Otherwise the procedures make no sense whatsoever, and the courts and government agencies are working for nothing. This would also lead to a loss of acceptance in the public eye. However, for reasons of political opportunism, certain Länder are clearly not willing to enforce the more restrictive components of our law on aliens. This, in turn, fuels the desire to come to Germany – and our capacity to deal with the situation is weakened further. All this is at the cost of those who are genuinely seeking refuge from existential danger.

*According to media reports, traffickers in the Balkan countries are bussing people to Germany, where they expect a better future. Isn't that a problem?*

Yes, it is. In 2014 no less than 25 percent of all refugees migrating to Germany came from the western Balkan states. Understandably, they have their own economic and social reasons for doing so: for example, persons belonging to suppressed minority groups. Here they

are entitled to receive social benefits until their applications for asylum have been dealt with. The support they receive is a multiple of what they had to live on in their home countries. Obviously, even in the event that their application is futile from the outset, their stay in Germany is still worthwhile. We have to find a way to counter such behaviour. Otherwise, we are simply encouraging those countries the minority groups are fleeing from to seize the opportunity to resolve their internal problems at the cost of other economies.

*We constantly hear that Germany needs migration for purely economic reasons. In spite of this, the Government has failed to formulate and adopt an accordant immigration law. Why is that?*

Actually, quite a lot has been done over the past ten years to adapt the law on aliens. According to the Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), we now have some of the most open and liberal regulations with regard to workers' migration. Indeed, many legal experts believe there is no need for new legislation on migration. Those who say the contrary likely do so for political reasons: They hope this will lead to more migration and public acceptance.

# Durchblick beim Länderfinanzausgleich



Die Schlagzeilen sprechen für sich: „Feilschen um den Länderfinanzausgleich“ – „Das permanente Klagen aus dem Süden“ – „Seehofer attackiert Länderfinanzausgleich“ – „Bayern und Hessen drohen erneut mit Klagen“. Überschriften wie diese dokumentieren, dass der Länderfinanzausgleich seit Jahrzehnten zu den umstrittensten politischen Themen in Deutschland gehört. So schön die Idee ist, so schwierig scheint ihre Umsetzung: Finanzstarke Bundesländer sollen den schwächeren Ländern unter die Arme greifen, damit überall in Deutschland gleichwertige Lebensverhältnisse herrschen. Doch weil Nehmen leichter als Geben ist und in Zeiten knapper öffentlicher Kassen auch die besser gestellten Bundesländer jeden Euro zweimal umdrehen, sind Auseinandersetzungen vorprogrammiert. Die Regelungen und Bestimmungen des Länderfinanzausgleichs sind äußerst kompliziert und erlauben Interpretationsspielräume. Wo es für die Öffentlichkeit und auch für Politiker unüberschaubar wird, behalten die Wirtschaftswissenschaftler der Forschungsstelle Finanzpolitik in der Universität Bremen den Durchblick. Professor André Heinemann und sein Team gehören zu den anerkannten Experten, wenn es um die Verteilung von Geld zwischen Bund und Ländern sowie den Ländern untereinander geht.

Einfach zu verstehen ist der Länderfinanzausgleich wirklich nicht. „Wir beschäftigen uns mit den ökonomischen Phänomenen eines Mehrebenensystems innerhalb einer föderalen Struktur“, versucht der Ökonom André Heinemann sein Forschungsinteresse auf den Punkt zu bringen – doch schon das klingt kompliziert. Tatsächlich ist die Auseinandersetzung mit dem Länderfinanzausgleich eine Sisyphusarbeit, denn es bedeutet die Beschäftigung mit einem höchst komplexen Geflecht. Es gibt viele unterschiedliche Ebenen, auf denen verschiedene Körperschaften, Institutionen und Menschen mit vielfältigen Absichten agieren. Das fängt bei der Regelfindung für den Ausgleich der Länderfinanzen an und hört bei der Umsetzung noch längst nicht auf. Alle Beteiligten streiten, diskutieren und taktieren – aber hin und wieder entscheiden sie auch. So zuletzt 2001, als man sich auf eine Regelung zum Länderfinanzausgleich bis 2019 einigte. Doch schon kurze Zeit später gab es wieder die ersten Unzufriedenen, und die Auseinandersetzung nahm erneut Fahrt auf.

„Von einer abstrakten Höhe aus betrachtet scheint alles in Ordnung. Selbst die Geberländer sagen: Der Länderfinanzausgleich ist eine gute Idee, gegen die wir uns doch gar nicht sperren“, weiß Heinemann. „Bei der grundsätzlichen Regelfindung gibt es dann meistens auch sehr schnell Einigkeit. Doch sobald es ins Detail geht, setzt das unterschiedliche Handlungsinteresse der Beteiligten ein.“

## Immer wieder Klagen

Wie misst man Finanzkraft? Wie gestaltet man den Ausgleich? Und wie definiert man eigentlich ‚angemessen‘? Weil der Grundgesetz-Artikel 107 verschiedene Sichtweisen zulässt, wurde immer wieder vor dem Bundesverfassungsgericht geklagt. Zwei 2001 verabschiedete nachgeschaltete Gesetze – das Maßstäbengesetz und das Finanzausgleichsgesetz – dienen mittlerweile der Präzisierung. Als wichtigste Grundlage für die Berechnungen sind schon seit 1950 allgemein die Einwohner anerkannt – „nur dort nicht, wo der reale Einwohner nicht ausreicht, um strukturelle Unterschiede aufzufangen“, verdeutlicht Heinemann. Im Klartext: In den Stadtstaaten Berlin, Hamburg und Bremen zählt jeder Einwohner bei der Berechnung des Finanzausgleichs das 1,35-fache.

Dieser „Mehrbedarf“ kann durch die Finanzwissenschaft bestimmt werden. „Man versucht dabei mit unterschiedlichen Verfahren, den Mehrbedarf der Stadtstaaten gegenüber den



# Keeping Abreast of the System of Revenue Distribution

The headlines tell their own story: “Haggling about Revenue Distribution” – “No End of Complaints from the South” – “Seehofer Attacks the System of Revenue Distribution” – “Bavaria and Hessen Reiterate Threat of Legal Action”. Over past decades, headlines like these underscore that the system of revenue distribution is one of the most controversial political themes in Germany. As appealing as the idea may sound, implementing it is fraught with problems: The financially powerful Federal

States are expected to help out the poorer ones so that equal living conditions are created all over Germany. But because taking is easier than giving, and in times of lean public budgets even the better-off Länder also have to tighten their purse strings, it is no surprise that friction and conflicts arise. Matters are made no easier by the fact that the provisions and regulations of the revenue distribution system are extremely complicated, leaving plenty of room for interpretation. It is

hardly surprising, therefore, that members of the public and even politicians sometimes lose sight of things; the scholars at the University of Bremen’s Research Center for Financial Policy, though, have earned a reputation for keeping abreast of the overall situation. When it comes to the distribution of finances between the Federal Government and the Länder, and among the Länder themselves, Professor André Heinemann and his team are among the most highly regarded experts.

It’s really not so easy to understand how revenue distribution is organized. As André Heinemann tries to explain, “We are dealing with the economical phenomena of a multi-level system within a federal structure” – but even that sounds quite complicated. Indeed, analysing the ins and outs of German revenue distribution likens a Sisyphean task, for the details are highly complex. The system comprises a number of different levels, involving diverse public bodies, institutions and actors – all with potentially varying interests and intentions. The controversy is by no means limited to definition of the rules, and even extends beyond their actual implementation. All the actors are caught up in disputes, heated debate, and tactics – although every now and then they actually do have to come down on one side or the other. The last time this happened was in 2001 when the rules of distribution were settled up to the years 2019. But it wasn’t

long before new discontent arose and the debate heated up once again.

“At an abstract level everything seems to be in order. Even the donor Länder are prepared to admit that the revenue distribution system is a good idea, saying they won’t withhold their support”, says Heinemann. “The fundamental setting of rules usually presents no problems. But as soon as one starts to go into detail the various vested interests come to the fore.”

## Constant objections

How does one measure financial strength? What form should redistribution take? And what precisely constitutes ‘adequate’ adjustment?[LA1] As Article 107 of the Constitution allows various interpretations, it frequently comes to complaints and hearings in front of the Constitutional Court. In 2001 two subsequent bills were passed – the

Maßstäbengesetz [Standards act] and the Finanzausgleichgesetz [Financial equalization act] – in an attempt to clarify matters. Since 1950 it has been generally agreed that the most important basis for the calculations is the number of inhabitants – “with the exception of regions where the actual number of inhabitants is not sufficient to offset structural differences”, Heinemann explains. In plain language: because of their low population every inhabitant in the small city states of Berlin, Hamburg and Bremen counts 1.35 times when calculating the financial adjustment to be made.

It’s the task of finance scholars to determine just how high this “greater need” should be. Heinemann goes on to explain: “Various methods are employed to determine the greater need of city states vis à vis those Länder with much larger territories. The task calls for objective





Foto: Kai Uwe Bohn

*Professor André Heinemann ist einer der anerkannten Experten, wenn es um die Verteilung von Geld zwischen Bund und Ländern sowie den Ländern untereinander geht. Professor André Heinemann is a renowned expert on matters surrounding the distribution of finances between the Federal Government and the federal states, or the federal states among themselves.*

Flächenländern festzustellen. Dazu bedarf es einer objektiven Methode mit nachvollziehbaren Indikatoren, die die strukturellen Unterschiede deutlich macht und sie letztlich schlüssig in einer Kennzahl ausdrückt“, erläutert Heinemann. Seit 2001 kommt die Methode des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR) zum Einsatz, das im Auftrag des Bundesfinanzministeriums das sogenannte Mehrausgabenkonzept entwickelte. „Eine unserer Aufgaben als Wissenschaftler ist es natürlich, solche Bedarfskonzepte genau unter die Lupe zu nehmen, sie zu verstehen und auch zu kritisieren“, sagt der Bremer Ökonom.

### Wie ticken Landespolitiker?

Das gilt indes nicht nur für diese Methodik, sondern für den gesamten Finanzausgleich. Denn die einzelnen Akteure haben jeweils ihre eigenen Sichtweisen und verfolgen stets ihre eigenen Interessen. „Wenn über den Länderfinanzausgleich verhandelt wird, sitzen zeitgleich Arbeitsgruppen der Beteiligten mit dem Taschenrechner in den Nebenzimmern: Was kostet uns diese Regelung, was bringt uns jene Vereinbarung?“ Ein unabhängiges Verständnis der komplexen Prozesse im Länderfinanzausgleich und eine übergreifende Beurteilung ist die Sache der Finanzwissenschaftler. Heinemann und sein Team schauen sich beispielsweise sehr genau an, welchen Anreizmechanismen die Landespolitiker folgen. „Salopp gesagt geht es um

die Frage: Wie ticken die? Wie und warum handeln Akteure gerade auf der Länderebene so, wie sie handeln? Gibt es Beeinflussungen, Parameter, Handlungsrahmen, die wir so bislang noch gar nicht gesehen haben?“ erläutert der Hochschullehrer.

