

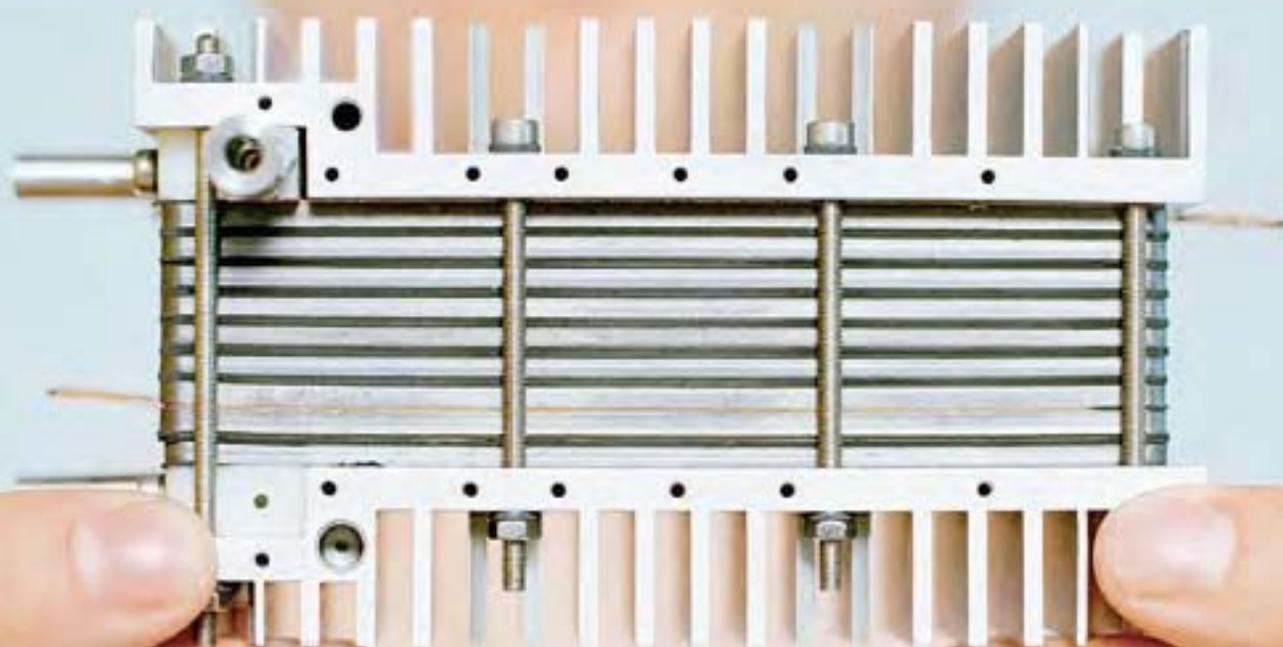
 **IMPULS** FÜR ZUKUNFTSTECHNOLOGIEN

# MAGAZIN



des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Ausgabe 2009/2010



**SPITZENFORSCHUNG**  
Wie neue Technologien  
entstehen

# Innovation für Wachstum

# EDITORIAL



BMBF

Liebe Leserinnen und Leser,

**Bildung und Forschung** sind der Kern erfolgreicher Wachstumspolitik. Diesen Zusammenhang hat auch das aktuelle Gutachten des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung betont. Gerade in der Wirtschafts- und Finanzkrise müssen wir Wege beschreiten, die Deutschland als Standort nachhaltig stärken. Das Gutachten der Sachverständigen fordert dazu auf, Bildung und Innovation in den öffentlichen Haushalten höchste Priorität einzuräumen. Genau diesen Weg gehen wir. Mit zusätzlichen 12 Milliarden Euro Investitionen in Bildung und Forschung bis zum Jahr 2013 haben wir uns im Koalitionsvertrag klar zu unserer Verantwortung für die Zukunft bekannt.

**20 Jahre freie Wissenschaft** und Forschung hat Deutschland in diesem Jahr gefeiert, das ganz im Zeichen von zwei großen Jahrestagen stand: 60 Jahre Bundesrepublik und 20 Jahre Mauerfall. Im Ausstellungszug „Expedition Zukunft“ konnten sich über 260.000 Menschen in ganz Deutschland darüber informieren, welche Chancen uns Wissenschaft und Forschung bieten. Sie sind das Fundament für Wohlstand, Innovation und Demokratie. Dabei leisten auch die Geisteswissenschaften einen unverzichtbaren Beitrag zur Gestaltung der Zukunft und zum kulturellen Gedächtnis unserer Gesellschaft. Mit der Förderung von Exzellenzclustern wird das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die Geisteswissenschaften weiter strukturell stärken und ihnen größeren Spielraum für die Entfaltung ihrer Leistungen einräumen.

**Innovation für Wachstum** heißt der Schwerpunkt dieser Ausgabe des BMBF-Magazins. Das Magazin zeigt, wie Erfindergeist und kreative Ideen Deutschland voranbringen. Deutschland hat ein enormes Innovationspotenzial, das wir mit klaren Strategien ausschöpfen wollen. Wir stellen wegweisende Innovationen und Ideen vor, die auf dem Weg zur Marktreife sind, zeigen die Menschen hinter den Erfindungen und geben einen Einblick in die Forschungsförderung des BMBF. Diese Initiativen geben hoffnungsvolle Zeichen – für mehr Bildung für junge Menschen, für mehr Forschung für Innovationen und sie geben Antworten auf Fragen, die uns alle angehen.

Prof. Dr. Annette Schavan, MdB  
Bundesministerin für Bildung und Forschung

## Impressum



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**Herausgeber**  
Bundesministerium  
für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Öffentlichkeitsarbeit  
11055 Berlin

**Redaktion**  
Societäts-Verlag,  
Frankfurt am Main

Chefredakteur: Peter Hintereder  
Redaktion: Nicole West  
Gestaltung: Anke Stache, Michael Emmel  
Autoren: Dorit Amelang, Miriam Buchmann-  
Alich, Jürgen Stryjak, Julia Thurau

**Titelbild**  
Henrik Spohler/laif

**Druckerei**  
Silber Druck oHG

**Bonn, Berlin 2009**

Diese Veröffentlichung ist Teil  
der Öffentlichkeitsarbeit des  
Bundesministeriums für Bildung  
und Forschung; sie wird kostenlos  
abgegeben und ist nicht zum  
Verkauf bestimmt.

# INHALT 2009/2010



4



18



10



24



30

## BMBF-News

Neumayer III-Forschungsstation eröffnet  
Neurowissenschaftler erhält Bernstein Preis

4

## Forschung aktuell

Neue Kompetenzzentren für  
Demenz- und Klimaforschung

10

## Land der Forscher und Erfinder

Höhepunkt aus 60 Jahren Forschung  
in Deutschland

12

## Bildung aktuell

Qualifizierung dank „Meister-BAföG“  
Lebenslanges Lernen mit der Bildungsprämie

16

## Abenteuer Forschung

Das Wissenschaftsjahr 2009

36

## Denkwerkstatt

Der Ägyptologe Dr. Dietrich Raue forscht am  
Deutschen Archäologischen Institut Kairo

38

## Schwerpunkt Innovation für Wachstum

### Woher das neue Wachstum kommt

Ein Interview mit Prof. Dr. Annette Schavan

18

### Ideen zünden

Innovationen aus Deutschland

22

### Innovationsmanagement

Ein Interview mit  
Prof. Dr. Marion A. Weissenberger-Eibl

24

### Intelligente Immobilien

Gebäudetechnik, die Energie spart

26

### Gesundheit der Zukunft

Medizinische Forschung heute

28

### Innovation „made in Germany“

Know-how aus Wissenschaft und Wirtschaft

30

### Exzellenzcluster

Spitzenforschung in den Geisteswissenschaften

34

# NEWS

Weitere Informationen

unter:

[www.schulen-ans-netz.de](http://www.schulen-ans-netz.de)

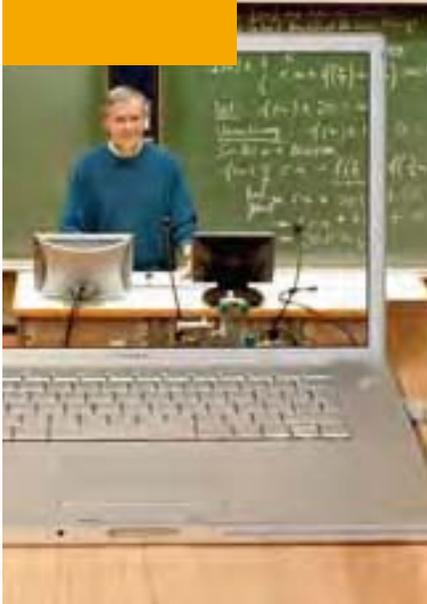


Foto: dtp

## Mehr Medienkompetenz für Erzieherinnen und Erzieher

**Rund 10.000** Erzieherinnen und Erzieher werden bis Ende 2009 an den Schulungen der Initiative zur Medienqualifizierung teilgenommen und Basiswissen für den beruflichen Einsatz digitaler Medien erworben haben. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) will mit der 2008 gestarteten Initiative die pädagogische Fort- und Weiterbildung des Personals in Kindergärten und Kindertageseinrichtungen verbessern und so die frühkindliche Förderung und Bildung als Investition in die Zukunft der Gesellschaft unterstützen. Und damit die Erzieherinnen und Erzieher sich am „Lernort Netz“ selbständig weiterbilden können, müssen erst die dafür erforderlichen Kompetenzen für den Umgang mit den digitalen Medien vermittelt werden.

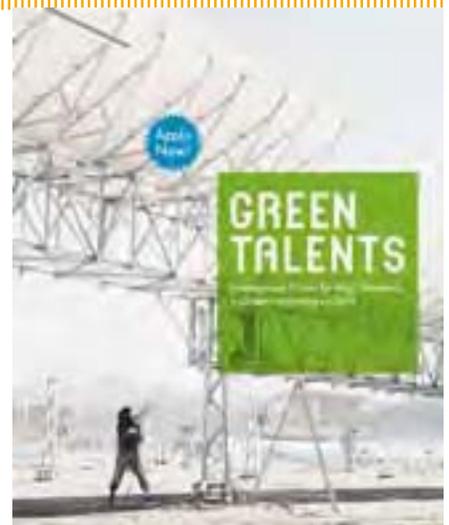
Die Initiative zur Medienqualifizierung stößt bundesweit auf großes Interesse. Die Fortbildungsmaßnahme „Basisqualifizierung Medienkompetenz“ führt an Internet und digitale Medien praxisnah heran. Doch nicht nur die Möglichkeiten für die eigene Weiterbildung, sondern auch die pädagogische Aufbereitung von entsprechenden Themen für die frühkindliche Bildung sind Teil des Programms. Angesprochen sind ausdrücklich pädagogische Fachkräfte der frühkindlichen Bildung, die über keine oder nur geringe Vorkenntnisse verfügen. Das BMBF und der Europäische Sozialfonds fördern die Weiterbildungsmaßnahme mit rund fünf Millionen Euro. Organisiert werden die Kurse von dem Verein Schulen ans Netz.

## „Grüne Talente“ forschen für die Umwelt

**Dr. Juliana Aristéia de Lima** und Professor Zhou Minghua sind zwei von 15 „Grünen Talenten“, die das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Sommer 2009 erstmals mit dem internationalen Umwelttechnologiestandortpreis für Nachwuchswissenschaftler ausgezeichnet hat. Die Preisträger – alle zwischen 25 und 34 Jahre alt – wurden unter 156 Bewerbern aus 43 Ländern ausgewählt. Das Kriterium für die Auswahl waren Forschungsarbeiten, die nachhaltig zur Bewältigung des Klimawandels, schwindender Energieressourcen und Umweltverschmutzung beitragen können.

Die Preisträgerin Dr. Juliana Aristéia de Lima (31) forscht beispielsweise in Brasilien an Biopolymeren als Kunststoffersatz.

Professor Zhou Minghua (34) ist Inhaber von über 15 Patenten und untersucht in China, wie Abwasser zur Energiegewinnung verwendet werden kann. Weitere Preisträger sind der Nigerianer Akintunde Babatunde (30), der in Dublin über Abwasser forscht, oder Ma Xingmao (33) aus China, der in den USA die Möglichkeit der Sanierung von Altlasten mit Hilfe der Bio- oder Nanotechnologie untersucht. Der nachhaltige Umgang mit natürlichen Ressourcen beschäftigte den Großteil der Preisträger. Neben der Preisverleihung standen bei dem Besuch des Umwelttechnologiestandorts Deutschland Forschungseinrichtungen auf dem Programm. Außerdem diskutierten die „Grünen Talente“ gemeinsam mit deutschen Nachwuchswissenschaftlern.



Weitere Informationen unter:

[www.research-in-germany.de/greentalents](http://www.research-in-germany.de/greentalents)



### Forschung im ewigen Eis

Polarstation Neumayer III  
in der Antarktis

## Bahn frei für eiskalte Entdeckungen – die Neumayer-Station III

**Forschen in der Antarktis** – das bedeutet extreme Bedingungen für Mensch und Material. Doch die Erkenntnisse aus dem ewigen Eis sind von großer Relevanz für die Gesellschaft. Denn die Polarregionen sind beispielsweise Treiber in Klimaprozessen – und somit sind die dort erhobenen Daten essenziell, um den Klimawandel zu verstehen. Mit der am 20. Februar 2009 eröffneten Antarktischen Station Neumayer III bieten sich Wissenschaftlern ganz neue Möglichkeiten für die Erforschung der Atmosphäre und des Ozeans.

In nur sieben Monaten entstand die Station des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung (AWI) in der Helmholtz-Gemeinschaft auf dem Ekström-Schelfeis der Antarktis. Mit einer Station auf modernstem Stand der Technik werden die Langzeitmessungen der wissenschaftlichen Observatorien fortgesetzt und neue, langfristige Forschungsprojekte ermöglicht. „Neumayer III ist ein Meisterstück der Ingenieurskunst und ein Labor mit bislang ungekannten Möglichkeiten“, sagte Bundesforschungsministerin Annette Schavan zur Eröffnung.

Die Station dient als Basis für die wissenschaftlichen Observatorien sowie als logistisches Zentrum für Expeditionen und Polarflugzeuge. Sie bietet Platz für

40 Personen. Neun Personen stellen den ganzjährigen Betrieb sicher. Die Neumayer-Station III kombiniert eine Plattform oberhalb der Eisoberfläche mit einer in den Schnee gebauten Garage. Diese bereits patentierte Bauweise erhöht die Lebenszeit der Station, sie wird mindestens für die nächsten 25 Jahre betriebsfähig bleiben. Damit wird sie der Wissenschaft deutlich länger zur Verfügung stehen als die beiden ersten Neumayer-Stationen, die 1981 und 1992 fertiggestellt wurden. Die zweite Station war nach 17 Jahren Betriebszeit bereits 14 Meter tief im Eis versunken und wurde mit der Eröffnung der Neumayer-Station III geschlossen. Sie wird gemäß dem Umweltschutzprotokoll des Antarktischen Vertrages weitestgehend rückgebaut, lediglich die Röhre verbleibt im Eis.

Um dem ständig fallenden Schnee zu entgehen, „wächst“ die Neumayer III-Station. Hydraulische Stützen heben die komplette Station an. In der Energieversorgung setzt Neumayer III auf Umweltschutz. Windkraftanlagen ergänzen die großen Dieselgeneratoren und sollen in den kommenden Jahren weiter ausgebaut werden. Ein intelligentes Management-System steuert die Energieversorgung der Station. Ihren Bewohnern bietet die Neumayer-Station III 4470 Quadratmeter Nutzfläche, die sich auf die insge-

samt vier Etagen aufteilen. Der Aufbau der Neumayer-Station III hat 40 Millionen Euro gekostet. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat davon 90 Prozent übernommen. Die übrigen zehn Prozent teilen sich die beteiligten Länder Bremen, Schleswig-Holstein und Brandenburg. Die laufenden Kosten bestreitet das Alfred-Wegener-Institut aus seiner Grundfinanzierung.

Mit der neuen Station ist auch sichergestellt, dass die Bundesrepublik Deutschland die wissenschaftlichen und politischen Anforderungen der internationalen Antarktisforschung erfüllen kann. Schavan: „Mit der Station auf dem neusten Stand der Technik sind wir bestens gerüstet, unsere Verpflichtungen im antarktischen Vertragssystem weiter wahrzunehmen.“

### IMPULS INFO

#### Personalie

Nach **Georg von Neumayer** (1826–1909) sind drei deutsche Antarktis-Stationen benannt. Der Geophysiker und Hydrograph war Direktor des Flagstaff-Observatoriums in Melbourne und der Deutschen Seewarte in Hamburg. Er hatte den Vorsitz der Internationalen Polarkommission und war wesentlich am Zustandekommen des ersten Internationalen Polarjahres 1882/83 sowie des Antarktischen Jahres 1901 beteiligt.

# NEWS

## Ausbildung im Ausland attraktiv

**Das EU-Programm** Leonardo da Vinci bietet Auszubildenden die Möglichkeit, im europäischen Ausland einen Teil der Ausbildung zu absolvieren. Und allein in diesem Jahr haben diese Chance schon mehr als 10.000 Auszubildende genutzt. Mit dieser Bilanz sind junge Deutsche wesentlich mobiler als andere Europäer – und legen einen guten Grundstein für ihre berufliche Zukunft.

Wie attraktiv das Leonardo-da-Vinci-Programm ist, zeigt die Statistik: Zu Beginn des Programms im Jahr 1995 nahmen nur rund 2000 Auszubildende diese Möglichkeit wahr. Inzwischen sind es mehr als 10.000 Auszubildende pro Jahr, die ihre Fach- und Sprachenkompetenzen und ihre interkulturellen und sozialen Fähigkeiten im Ausland erweitern.

[www.na-bibb.de](http://www.na-bibb.de)

## Neue Zentren der geisteswissenschaftlichen Forschung

**Mit den Themen** „Recht als Kultur – Für eine geisteswissenschaftliche Erforschung von Recht im Globalisierungsprozess“ und „Europas Osten im 20. Jahrhundert. Historische Erfahrungen im Vergleich“ beschäftigen sich zwei neue geisteswissenschaftliche Kollegs. In Bonn respektive in Jena entstehen damit zwei neue Zentren geisteswissenschaftlicher Forschung, die das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) als so genannte „Käte Hamburger Kollegs“ fördert. Das BMBF fördert internationale

Kollegs für geisteswissenschaftliche Forschung seit 2007. Sie sollen fachlich deutliche Schwerpunkte in den Geisteswissenschaften setzen und damit nicht nur internationale Sichtbarkeit, sondern auch strukturelle Veränderungen in der Forschungslandschaft bewirken.

Die Kollegs bieten herausragenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die Möglichkeit, selbst gewählten Forschungsfragen gemeinsam mit Fellows aus dem In- und Ausland nachzugehen.

### IMPULS INFO

#### Personalie

**Käte Hamburger** (1896-1992) wurde im Fach Philosophie an der Universität München promoviert. Sie emigrierte 1934 nach Schweden und kehrte 1956 aus dem Exil nach Stuttgart zurück, wo sie sich 1956 mit dem Werk „Die Logik der Dichtung“ habilitierte. Mit diesem Werk schuf Käte Hamburger ein Standardwerk der deutschen Literaturwissenschaft.

Gerade die Konfrontation mit anderen Wissenskulturen und andere Herangehensweisen versprechen neue Erkenntnisse. Die Kollegs werden mit bis zu zwei Millionen Euro pro Jahr unterstützt.

In den beiden ersten Ausschreibungsrunden wurden sieben Kollegs ausgewählt, die inzwischen ihre Arbeit aufgenommen haben. Sie setzen Schwerpunkte auf Gebieten der Religionsgeschichte, Medienphilosophie, Theaterwissenschaften, Sinologie, Umweltgeschichte, Kulturgeschichte sowie Sozialgeschichte.



#### Forschernachwuchs

Absolventen der Universität Bonn

## Bernstein Preis zeichnet exzellenten Nachwuchs in den Neurowissenschaften aus

**Der Name Bernstein** steht seit 2004 für aktuelle neurowissenschaftliche Forschung in Deutschland. Nun ist zu der neuartigen Förderstruktur ein Preis dazugekommen, der jungen Forschenden ermöglicht, eine eigene Nachwuchsgruppe aufzubauen. Ziel des international ausgeschriebenen Preises ist es, die bestmöglichen Rahmenbedingungen für eine wissenschaftliche Karriere zu schaffen und die jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für den Standort Deutschland zu gewinnen. Den ersten Bernstein Preis mit 1,25 Millionen Euro Förderung erhielt Dr. Jan Gläscher im September im Rahmen der „Bernstein Konferenz 2009“ in Frankfurt.

Der erste Preisträger befasst sich mit der Entscheidungsfindung. Die Neurowissenschaften haben zwar grundsätzlich gezeigt, wie und wo im Gehirn alternative Möglichkeiten abgewogen und verglichen werden. Doch sind noch lange nicht alle Faktoren berücksichtigt. Wie wir Entscheidungen im Einzelnen treffen, möchte Jan Gläscher mit dem Preisgeld erforschen. Seine Forschung könnte Auswirkungen auf die Behandlung von psychiatrischen Erkrankungen wie Depressionen oder Zwangsstörungen haben, bei denen Entscheidungsmechanismen gestört sind. „Wenn man genauer weiß, wie Bewertungsprozesse beeinflusst werden können, kann das zu gezielteren Therapien führen“, sagt Gläscher. Der Forscher arbeitet derzeit am California Institute of Technology und wird mit der BMBF-Förderung eine selbstständige Arbeitsgruppe am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf aufbauen.

Mit dem „Nationalen Bernstein Netzwerk für Computational Neuroscience“ hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Jahr 2004 eine völlig neue Förderstruktur etabliert. Das Netzwerk lebt durch so genannte Bernstein Zentren in Berlin, Freiburg, Göttingen und München. Fünf Bernstein Gruppen und elf Bernstein Kollaborationen ergänzen das Netzwerk. Der Bernstein Fokus: Neurotechnologie in den Regionen Berlin, Frankfurt am Main, Freiburg/Tübingen und Göttingen erweitert das Netzwerk im Hinblick auf technologische Anwendungen. Ein weiterer Bernstein Fokus, neuronale Grundlagen des Lernens, bearbeitet in acht Kooperationsprojekten anwendungsrelevante Aspekte von Lernen und Gedächtnis. Die zentrale Koordination des Netzwerks – auch mit der „International Neuroinformatics Coordinating Facility“ (INCF) – obliegt der Bernstein Koordinationsstelle. Diese Struktur unterstützt das BMBF mit rund 100 Millionen Euro.

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

### IMPULS INFO

#### Personale

**Julius Bernstein** (1839-1917), der Namensgeber für Netzwerk, Konferenz und Preis befand schon 1902, dass es einen Mechanismus geben müsse, der erklärt, wie sich elektrische Erregungen an den Membranen von Nervenzellen ausbreiten. Bernsteins „Membrantheorie“ ebnete mit seiner mathematischen Beschreibung neuronaler Prozesse den Weg, die komplexen Vorgänge des Gehirns im Computer zu modellieren und dadurch besser zu verstehen.