Eine finanzwissenschaftliche These besagt beispielsweise, dass Politiker Investitionen vor allem dann tätigen, wenn ein fiskalischer Rückfluss in Form von Steuern zu erwarten ist. Der Länderfinanzausgleich behindere an dieser Stelle aber eher. Heinemann: „Ebenso wie die negativen Effekte der Wirtschafts- und Finanzpolitik der Länder werden auch die positiven Effekte ausgeglichen. Ein Beispiel: Wenn das Bundesland Bremen eine Steuermehreinnahme in Höhe von 1 Million Euro erzielt, darf es nur 100.000 Euro davon behalten – der Rest fließt in den Länderfinanzausgleich. Hier beinhaltet das System offenbar eine Ungerechtigkeit zugunsten der größeren Bundesländer, denn bei diesen verbleiben von der Million zwischen 400.000 und 500.000 Euro.“ Dennoch gibt es auch bei den großen Bundesländern heftige Klagen gegen diese Regelung, weil sie eine erfolgreiche Wirtschaftspolitik „bestrafen“ würde. „Die interessante Frage für uns ist hier: Warum betreiben denn dann alle 16 Bundesländer trotzdem intensiv Wirtschafts- und Finanzpolitik? Man könnte die Ökonomie ja auch einfach ‚laufen lassen‘. Neben dem fiskalischen Rückfluss – von dem viel abgegeben werden muss – gibt es also offenbar weitere Motivlagen, um

Industrie anzusiedeln und Arbeitsplätze zu schaffen.“

### Intensives Quellenstudium

Für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Forschungsstelle Finanzpolitik bedeutet die Forschung daher, sämtliche Diskussionen um Finanzausgleichssysteme und föderale Strukturen auch weltweit vergleichend zu analysieren. Dazu zählt auch die Beurteilung anderer wissenschaftlicher Expertisen und ein intensives Quellenstudium. Die unzähligen Statistiken, Zahlen und Fakten zu öffentlichen Finanzen in föderalen Systemen sind nur von Finanzexperten zu überschauen. „Wir versuchen, den Überblick zu behalten – und sind deshalb auch gefragte Gesprächspartner für Politik, Wirtschaft und Verwaltung. Neben der wissenschaftlichen Einschätzung der Vorgänge und ihrer Publikation – etwa in unserer Reihe ‚Finanzpolitik aktuell‘ – ist die Beratungstätigkeit eine unserer wichtigsten Aufgaben.“ Von der Dauer-Diskussion um den Länderfinanzausgleich profitiert auch der wissenschaftliche Nachwuchs, denn vielen Detailfragen der Materie wird in Master- und Doktorarbeiten auf den Grund gegangen. „16 Bundesländer, zwischen denen Geld hin und her geschoben wird – das sorgt dafür, dass die Arbeit der Finanzwissenschaftler zu diesem Thema so schnell nicht abreißt“, schmünzelt Heinemann.

## So funktioniert der Länderfinanzausgleich

Der Länderfinanzausgleich ist durch Artikel 107 Absatz 2 des Grundgesetzes festgeschrieben. Ein Bundesgesetz soll demnach regeln, dass die unterschiedliche Finanzkraft der Länder angemessen ausgeglichen wird. Das Ziel sind gleichwertige Lebensverhältnisse in ganz Deutschland. Das Ausgleichssystem hat mehrere Stufen. Zunächst werden die gemeinschaftlichen Steuern (Einkommen, Körperschaft- und Umsatzsteuer) „vertikal“ zwischen Bund und Ländern aufgeteilt. Das „Kuchenstück“ der Länder wird dann nach festgelegten Maßstäben unter diesen verteilt. Anschließend greift der sogenannte horizontale Länderfinanzausgleich: Die finanzstarken Bundesländer geben den schwächeren Ländern etwas ab. Weil auch dann noch Ungleichgewichte bestehen – etwa durch die Folgen der deutschen Einheit oder unterschiedliche Belastungen durch die „Kleinheit“ einiger Ländern – gibt es zudem „Ergänzungszuweisungen“ vom Bund an die Länder. Hier spricht man vom zweiten vertikalen Finanzausgleich.



## How Revenue Distribution Among the Länder Works

The distribution of tax revenue among the German Federal States, the Länder, is laid down in Article 107 (2) of the German Constitution, which provides for statutory legislation to ensure adequate adjustment to compensate for the different financial situations of the Federal States. The aim is to create equal living conditions over the whole of Germany. The adjustment system has several components: In a first step the joint taxes (income tax, corporation and value-added tax) are shared “vertically” between the Federal Government and the regions. Then the regions’ share of the “cake” is shared out according to specific criteria. This is complemented by the so-called horizontal revenue distribution among the Länder themselves, whereby the more powerful Federal States contribute towards the finances of the poorer ones. As inequalities may still remain – for instance in the wake of German unification or issues caused by the small size of some Federal States – in addition to the above the Federal Government can make supplementary allocations to the Länder. This is referred to as the second vertical distribution.

methods with transparent indicators to make the structural differences visible and finally to express these in an accordant coefficient”. Acting on behalf of the Federal Ministry of Finance, since 2001 the calculation basis has been worked out by the Federal Office for Building and Regional Planning using the so-called ‘excess expenditure’ concept. “It falls to us as scholars of finance to carefully examine the correctness of these calculation concepts and, if necessary, to criticise them too”, says the Bremen economist.

### What makes regional politicians tick?

This is not only in respect of the methodology applied but also for the whole system of financial redistribution, for the individual actors all have their own particular viewpoints and vested interests to protect. “During negotiations surrounding revenue distribution among the Länder you can be sure people in adjacent rooms are busily working things out with their pocket calculators: What will this new rule cost us, what’s in it for us?” The only people with an independent view of the complex processes involved in revenue distribution and thus capable of reaching an objective assessment are the finance scholars. For instance, Heinemann and his team take a very close look at the incentive mechanisms driving the regional politicians. In his words: “To put it crudely, we want to find out: What makes them tick? Why do stakeholders on the regional level act the way they do? Are there any influences, parameters or scopes of action we were not previously aware of?”

A proposition put forward by scholars is that politicians invest public finances above all in expectation of fiscal returns in the form of taxes. In this respect the revenue distribution system may be more a hindrance. Heinemann: “In the same way as the negative effects of regional economic and financial policy, the positive effects are counterbalanced, too. For instance, when the Federal State of Bremen collects additional taxes in an amount of 1 million euros it is only allowed to retain 100,000 – the rest flows into the

revenue distribution system. Clearly, in this instance the system is unjust when compared with the larger Federal States that are allowed to retain between 400,000 and 500,000 of the extra million.” Nevertheless, the large Federal States protest bitterly against this rule as in their perception they feel are being “punished” for their economic success. “This poses an interesting question: Why, therefore, do all 16 Federal States still continue to pursue extensive economic and financial policies? One could simply leave the economy to ‘run its course’. Beside the fiscal returns – so much of which has to be given up – there must obviously be further motivations, like creating jobs by attracting companies to invest for instance.”

### Thorough investigation of sources

Hence, for the scholars at the Research Centre for Financial Policy there is a strong focus on comparative country analysis of the many different aspects surrounding discussion on the revenue distribution system and federal structures. Part of this involves evaluating other expert opinions and investigating sources. Only the financial experts are able to fully understand the multitude of statistics, figures and factual information on public finances in federal systems. “We try to keep abreast of developments – and this means we are much in demand in an advisory capacity to policy makers, entrepreneurs, and public agencies. Beside the scientific evaluation and publication of what is going on – for instance in the series ‘Finanzpolitik aktuell’ – consultancy is one of our most important activities.” The University of Bremen’s young researchers also benefit from the ongoing discussion surrounding the revenue distribution system, and topics within the topic have inspired a number of Master and doctoral theses. “16 Federal States among whom money is constantly being shared and moved about – a virtual guarantee that our efforts as scholars of finance are likely to be in demand for a long time to come”, says Heinemann with a smile.



Prof. Dr. André W. Heinemann  
Forschungsstelle Finanzpolitik  
Telefon +49 421 218-66830  
E-Mail: fofi@uni-bremen.de  
www.fofi.uni-bremen.de





## An Italian with a Weakness for Interfaces

**Professor Lucio Colombi Ciacchi pays attention to the detail – he likes to take a close-up look at the smaller things in life. He therefore feels quite at home when examining the interfaces between technical materials and biological macromolecules, especially with regard to the dynamics of the individual atoms located there. Interfaces – whether of a scientific, geographic or even linguistic nature – have played an important part in shaping his whole life. The 42-year-old engineer has always gone about his career with single-minded determination, and Germany occupies an important place in his plan. He has been researching and teaching at the University of Bremen’s Center for Computational Materials Science (BCCMS) for the best part of seven years now.**

**L**ucio Colombi Ciacchi has always found other cultures interesting. After all, he comes from a culturally diverse region with a chequered history; namely, Friuli Venezia Giulia in the North-East of Italy. Slovenia and Austria are not far away; his parents, both of whom were teachers, had studied classical philology. “Almost inevitably, this led to a strong affinity for German culture”, he remembers – and German was his first foreign language at school.

Raised in the small coastal town of Grado, he attended university in nearby Trieste. “I found Philosophy and Theology attractive subjects, too, but then I was eventually drawn by the fascination of the natural sciences. Chemistry, Physics, Mathematics – that is my world.” However, Colombi Ciacchi is also a realistic person. “After finishing school I would never have dared to pursue a research career as a physicist or mathematician. I therefore chose to become an engineer – and the Trieste degree course in Materials Engineering was just the right thing for me!” It wasn’t long before his career plans brought him to Germany as an exchange student on the Vigoni program: “I wrote one third of my thesis in Trieste, the second part in Regensburg, and the last third in Dresden.”

### **Freedom of research is important for him**

He went on to obtain his doctorate from the TU Dresden, where he says “I enjoyed a large degree of freedom in my research work. That has always been extremely important to me”. The same applied to his post-doc research at the University of Cambridge in England. He then deliberately chose Germany as the basis for further career advances: “The science system here

*Forschung auf atomarer Ebene: Lucio Colombi Ciacchi interessiert unter anderem, was auf technischen Oberflächen passiert, wenn sie in Kontakt mit biologischen Makromolekülen kommen. Um Vorgänge in diesem Bereich nachvollziehbar zu machen, arbeitet seine Gruppe mit einer Kombination von Simulationen und Experimenten. Research on the level of atoms: Lucio Colombi Ciacchi is interested above all in what transpires on technical surfaces when they come into contact with biological macromolecules. His research group works with a combination of simulations and experiments in order to shed light on processes in this area.*

is very open and transparent. And it was here that I perceived my best chances of one day being appointed to a professorship."

The Italian professor knows exactly where he is going. "I wanted to be involved in applied research with certain individuals, and on top of this with my own resources – so I applied for an Alexander von Humboldt scholarship." He chose to embed his research in the Freiburg Fraunhofer Institute for Mechanics of Materials, where he perceived the best chances of being able to pursue his own research interests. Following this, an Emmy Noether grant awarded by the German Research Foundation gave him the opportunity to build up and lead his own Junior Research Group in Freiburg and at the University of Karlsruhe.

#### A professorship tailored to his interests

Then he came to Bremen. "The Faculty of Production Engineering offered a new professorship for 'Interfaces in Bio-Nano Materials Engineering' financed by the Conrad Naber Foundation. That sounded just the job. I was quite relaxed at the hearing of my application: let's see what they are looking for – and what they have to offer." What he heard was like music to his ears: "The position was tailored 100 percent to my interests and needs. I would have been crazy not to have accepted!" On top of this, being in Bremen he would still have close contact with a Fraunhofer research institute – the Bremen Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials IFAM. "Moreover, I was most fortunate to have my professorship embedded in the University's cross-disciplinary Bremen Center for Computational Materials Science (BCCMS), where scientists and engineers have been working on computer-aided materials research since 2006."

Lucio Colombi Ciacchi feels perfectly at home at the University of Bremen, where he leads the Hybrid Material Interfaces research group in the BCCMS. The research focus lies on the level of atoms: "For example, we investigate whether, and if so how, biological macromolecules react on technical materials. Among others, applications lie in the areas of biomedical implants, biosensors, pharmaceutical packaging and biocompatible adhesives." The Italian professor is highly proactive in the sphere of research: For example, he recently became spokesman for the MAPEX Center for Materials and Processes financed by the Excellence Initiative. However, he finds teaching just as important: For several years now Colombi Ciacchi has been Dean of Studies in the Faculty of Production Engineering, where he does all he can to support future engineers in the course of their studies.

In his free time the sporty Italian likes to be in the fresh air. He has come to love North Germany – "the Lüneburger heath land or the Wadden Sea; what wonderful landscapes" He is also interested in languages: "I'm currently learning Spanish – and even a bit of Plattdeutsch [low German]. When I'm at home in Grado I also speak the local dialect. I think it's a great pity that small languages and dialects are slowly dying out. Something should be done about it!"