Gestalt/medicallpicture

#### Erforschen das menschliche Gehirn

Die Neurowissenschaften



#### Wissenschaftliche Zusammenarbeit

Das Bernstein Netzwerk

# Das Konjunkturpaket – Aufbruch durch Bildung

**In der Finanz- und Wirtschaftskrise hat die Bundesregierung schnell gehandelt. Mehr als 80 Milliarden Euro werden investiert, um die Krise zu überwinden. Schwerpunkte der Investitionen sind Bildung, Forschung und Innovationen. Allein das Konjunkturprogramm II stellt hierfür 2009 und 2010 zusätzlich elf Milliarden Euro bereit. So soll Deutschland mit einem modernisiertem Bildungs- und Forschungssystem gestärkt aus der Wirtschaftskrise hervorgehen**

- > Über 8,66 Milliarden Euro sollen die Bedingungen für Lernen, Lehren und Forschen verbessern. Das reicht von der Sanierung von Gebäuden bis zur Verbesserung der technischen Infrastruktur – vom Kindergarten über Schulen und Weiterbildungseinrichtungen bis zu Forschungsinstituten an Hochschulen.
- > Mit bis zu 500 Millionen Euro sollen Gebäude der großen Forschungsorganisationen wie der Helmholtz-Gemeinschaft, der Leibniz-Gemeinschaft und der Fraunhofer-Gesellschaft saniert und energetisch optimiert werden.
- > Bis 2010 sollen noch vorhandene Versorgungslücken mit Breitbandverbindungen fürs Internet geschlossen werden. Diese Investition in Hightech-Infrastrukturen kurbelt die Wirtschaft an.
- > Das zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) wird für 2009 und 2010 mit 900 Millionen Euro aufgestockt und

## Für bessere

### Lernbedingungen

Das Konjunkturpaket fördert die Infrastruktur von Bildungseinrichtungen



auf größere Unternehmen bis 1000 Beschäftigte ausgedehnt. Damit wird der Etat für die Forschungsförderung für mittelständische Unternehmen mehr als verdoppelt.

- > Rund eine Milliarde Euro erhält die Bundesagentur für Arbeit zusätzlich für die verstärkte Qualifizierung der Beschäftigten und Arbeitssuchenden. Dabei liegt der Fokus auf Förderprogrammen für private und betriebliche Weiterbildung. Besonders Fortbildung in der Kurzarbeit wird gefördert, sowohl bei gering qualifizierten als auch bei qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

## IMPULS INFO

### Unterstützung für Weiterbildung und Qualifizierung

#### Kurzarbeit für Qualifizierung nutzen

Das Konjunkturpaket II ermöglicht es Menschen, die in Kurzarbeit tätig sind, diese Phase zur Qualifizierung zu nutzen. Dazu übernimmt die Bundesagentur für Arbeit einen Teil der Weiterbildungskosten während der Kurzarbeit sowie die gesamten Sozialversicherungsbeiträge, die auf das Kurzarbeitergeld entfallen. Davon profitieren Unternehmen und Arbeitende. Die geförderten Maßnahmen reichen von Computer- über Fachenglischkurse bis hin zum Erwerb eines Gabelstaplerscheins.

Für gering Qualifizierte oder Menschen, die seit mehr als vier Jahren in einem Beruf arbeiten, für den sie keinen Abschluss haben, fördert die

Bundesagentur für Arbeit bis Ende 2010 die Qualifizierung. Erstattet werden die kompletten Lehrgangskosten. Fahrt- und Kinderbetreuungskosten werden bezuschusst.

Qualifizierte Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer können während der Kurzarbeit Fähigkeiten über ihren speziellen Beruf hinaus sammeln – dazu gehören Fremdsprachenkenntnisse. Die Agentur für Arbeit erstattet aus den zusätzlich aus dem Europäischen Sozialfonds zur Verfügung gestellten Mitteln 25 bis 80 Prozent der Lehrgangskosten.

#### Weiterbildung für Beschäftigte, die nicht kurzarbeiten

Auch Beschäftigte, die nicht kurzarbeiten, können die Möglichkeit zur

Weiterbildung nutzen und mit Hilfe der staatlichen Förderung ihre beruflichen Kompetenzen erhöhen. Die Bundesagentur für Arbeit bietet dazu zahlreiche Förderprogramme, die im Zuge des Konjunkturpakets II ausgeweitet wurden. Ein Beispiel: Das Programm „Weiterbildung gering qualifizierter Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer“ (WeGebAU), das nun für alle Beschäftigten offensteht, deren Aus- oder Weiterbildung länger als vier Jahre zurückliegt. Die Bundesagentur übernimmt die vollen Kosten der Weiterbildung und beteiligt sich bei gering qualifizierten Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern auch an den Lohnkosten. Somit senkt WeGebAU die Lohnkosten vorübergehend und qualifiziert Beschäftigte für spätere Aufgaben. Denn an- und

ungelernte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben ein deutlich höheres Risiko, arbeitslos zu werden.

#### Qualifizierung auch in der Zeitarbeit

Damit Zeitarbeitsfirmen, bei denen die Marktnachfrage als erstes ankommt, ihre Mitarbeiter weiterqualifizieren, gibt es aus dem Konjunkturpaket II Unterstützung. Unternehmen, die Mitarbeiter wieder einstellen, die sie 2007 oder 2008 bereits beschäftigt haben, können diese mit Hilfe der Bundesagentur für Arbeit qualifizieren lassen. Die zahlt die Weiterbildungskosten, die Zeitarbeitsfirma zahlt den Lohn.

**Weitere Informationen bietet das Infotelefon zur Qualifizierung unter 01805 / 67 67 12.**

# Optik nach Maß



**Jens Rauschenberger,**  
Forscher in der Arbeitsgruppe von Ferenc Krausz und Geschäftsführer der neugegründeten Firma, im Gespräch

Ultrakurze Lichtblitze sind der Schlüssel, um die Bewegung von Elektronen innerhalb von Atomen und Molekülen in Echtzeit zu beobachten. Diese Technologie ist für Unternehmen interessant, die Lasersysteme und -anwendungen herstellen oder auf dem Gebiet der Quanten- und Röntgenoptik arbeiten. Doch um die nötigen Röntgen- oder Laserpulse zu erzeugen, braucht es hochentwickelte Lasertechnik und spezielle Spiegel. Diese bietet jetzt das Unternehmen UltraFast Innovations GmbH in München an. Gemeinsam von Forschern der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München und der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) gegründet, produziert das junge Unternehmen alles aus einer Hand: vom Entwurf der Optiken bis zur Beschichtung und Vermessung der Produkteigenschaften. Die Arbeitsgruppen von Ferenc Krausz, Direktor am Max-Planck-Institut für Quantenoptik und Professor an der LMU, und Ulf Kleineberg, ebenfalls Professor an der LMU, vereinen führende Experten auf dem Gebiet der Spezialoptiken. Ein Interview mit Jens Rauschenberger, Geschäftsführer von UltraFast Innovations.

## Was können Sie, was es bisher nicht auf dem Markt gab?

UltraFast Innovations bietet spezielle Optiken für Anwendungen mit ultrakurzen Laserpulsen. Um diese Lichtpulse generieren und kontrollieren zu können, sind kundenspezifisch maßgeschneiderte Spiegel und Filter nötig. UltraFast Innovations setzt die neuesten Ergebnisse der Forschung auf diesem Gebiet um und macht sie der wissenschaftlichen Community und Industriekunden zugänglich.

## Welche Rolle spielt bei UltraFast Innovations die Wissenschaft?

Einerseits profitieren wir von den wissenschaftlichen Arbeiten am Max-Planck-

Institut für Quantenoptik und im Exzellenzcluster „Munich Centre for Advanced Photonics“, da wir direkt neue Spiegel-designs in Produkte weiterentwickeln und auf dem Markt anbieten können. Mit dieser kurzen „Time-to-Market“ können wir unseren Konkurrenten einen Schritt voraus sein. Die Anbindung an die aktuelle wissenschaftliche Forschung hat allerdings noch einen weiteren Aspekt: Durch die Verwendung der Optiken in unseren verbündeten Arbeitsgruppen stehen uns viele Erfahrungswerte zur Verfügung. Die Vernetzung mit der Wissenschaft ist ein unschätzbare Vorteil für uns.

## Wie profitiert die Forschung von Ihren Erfahrungen und Ergebnissen?

So wie UltraFast Innovations von der Wissenschaft profitiert, so gibt es auch Rückwirkungen von unserem Spin-off auf die Forschung. Durch die Kontakte von UltraFast Innovations mit vielen externen Anwendern, teilweise in gänzlich unterschiedlichen Arbeitsgebieten, ergeben sich immer wieder neue Impulse für die wissenschaftliche Arbeit. Des Weiteren ergeben sich handfeste Vorteile für die wissenschaftlichen Arbeitsgruppen durch rückfließende Gewinne aus dem Spin-off: Auf diese Weise können Investitionen in technische Einrichtungen für die Forschung getätigt oder neue Personalstellen geschaffen werden.

## Gibt es schon Interessenten für Ihre Produkte?

Obwohl wir derzeit noch stark mit den Gründungs- und Aufbauarbeiten beschäftigt sind, gibt es schon eine ganze Reihe an Anfragen und auch erste Bestellungen. Unsere Bekanntheit in der wissenschaftlichen Community und das Netzwerk der beteiligten Personen waren dafür sehr hilfreich. Aber auch von Kunden aus der Industrie gibt es reges Interesse.

## IMPULS INFO

### Ausbildung im Fokus

Wie gut ist die Ausbildung in deutschen Betrieben? Dazu hat der Deutsche Gewerkschaftsbund (DGB) dieses Jahr 6920 Auszubildende aus den, laut Bundesinstitut für Berufsbildung, 25 häufigsten Ausbildungsberufen befragt. Der diesjährige Bericht wurde am 27. August 2009 in Berlin vorgestellt.

Erfreulich: Der überwiegende Teil der befragten Auszubildenden ist mit der Qualität der Ausbildung zufrieden. Besonders gut abgeschnitten haben im Ranking die Ausbildungen in der Fachinformatik, der Industriemechanik, bei den Bankkaufleuten und in der Bürokommunikation. Hier stimmen fachliche Anleitung, Ausbildungsinhalte, Vergütung, und es gibt relativ wenig ausbildungsfremde Tätigkeiten. Aber es gibt auch Schattenseiten: Negative Beurteilungen gab es vor allem für die Ausbildung von Hotel- und Restaurantfachleuten, Fachverkäufern im Lebensmittelbereich, Friseuren und Anlagenmechanikern. Die Auszubildenden kritisieren mangelnde fachliche Anleitung, viele ausbildungsfremde Tätigkeiten sowie regelmäßige Überstunden und harte Arbeit. Außerdem herrsche ein rauher Ton und das Gefühl, ausgenutzt zu werden, vor.

Defizite zeigt auch der Geschlechtervergleich: In Ausbildungsberufen, die vornehmlich junge Männer ergreifen, gibt es durchschnittlich 100 Euro oder 22 Prozent mehr Gehalt, rund drei Urlaubstage mehr, und Überstunden werden bezahlt.



#### Die zehn beliebtesten Ausbildungsberufe

1. Fachinformatiker/in
2. Industriemechaniker/in
3. Bankkaufmann/-frau
4. Industriekaufmann/-frau
5. Bürokaufmann/-frau
6. Kaufmann/-frau für Bürokommunikation
7. Mechatroniker/in
8. Verkäufer/in
9. Medizinische/r Fachangestellte/r
10. Tischler/in

# Gezielt gegen Parkinson und Alzheimer



**Erkenntnisse über neurodegenerative Krankheiten**

Das DZNE steht für neue Strukturen in der Demenzforschung

## Das Deutsche Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE)

Das Deutsche Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen (DZNE) weckt große Hoffnungen – für die Wissenschaft und für die Menschen. Denn das Zentrum führt Forschungsergebnisse verschiedener Disziplinen an unterschiedlichen Standorten zusammen und liefert neue Ansätze in der Erforschung der Alzheimerschen und Parkinsonschen Krankheit. „Mit dem DZNE schaffen wir eine völlig neue Struktur in der Gesundheitsforschung in Deutschland. Wir nutzen die Erkenntnisse aus Wissenschaft und Praxis optimal zum Wohl der Erkrankten“, sagte Bundesforschungsministerin Annette Schavan bei der Gründungsfeier des DZNE am 23. Juni 2009 in Bonn.

Das DZNE-Kernzentrum in Bonn hat insgesamt sechs Außenstellen an Forschungseinrichtungen, Universitäten und

Kliniken in Rostock/Greifswald, Göttingen, Magdeburg, München, Tübingen und Witten. „Diese in Europa einzigartige Form der Zusammenarbeit setzt auf Arbeitsteilung, weil es in der Demenzforschung auf neue Ideen der besten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ankommt und dies ein Standort alleine nicht leisten kann“, sagte Schavan. Bund und Länder unterstützen das DZNE mit bis zu 66 Millionen Euro jährlich. Das DZNE arbeitet als 16. Forschungszentrum unter dem Dach der Helmholtz-Gemeinschaft. Helmholtz-Präsident Professor Jürgen Mlynek betont: „Um die Forschung der Demenzerkrankungen signifikant zu verstärken, gehen wir neue Wege. Zum einen möchten wir die vielfältigen Kompetenzen dadurch bündeln, dass wir neben dem Kernzentrum in Bonn Partnerinstitute an mehreren Standorten einrichten. Zum anderen sollen Resultate aus der Grundlagenforschung rasch auf ihre klinische Anwendung hin überprüft werden.“

Durchbrüche in der Wissenschaft wünscht sich auch der Gründungsdirektor des DZNE, Professor Pierluigi Nicotera: „Die Leitung des DZNE bedeutet für mich eine der spannendsten Aufgaben meiner beruflichen Karriere. Das neue Zentrum kann sogar zum

weltweiten Vorbild werden. Denn so planvoll und gezielt wird nirgendwo anders Demenzforschung betrieben.“ Die Forschung am DZNE befasst sich damit, die Krankheitsentstehung und -entwicklung genauer zu verstehen, Prävention und Therapie zu verbessern sowie die Lebensqualität für Patienten und Angehörige zu erhöhen.

Die Erforschung neurodegenerativer Erkrankungen, zu denen Alzheimer und Parkinson gehören, ist eine der großen Herausforderungen einer Gesellschaft, in der immer mehr Menschen immer älter werden. Schon heute leiden in Deutschland mehr als eine Million Menschen über 65 Jahren an den Folgen einer Demenz, und die Zahl der Neuerkrankungen liegt bei rund 200.000 pro Jahr. Gegenwärtig ist fast jeder Vierte jenseits der 80 von Altersdemenz betroffen. Die Krankheiten sind nicht nur eine hohe Belastung für Betroffene und Angehörige, sondern verursachen auch außerordentlich hohe Kosten im Gesundheitssystem. Aufgrund des demografischen Wandels wird sich diese Situation weiter verschärfen. Studien prognostizieren bis zu vier Millionen erkrankte Menschen bis zur Jahrhundertmitte. Daher sind neue Präventionsmaßnahmen und Therapieverfahren von zentraler Relevanz.

### IMPULS INFO

#### Das DZNE im Überblick

Das „Deutsche Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen“ hat die Rechtsform eines Vereins, der im Verhältnis 90 zu 10 institutionelle Zuwendungen vom Bund und dem Bundesland erhält, in dem sich der jeweilige Standort befindet. Gemeinsam an der Spitze stehen ein wissenschaftlicher sowie ein administrativer Vorstand. Als Jahresbudget sind im Endausbau rund 66 Millionen Euro vorgesehen. Das Zentrum soll rund 600 Mitarbeiter beschäftigen, darunter viele international renommierte Spitzenforscherinnen und Spitzenforscher.

Das DZNE ist nicht auf einen Standort beschränkt, sondern besteht aus einem Netzwerk – dem Kernzentrum in Bonn sowie den vorerst sechs Partnerstandorten in Rostock/Greifswald, Magdeburg, Göttingen, Witten, Tübingen und München.

Weitere Informationen unter:  
[www.dzne.de](http://www.dzne.de)

### IMPULS STECKBRIEF

**Professor Pierluigi Nicotera** ist der Gründungsdirektor des DZNE. Der 53 Jahre alte und aus Italien stammende Biomediziner war zuvor seit 2001 Direktor des Bereichs Toxikologie des Medical Research Council im britischen Leicester. Dort hat er unter anderem die Mechanismen untersucht, die zur Schädigung von Nervenzellen führen. Nicotera forschte vorher mehrere Jahre am Karolinska-Institut in Stockholm und leitete fünf Jahre lang den Bereich Molekulare Toxikologie an der Universität Konstanz. Bundesforschungsministerin Annette Schavan freut sich, mit Professor Nicotera einen international renommierten und erfahrenen Forscher und Wissenschaftsmanager an der Spitze des DZNE zu haben.



Frank Ossenberg

# Nachhaltig in die Zukunft

## Das Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS)

Das Vorbild: die amerikanische Elite-Universität Princeton, das Thema: die großen Herausforderungen des Klimawandels und globaler Veränderungsprozesse, der Ort: Potsdam, der Name: Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS). Am 30. Juni 2009 startete das neue Institut, das unter der Leitung von Gründungsdirektor Professor Klaus Töpfer kreative Köpfe aus der ganzen Welt zusammenbringen soll. „Potsdam wird zu einem international noch stärker sichtbaren Standort für Klima- und Nachhaltigkeitsforschung auf höchstem Niveau“, benannte Bundesministerin Annette Schavan die Ziele des Instituts.

Der Standort Potsdam bietet mit dem Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) und dem Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches Geo- und Umweltforschungszentrum GFZ – die besten Voraussetzungen für das neue Institut. Diese exzellente und kreative Atmosphäre soll

die klügsten Köpfe – vom wissenschaftlichen Nachwuchs bis zum Nobelpreisträger – zusammenführen. Dabei kann jeder Gastwissenschaftler für die Zeit seines Aufenthalts zu einem frei gewählten Thema im Forschungsrahmen des Instituts arbeiten. Die Forschenden können von wenigen Wochen bis zu zwei Jahren am IASS forschen.

Die Themen, die die bis zu 50 Forschenden, auch Fellows genannt, am IASS bearbeiten sollen, reichen buchstäblich von A bis Z: Von den Auswirkungen des Klimawandels, der Anpassung an Klimafolgen und der Emissionsminderung über die nachhaltige Entwicklung auf globaler Ebene bis zur Zukunft der Energiegewinnung. Den Forschungsrahmen gestalten das Direktorat, ein strategischer Beirat und weitere Forschungspartner. Sie werden außerdem das Stipendien-Programm aus- und strategische Forschungspart-

nerschaften aufbauen. Ein hochrangig besetzter strategischer Beirat und die Einbindung internationaler Partnereinrichtungen sollen das Institut außerdem bei seiner Arbeit unterstützen.

Das Institut wird zunächst für einen Zeitraum von sieben Jahren mit neun Millionen Euro jährlich gefördert. Den größten Anteil davon wird das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) tragen.



### Kompetenzzentrum für Klimaforschung

Das IASS in Potsdam soll  
Wissenschaftler aus aller  
Welt anziehen

picture-alliance/ZB

### IMPULS INFO

## Aktiv für Nachhaltigkeit

Das BMBF ist seit langem in Sachen Nachhaltigkeit aktiv. „Nachhaltigkeit ist Leitprinzip unserer Politik. Trotz wichtiger Fortschritte sehen wir uns noch gewaltigen Aufgaben gegenüber“, sagt Ministerin Schavan.

### Beispiele für Programme zu diesem Thema sind:

- > Das BMBF-Rahmenprogramm „Forschung für die Nachhaltigkeit“: Hierbei reicht das Spektrum vom integrierten Hochwasserschutz über Wassermanagement in Entwicklungsländern, Querschnittstechnologien für Nachhaltigkeit in der Wirtschaft, Anpassung an den Klimawandel bis hin zum Beitrag der Wirtschafts- und Geisteswissenschaften zur Nachhaltigkeit. In fast vier Jahren wurden mehr als 1000 Projekte ins Leben gerufen und mit 800 Millionen Euro unterstützt.
- > Die Hightech-Strategie zum Klimaschutz. Sie bündelt in einem übergreifenden und interdisziplinären Ansatz verschiedene Maßnahmen und Akteure im Bereich Klimaforschung. Als integrativer Teil der Hightech-Strategie für Deutschland stellt sie gemeinsam mit Partnern in Wissenschaft, Wirtschaft und Politik die richtigen Weichen für modernste energie- und ressourcensparende Technologien.

### IMPULS STECKBRIEF

**Professor Klaus Töpfer** ist Gründungsdirektor des Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS). Von 1987 bis 1994 war er Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und von 1994 bis 1998 Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau. Für die Vereinten Nationen (VN) leitete Töpfer von 1998 bis 2006 als Exekutivdirektor das Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) in Nairobi.

Über das IASS sagt Töpfer: „Das Institut soll Spitzen-Wissenschaftlern einzigartige Möglichkeiten geben, an drängenden Fragestellungen zu arbeiten. Uns alle vereint dabei ein gemeinsames Ziel: Es geht darum, das wissenschaftliche Denken zu vertiefen und Erkenntnisse der Wissenschaft im unmittelbaren Austausch mit Politik und Zivilgesellschaft umzusetzen. Nur so kann verhindert werden, dass der Klimawandel den Menschen ihre Lebensgrundlagen entzieht.“



picture-alliance/dpa

# Das Land der Forscher und Erfinder

**Die Bundesrepublik Deutschland feiert 2009 ihren 60. Jahrestag. Ein guter Grund, die Höhepunkte aus 60 Jahren Forschung vorzustellen**

Deutschland war und ist ein Land der Forscher und Erfinder. Ein Indiz dafür ist die Flut der Neuentwicklungen, die jedes Jahr die Patentämter beschäftigt. Allein 2007 meldeten einzelne Tüftler, Weltkonzerne und Forschungsinstitute insgesamt 47.853 Patente beim deutschen Patent- und Markenamt an. Insbesondere die großen Forschungsorganisationen wie die Leibniz- und die Helmholtz-Gemeinschaft, die Fraunhofer- und die Max-Planck-Gesellschaft vereinen tiefgehendes Know-how aus allen Wissenschaftsdisziplinen in sich. Wie eine Studie der Marketingagentur Vivaldi Partners im September 2009 zeigte, ziehen die Fraunhofer-Institute durch ihren starken Wirtschaftsbezug Forscher aus aller Welt an. Markenstärke und zahlreiche Nobelpreise wiederum verschaffen der Max-Planck-Gesellschaft international viel Beachtung. Die wichtige Position Deutschlands in Wissenschaft, Forschung und Entwicklung zeigt sich insbesondere in technischer Kompetenz. Die Verzahnung von Theorie und Praxis wird immer weiter verbessert und es gibt seit der Gründung der Bundesrepublik Deutschland vor 60 Jahren viele Beispiele, in denen dies exzellent gelang.

Mal pfiifige Idee, mal innovativer Impuls, mal grundlegende Entdeckung oder Entwicklung: Vom Dübel über die Chipkarte und dem Airbag bis hin zu Umwälzungen in der Computer- und Nanotechnologie waren und sind viele Highlights aus 60 Jahren Forschung in der Bundesrepublik Deutschland international hoch angesehen und auch kommerziell ein Erfolg.

## Plastik in Massen

Mit Styropor patentierte BASF 1951 einen Kunststoff, der bis heute weltweit Gebäude dämmt und in Form von Kügelchen oder Quadern unzählige Waren beim Paketversand schützt. Der Chemiker Fritz Stastny erschuf das „Schaummonster“ bei einem Experiment. „Der Dosendeckel saß neckisch wie eine Basenmütze auf einem 26 Zentimeter hohen Schaumstrang“, schrieb er in sein Laborjournal.

Überhaupt war in den fünfziger Jahren Kunststoff auf dem Vormarsch – was wäre die Nachkriegszeit in West und Ost ohne Plastik oder Plaste? Bis heute sind Cremes, Shampoos und unzählige Lebensmittel in Tuben aus Polyethylen verpackt. Die Voraussetzung für dessen Massenherstellung schuf ein Katalysator, den Karl Ziegler 1953 am Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim an der Ruhr entwickelte. Auch kommerziell ist seine Forschung ein Highlight:

Die Einnahmen machten die Forschungsstätte finanziell unabhängig. Karl Ziegler und Giulio Natta erhielten 1963 für ihre bahnbrechenden Arbeiten den Nobelpreis für Chemie.