## Ein Italiener mit Faible für Grenzflächen

Seit sieben Jahren forscht und lehrt Professor Lucio Colombi Ciacchi im Bremen Center for Computational Materials Science (BCCMS) der Universität. Andere Kulturen haben ihn schon immer interessiert: Aufgewachsen im Friaul-Julisch Venetien im Nordosten Italiens, lagen Slowenien und Österreich nah. Und durch seine sprachbegabten Eltern gab es zusätzlich eine starke Affinität zur deutschen Kultur. Schon in der Schule lernte er Deutsch als erste Fremdsprache.

Im Studium packte ihn die Faszination der Naturwissenschaften: „Chemie, Physik, Mathematik – das ist meine Welt.“ Der Italiener beschloss, Ingenieur zu werden. Der Studiengang Materialingenieurwesen in Triest war genau das Richtige für ihn. Schon bald führte ihn sein Weg als Austauschstudent im Vigoni-Programm auch nach Deutschland. Er promovierte an der TU Dresden, „mit großen Freiheiten bei meinen Forschungen. Das war und ist mir immer sehr wichtig.“ Das galt auch für die anschließende Zeit als Postdoc an der englischen University of Cambridge. Bewusst entschied er sich danach für Deutschland als Basis für die weiteren Karriereschritte.

Er hatte klare Vorstellungen: „Ich wollte anwendungsnah und mit bestimmten Personen forschen, dazu mit eigenem Geld.“ Umsetzen konnte Colombi Ciacchi dies mit einem Alexander-von-Humboldt-Stipendium am Freiburger Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik und anschließend durch die Emmy-Noether-Förderung der Deutschen Forschungsgemeinschaft. In Freiburg und an der Uni Karlsruhe baute er eine eigene Nachwuchsgruppe auf.

Dann kam Bremen. „Der Fachbereich Produktionstechnik hatte eine neue Professur ‚Grenzflächen in der Bio-Nano-Werkstofftechnik‘ ausgeschrieben. Die Stelle war zu 100 Prozent auf meine Interessen zugeschnitten. Wenn ich das abgelehnt hätte, wäre ich verrückt gewesen!“ Er hatte das Glück, seine Professur im fachübergreifenden Bremen Center for Computational Materials Science (BCCMS) ansiedeln zu dürfen. Natur- und Ingenieurwissenschaftler betreiben hier seit 2006 computergestützte Materialforschung. Im BCCMS leitet er die Hybrid Material Interfaces Gruppe (HMI). Der Schwerpunkt der Forschung liegt auf der atomaren Ebene: „Wir untersuchen beispielsweise, ob und wie biologische Makromoleküle auf technischen Materialien reagieren. Die Anwendungen liegen unter anderem in den Bereichen biomedizinische Implantate, Biosensoren, pharmazeutische Verpackungen oder biokompatible Klebstoffe.“

In seiner Freizeit ist der sportliche Italiener gerne an der frischen Luft. Norddeutschland hat es ihm angetan – „die Lüneburger Heide oder das Wattenmeer, das sind doch tolle Landschaften.“ Für Sprachen interessiert er sich ebenfalls: „Ich lerne gerade Spanisch und sogar etwas Plattdeutsch. Wenn ich zu Hause in Italien bin, spreche ich ja auch den dortigen Dialekt. Ich finde es sehr schade, wenn kleine Sprachen oder Dialekte langsam aussterben. Dagegen muss man doch was tun!“



# Die Entdeckung der Ur-Ems

Kaum zu glauben, aber wahr: Es gab Zeiten, in denen Menschen zu Fuß nach Helgoland gehen konnten. Der rote Sandsteinfelsen, eines der markantesten Wahrzeichen im Nordseeraum, ist heute rund 40 Kilometer vom Festland entfernt. Vor 10.000 Jahren stand er noch deutlich sichtbar inmitten einer Graslandschaft mit kleinen Wäldern, Seen und Flüssen. Das „Doggerland“ – benannt nach der bei Seeleuten bekannten Doggerbank, einer Sandbank in der Nordsee – war eine zusammenhängende Landmasse, die das heutige Großbritannien und Kontinentaleuropa miteinander verband. Der Meeresspiegel lag am Ende der letzten

Eiszeit noch rund 50 Meter tiefer als heute, denn die zuvor etwa 100.000 Jahre andauernde Kältephase hatte riesige Mengen Wasser in Gletschern gebunden. In dieser zehntausende Quadratkilometer großen Landschaft lebten Jäger und Sammler. Forscher aus aller Welt wollen deren Lebensraum nachvollziehen, der heute Meeresboden ist. Beteiligt sind daran auch Geowissenschaftler des Zentrums für Marine Umweltwissenschaften (MARUM) der Universität Bremen – und sie haben dabei eine überraschende Entdeckung gemacht: Es gelang ihnen, den früheren Verlauf der Ems bis in die Nordsee – die „Ur-Ems“ – zu rekonstruieren.

Die Berufsbezeichnung „Mariner Ingenieurgeologe“ klingt nach einem spannenden Job. „Das ist er auch“, schmunzelt Professor Tobias Mörz. Er leitet im MARUM die gleichnamige Arbeitsgruppe. Im Rahmen der Exzellenzförderung erforschen er und sein Team vor allem die geotechnischen Eigenschaften und geologischen Aspekte von Meeresböden in küstennahen Bereichen. „In den MARUM-Projekten betreiben wir Grundlagenforschung. So beschäftigen wir uns beispielsweise mit den Sedimentationsablagerungen und Ablagerungsräumen. Diese ändern sich, weil der Meeresspiegel seit der letzten Eiszeit ständig steigt und dadurch die Nordsee immer weiter vordringt“, so Mörz.

## Taugt der Meeresboden für Windparks?

Doch die Ingenieurgeologen sind auch stark in anwendungsbezogene Projekte involviert, die die Sicherung des Wirtschaftsstandortes Deutschland oder die Energiewende als Hintergrund haben. „Konkret geht es dabei um die Erforschung des Meeresbodens für Offshore-Windparks. Wie ist der Meeresboden in bestimmten Bereichen geschaffen? Taugt er als Baugrund für Windkraftanlagen, die 1.000 t schwer sind?“ verdeutlicht Mörz. „Wir arbeiten hier mit der Industrie zusammen, indem wir mit unserem Know-how beispielsweise die Untergrunderkundung und die Bohrkampagnen wissenschaftlich

begleiten.“ Dabei spielt auch eine Ausgründung der Universität – die Firma GEOENGINEERING.org (siehe Kasten auf Seite 17) – eine Rolle: „Als Uni-Wissenschaftler dürfen wir nicht kommerziell arbeiten und können auch keine Haftungsrisiken übernehmen. Der Link zur Wirtschaft ist daher unsere Ausgründung.“

Für die Wissenschaftler sei die Verbindung zur Wirtschaft aber auch noch aus einem anderen Grund wichtig: „Bevor gebaut wird, erheben die Unternehmen massenhaft Daten – und zwar in einer Menge und Dichte, die wir in der Wissenschaft aus Zeit- und Kostengründen niemals sammeln könnten“, so der Hochschullehrer. Und so



*Blick in die Vergangenheit: Das Elbe-Urstromtal vor 10.000 Jahren mit seinen Zuflüssen Ems, Weser, Elbe und Eider. Die Rekonstruktion der damaligen Landschaft zeigt den Zufluss der Ems ins Elbe-Urstromtal – dort, wo heute die Ostfriesischen Inseln und Meeresboden sind.*  
*Looking back in the past: The Elbe-Urstromtal 10,000 years ago and the rivers Ems, Weser, Elbe and Eider. The reconstruction of this ancient landscape shows how the Ems flowed into the Elbe-Urstromtal, where today we find only the East Friesian Islands and seabed.*



# Discovery of the Palaeo-Ems

Hard to believe, but true: In earlier times it was possible to travel on foot to Helgoland. Today, the red sandstone rock formations, one of the North Sea's most striking geological features, are a good 30 miles from the mainland coast. Ten thousand years ago, though, they stood clearly visible in the middle of a grassy plain covered with woods, lakes and rivers. The "Doggerland" – named after the Dogger Bank sandbank known to seafarers in the North Sea – was a continuous landmass connecting continental Europe with what later was to become the island of Great Britain. At the end of the last Ice Age the sea level was 50 meters lower than today's because one hundred thousand years ago the long lasting cold period bound vast quantities of water in snow and glaciers. Hunters and gatherers lived in this formidable landscape which covers an area of over 6,000 square miles. Researchers all over the world are trying to find out more about this ancient habitat which is now at the bottom of the sea. The geoscientists at the University of Bremen's Centre for Marine Environmental Sciences (MARUM) are no exception – and not so long ago they made an astounding discovery: they succeeded in tracing the drowned course of the River Ems in the North Sea – the "Palaeo-Ems".



*Wissenschaftler und Techniker beim Ausbringen des Geotechnical Offshore Seabed Tools (GOST). Bei der Messung wird eine Lanze mit Sensoren an der Spitze in das Sediment gedrückt. Dabei werden kontinuierlich Messwerte aufgezeichnet, aus denen sich dann Informationen über Bodenfestigkeit und Sedimenteigenschaft ableiten lassen. Scientists and technicians during the laying of Geotechnical Offshore Seabed Tools (GOST). A lance with sensors attached to its tip is lowered into the sediment to take measurements. This technique makes it possible to take continual measurements and gain information on the firmness of the seabed and sediment characteristics.*

The job title "Marin Engineer Geologist" sounds quite impressive. "And it certainly is", says Professor Tobias Mörz with a grin. At MARUM he leads a research group with the same name. Supported with Excellence Initiative funds, he and his team specialise in the geotechnical characteristics and geological aspects of the sea bed in coastal regions. "In the MARUM projects we conduct basic research. For instance, we investigate sediment cores and the seabed they are taken from. Because the sea level has been continually rising since the last Ice

Age, causing the North Sea to encroach further and further on the land, these environments are changing constantly", says Mörz.

However, these engineer geologists are also closely involved in projects involving applied research. Here, the background motivation is connected with securing Germany's attractiveness as an industrial location or its new energy policy. "A case in point is researching the seabed's suitability for erecting offshore wind parks. How are certain areas of the seabed composed? Can

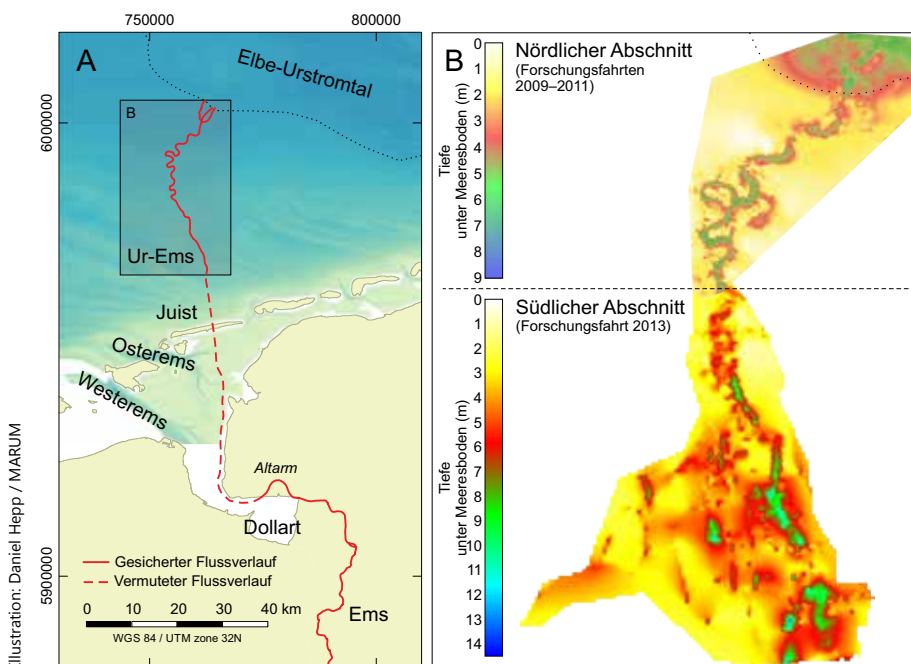


Illustration: Daniel Hepp / MARUM

Der gesicherte und vermutete Flussverlauf der Ems, der auf den Forschungsergebnissen und Berechnungen der Bremer Wissenschaftler beruht. Weitere Untersuchungen sollen bald noch präzisere Resultate bringen.

*The actual and the supposed course of the Ems River based on the research results and calculations of Bremen researchers. Further investigations are expected to produce precise results in the near future.*

wird aus dieser Verbindung eine Win-Win-Situation: die Wissenschaftler helfen – etwa über die Ausgründung – bei der fundierten Auswertung der Daten, die Unternehmen erlauben im Gegenzug eine weitergehende wissenschaftliche Auswertung.

Das größte bekannte eiszeitliche Flusstal vor der norddeutschen Küste ist das Elbe-Urstromtal. Westlich und östlich davon befindet sich der Meeresboden des einstigen Doggerlandes – und hier wollen Unternehmen in Wassertiefen zwischen 20 und 40 Metern neue Windparks bauen. Dr. Daniel Hepp und Sebastian Feldmann aus der Arbeitsgruppe Marine Ingenieurgeologie waren als MARUM-Wissenschaftler an der Auswertung der riesigen Datenmengen beteiligt, die in den Jahren 2009 bis 2011 beim systematischen Kreuzen über dem angepeilten Baugebiet anfielen. „Bei diesen Fahrten wird mit energiereichen Schallwellen gearbeitet, die von den Grenzflächen im Meeresboden zurückgeworfen werden“, erläutert Hepp. „Man muss sich das vorstellen wie Ultraschalldiagnosen in der Medizin. Der Laie sieht auf diesen psychedelisch anmutenden Bildern der sogenannten Reflexionsseismik selten etwas – wir schon!“

wurden flache Gleithänge und steile Prallhänge sichtbar, die so typisch für ein verschlungenes Flussbett sind. Aus den Daten rekonstruierten die Wissenschaftler ein zwischen 500 und 1000 m breites Flusstal, das sich schließlich 70 km nordöstlich der heutigen Außenems-Mündung mit einem Delta ins Elbe-Urstromtal aufzähert. Bei einer Forschungsfahrt mit dem Forschungsschiff Heincke zogen die Wissenschaftler zusätzlich zu existierenden tiefen Industriebohrkernen weitere Sedimentkerne, die mehr Details über die geologische Struktur und das Alter des entdeckten Flusstales zulassen. Dieses ist heute unter dem Meeresboden „vergraben“, der hier größtenteils aus einer Sandschicht besteht.

Doch woher kam dieser Fluss? „Unsere These war, dass es sich vielleicht um das Tal der früheren Ems handeln könnte und dass diese damals wie Elbe, Weser und Eider im Elbe-Urstromtal zusammenfloss“, sagt Hepp. Doch die Daten der Windkraft-Unternehmen endeten mehr als 20 km vor der heutigen Küstenlinie. Die Frage, ob es tatsächlich eine Verbindung zum heutigen

Lauf der Ems gibt, war nicht beantwortet – „und so was macht Wissenschaftler sehr neugierig“, betont Tobias Mörz. Zusammen mit dem Deutschen Schifffahrtsmuseum in Bremerhaven, das archäologische Untersuchungen zum Doggerland verfolgt, führte das MARUM im August 2013 deshalb eine weitere Forschungsfahrt durch. Nun wurde der Bereich bis ca. 10 km vor die Insel Juist erkundet. „Die dabei gewonnenen Daten sind längst nicht so umfangreich wie die aus der Wirtschaft, aber sie genüchten, um unsere These zu bestätigen. Wir hatten die Ur-Ems gefunden!“ freut sich Daniel Hepp noch immer.

Einer von vielen interessanten Aspekten dabei: Die damalige Ems führte nach jetzigem Stand der Kartierung genau durch die Mitte von Juist. „Die Insel gab es damals ja auch noch nicht“, erläutert Hepp. „sie ist erst einige Tausend Jahre später entstanden.“ Im Laufe des Jahres 2015 soll nun ein weiteres Puzzleteil – die fehlenden 10 km zwischen den Schifffahrtsstraßen und der Insel Juist – erkundet werden. Logistisch herausfordernd wird die mittelfristig geplante Vermessungen im flachen Watt zwischen der Insel Juist und dem Festland.

### Interessant für Medien und Politik

„Heute scheint es oft so, als seien die meisten der großen geografischen Strukturen der Erde erkannt und mit einem Klick im Internet abrufbar“, sagt Tobias Mörz. „In solch einer Zeit direkt vor der Haustür ein 70 km langes unbekanntes System zu entdecken, freut uns dann natürlich besonders.“ Die Forschungsergebnisse haben unter anderem im Emsland zu einem großen Interesse von Medien und Politik geführt. „Die Ems ist ein flutdominiertes Flusssystem. Bei Hochwasser wird Nordseewasser mehr als 100 km tief ins Landesinnere gedrückt. Der Flusslauf kehrt sich um“, erläutert Mörz. „Dabei wird viel mitgeführtes Schwebmaterial abgelagert. Langfristig verlandet die Ems dadurch. Das behindert die Schifffahrt.“ In der Auseinandersetzung zwischen Wirtschaft und Umweltschutz – Stichworte: Ausbaggerungen und Sperrwerke – würden die MARUM-Ergebnisse durchaus wahrgenommen. „Wir haben gezeigt, dass die Ems schon immer verlandet ist. Für die aktuelle Politik sind das vielleicht zu große Zeiträume – aber in 10.000 Jahren hat sich die Natur rund 70 km Ems geholt. Und die Gesellschaft ist mit dem Thema beschäftigt, soviel steht fest.“

### Gleithänge und Prallhänge

Daniel Hepp und seine Kollegen erkannten die heute verborgenen Strukturen eines alten mäandrierenden Flussbettes, das bislang unbekannt war. Nach und nach



Prof. Dr. Tobias Mörz / Dr. Daniel A. Hepp  
Zentrum für Marine Umweltwissenschaften (MARUM)  
Telefon +49 421 218-65844  
E-Mail: tmoerz@uni-bremen.de, dhepp@uni-bremen.de  
www.marum.de/en/Projects\_4.html



Diese Universitätsausgründung ist ein hervorragendes Beispiel, wie in Bremen der Transfer von wissenschaftlichem Know-how in die Wirtschaft gelingt: Seit 2007 arbeitet die GEO-ENGINEERING.org GmbH als ein forschungsnahes Start-Up mit Schwerpunkt auf Offshore-Dienstleistungen. Das Unternehmen mit seinen mittlerweile 16 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern – fast alle in der Universität Bremen ausgebildet – setzt Wissen aus dem Fachbereich Geowissenschaften und dem MARUM in wirtschaftliche Anwendungen um. Durch die Ausgründung werden hochqualifizierte Experten in der Hansestadt gehalten und zukunftssträchtige forschungsnaher Arbeitsplätze geschaffen. Viele Praktikanten und Werkstudenten der Universität sammeln in dem jungen Unternehmen erste praktische Erfahrungen mit aktuellen Fragestellungen der Ingenieur- und Geowissenschaften und profitieren von den Kontakten zu renommierten deutschen und internationalen Industriefirmen.

This University spin-off represents a first-class example of how in Bremen scientific knowledge is transferred to the economy: In 2007 the company GEO-ENGINEERING.org GmbH was set up as a start-up enterprise in the business of offshore services. The new enterprise, which meanwhile counts 16 employees – almost all of whom graduates of the University of Bremen – develops economic applications for research results gained in the Faculty of Geosciences and MARUM. The University spin-off serves to retain highly qualified experts in the City State and create secure engineering and applied research-based jobs. Beside this, opportunities are created for internships and student placements. Students of the University of Bremen can gather practical experience of current topics of geosciences and engineering and benefit from close contact to renowned German and international industrial firms.

it support wind turbines weighing some 1,000 tons?" Mörz explains. "In these projects we work together with industrial partners. For instance, we accompany subsurface exploration and drilling campaigns with our scientific know-how." And this is where the University spin-off GEO-ENGINEERING.org comes in (see box below): "As university researchers we are not allowed to engage in commercial activities or take on entrepreneurial liability. The spin-off is therefore our link to commerce and industry."

There is another important reason why the University researchers are keen to maintain links with industry. The Professor goes on to explain: "Before construction of a wind park begins, commercial investors must collect an awful lot of relevant data – indeed, such an amount that we as researchers with limited means would never be able to match". Cooperation via a University spin-off creates a win-win situation: the researchers contribute their expertise for an intensive evaluation of the collected data, and in return the private enterprises permit a more far-reaching and objective scientific assessment.

The largest known Ice Age river valley off the North Sea coast is the Elbe Urstromtal. The seabed west and east of the valley is what was once Doggerland – and this is where investors intend to set up between 20 and 40 new wind farms. The MARUM scientists, Dr. Daniel Hepp and Sebastian Feldmann are members of the research group of marine engineer geologists involved in evaluating the huge amount of data gathered during several systematic surveys of the planned location carried out between 2009 and 2011. "On these voyages, high-energy sound waves were bounced back from the boundary layers of the seabed", Hepp explains. "This works something like ultrasonic diagnosis in medicine. The layperson is unable to discern much from the almost psychedelic images created by reflection seismology – but we can!"

### Point bars and cut banks

In the course of their investigations Daniel Hepp and his colleagues discovered the hidden and previously unknown structures of an ancient meandering river. Bit by bit they were able to identify the features of flat point bars and steep cut banks that are typical for a meandering river bed. From the collected data, they were able to trace a river valley about half a mile wide that eventually fanned out into the Elbe Urstromtal delta some 40 miles North-East of the mouth of today's Outer Ems. During an expedition on the Heincke research vessel to collect industrial core samples, they extracted other sediment cores containing details of the geological structure and age of the newly discovered river valley. Today it lies "buried" under the seabed, which here is mainly composed of sand.

But what river was it? "We think it must have been the valley of the Palaeo-Ems, which in ancient times – like the Elbe, the Weser and the Eider – must have flown into the Elbe Urstromtal", says Hepp. However, the data collected by the wind park investors stops over 12 miles before today's coastline begins. The question whether there is any connection to the course of the Ems today remained unanswered – "and that sort of thing is a challenge to us researchers", Tobias Mörz points out. So it came about that in August 2013 MARUM organized another expedition in cooperation with the German Shipping Museum in Bremerhaven that is carrying out archaeological research on Doggerland. This time the area explored extended up to around 6 miles off the Island of Juist. "The data we collected was not nearly so copious as before, but it was enough to confirm our theory. We actually had discovered the Palaeo-Ems!" says Daniel Hepp, still overjoyed.

One of the many interesting aspects this opens up: according to the current mapping status, in earlier times the Ems flowed right through the middle of Juist.

"Only at that time the island didn't yet exist", as Hepp explains, "it didn't become an island until several thousand years later." In the course of 2015 another piece of the puzzle will be explored – the missing 6 miles between the North Sea shipping lanes and the Island of Juist. The planned surveys of the mud flats between Juist and the mainland present quite a logistical challenge, though.

### Interesting for media and politics

"Nowadays we are inclined to think we can find out about most of the Earth's geographic structures with a click of the mouse in the Internet", says Tobias Mörz. "These days, to discover a 30-mile long previously completely unknown system is especially gratifying." The research results have among other things attracted considerable interest from media and politics in the Ems region. "The Ems is a river system prone to flooding. At high tide the flow of the river is reversed and the North Sea water is forced more than 60 miles inland", explains Mörz. "In this process, large amounts of the material it carries with it are deposited along the river bed. In the long term the Ems will become silted up, presenting an obstacle to shipping." The MARUM results are therefore attracting particular attention from industry and environmental groups – key words: dredging and barrages. "We have shown that the Ems has always been subject to silting up. For the politics of today it is probably too long a time scale – but over a 10,000-year period, nature has swallowed some 60 miles of the Ems. And society is now paying attention to the topic – so much is clear."