## Sicherer Halt für Füße und Schrauben

Auch Sport macht erfinderisch. Der Regen strömt beim Fußball-WM-Endspiel 1954 gegen Ungarn, doch die Deutschen laufen mit sicherem Halt auf klitschnassem Rasen. Denn neben Siegeswillen trägt der Außenseiter einen Glücksbringer an den Füßen: den Schraubstollenschuh mit auswechselbaren Stollen, entwickelt von Adolf Dassler, dem Gründer der Firma Adidas. Fünf Minuten vor Spielende fällt der entscheidende Treffer – und wenig später dröhnt es aus dem Radio: „Aus, aus, aus. Deutschland ist Weltmeister!“ Der neuartige Fußballschuh des deutschen Sportartikelherstellers wurde schnell weltweit zum Erfolg.

Hulton Archive/Getty Images; FT Online, Getty Images; Hawley/Photographers' Choice; Adidas; picture-alliance/dpa

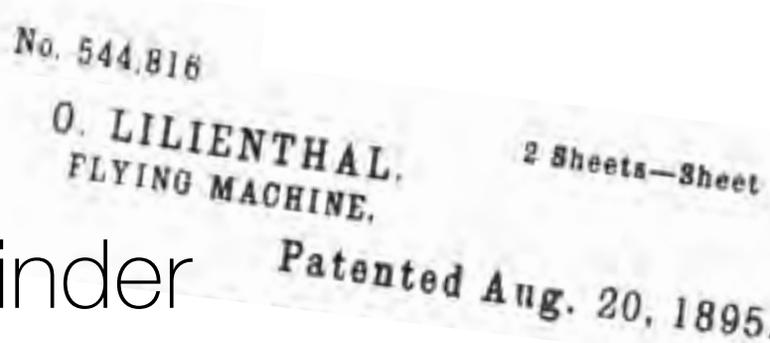
## Die Fünfziger

1951 Styropor – BASF

1953 Katalysator für Polyethylen – Karl Ziegler/MPG Nobelpreis für Chemie 1963

1953 Schraubstollenschuh – Adolph Dassler/Adidas

1958 Spreizdübel – Artur Fischer



No. 544,816  
O. LILIENTHAL,  
FLYING MACHINE.

2 Sheets—Sheet

Patented Aug. 20, 1895



.7

.9

Sicheren Halt von Schrauben in den Wänden hatte der Lehrling Artur Fischer im Blick, als er 1958 den Spreizdübel erfand. Bis heute ist das Grundprinzip gleich: Sobald man eine Schraube in den schlicht grauen Dübel dreht, spreizt er sich auf. Dabei klammern sich die kleinen Flügel in die Wand und verhindern so, dass er sich mitdreht. Über zehn Millionen Dübel aus witterungsbeständigem Nylon stellt die Firma Fischer heute täglich her und ist damit weltweit Marktführer. Ihr Gründer ist mit mehr als 1.100 Patenten und über 5.500 Gebrauchsmustern einer der produktivsten Erfinder der Welt.

**Neue Wege ins Innere des Körpers**

Mit Karl Storz' Entdeckung, dass Glasfasern Licht leiten können, gelangen ab 1960 bis heute unvorstellbar klare Darstellungen von anatomischen Strukturen des menschlichen Körpers. Die Kaltlichtendoskopie, bei der Licht von einer Quelle außerhalb des Körpers via Glasfasern zum Untersuchungsort geleitet wird, revolutionierte nicht nur die Diagnostik, sondern ebnete auch den Weg für neuartige Operationstechniken wie die heute praktizierte minimalinvasive Chirurgie: Steinen in Niere, Blase und Galle ist heute meist gänzlich ohne Skalpell beizukommen. Denn in der Firma Dornier hatte man Anfang der 1970er Jahre die Idee, Nierensteine ohne Eingriff

in den menschlichen Körper durch eine Stoßwelle zu zertrümmern. Zahlreiche Unternehmen griffen die Technik des patentierten und 1980 erstmals eingesetzten Nierenstein-Lithotripters auf und modifizierten sie für den Einsatz gegen Harn- und Gallensteine.

Seit Beginn der achtziger Jahre liefert die Magnetresonanztomografie (MRT, auch Kernspintomographie) Schnittbilder von Organen, Bandscheiben, Gehirn und Herz, die schon geringfügige Veränderungen im Körper, beispielsweise kleine Entzündungsherde, offenbaren. Ihre breite Anwendung in der medizinischen Diagnostik verdankt sie Flash, einem von Jens Frahm 1985 entwickelten bildgebenden Verfahren, das zum ertragreichsten Patent der Max-Planck-Gesellschaft in den letzten 20 Jahren wurde.

**Bilder werden farbig und digital**

Seit den 1960er Jahren gelangen in Deutschland Durchbrüche, die die Telekommunikation bis heute prägen. Die PAL-Technik, 1962 von Walter Bruch bei Telefunken in Hannover entwickelt und patentiert, etablierte einen neuen Fernsehstandard und läutete 1967 in Deutschland die Ära der bunten TV-Bilder ein. Noch heute sendet das analoge Fernsehen in vielen Ländern Europas und Asiens sowie in Australien und Neuseeland mit dieser Farbcodierung.

Aus Deutschland kommt auch das Urgerät der digitalen Bildverarbeitung. Schon 1951 entwickelte der Elektrotechniker Rudolf Hell seinen Klischographen, der erstmals Bilder elektronisch einliest und in eine Metallplatte graviert. Mit den fertigen elektronischen Druckplatten ließen sich Zeitungen fortan viel schneller produzieren. In den folgenden Jahrzehnten entwickelte Hell seine Reproduktionstechnik weiter und erfand 1963 mit dem Chromagraphen den ersten Scanner.

Auch das heutige Fax hat deutsche Ahnen. Das europaweit erste digitale Telefaxgerät brachte die Firma Infotec 1974 unter der Bezeichnung Fernkopierer auf den Markt.

**Uhr und Waage – pünktlich und präzise**

Klischee oder nicht – die deutsche Pünktlichkeit ist weltbekannt. Wen wundert es da, dass ein Deutscher die digital kodierte Zeitübertragung für die Funkuhr erfand. Wolfgang Hilberg von der Firma Telefunken meldete sie 1967 zum Patent an. Seit 1978 sendet die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig die exakte Uhrzeit für ganz Deutschland. Ihre Atomuhren steuern sämtliche Funkwecker, Bahnhofsuhren und viele Abläufe in der Industrie. Noch nach Jahrtausenden werden diese



<b>Die Sechziger</b>		<b>Die Siebziger</b>	
1960 Kaltlichtendoskopie – Karl Storz	1963 Scanner – Rudolf Hell	1967 Funkuhr – Wolfgang Hilberg/Telefunken	1976 Patch-Clamp-Methode – Bert Sakmann, Erwin Neher/MPG
1962 PAL (Farbfernsehen) – Walter Bruch/Telefunken	1965 Gründung „Jugend forscht“ – Henri Nannen	1974 Fax (Fernkopierer) – Infotec	1992 Nobelpreis für Medizin
1963 Synthese von Insulin – Helmut Zahn	1977 Chipkarte – Jürgen Dethloff	1979 Magnetschwebbahn – TU Braunschweig	



Fig. 20, 1895.

sekundengenau die Zeit angeben.

Auch mit dem Gewicht nehmen es die Deutschen äußerst genau. In Karlsruhe steht seit kurzem „Katrin“, die präziseste Waage der Welt. Die Neutrino-Waage, ein silbernes Gerät, auch als „Hauptspektrometer“ bekannt, soll künftig die Masse von Elementarteilchen ermitteln und damit unter anderem Informationen über die Entstehung des Universums liefern.

### Sicher und schwebend unterwegs

Dass Explosionen auch Leben retten können, bewies Mercedes-Benz mit dem Airbag. Dort griff man 1968 auf allererste Ideen aus der Luftfahrt der 1920er-Jahre zurück: Ein Luftsack sollte sich bei einem Unfall in einem Bruchteil von Sekunden automatisch aufblasen, um die Insassen zu schützen. Erst viele Jahre später funktionierte dies mit einem kleinen Raketentriebwerk schnell genug. 1981 sind alle Probleme gelöst, der Airbag wird erstmals Teil der Sonderausstattung. Heute gehört er weltweit zum Standard in allen Neuwagen.

Etwa zeitgleich bekam der klassische Schienenverkehr Konkurrenz. Die futuristische Idee eines Franzosen, eine Bahn in luftiger Höhe magnetisch fahren zu lassen, hatte schon 1914 in London für helle Aufregung gesorgt. Nachdem erste

patentierete Entwicklungen Anfang der 1930er-Jahre in Deutschland im Sande verlaufen waren, griffen die Physiker Götz Heidelberg und Herbert Weh von der TU Braunschweig das Konzept wieder auf. Die weltweit erste Magnetschwebebahn fuhr 1979 in Hamburg auf der IVA. Heute flitzt der deutsche „Transrapid“ in Schanghai mit 430 Stundenkilometern vom Flughafen in die City.

### Sozialen und ökonomischen Trends auf der Spur

In den 1960er- und 70er-Jahren spielte das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung in Berlin eine Vorreiterrolle bei der Weiterentwicklung der Input-Output-Analyse. Wegweisend für die empirische Sozialforschung war auch die Etablierung des Sozio-Oekonomischen Panels (SOEP), einer seit 1983 laufenden Wiederholungsbefragung von mehr als 11.000 Haushalten, die langfristige soziale und ökonomische Trends besonders gut erkennen lässt. Inzwischen arbeiten Wissenschaftler in mehr als 50 Ländern mit den SOEP-Daten des DIW, und das Panel wurde zum Vorbild für ähnliche Befragungen weltweit, von Großbritannien bis Australien.

### FCKW und Ozonschicht

Eine international beachtete Rolle nimmt Deutschland seit den 80er-Jahren in der

Umweltforschung ein. Am Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz klärten Wissenschaftler, wie Stickoxide die Ozonschicht der Erde zerstören. Paul Crutzen und seine Kollegen Mario Molina und Sherwood Rowland identifizierten den Gebrauch von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) als eine der gravierendsten Ursachen dafür. In den folgenden Jahren verpflichteten sich viele Staaten, die Produktion von Treibhausgasen drastisch zu senken. Die Wissenschaftler erhielten 1995 den Nobelpreis für Chemie. Diese Entdeckung gab auch den Anstoß für die Entwicklung von FCKW-freien Kühlschränken. Den ersten seiner Art stellte die sächsische Firma Foron gemeinsam mit Greenpeace 1993 her. Der umweltschonende Greenfreeze wurde schnell zum Vorbild, auch die Konkurrenz stellte ihre Produktion um.

### Medikamente gegen Diabetes und Krebs

Auch viele medizinische Erkenntnisse haben ihre Ursprünge in Deutschland. Die Bekämpfung von Diabetes nahm 1963 eine entscheidende Hürde, als der Aachener Chemiker Helmut Zahn Insulin erstmals synthetisch herstellte. Aus keinem neurobiologischen Labor mehr wegzudenken ist die Patch-Clamp-Methode, mit der die Max-Planck-Forscher Bert Sakmann und Erwin Neher viele

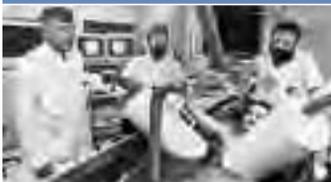
Fig II.