# Wenn kalte Meere wärmer und saurer werden

Der Säuregrad des Meerwassers nimmt in einer Geschwindigkeit zu, die in der Erdgeschichte beispiellos ist“, sagt Professor Stefan Gößling-Reisemann vom Forschungszentrum Nachhaltigkeit (artec) der Universität Bremen. „Dazu kommen der Anstieg der Wassertemperaturen, Sauerstoffmangel und weitere Stressfaktoren. Setzt sich dieser Trend fort, führt das dazu, dass sich die marinen Ökosysteme dramatisch verändern werden. Die Auswirkungen der Erwärmung sind schon heute vor Ort sichtbar, und Experimente zeigen zusätzlich zu erwartende Effekte der Versauerung.“

Damit sich Betroffene mittel- und langfristig auf die Folgen des Ozeanwandels vorbereiten und reagieren können, entwickelt Stefan Königstein, Doktorand in Professor Gößling-Reisemanns Arbeitsgruppe, derzeit ein Computermodell. Es erfasst die ökologischen und sozioökonomischen Folgen dieser Veränderungen in der Norwegischen und der Barentssee. Dazu stehen die Bremer Forscher in intensivem Kontakt mit Vertreterinnen und Vertretern der Fischerei- und Tourismusbranche, der staatlichen Behörden sowie der Umweltorganisationen in Norwegen und Russland. Auf Workshops vermitteln sie ihre eigenen Forschungsergebnisse und die des Forschungsverbunds, holen sich dort sowie durch Interviews Rückmeldungen zum Geschehen vor Ort und nutzen diese Rückmeldungen zur Weiterentwicklung ihres Modells.

## Fischerei und Tourismus betroffen

„Wir bringen Betroffene und Wissenschaftler an einen Tisch, um gemeinsam die Zusammenhänge zu ergründen, die für die gesellschaftliche Zukunft und mögliche Anpassung an die Veränderungen entscheidend sind“, sagt Stefan Königstein.

Norwegische und russische Fischer machten in den vergangenen Jahren überraschende Entdeckungen: Immer öfter tauchen neue Arten wie Sardinen oder Makrelen in ihrem Fang auf, und wirtschaftlich bedeutsame Arten wie der Kabeljau ändern ihre Verbreitung und ihre Laichgründe. Eine Folge des Klimawandels: Durch den Treibhauseffekt und den ständig steigenden Eintrag des Treibhausgases Kohlendioxid nimmt die Temperatur und die Versauerung der Meere rasant zu. Das deutsche Forschungsnetzwerk BIOACID (Biological Impacts of Ocean ACIDification) erforscht diesen Wandel aus verschiedenen Blickwinkeln. Auch Wissenschaftler der Uni Bremen arbeiten in diesem Forschungsverbund mit.

Die arktische Region zwischen Norwegen und Russland wurde als Untersuchungsregion gewählt, weil dort frühzeitige Veränderungen in der Ozeanchemie erwartet werden und die Temperaturveränderungen besonders stark ausgeprägt sind. Die Fischereiwirtschaft – einer der wichtigsten Wirtschaftszweige dieser Region – wird ebenso wie der Fremdenverkehr die Auswirkungen der ökologischen Veränderungen der Ozeane zuerst spüren.

Die betroffenen Fischer sind bereits täglich Zeuge der Veränderungen. „Wenn sich Fischbestände anders verteilen oder neue Arten auftauchen, muss sich die Fischerei in der Region daran anpassen“, sagt Meeresbiologe Königstein. Er war zusammen mit Gößling-Reisemann schon zweimal zu Workshops in Norwegen, zuletzt im Juni 2015 in Tromsø. „Kleine Boote beispielsweise können den Fischbeständen nicht auf die hohe See folgen. Und im hohen Norden Norwegens verschwinden immer mehr Fischbestände aus den Fjorden. Das entzieht den dort lebenden Menschen einen wichtigen Teil ihrer Existenzgrundlage und ihrer kulturellen Identität“, benennt Königstein einige Probleme.

Auch der Tourismussektor wird von dem sich abzeichnenden Wandel betroffen sein. Sportangeln auf dem Meer und Touren zur Beobachtung von Walen, Seehunden und Seevögeln beispielsweise gehören zu den beliebtesten Aktivitäten bei Touristen, und stellen in Nordnorwegen wichtige Einnahmequellen dar. Doch wenn die von vielen Forschern prognostizierte Erwärmung der Barentssee von bis zu neun Grad bis zum Ende des Jahrhunderts weiter voranschreitet, wird sich das Nahrungsnetz

dort stark verändern und zur Dezimierung von Beständen führen, die sich nicht an die neuen Bedingungen anpassen können – wobei andere Bestände durchaus auch kurzzeitig davon profitieren können. „Die Artenzusammensetzung wird sich in Nordnorwegen weiter verändern, voraussichtlich zum Nachteil der polaren Arten“, sagt Königstein. „Unsere Aufgabe im Projekt ist es, die experimentellen Ergebnisse im Ökosystemkontext zu integrieren, die möglichen Veränderungen in Simulationen durchzuspielen und gemeinsam mit den Betroffenen zu diskutieren, wie man sich für die Zukunft aufstellt.“

## Veränderungen simuliert und diskutiert

In dem Computermodell der beiden artec-Wissenschaftler werden die vielschichtigen Zusammenhänge abgebildet, die Folgen der Veränderungen erfasst und für die betroffenen Akteure anschaulich gemacht. „Mit Hilfe des Modells haben wir gemeinsam mit den norwegischen und russischen Ansprechpartnern die sich abzeichnenden Veränderungen im Ökosystem simuliert und diskutiert, welche Anpassungen nötig und möglich sind“, sagt Gößling-Reisemann.

Im vom BMBF geförderten BIOACID-Projekt, das vom GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung in Kiel koordiniert wird, arbeiten insgesamt 15 Forschungseinrichtungen und -verbände mit. Neben den beiden artec-Wissenschaftlern sind von der Universität Bremen auch Forscher des Zentrums für Marine Umweltwissenschaften (MARUM) und der Abteilung Meeresbotanik im Fachbereich Biologie/Chemie beteiligt.



Forschungszentrum Nachhaltigkeit (artec)  
Prof. Dr. Stefan Gößling-Reisemann / Dr. Stefan Königstein  
Tel. (+49) 0421 / 218-64884 oder -64894  
E-Mail: sgr@uni-bremen.de / koenigstein@uni-bremen.de  
www.bioacid.de



*Norwegische und russische Fischer finden immer öfter neue Arten wie Sardinen oder Makrelen in ihrem Fang. Andere Fischarten ändern ihre Verbreitung und ihre Laichgründe.*

*Norwegian and Russian fishermen are finding more and more species like sardines and mackerel in their nets. Other fish species are becoming scarcer and changing their spawning grounds.*

## When Oceans Warm Up and Acidify

Over the past few years, Norwegian and Russian fishermen have become aware of some surprising developments: More and more often, their nets contain non-indigenous species like sardines or mackerel, whereas fewer species traditionally common to their fishing grounds like cod, for instance, form part of the catch. A consequence of climate change: Ongoing contamination of the atmosphere with greenhouse gas emissions of carbon dioxide is causing temperatures to rise and a dramatic increase in ocean acidity levels. Scientists at the University of Bremen are participating in the BIOACID network (Biological Impacts of Ocean ACIDification), which is researching climate change from different perspectives.

“The acidity level of seawater is increasing at a pace never seen before in the history of our planet”, says Professor Stefan Gößling-Reisemann from the Research Center for Sustainability Studies (artec). “On top of this come rises in water temperatures, oxygen deficiency, and an accumulation of other stress factors. If this is allowed to continue we will be faced with a number of dramatic changes to marine ecosystems. Some of the effects are already visible.”

The researchers are working on a computer model to help stakeholders take action and prepare for the medium- and long-term effects of the changes taking place in our oceans. The model depicts the ecological and socio-economic consequences of changes in Norwegian waters and the Barents Sea. In connection with their work, the Bremen researchers maintain close contact with representatives of the fishing and tourism sectors, government agencies, and environmental organizations in Norway and Russia. They take part in workshops where they

disseminate their research findings, learn first-hand about what is happening in the areas under investigation, and gather data to further develop their model.

The Arctic region between Norway and Russia was chosen because here the temperature changes are particularly strong, leading to early changes in the ocean chemistry. Together with tourism, the fishing industry – one of the region’s most important economic sectors – will be the first to feel the impact of ecological changes in the ocean.

In the event the researchers are right in their prediction that the Barents Sea will warm up by four to five degrees, the food chain of many animals will be hit badly, leading to a serious depletion of stocks – although certain species may well benefit in the very short term. “Biodiversity in northern Norway will almost certainly suffer”, says artec member Stefan Königstein. “The aim of our project is to simulate future developments and prepare stakeholders in the region for the changes to come.” The computer model the two artec researchers are working on will encompass the complex interrelations and the consequences of change in a way that these stakeholders will be able to understand.

Altogether, 15 research institutions and associations are involved in the BIOACID project. Apart from the two artec researchers, the University of Bremen is represented by colleagues from the Center for Marine Environmental Sciences (MARUM) and the Department of Ocean Botany in the University’s Faculty of Biology/Chemistry.



# Sensornetzwerke: Jeder Knoten soll alles wissen

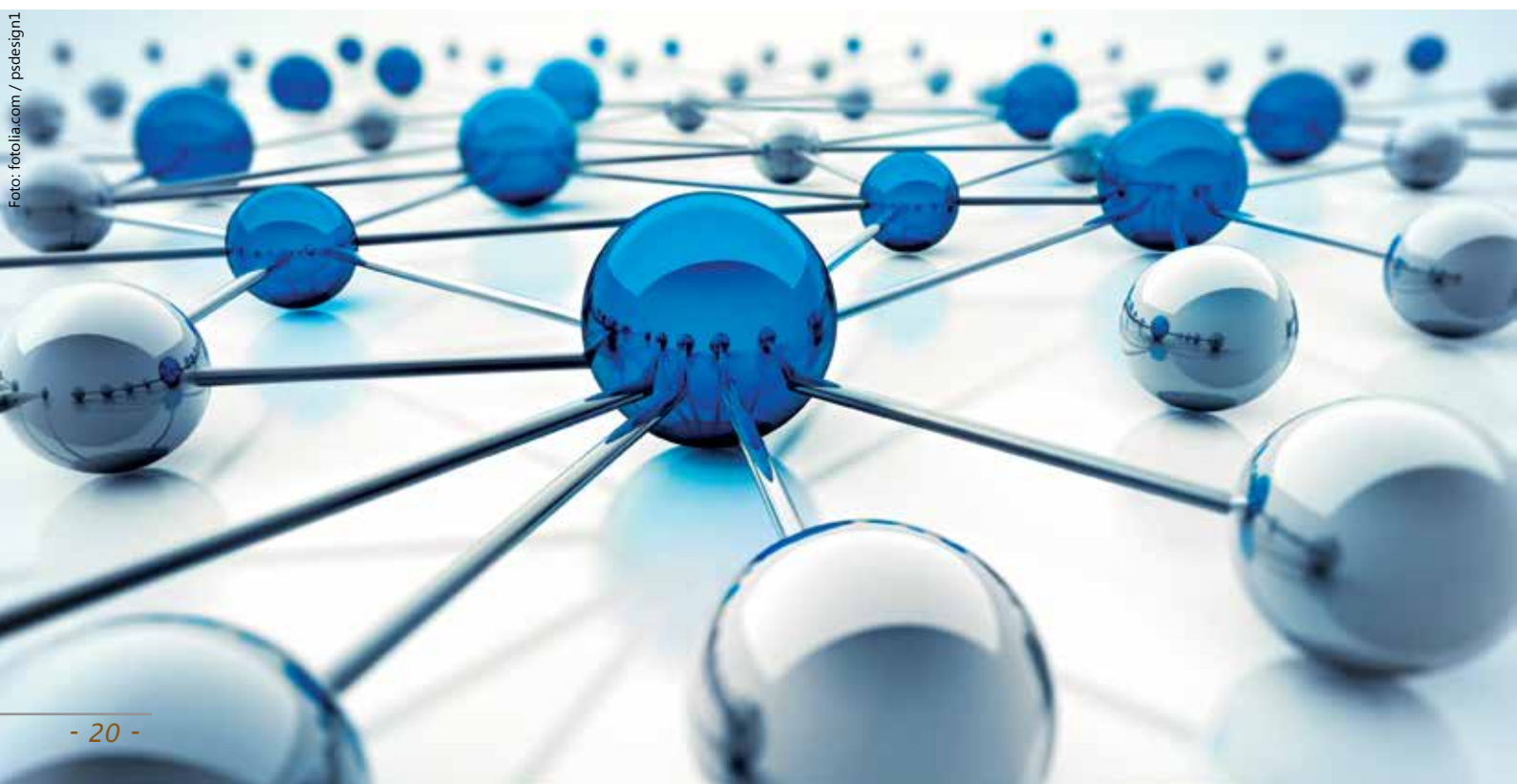
Mehr als sieben Milliarden Menschen leben auf der Erde. Ziemlich viele, die aber dennoch nicht überall sein können. Deswegen haben sich die Menschen elektronische Sinne geschaffen, die stellvertretend für sie messen, fühlen, riechen oder tasten: die Sensoren. Sie messen Druck und Temperaturen, ermitteln die Konzentration von Gasen in der Luft, spüren Erschütterungen, stellen Feuchtigkeit fest, detektieren unterschiedliche Helligkeitsstufen, registrieren elektrische Ströme und vieles mehr. Ihre Informationen setzen vorab festgelegte Prozesse in Gang – etwa das Öffnen eines Heizungsventils. Immer häufiger kommen auch große Sensornetzwerke zum Einsatz. Sie überwachen

die Feinstaub-Belastung einer Stadt, vom Abrutschen bedrohte Berghänge, Gewässer oder die Temperaturverteilung in Lebensmittel-Containern. Die „Erkenntnisse“ gehen meist an einen zentralen Server, auf dem die Daten dann ausgewertet werden. Das Ergebnis ist Entscheidungsgrundlage für konkrete Aktionen. Wenn jedoch im Netzwerk Sensoren oder gar die zentrale Stelle ausfallen, erweist sich die Technologie als anfällig. Elektro- und Nachrichtentechniker der Universität Bremen arbeiten deshalb an neuartigen Sensornetzwerken, in denen die Sensoren untereinander ihr Wissen austauschen und voneinander lernen. Die Netzwerke sollen dadurch robuster und autonomer werden.

Noch ist es Zukunftsmusik, aber Wissenschaftler arbeiten schon emsig daran: In künftigen Seniorenwohnungen werden Sensoren nicht nur die Körperwerte der betagten Bewohner – etwa Puls, Temperatur und Blutdruck – messen. Sie registrieren auch Bewegungsabläufe und die Erschütterungen des Bodens und können bald feststellen, ob ein Mensch womöglich gestürzt ist und nun auf dem Boden liegt. „In unserer alternden Gesellschaft werden solche Sensornetzwerke dafür sorgen, dass Senioren bis ins hohe Alter selbstbestimmt zu Hause leben können. Wenn etwas passiert, erkennt das Netzwerk den Zwischenfall und ruft selbstständig Hilfe herbei“, sagt Dr.-Ing. Henning Paul aus dem Arbeitsbereich Nachrichtentechnik (ANT) am Fachbereich Physik/Elektrotechnik der Universität Bremen. „Wichtig ist, dass so ein Netzwerk dann auch auf jeden Fall funktioniert. Und dafür wollen wir in unserem Forschungsprojekt die Grundlagen schaffen.“

## Sensoren als Frühwarnsystem

Paul arbeitet zusammen mit seinem Kollegen Dr.-Ing. Reiner Jedermann vom Institut für Mikrosensoren, -aktoren und -systeme (IMSAS) in einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekt an den Sensornetzwerken der Zukunft. Ihr Ansatz: Das Sensornetzwerk soll von einer zentralen Stelle unabhängig sein und durch den Austausch von Informationen untereinander so „schlau“ werden, dass es selbst Entscheidungen fällen kann. Dabei soll auch der Ausfall einzelner Sensoren kein Nachteil sein. „Der verheerende Tsunami 2011 vor Japan hat zum Beispiel



# Sensor networks: Every node in the system has to know everything

More than seven billion people currently populate our planet. But even such a large number can't be everywhere at once. That's why humans have created electronic sensing devices, namely sensors, to do the measuring, feeling, smelling or tasting for them. They are capable of measuring pressure and temperatures, can discover concentrations of gases in the air we breathe, detect earthquakes, monitor levels of humidity, identify different shades of light, register electrical current – and lots more besides. The information they provide can then trigger previously determined processes – like opening and closing heating valves, for instance. And in today's world even large multi-sensor networks are becoming more and more common. They

monitor concentrations of fine particulate emissions in our cities, potential landslides, the purity of water, and the temperature distribution in foodstuffs containers. The information gathered in this way is usually transmitted to a central server to be evaluated. The results provide the basis for decisions that trigger concrete actions. In the event, however, that the sensors in the network or even the server itself malfunction, the whole technology must be seen to be vulnerable. Electronics and communications engineers at the University of Bremen are therefore working on an innovative new generation of sensory networks in which the sensors exchange information and learn from each other. This will make such networks more robust and autonomous.



Foto: Reiner Jedermann

*Sind die Bananen nach dem Transport noch frisch? Auch im Projekt „Intelligenter Container“ spielen Sensornetze eine wichtige Rolle.*

*Will the bananas still be fresh when they arrive at their destination? Sensor networks play an important role in the 'Intelligent Container' project.*

**A**lthough still a vision of the future, researchers are working diligently on making it come true: In homes of the future, sensors will not only be able to monitor the physical condition of elderly persons like their pulse, temperature and blood pressure, for instance. They will also register their body motions and floor vibrations to detect whether somebody has fallen down and maybe lying injured on the floor. "In our ageing society these types of sensory networks will enable elderly people to remain living in their own homes up to a higher age. When something goes wrong, the sensors recognise the incident and automatically raise the alarm", explains Dr.-Ing. Henning Paul, who works in the Department of Communications Engineering in the University of Bremen's Faculty of Physics/Electrical Engineering. "It is of course vital that networks of this kind are absolutely reliable. The aim of our research project is to make sure that is the case."

## Sensors to provide early warning

Together with his colleague, Dr.-Ing. Reiner Jedermann from the Institute for Microsensors, -Actors and -Systems (IMSAS), Paul is working on a DFG-funded project to develop sensor networks for tomorrow's world. The task they have set themselves is to make sensor networks independent from a single data fusion center. The idea is to enable the single sensors to exchange information among one another and become so 'clever' that they can reach decisions on their own. In this case it wouldn't be so serious if single sensors were to fail. "The disastrous Tsunami that hit Japan in 2011, for instance, led to the installation of earthquake sensors on the seabed to act as a sort of early warning system", says Reiner Jedermann. "And in Austria a sensory system was set up to monitor the possible occurrence of landslides on mountainsides. The problem is always the same: The

efficiency of such systems is threatened in the event that single sensors fail to function. And if the evaluation center at the heart of the network breaks down the system becomes absolutely worthless."

Currently, Paul and Jedermann are focusing their efforts on the spatial distribution of temperature change. In this respect, the two researchers can draw on the results of an earlier successful project called 'Intelligent Container', in which the University of Bremen played the leading role (see box on page 22). "At the moment each single temperature sensor located in the container transmits its readings to the central evaluation unit which then knows the exact temperature at each sensor point and can calculate the mean average", Jedermann explains. "This, though, tells us little about how the temperature is progressing over time from one part of the container to another. That's what we want to achieve!" The researchers not





Foto: fotolia.com / Zaccarias de Mata

**Sensornetzwerke auf dem Meeresboden sollen künftig vor Tsunamis warnen.**  
*Sensor networks on the seabed give early warning of Tsunamis.*

dazu geführt, dass jetzt Erdbeben-Sensoren auf dem Meeresboden ausprobiert werden, die eine Art Frühwarnsystem bilden sollen“, sagt Reiner Jedermann. „Und in Österreich wurde ein Sensorsystem etabliert, mit dem rutschgefährdete Berghänge überwacht werden. Das Problem ist stets, dass das Ergebnis bei einem Ausfall von Sensoren schlechter wird. Und wenn die auswertende zentrale Stelle nicht funktioniert, kann gar kein Nutzen mehr erzielt werden.“

Paul und Jedermann konzentrieren sich in ihrem Projekt derzeit auf den räumlichen Verlauf von Temperaturschwankungen. Grundlage für die Arbeit der beiden Wissenschaftler ist ein erfolgreiches Vorhaben, an dem die Universität Bremen jahrelang federführend mitgearbeitet hat: der „Intelligente Container“ (siehe Kasten unten). „Im Moment sendet jeder Temperaturfühler im Container seinen Messwert an die zentrale Auswertungsseinheit“, erläutert Jedermann. „Diese kann dann zwar ein Mittel erstellen und weiß auch, wie die genaue Temperatur an den einzelnen

Sensorstandpunkten ist. Aber der genaue Verlauf der Temperatur im Raum kann so nicht verlässlich festgestellt werden. Das ist aber unser Ziel!“ Die Forscher wollen nicht nur wissen, wie die Temperatur an den einzelnen Messstellen ist, sondern auch dazwischen – obwohl sich dort keine Sensoren befinden. „Das kann unserer Meinung nach nur funktionieren, wenn sich die Sensoren untereinander austauschen“, sagt Henning Paul.

Schon jetzt funktionieren Sensoren auch als Relais. Zwischen den stark wasserhaltigen Bananen in einem Container kann man nicht weiter als einen halben Meter senden. Deshalb werden die Messwerte wie bei der „Stillen Post“ – allerdings ohne die menschlichen Übermittlungsfehler – von Sensor zu Sensor Richtung Zentrale weitergegeben. „In Relation zur Leistungsaufnahme hat sich beim Senden aber aus technologischer Sicht nicht viel getan. Mit einem Watt kommt man heute beim Senden genau so weit wie vor zehn Jahren“, so Paul. Ganz anders war die Entwicklung beim Rechnen. „In jedem modernen Kaffee-Vollautomaten steckt heute mehr Rechenleistung als in der Mondlandefähre 1969. Und jedes Smartphone hat heute mehr Power als ein PC vor einigen Jahren“, betont der Nachrichtentechniker. Von der Energiebilanz her sei Rechnen billiger als Messen und Kommunizieren. Das ist wichtig, denn die Sensoren werden oft per Batterie mit Strom versorgt – und die sollen möglichst lange halten.

### **Dreidimensionale Temperatur-Karte**

Von daher liegt es nahe, die Sensoren selbst rechnen zu lassen und den Austausch der Sensorknoten untereinander effizient zu gestalten. „Daran arbeiten wir seit nunmehr vier Jahren“, sagt Henning Paul. „Unser Ziel ist, dass wir eine komplette dreidimensionale Karte der Tempe-

raturverteilung nur durch Kommunikation der Knoten untereinander hinbekommen. Am Ende soll jeder Knotenpunkt das vollständige Bild haben – und zwar nur dadurch, dass er sich mit seinen Nachbarn ausgetauscht hat.“ Durch die Weitergabe neuer Informationen zum „Nachbarn“ verbreitet sich die Kenntnis vom Ganzen im Netzwerk. Auch beim Ausfall von einem oder mehreren Knoten bleibt das Bild weitgehend komplett.