## Die Achtziger



1978-80 Gradiententheorie – Christiane Nüsslein-Volhard/MPG 1995 Nobelpreis für Medizin 1986 Ozonloch/FCKW – Paul Josef Crutzen/MPG 1995 Nobelpreis für Chemie

1980 Nierenstein-Lithotripter – Dornier 1980 Airbag – Mercedes-Benz 1985 Schnellbildverfahren Flash – Jens Frahm/MPG 1987 MP3-Format – Fraunhofer-Gesellschaft



1981 Rastertunnelmikroskop – Gerd Binnig, Heinrich Rohrer/IBM Schweiz 1986 Nobelpreis für Physik

1983/1984 Entdeckung Papillomaviren (Gebärmutterhalskrebs) – Harald zur Hausen Deutsches Krebsforschungszentrum 2008 Nobelpreis für Medizin



1988 Riesenmagnetowiderstand (GMR-Effekt) – Peter Grünberg Forschungszentrum Jülich 2007 Nobelpreis für Physik



Rätsel der zellulären Kommunikation entschlüsselten und dafür 1991 den Nobelpreis bekamen. Anfang der 1980er-Jahre identifizierte Harald zur Hausen vom Deutschen Krebsforschungszentrum die Papillomaviren als Auslöser für Gebärmutterhalskrebs und erhielt dafür 2008 den Nobelpreis. Am Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie kam Christiane Nüsslein-Volhard mit der Gradiententheorie dem Rätsel auf die Spur, wie aus einer befruchteten Eizelle ein Organismus hervorgehen kann, und bekam dafür 1995 den Nobelpreis. Der Biochemiker Axel Ullrich entwickelte am Max-Planck-Institut für Biochemie eine neue Generation von Krebsmedikamenten. Und schließlich entdeckten 2003 Wissenschaftler am Bernhard-Nocht-Institut das Coronavirus (SARS).

**Klein, leicht und mobil**

Bargeldlose Zahlung hatten Banken schon zu Beginn der 1960er-Jahre fest im Visier. Doch die ersten Karten aus Plastik ließen in der Sicherheit zu wünschen übrig – bis Jürgen Dethloff und Helmut Gröttrup 1969 eine Karte mit integriertem Schaltkreis patentieren ließen. Acht Jahre später optimierte Dethloff seine erste Erfindung, die neue Mikroprozessorkarte ist frei programmierbar. Heute ist die Chipkarte ein fester Bestandteil unseres Alltags: Ob Arzt-

besuch, Telefonieren oder Bezahlen – für all das tragen Menschen in aller Welt flache Plastikkarten mit sich herum. Auch Musikhören auf dem Weg zur Arbeit, zur Uni oder zur Schule ist aus dem Alltag vieler Menschen kaum mehr wegzudenken. In den MP3-Player kann man seit Mitte der 1990er-Jahre eine nahezu unerschöpfliche Auswahl an Songs einspeisen. Die Grundlage dafür schufen Forscher am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen 1987 in Erlangen unter der Federführung von Karlheinz Brandenburg, als es ihnen erstmals gelang, Audiodateien zum MP3-Format zu komprimieren und damit alles um den Faktor 12 zu schrumpfen.

Peter Grünbergs Entdeckung des Riesenmagnetowiderstands (GMR-Effekt oder auch Grünberg-Effekt) 1988 am Forschungszentrum Jülich löste eine Revolution in der Computerindustrie aus. Er legte damit den Grundstein für enorm leistungsfähige Leseköpfe auf Festplatten. Seitdem wachsen die Speicherkapazitäten der Datenträger rasant, was die Einsatzmöglichkeiten von Computern spektakulär erweitert: Riesige Datenmengen wie ganze digitale Spielfilmsammlungen werden transportabel. Die Geräte werden klein, leicht und mobil. Kaum ein Laptop und kein iPod weltweit ohne Grünberg inside. Seine Patente

sind mehrfach preisgekrönt und für sein Institut ein Millionengeschäft. Gemeinsam mit dem Franzosen Albert Fert erhielt Grünberg 2007 den Nobelpreis.

**Mikroskopisch in die Nanowelt**

Mit immer spezifischeren Mikroskopen gelang es seit der Erfindung des Elektronenmikroskops in den 1930er-Jahren in Berlin, schrittweise in die Welt des Allerkleinsten vorzudringen. Bahnbrechend war die Erfindung des Rastertunnelmikroskops in deutsch-schweizerischer Koproduktion: Gerd Binnig und Heinrich Rohrer wiesen 1981 im IBM-Labor im schweizerischen Rüschlikon erstmals erfolgreich einen abstandsabhängigen Tunnelstrom nach. Ihr innovatives Mikroskop, das sie bald praxistauglich machten, ertastet die geheimnisvolle, unsichtbare Nanowelt. 1986 erhielten sie dafür den Nobelpreis. Heute gehört es zum Standard in den Nanowissenschaften. 2008 erschloss der Max-Planck-Forscher Stefan Hell den Nanobereich auch für die Lichtmikroskopie. Sein STED-Mikroskop überwand erstmals die bis dahin postulierte Auflösungsgrenze. Ihm gelang das weltweit erste Video live aus einer Zelle.

*Inventor: Dr. R. Lindhal  
By Attorney: J. Ellbogen*



**Die Neunziger**

**Das 21. Jahrhundert**

**1993** Greenfreeze – Foron und Greenpeace

**2003** Entdeckung Coronavirus (SARS) – Bernhard-Nocht-Institut

**1998** Frequenzkamm / Laserspektroskopie  
Theodor Hänsch/MPG 2005 Nobelpreis

**2005** Neutrino-Waage – Katrin: Karlsruher Tritium Neutrino Experiment

**1998** Lotuseffekt – Wilhelm Barthlott,  
Christoph Neinhuis/Universität Bonn

**2008** STED-Mikroskop – Stefan Hell/MPG



# Die Qualifizierungsinitiative geht weiter

## Meister-BAföG ausgebaut

Wer sich zum Meister weiterqualifizieren will, bekommt seit dem 1. Juli 2009 noch mehr staatliche Unterstützung. Im Rahmen der Qualifizierungsinitiative der Bundesregierung ist das „Zweite Gesetz zur Änderung des Aufstiegsfortbildungsförderungsgesetz (2. AFBGÄndG)“ in Kraft getreten. Es soll quer durch alle Altersgruppen Menschen zu einer kontinuierlichen Höherqualifizierung anregen und so dem Fachkräftemangel in Deutschland begegnen. Das „Meister-BAföG“ unterstützt diejenigen finanziell, die an Meisterkursen oder anderen, auf einen vergleichbaren Fortbildungsabschluss vorbereitenden Lehrgängen teilnehmen wollen. Dabei geht es nicht nur darum, auflaufende Darlehen zu verringern: Das „Meister-BAföG“ soll auch den Schritt in die Selbstständigkeit erleichtern.



Das neue Gesetz bietet Handwerkern und Fachkräften, die an Aufstiegsfortbildungsmaßnahmen teilnehmen und eine Erstausbildung nach dem Berufsbildungsgesetz (BBiG) oder der Handwerksordnung (HwO) absolviert haben, ab sofort unter anderem folgende Möglichkeiten:

- > Mit dem neuen „Meister-BAföG“ kann nunmehr eine und nicht mehr nur die erste Aufstiegsfortbildung gefördert werden. Das heißt, auch wer sich selbst oder anderweitig bereits eine Aufstiegsfortbildung finanziert hat, ist neuerdings förderberechtigt.
- > Auch verbindliche Klausurenkurse oder mündliche Prüfungssimulationen werden in gewissem Umfang mit gefördert.
- > Unterhaltsbeiträge sind auch in der Prüfungsvorbereitungsphase für bis zu drei Monate möglich. Dann jedoch auf Darlehensbasis.

- > Bei bestandener Prüfung entfällt ein Viertel des auf Lehrgangs- und Prüfungsgebühren entfallenden Restdarlehens. Bei der Gründung oder Übernahme eines Unternehmens und Einstellung und dauerhafter Beschäftigung eines/einer neuen sozialversicherungspflichtigen Mitarbeiters/Mitarbeiterin kann zusätzlich ein Drittel des auf die Lehrgangs- und Prüfungsgebühren entfallenden Restdarlehens erlassen werden.
- > Der Erhöhungsbetrag für Kinder wurde auf 210 Euro erhöht und wird nunmehr zu 50 Prozent bezuschusst. Der Erhöhungsbetrag wird ebenso wie der Unterhaltsbeitrag einkommens- und vermögensabhängig gewährt.
- > Alleinerziehende erhalten pauschaliert und ohne Kostennachweis einen Kinderbetreuungszuschlag über 113 Euro.
- > Auch ausländische Fortbildungswillige, die bereits langfristigt aufent-

haltsberechtigt sich oder lange in Deutschland leben und eine dauerhafte Bleibeperspektive haben, können „Meister-BAföG“ erhalten.

Das „Meister-BAföG“ unterstützt mit bis zu 10.226 Euro die Finanzierung von Lehrgangs- und Prüfungsgebühren (Maßnahmebeitrag) und mit bis zu 1.534 Euro als zinsgünstiges Darlehen die Herstellung des Prüfungsstücks. Der Maßnahmebeitrag besteht aus einem Zuschuss in Höhe von 30,5 Prozent, im Übrigen aus einem zinsgünstigen Darlehen.

Bei Vollzeitmaßnahmen ist darüber hinaus ein Beitrag zum Lebensunterhalt möglich. Dieser wird einkommens- und vermögensabhängig geleistet. Die Darlehen des „Meister-BAföG“ gewährt die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Sie sind während der Fortbildung und einer anschließenden Karenzzeit von zwei Jahren, das heißt insgesamt maximal bis zu sechs Jahre zins- und tilgungsfrei. In dieser Zeit trägt der Staat die Zinsen.

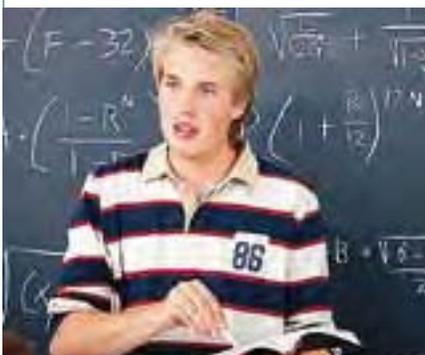
## Das Technikum

### Praktisch dabei!

Willkommen im Berufsalltag: Wer sich nach dem Abitur für ein sogenanntes MINT-Fach (Mathematik, Informatik, Natur- und Ingenieurwissenschaften oder Technik) interessiert, kann vor Studienbeginn einen Blick hinter die Kulissen werfen. Mit dem „Technikum“ eröffnet das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die Möglichkeit, mehrere Monate lang im Rahmen eines Praktikums in ein Unternehmen oder eine außeruniversitäre Forschungseinrichtungen „hineinzuschnuppern“. Mit dem Technikum möchte das BMBF mehr junge Menschen für technisch-naturwissenschaftliche Studiengänge begeistern, die Motivation stärken – und so später auch die Quote der Studienabbrecher senken.

Das BMBF fördert Betriebe, die Technikumsplätze zur Verfügung stellen, mit bis zu 350 Euro pro Platz und Monat. Ein Technikum dauert in der Regel fünf bis acht Monate. Mentorinnen und Mentoren betreuen die Praktikanten, am Ende erhalten sie ein qualifiziertes Abschlusszeugnis. Flankiert wird das Technikum durch ein pädagogisches Begleitprogramm mit Fachveranstaltungen, Exkursionen und Workshops zu technisch-naturwissenschaftlichen Themen sowie Kompetenzchecks zur Potenzialanalyse.

Weitere Informationen – von der Anmeldung bis zum Zertifikat – bietet die Website [www.technikum.de](http://www.technikum.de).



vorfoto images / McPhoto/vevo images



**Die Bildungsprämie** schafft Anreize für Arbeitnehmer, sich beruflich weiterzubilden

# Impulse für lebenslanges Lernen

## Die Bildungsprämie

„Aufstieg durch Bildung“ lautet das Motto der Qualifizierungsinitiative der Bundesregierung. Um Menschen zu motivieren, auch nach der Erstausbildung in ihre Bildung zu investieren, bietet der Staat Anreize. Ein neues Instrument ist die Bildungsprämie. Dieses Finanzierungsmodell umfasst zwei Komponenten: den „Prämiengutschein“ und das „Weiterbildungssparen“. Beide Maßnahmen sollen Menschen Weiterbildung ermöglichen, die bislang finanziell dazu nicht in der Lage waren.