Jeder Knoten stellt dabei zunächst einmal anhand von Daten eine Hypothese auf, wie der Verlauf der Temperatur in einem Raum – etwa einem Container – ist. „Jedes Mal, wenn eine neue Information dazu kommt, wird diese Kenntnis verfeinert. So nähert sich das System dem wahren Verlauf immer weiter an“, erläutert Reiner Jedermann. Bei der Umsetzung entwickeln die beiden Wissenschaftler Algorithmen weiter, die sie in den vergangenen Jahren in anderen Projekten erarbeitet haben. Diese Rechenvorschriften aus dem Reich der Mathematik werden für die neuen Anwendungen angepasst und ausprobiert, bis die richtige „Formel“ gefunden ist.

„Die Algorithmen, die wir in den verschiedenen Arbeitsbereichen unserer Institute erarbeiten, sind nicht auf ein Forschungsziel beschränkt“, sagt Paul. In einem aktuellen EU-Projekt sollen sie beispielsweise auch für die Mobilfunknetze der nächsten Generation genutzt werden. Schon in ein paar Jahren fungieren nämlich auch die Mobilfunk-Basisstationen nicht mehr als einzelne Zugangspunkte, sondern als Netzwerk. Während heute noch ein Handy von einem Knotenpunkt an den nächsten übergeben wird, betreuen in Zukunft mehrere Basisstationen ein Gerät. „Die mobile Kommunikation wird damit wesentlich robuster werden – und die Arbeit von uns und unseren Kollegen wird daran ihren Anteil haben!“

## **Der Intelligente Container**

ist das Ergebnis eines von der Universität Bremen initiierten Forschungsvorhabens, in dem von 2004 bis 2013 insgesamt sechs Forschungsinstitute und 17 Firmen zusammengearbeitet haben. Während sich in herkömmlichen Kühlcontainern zum Transport von Früchten aus Übersee nur zwei Temperatursensoren befinden, verfügt der Intelligente Container über mindestens zwölf dieser Fühler. Durch Modellrechnungen liefert er ein sehr genaues dreidimensionales Bild der Temperaturverteilung im Container. Der aktuelle Zustand der Ladung kann während der Überfahrt via Satellitenkommunikation überwacht werden. Dies führt zu geringeren Transportverlusten und höherer Qualität: Im Idealfall können die Früchte zuerst verkauft werden, die während der Fahrt den höchsten Reifegrad erreicht haben. Einen ausführlichen Artikel zu diesem Forschungsprojekt finden Sie in highlights-Ausgabe Nr. 15: <http://unihb.eu/p3ekVWkp>

## **The Intelligent Container**

is the outcome of a research project that was initiated by the University of Bremen. The project, which was implemented between from 2004 to 2013, involved the participation of no less than 17 private enterprises and six different research institutes. Whereas the conventional refrigerated containers (reefers) used to ship fruit are only equipped with two temperature sensors, the 'intelligent container' has at least twelve such sensing devices. Model calculations produce an extremely precise three-dimensional image of the temperature distribution inside the container. The actual condition status of the cargo can then be monitored via satellite communication throughout the entire transport chain, reducing transport losses and ensuring higher quality: In the ideal case, this makes it possible to first sell that part of the fruit cargo that has reached the highest ripeness during the transport. You can find a detailed article on this topic in highlights no. 15: <http://unihb.eu/p3ekVWkp>

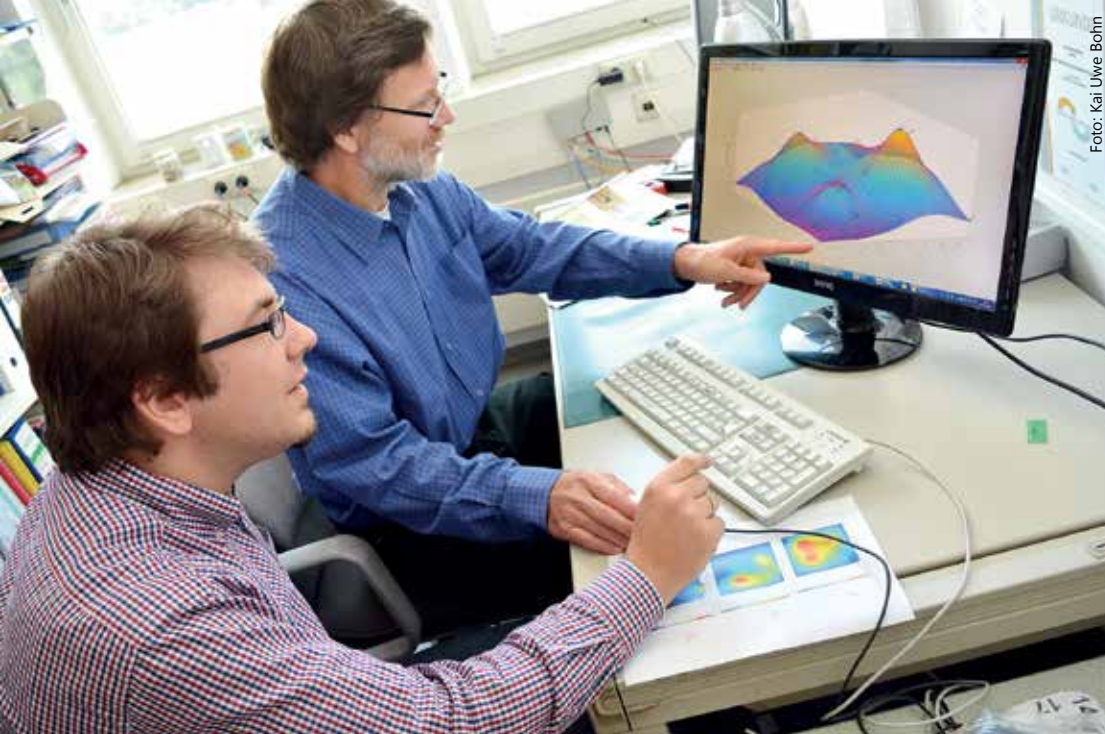


Foto: Kai Uwe Böhm

*Wie verläuft die Temperaturverteilung im dreidimensionalen Raum? Die beiden Elektro- und Nachrichtentechniker Henning Paul (links) und Reiner Jedermann arbeiten an neuartigen Sensornetzwerken, in denen die Sensoren untereinander ihr Wissen austauschen und voneinander lernen.*

*How to measure the temperature distribution in three-dimensional spaces? The two electronics and communication engineers Henning Paul (left) and Reiner Jedermann are developing innovative sensor networks in which the sensors exchange information among and learn from each other.*

only want to know the temperature at any given sensor point but also what is going on in between – where no sensors are located. "We think that can only be made possible if the sensors are able to exchange information among each other", says Henning Paul.

Systems already exist that use sensors functioning in relay. In a transport container full of bananas, for instance, due to the high water content of the fruit the sensors lying in between can only transmit over very short distances of about half a meter. To overcome this problem, the readings are transmitted via the 'Chinese whispers' method – but free of human error – i.e. relayed from sensor to sensor to the central unit. "In relation to power input, there have hardly been any advances in transmission capability. With one watt the distance covered by transmission is the same as it was ten years ago", says Paul. Quite another story when it comes to computing capacity. As the communications engineer points out: "Every modern automatic coffee maker has more built-in computing capacity than the 1969 lunar module. And today every smartphone boasts more power than a private computer did just a few years ago". From the point of view of energy balance, computing is cheaper than taking

measurements or communicating. This is important because the sensors are often battery-powered – and battery life should obviously be as long as possible.

#### **The aim: Three-dimensional temperature profiles**

It is therefore only good sense to have the sensors do the computing and to concentrate on improving efficiency in the exchange of information among the sensor nodes themselves. "We have been working on this for four years now", says Henning Paul. "Our aim is to come up with a completely three-dimensional chart of temperature distribution based solely on communication between the actual sensor nodes. The objective is for every nodal point to have its own complete picture of what's going on based solely on an exchange of information with its neighbours." By passing on data from one 'neighbour' to another, new holistic information is spread throughout the network. Even in the event that one or two nodes fail to function the overall picture remains more or less complete.

Based on the data received, each node will initially present a hypothesis of how temperature change is progressing spatially – for instance in a transport container.

"Each input of new data adds to the overall picture. In this way the system builds up an accurate estimate of how temperature change is progressing throughout the container", explains Reiner Jedermann. In the course of implementing the project the two researchers are further refining the algorithms developed in past projects. These mathematical calculation tools will be tested and adapted to fit the new applications until the right 'formula' is found.

"The algorithms we develop in the different departments of the institute are not developed for any single research objective in particular", says Paul. For example, in a currently running EU project they are being applied to next-generation mobile phone networks. In just a couple of years from now the mobile radio base stations will no longer function as individual access points, but rather as networks. While today a mobile phone transmission is passed from one nodal point to the next one along the line, future devices will be served by a number of different base stations. "Communication by mobile phone will consequently be much more robust – and the research we are now doing will have played a part in making it happen!"



**Dr.-Ing. Henning Paul**  
Arbeitsbereich Nachrichtentechnik (ANT)  
Telefon +49 421 218-62399  
E-Mail: paul@ant.uni-bremen.de

**Dr.-Ing. Reiner Jedermann**  
Institut für Mikrosensoren, -aktoren und -systeme (IMSAS)  
Telefon +49 421 218- 62603  
E-Mail: rjedermann@imsas.uni-bremen.de  
[www.ant.uni-bremen.de/de/projects/inda](http://www.ant.uni-bremen.de/de/projects/inda)





# Das „iaw“: Mitten im Leben

**Welche Entwicklung nimmt die Arbeitsgesellschaft? Wie wird lebenslanges Lernen bis ins Rentenalter möglich? Wie entwickeln sich Haushalt und Finanzen in Bremen? Solche und ähnliche Themen beschäftigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Institut Arbeit und Wirtschaft (iaw).**

**D**ieses Institut, dessen Vorläufer so alt sind wie die Uni selber, unterscheidet sich deutlich von anderen. Strukturell ist es eine Kooperation von Universität und Arbeitnehmerkammer, eine bremische Spezialität. „Forschung im Interesse von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern“ lautet der Auftrag im weitesten Sinne. Und da beginnen auch die Spannungen. „Wir müssen einen schwierigen Spagat aushalten“, sagt Direktor Dr. Günter Warsewa. Einerseits geht es um hochklassige Forschung, „wir wollen aner-

kannt sein in der Grundlagenforschung.“ Andererseits sind Politikberatung und wissenschaftlicher Transfer für die Region, also angewandte Forschung, eine Verpflichtung. „Das bindet Zeit und Energie“, sagt der Sozialwissenschaftler, seit 2009 Chef des Instituts mit 40 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Da seien Artikel für die Arbeitnehmerkammerzeitung zu verfassen, der Armutsausschuss in der Bürgerschaft zu beraten, Gutachten zu erstellen, Sachverständigenurteile abzugeben. „Sehr praxisnahe Aufgaben, von Gesundheitskonzepten für Unternehmen bis hin zu Lehrplänen für Berufsschulen oder Mitarbeit bei der Aufwertung von Stadtteilen“, sagt Warsewa.

Besonders ist auch die Arbeitsorganisation: Das „iaw“ ist multidisziplinär aufgestellt. Soziologen, Politologen, Ökonomen, Geografen, Verwaltungswissenschaftler bilden passende Teams für die jeweilige Aufgabe. „Im Grunde genommen arbeiten wir wie ein mittelständisches Unternehmen“, sagt der Direktor, und das hat vor allem mit der Finanzierung zu tun. Zwei Drittel des Jahresetats erarbeiten sich die Wissen-

schaftlerinnen und Wissenschaftler selbst. Der Rest ist sichere Grundausstattung von Universität und Arbeitnehmerkammer. „Das ist für Sozialwissenschaften eine sensationelle Quote“, weiß Warsewa aus Vergleichen. Drei große Themengruppen bearbeiten die Teams: Regionalentwicklung und Finanzpolitik, Wandel der Arbeitsgesellschaft, Qualifikationsforschung und Kompetenzerwerb.