Mit dem Prämiengutschein übernimmt die Bundesregierung die Hälfte von Weiterbildungskosten – bis zu 154 Euro. Jeder Erwerbstätige, der weniger als 20.000 Euro (oder 40.000 Euro bei gemeinsam Veranlagten) Jahreseinkommen erhält, kann einmal jährlich unbürokratisch und schnell im Rahmen eines Beratungsgesprächs einen Prämien-gutschein beantragen. Auch Mütter und Väter in Elternzeit oder Berufsrückkehrerinnen und Berufsrückkehrer können

einen Prämiengutschein bekommen. Mit dem „Weiterbildungssparen“ wird im Vermögensbildungsgesetz (VermBG) eine Entnahme aus angespartem Guthaben aus vermögenswirksamen Leistungen erlaubt, um Weiterbildung zu finanzieren – auch wenn Sperrfristen noch nicht abgelaufen sind. Die Arbeitnehmerzulage geht dabei nicht verloren. Für dieses Instrument gelten keine Einkommensgrenzen: Jeder, der ein mit Arbeitnehmersparzulage gefördertes Sparguthaben hat, kann diese Komponente der Bildungsprämie in Anspruch nehmen. Damit können aufwändigere und oftmals längerfristige Weiterbildungsmaßnahmen leichter finanziert werden.

## Nähere Informationen

- > zu den Förderungsvoraussetzungen,
  - > zur Förderungshöhe,
  - > zu Beratungsstellen,
  - > zu den Antragsformularen
- bietet die Website

**[www.meister-bafoeg.info](http://www.meister-bafoeg.info)**  
oder die gebührenfreie Hotline  
**0800 / 6 22 36 34.**

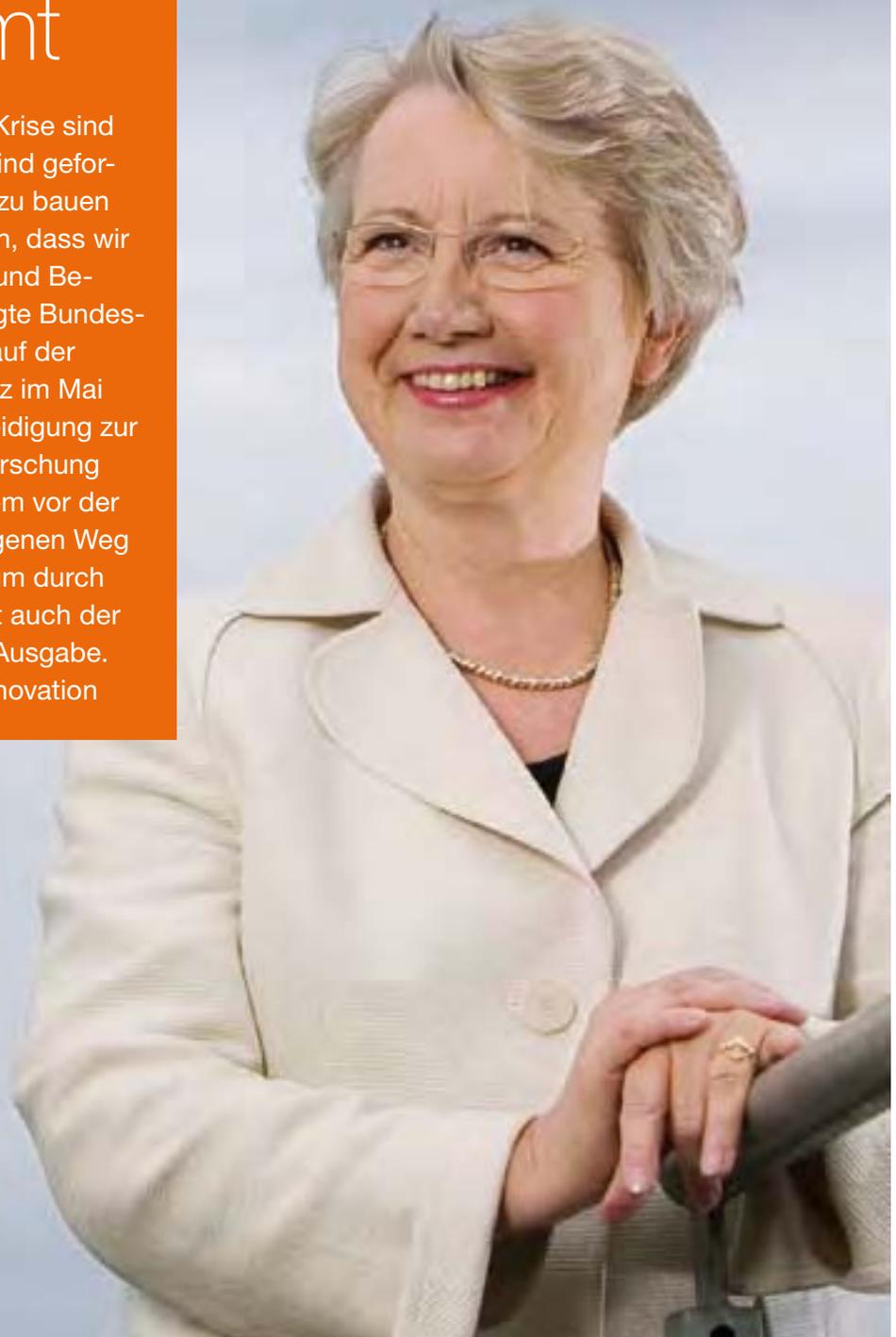
## Bildungshotline

Weitere Informationen über die Bildungsprämie und über die nächstgelegene Beratungsstelle liefert die Bildungshotline unter **0800 / 2623 000.**

Auf Innovationskurs

# Woher das neue Wachstum kommt

„Zeiten der wirtschaftlichen Krise sind Zeiten der Erneuerung. Wir sind gefordert, Brücken in die Zukunft zu bauen und die Weichen so zu stellen, dass wir neue Quellen für Wachstum und Beschäftigung erschließen“, sagte Bundesministerin Annette Schavan auf der Hightech-Strategie-Konferenz im Mai 2009. Mit ihrer erneuten Vereidigung zur Ministerin für Bildung und Forschung bleibt das Ministerium auf dem vor der Bundestagswahl eingeschlagenen Weg und setzt weiter auf Wachstum durch Innovation. Dieses Thema ist auch der Schwerpunkt dieser Impuls-Ausgabe. Ein Gespräch zum Thema Innovation



### Welche Weichen muss Deutschland jetzt stellen, um in Zukunft innovativ zu sein?

Wir haben schon im Mai 2009 eine Forschungs- und Innovationsoffensive gestartet, in deren Zentrum ein Acht-Punkte-Plan steht. Diese Punkte halte ich nach wie vor für entscheidend, damit Deutschland gestärkt aus der Krise hervorgeht. Denn die Weltwirtschaft wird nach der Finanz- und Wirtschaftskrise eine andere sein als zuvor. Der globale Wissenswettbewerb wird sich mittel- und langfristig weiter beschleunigen. Der internationale Wettbewerb um Talente, um Technologie und Marktführerschaft wird zunehmen. Bildung sowie Forschung und Entwicklung werden immer wichtiger; sie sind die entscheidende Basis für Wachstum, Arbeitsplätze und Wohlstand in der Zukunft. Sie sind die Schlüssel für neue Kraftquellen der Volkswirtschaft und eine gesellschaft-

liche Entwicklung, in der neue Ideen, neue Produkte, Verfahren und Dienstleistungen zusätzliche Wertschöpfung bringen. Deutschland hat alle Chancen, gestärkt aus der Krise hervorzugehen – wenn wir die Zeit der Krise als Zeit der Erneuerung gestalten und jetzt die richtigen Weichen für die nächste Dekade stellen.

**„Jeder Jugendliche muss Zugang zu Bildung und Ausbildung haben.“**

### Der Acht-Punkte-Plan nimmt ja auch Ausbildung und Weiterbildung ins Visier. Welche Schritte sind besonders wichtig, damit es in Deutschland genügend qualifizierte Fachkräfte und Forschende gibt?

Ohne gut ausgebildete Menschen ist keine Innovation möglich. Wir müssen unser Bildungssystem verbessern – wie

wir das machen wollen, haben wir beim Bildungsgipfel in Dresden im Oktober 2008 vereinbart und auch im Koalitionsvertrag der neuen Bundesregierung weiter fortgeschrieben. Wir brauchen in der Bildung einen Entwicklungsschub, der den Anforderungen des 21. Jahrhunderts gerecht wird. Aufstieg durch Bildung ist einer der Kernpunkte. Jeder Jugendliche muss Zugang zu Bildung und Ausbildung haben. So sorgen wir dafür, dass wir auch künftig hochqualifizierte Fachkräfte haben. Dazu gehört es, nicht zuletzt mit Blick auf die demographische Entwicklung, dass Deutschland attraktiv für Talente aus aller Welt bleibt. Nach den ersten wichtigen Schritten der vergangenen Legislaturperiode prüfen wir eine weitere Absenkung der Einkommensgrenze für den Zuzug Hochqualifizierter. Die Zahlen sprechen hier eine deutliche Sprache: 2020 wird die Zahl der unter 25-Jährigen in Deutschland um 3,1 Millionen niedriger sein als 2007.



#### Aufstieg durch Bildung

Deutschland will für Talente ein attraktiver Bildungsstandort sein

### Mehr Dynamik für das Studium an Hochschulen

Der Hochschulpakt und die Exzellenzinitiative sollen fortgesetzt werden



picture-alliance/epa

Auch an den Hochschulen brauchen wir noch mehr Dynamik. Der Pakt für Forschung und Innovation, der Hochschulpakt und die Exzellenzinitiative haben hier viel bewegt. Deshalb ist es so wichtig, dass wir die Pakte wie beschlossen fortsetzen. Dazu gehört auch, zusätzliche 275.000 Plätze für Studienanfänger zu schaffen. Zusätzlich wollen wir unseren Hochschulen und Forschungsorganisationen im internationalen Wettbewerb den notwendigen Gestaltungsspielraum geben, damit sie international wettbewerbsfähig bleiben. Deshalb muss die Wissenschaftsfreiheitsinitiative weiter vorangetrieben werden.

### Über die Köpfe hinaus – mit welchen Rahmenbedingungen möchten Sie Innovationen fördern?

Da ist einerseits ein innovationsfreundliches Steuersystem zu nennen, inklusive der Einführung einer steuerlichen Förderung von Forschung und Entwicklung (FuE) sowie besseren Bedingungen für

Existenzgründer und innovative kleine und mittelständische Unternehmen. Das Wachstumsbeschleunigungsgesetz, das die Bundesregierung im November beschlossen hat, ist die schnelle Umsetzung der steuerrechtlichen Sofortmaß-

**„Ziel ist es, Deutschland zum Vorreiter bei der Lösung globaler Herausforderungen zu machen.“**

nahmen aus dem Koalitionsvertrag. Damit erreichen wir insbesondere für junge innovative Unternehmen erhebliche Verbesserungen, etwa bei der Nutzung von Verlusten. Als Nächstes muss in Umsetzung des Koalitionsvertrags der Einstieg in eine steuerliche Förderung von Forschung und Entwicklung in Unternehmen gelingen. Damit schaffen wir ein breitenwirksames Wachstumsinstrument für den Innovationsstandort Deutschland. Und schließlich werden wir Verbesse-

rungen im Bereich des dringend benötigten Wagniskapitals angehen.

Darüber hinaus verstärken wir aber auch unsere Maßnahmen der Innovationsförderung in den neuen Ländern. Der Deutsche Bundestag hat für die kommenden Jahre zusätzliche Mittel bewilligt, um Spitzenforschung und Innovation in den neuen Ländern weiter auszubauen. Denn mit Blick auf den Strukturwandel zeigt ein Vergleich deutscher Regionen, dass genau dort die größten Erfolge erzielt werden, wo konsequent die Bildungs- und Wissenschaftsinfrastruktur ausgebaut und in Forschung investiert wird. Dort vor allem siedeln sich innovative Unternehmen an, die neues Wachstum generieren und neue Arbeitsplätze schaffen.