## **Wichtige Frage: „Wen heirate ich?“**

Als Beispiel für die Forschungsarbeit dient eine aktuelle Publikation aus dem iaw: „Wandel der Governance der Erwerbsarbeit“, von Irene Dingeldey, André Holtrup und Günter Warsewa. Was ist Governance? „Ein Kranz von Institutionen rund um die Arbeit“, erläutert der Sozialwissenschaftler. Untersucht wurde, wie sich dieses System verändert hat. Bis in die 1970er Jahre sei Arbeit durch allgemeine Regeln und gesicherte Standards verlässlich geregelt gewesen. „Jetzt wird die Verantwortung für ein gelingendes Arbeitsleben wieder nach unten, auf die Ebene der Betriebe und der Individuen,

*Die Bremer „Überseestadt“: Ein altes Hafengebiet, das umstrukturiert wurde und heute ein Zentrum für Wirtschaft und Kultur ist. Welche Rolle die regionale Kultur für Ökonomie und Politik in alten Hafenstädten spielt, ist eine von vielen aktuellen Forschungsfragen des Instituts Arbeit und Wirtschaft.*

*The Bremen Überseestadt: The historical port area has been rebuilt and is now a centre of commerce and culture. The role played by regional culture in historical port cities is just one of the topics in the focus of research at the Institute of Work and the Economy.*

verlagert.“ Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wollten wissen, welche Reaktionen auf bröckelnde Regulierungen auszumachen sind: Die reichen von der nach wie vor erfolgreichen Verteidigung gesicherter Tarifinseln in der chemischen und der Autoindustrie über die Neuverteilung von Machtkonstellationen, wie etwa beim Streik der Gewerkschaft der Lokführer zu beobachten sei, bis hin zum Mindestlohn als Kompensation unzumutbarer Härten. Auch werde eine traditionelle Frage wieder wichtig, um individuelles Risiko zu mindern: „Wen heirate ich?“.

Das Institut steht mit seinen Forschungsfeldern mitten im Leben. Dr. Warsewa arbeitet gerade an einem Antrag für das EU-Forschungsrahmenprogramm. Untersucht werden soll die regionale Kultur, wie sie sich in Städten während Jahrhunderten herausgebildet hat. Welche Rolle spielt sie für Ökonomie und Politik? Untersucht wird das anhand von alten Hafenstädten wie Bremen. Und ganz sicher kommt wieder eine spannende Publikation heraus.

# The ‘iaw’: In the very midst of life

**In what direction is our work society leading us? How can life-long learning be continued into old age? What is the future situation of Bremen’s finances? It is topics like these that occupy researchers at the Institut Arbeit und Wirtschaft (iaw) [Institute for work and the economy].**

**I**ts forerunners are as old as the University itself, and the institute is unique in many ways. Structurally, it rests on cooperation between the University of Bremen and the Employees’ Chamber, a Bremen peculiarity. The institute’s brief is a wide one: it boils down to “Doing research in the interests of the working people”. And this naturally gives rise to tensions. “We have to maintain a tricky balancing act”, says the institute’s Director, Dr. Günter Warsewa. On the one hand there is the commitment to top-level research, “we want to build on our reputation in basic research”. Another part of the institute’s mission, however, is to advise policy makers and contribute towards knowledge transfer in the region, which is more like applied research. “This takes up a considerable amount of time and energy”, says social scientist Warsewa, who has been in charge of the institute and its 40 co-workers since 2009. There are articles to write for the Employees’ Chamber newspaper, the poverty commission of the Bremen parliament needs some policy advice, and then there is a steady demand for expert opinions and evaluations. “All very practice-oriented tasks, ranging from developing in-company health concepts, through compiling curricular for vocational schools, up to participation in upgrading city suburbs”, says Warsewa.

The institute’s organization is also rather special: the ‘iaw’ is highly multidisciplinary. The sociologists, political scientists, economists, geographers, and administration specialists working for the institute can be drawn on to build just the right team to fit the task at hand. “I suppose we work something along the same lines as a medium-sized enterprise”, says the institute’s director, who is above all responsible for the finances. Two-thirds

of the institute’s budget is earned from research contracts. The rest comes from basic financing through the University and the Employee’s Chamber. “That is a sensational quota for an institute in the social sciences”, says Warsewa. The institute addresses three main thematic areas: regional development and financial policy, processes of change in the working society, research on job training and acquiring skill-sets.

**A most important question: “Who should I marry?”**

A recent iaw publication gives a good idea of the institute’s research focus: ‘Wandel der Governance der Erwerbsarbeit’ [Changes in the governance of gainful occupation], by Irene Dingeldey, André Holtrup and Günter Warsewa. What is governance? According to our social scientists it is: “A cluster of institutions surrounding the world of work”. The study investigates ways in which this system is changing. Until well into the 1970s work was reliably regulated by general rules and established standards. “Nowadays, the main responsibility for achieving a successful working life has returned to the level of the enterprise and the individual.” The authors wanted to investigate what the reaction has been to the crumbling of regulations. Their research shows that this ranges from the continuing successful defence of safe ‘tariff islands’ in the chemical and automobile industries, through the new distribution of power constellations as witnessed by the train-driver strike, up to the introduction of a minimum wage to compensate for extreme hardship. And even the age-old issue of “Who should I marry?” has once again assumed a role in reducing individual economic risk.

The research fields addressed by the institute place it firmly in the very midst of life. Currently, Dr. Warsewa is preparing an application for funding under an EU Research Framework Program. The research topic is regional culture and how town populations have developed over the centuries. What has been the impact on the economy and politics? This is to be answered on the example of historical seaports like Bremen. No doubt this will lead to another fascinating publication.

[www.iaw.uni-bremen.de](http://www.iaw.uni-bremen.de)

## UniTransfer

UniTransfer ist Ihr Ansprechpartner für den Wissens- und Technologietransfer. Wenn Sie wissenschaftliche Leistungen der Universität in Anspruch nehmen wollen, hilft Ihnen UniTransfer bei der Kontaktaufnahme zu Forschern und Einrichtungen. Ob Sie Fachleute zur Lösung Ihrer Probleme suchen, Gutachten erstellen lassen, Labore und Einrichtungen der Universität nutzen wollen oder Referenten für Weiterbildungsveranstaltungen suchen: UniTransfer ist die richtige Adresse.

Telefon +49 421/218-60334  
E-Mail: [transfer@uni-bremen.de](mailto:transfer@uni-bremen.de)  
[www.uni-bremen.de/forschung/wissens-und-technologietransfer.html](http://www.uni-bremen.de/forschung/wissens-und-technologietransfer.html)

## International Office

Das International Office hilft Studierenden und Wissenschaftlern aus aller Welt bei Ihren Kontakten mit der Universität Bremen und vermittelt deutschen Interessenten Kontakte ins Ausland. Ob Sie einen Studienaufenthalt in Bremen planen, als Gastwissenschaftler mit Kollegen tätig sind oder sich über Austauschprogramme informieren möchten - hier sind Sie richtig.

Telefon +49 421/218-60360  
E-Mail: [ponath@uni-bremen.de](mailto:ponath@uni-bremen.de)  
[www.uni-bremen.de/international](http://www.uni-bremen.de/international)

## Pressestelle

Die Pressestelle ist für die Informations-, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der Universität Bremen zuständig. Hier bekommen Sie alle Informationen über die Universität - nicht nur dieses Info-Magazin, sondern auch die interne Universitäts-Zeitung, unser Forschungsmagazin „Impulse“, unseren Veranstaltungskalender und mehr. Über das komplette Informationsangebot informiert Sie die Webseite der Pressestelle.

Telefon +49 421/218-60150  
E-Mail: [presse@uni-bremen.de](mailto:presse@uni-bremen.de)  
[www.uni-bremen.de/presse](http://www.uni-bremen.de/presse)

## Universitätsleitung

Die Universitätsleitung mit dem Rektor, den beiden Konrektoren für Forschung, Lehre und Internationale Angelegenheiten sowie dem Kanzler entscheidet über die wesentlichen Angelegenheiten der Universität, wobei sie an die Beschlüsse des Akademischen Senats gebunden ist.

Telefon +49 421/218-60010  
[www.uni-bremen.de](http://www.uni-bremen.de)

## UniTransfer

UniTransfer is the contact office for the transfer of research results. If you wish to take advantage of the science-related services provided by the University, UniTransfer will provide assistance in making contacts with the appropriate research personnel and facilities. No matter whether you require specialists to solve your particular problem, an expert opinion, or the use of the laboratories and facilities belonging to the University or lecturers for vocational training courses, UniTransfer are the people to contact.

## International Office

The International Office provides assistance to students and scholars from all over the world wishing to make contacts with the University. Furthermore, this office is also able to arrange foreign contacts. No matter whether you are planning to study in Bremen, or are a visiting scholars working with other colleagues, or if you simply wish to obtain information about exchange programmes, this is the office to contact.

## Press Office

The Press Office is responsible for the information, press and public relations work of the University of Bremen. All information dealing with the University can be obtained from this office - not only this information brochure, but also the internal University magazine, the research journal "Impulse", the programme of future events, and lots more. The complete information package can be found on the Press Office webpage.

## University Governance

The University Officers include the Rector, three Vice Rectors responsible for research, teaching and international affairs, as well as the Head of Administration and Finances. These officers are responsible for all important decision making pertaining to the University and are required to implement resolutions passed by the Akademische Senat - the University's governing body.

*Herausgeber:  
Rektor der Universität Bremen*

*Redaktion, Texte, Layout,  
Anzeigenkontakt:  
Kai Uwe Bohn  
Universitäts-Pressestelle  
Tel. +49 421/218-60160,  
E-Mail: [kai.uwe.bohn@uni-bremen.de](mailto:kai.uwe.bohn@uni-bremen.de)  
Text Seite 24/25: Karla Götz*

*Druck: Girzig+Gottschalk GmbH Bremen,  
[www.girzig.de](http://www.girzig.de)*

*Übersetzung:  
[www.language-associates.de](http://www.language-associates.de)*

*„highlights“ ist erhältlich bei der  
Universitäts-Pressestelle, Postfach  
330440, D-28334 Bremen,  
Telefon +49 421/218-60150,  
E-Mail: [presse@uni-bremen.de](mailto:presse@uni-bremen.de)*

*[www.uni-bremen.de/de/universitaet/presseservice/publikationen/highlights.html](http://www.uni-bremen.de/de/universitaet/presseservice/publikationen/highlights.html)*



# Universität Bremen: EXZELLENT VIELFÄLTIG WELTOFFEN



- ▶ aktives Campus-Leben mit 20.000 Studierenden
- ▶ über 100 Studiengänge in 12 Fachbereichen
- ▶ exzellente Forschungseinrichtungen
- ▶ Angebote für lebenslanges Lernen





STROM  
FÜR NUR  
**25 €**  
IM MONAT!<sup>1</sup>

FÜR HEUTE.  
FÜR MORGEN.  
FÜR MICH.

# DEUTSCHLANDS GÜNSTIGSTE STROM-FLAT

Für alle von 18-26 Jahren: Strom für nur 25 Euro monatlich!  
Dazu den Flat-Tarif für Mobilfunk<sup>2</sup> für supergünstige 14,95 Euro  
pro Monat dazubuchen. Jetzt informieren und  
online abschließen.

[www.swb-gruppe.de/startklar](http://www.swb-gruppe.de/startklar)

**swb**

1) Gilt für einen Stromverbrauch bis 1.250 kWh/Jahr. Jede darüber hinaus verbrauchte kWh wird nach dem Tarif swb Strom spar abgerechnet. 2) Angebot nicht mit anderen Aktionen kombinierbar. swb Flat-Tarif: Mtl. Grundpreis: 14,95 €. Mindestlaufzeit 24 Monate. Internet Flat mit 1 GB Highspeed-Volumen mit max. 21,6 Mbit/s, danach Drosselung auf max. 64 Kbit/s, inkl. Telefon- und SMS-Flat für Standardgespräche und -SMS in nat. Mobilfunk- und Festnetze. Grundpreis nach 24 Monaten 29,95 €. Anschlusspreis einmalig 25 €.