**Ein Instrument, das Innovation unterstützt, ist der Spitzencluster-Wettbewerb. Was ist das Reizvolle an dieser Idee?**

Der internationale Wettbewerb um Talente, Innovationen und Marktführerschaft hat sich verschärft. Wer hier bestehen will, muss seine Kräfte bündeln. Um gemeinsam zukunftsweisende Lösungen zu entwickeln, gehen Wissenschaft, Unternehmen und andere am Innovationsprozess beteiligte Akteure strategische Partnerschaften ein. Wir wollen Synergien noch besser nutzen. Mit dem Spitzenclusterwettbewerb stärken wir regionale Spitzenzentren und regen sie an, sich auch international zu profilieren. So sichern wir Wachstum und Arbeitsplätze. Ende Januar 2010 wird die unabhängige Jury die Auswahl in der zweiten Runde des Spitzencluster-Wettbewerbs treffen. Für die Gewinner sind erneut über fünf Jahre 200 Millionen Euro an Fördermitteln bereitgestellt. Mit ihrem Beispiel sollen sie auch andere Cluster anregen, Chancen zu nutzen und Stärken zu bündeln.

Als ganz aktuelles Beispiel für Innovationsförderung ist auch der Innovationswettbewerb Medizintechnik zu nennen. Wir haben bereits zum elften Mal exzellente Forschungsideen und wegweisende medizintechnische Entwicklungen ausgezeichnet, die direkt in die Praxis übergehen und damit die Wirtschaftskraft Deutschlands stärken. Wir fördern die Siegerprojekte zusammen mit mehr als 5,1 Millionen Euro.

### Den Rahmen für diese Maßnahmen gibt die Hightech-Strategie. Wie geht es damit weiter?

Die Hightech-Strategie hat eine neue Qualität im Zusammenspiel von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik gebracht und eine erhebliche Dynamik für mehr Forschung und Entwicklung ausgelöst. Wir entwickeln die Hightech-Strategie konsequent weiter. Die Innovationspolitik soll in Zukunft noch stärker auf die Bedarfslfelder Gesundheit/Ernährung, Energie/Klimaschutz sowie Sicherheit, Mobilität und Kommunikation fokussiert werden. Ziel ist es, Deutschland zum Vorreiter bei der Lösung globaler Herausforderungen zu machen, um Wohlstand und hochwertige Arbeit in Deutschland durch Technologie- und Ideenführerschaft zu sichern.

### Was geben Sie Deutschland mit auf den Weg durch die Krise?

Wir haben jetzt die Chance, die Weiche für die Zukunft so zu stellen, dass wir nach der Krise stärker sind als zuvor. Investitionen in Bildung und Forschung sind der beste Weg, dies zu erreichen. Das Beste, was wir haben, sind die Menschen. Wir tun deshalb alles dafür, damit diese Menschen bestmöglich ausgebildet sind – und im weltweiten Wettstreit um Innovationen ganz vorn mit dabei sind.



#### Internationaler Wettbewerb um Talente

Kräfte bündeln, um zukunftsweisende Lösungen zu entwickeln

#### IMPULS INFO

### Forschung mit Zukunft

Der Spitzencluster-Wettbewerb unterstützt strategische Kooperationen aus Wissenschaft, Wirtschaft und weiteren Akteuren einer Region, die ihre Kräfte optimal bündeln. Damit will das BMBF den Weg zur Marktreife von Produkten und Dienstleistungen beschleunigen. Innovationskräfte sollen gebündelt werden, um Impulse für neue Technologien zu geben.

Die erste Wettbewerbsrunde, bei der im September 2008 die ersten fünf Spitzencluster mit 200 Millionen Euro Fördergeldern prämiert wurden, erzeugte bereits enorme Aufbruchsstimmung und Mobilisierungswirkung. Für die zweite Runde des Wettbewerbs stehen die Finalisten seit Juni 2009 fest. Diese werden in den kommenden Monaten ihre Strategien mit konkreten Projekten zur Umsetzung ausarbeiten. Anfang 2010 können dann bis zu fünf weitere Spitzencluster präsentiert werden. Bis zu 200 Millionen Euro sind für die Förderung der zweiten Wettbewerbsrunde über einen Zeitraum von maximal fünf Jahren geplant. Wirtschaft und private Investoren beteiligen sich in mindestens ebensolcher Höhe.

Das Themenspektrum der zehn Finalisten umfasst so unterschiedliche Bereiche wie Gesundheit, Mobilität, Kommunikation sowie Klima und Energie. „Das ist der lebendige Beweis für das große Potential unseres Landes – gerade in den Zukunftsfeldern der Hightech-Strategie“, sagte Bundesministerin Schavan.

#### IMPULS INFO

### Originelle Medizintechnik

Der Innovationswettbewerb zur Förderung der Medizintechnik ist eine Erfolgsgeschichte: Seit 1999 gibt das BMBF Forscherinnen und Forschern jedes Jahr die Möglichkeit, ungewöhnliche und innovative Ideen für medizintechnische Produkte zu verwirklichen, die auf lange Sicht vielen Menschen mehr Gesundheit und Lebensqualität bringen.

Seit 2006 besteht der Wettbewerb aus zwei Modulen. Das Modul „Basis“ fördert originelle Entwicklungsideen bei der Durchführung grundlegender Untersuchungen, sogenannte Schlüsselexperimente, mit bis zu 300.000 Euro. Für die im Modul „Transfer“ mit bis zu 1,5 Millionen Euro geförderten Projekte liegen bereits erfolgreiche Schlüsselexperimente vor, Wirtschaftsunternehmen sind direkt in Forschung und Entwicklung eingebunden. Mit beiden Fördermodulen trägt das BMBF im Rahmen der Hightech-Strategie zur Lösung von wichtigen medizinischen Problemen bei. Bisher sind 1.093 Anträge eingereicht und 112 Gewinner prämiert worden.

# Ideen zünden: Innovationen aus Deutschland

## Sichere Schiffe für nachhaltigen Transport

Schiffe bewegen große Lasten und legen in relativ kurzer Zeit lange Strecken zurück und sind so eine echte Alternative zu Straße und Schiene. Immer dichter befahrene Wasserwege erhöhen jedoch das Unfallrisiko mit erheblichen Konsequenzen für Fracht und Besatzung, aber auch für die Umwelt. Da für 80 Prozent aller Unfälle auf See menschliches Versagen verantwortlich ist, hat das Projekt Maritime Safety Assistance (MSA) in Rostock-Warnemünde Assistenzsysteme entwickelt, die die Crew bei kritischen Seebedingungen beraten und mit einer intelligenten Software Gefahren frühzeitig erkennen. Sie überprüfen auch den Antrieb per Telediagnose oder sammeln

und komprimieren Umweltdaten. Darüber hinaus hat der Verbund ein Ausbildungskonzept für Problemszenarien, wie einen Maschinenbrand, entwickelt. In einer internationalen Kooperation baut der Verbund in Indonesien ein Schifffahrtsausbildungszentrum auf.

Die MarineSoft Entwicklungs- und Logistikgesellschaft aus Rostock koordiniert das Projekt. Das BMBF fördert das Projekt mit gut fünf Millionen Euro über eine Projektlaufzeit von acht Jahren.

Weitere Informationen unter:  
[www.maritime-safety.de](http://www.maritime-safety.de)



## Nano-Fühler für extreme Temperaturen

Sie sollen hohe Temperaturen genau messen – und dabei winzig klein sein. Die Infrarotsensoren des Projekts fanimat nano in Hermsdorf in Thüringen können dank Nanotechnologie bei bis zu 300 Grad Celsius exakt messen. Damit können sie herkömmliche Sensoren, die bei mehr als 180 Grad Celsius versagen, ersetzen und teure und umweltschädliche Kühlanlagen überflüssig machen.

Das Geheimnis der neuen Sensoren ist eine neuartige Kohlenstoffschicht, eine so genannte Absorberschicht aus einem funktionellen anorganisch-nichtmetallischen Material (fanimat), die zudem robust und preiswert ist. Einsatzorte für

die Nano-Fühler sind beispielsweise Trockner der Industriereinigung, denn Krankenhaustextilien oder Industrietextilien werden sehr heiß getrocknet. Die neuen Sensoren ermöglichen nun eine möglichst schnelle Trocknung – ohne dass die Textilien verbrennen.

Das Projekt fanimat nano – Nanotechnologie zur Funktionalisierung keramischer Materialien für neue Systemprodukte wird vom BMBF mit 3,2 Millionen Euro über eine Förderlaufzeit von drei Jahren unterstützt.

Weitere Informationen unter:  
[www.fanimat.de](http://www.fanimat.de)



## Schlankere und effektivere Solarzellen

Solarenergie gilt als eine der Energiequellen der Zukunft. Doch im Moment sind effektive Solarzellen für den breiten Einsatz, vor allem wegen des teuren Rohstoffs Silizium, gerade für Privathaushalte noch nicht bezahlbar. Das Projekt SiThinSolar in Halle entwickelt daher Technologien zur Herstellung dünnerer Solarzellen, die Material einsparen und gleichzeitig effektiver arbeiten. Dazu erforschen die Wissenschaftler neben den mechanischen Eigenschaften des Elements auch die Mikrostruktur, um bei gleicher Zuverlässigkeit Materialdicke und Verschnitt in der Fertigung verringern zu können. Auch die Laminierung und Verbindungstechnologien

sollen durch das Projekt besser werden.

Das Projekt SiThinSolar – Entwicklung von Fertigungstechnologien für die effizientere und wirtschaftlichere Herstellung von siliziumbasierten Solarzellen

und Solarmodulen (InnoProfile) erhält während seiner fünfjährigen Förderung rund 5,5 Millionen Euro vom BMBF.

Weitere Informationen unter:  
[www.solarvalley.org/SiThinSolar/index.php](http://www.solarvalley.org/SiThinSolar/index.php)



## Biochips für die schnelle Diagnose

Umfangreiche und langwierige Labortests für biologische und biochemische Fragestellungen sind passé. Den in den 90er Jahren entwickelten Biochips gehört die Zukunft, denn die nur fingernagelgroßen Laboratorien aus beschichtetem Kunststoff oder Glas können vor Ort, kostengünstig, schnell und zuverlässig entsprechende Nachweise liefern. Und dazu genügen kleinste Probenmengen.

Die Jenaer Biochip Initiative (JBCI) – ein Zusammenschluss unterschiedlicher Institute und Industriepartner in der Region Jena – hat die Testmöglichkeiten erweitert und für den Alltag nutzbar

gemacht. Sie forscht beispielsweise an Biochips mit metallischen Nanopartikeln und entwickelt mobile Biochip-Geräte, die die Proben in einem Schritt aufbereiten und auswerten. Das gilt für die richtige Diagnose beim Arzt, aber auch in der Landwirtschaft – beispielsweise zum Nachweis von gentechnisch veränderten Maispflanzen oder zur schnellen Vor-Ort-Diagnose der Maul- und Klauenseuche.

Die Jenaer Biochip Initiative (JBCI) erhält für eine vierjährige Projektlaufzeit vom BMBF knapp drei Millionen Euro.

Weitere Informationen unter:  
[www.jbci.uni-jena.de](http://www.jbci.uni-jena.de)

# „Innovationsmanagement muss nachhaltig sein“



Kraus, J.A., Melenhorst, Stuttgart

**Ein Interview mit Marion A. Weissenberger-Eibl, Leiterin des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI**

**Frau Professor Weissenberger-Eibl, Sie leiten seit 2007 das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI in Karlsruhe und beschäftigen sich seit Jahren mit dem Thema Innovation und seinen Facetten. Was ist eigentlich Innovation?**

Eine Innovation ist weit mehr als eine technologische Neuheit. Sie kann Dienstleistungen und ganze Wirtschaftsbereiche, das Sozialsystem sowie die Gesellschaft betreffen. Innovationen haben das Potenzial, umwälzende Pro-

zesse auszulösen, wenn sie auf das richtige Umfeld und passende Gegebenheiten treffen. Nur dann wird eine technologische oder organisatorische Neuheit zu einer echten durchschlagenden Innovation. Ein Beispiel sind neue Umwelttechnologien: Um langfristig Erfolg im Markt zu haben, müssen die Ideen und technologischen Möglichkeiten durch ein Umfeld unterstützt werden, das erneuerbare Energien fördert sowie in ihre Weiterentwicklung investiert.

**Welche Faktoren sind für Innovationen nötig? Wie kann eine Regierung Innovation stärken?**

In Krisenphasen frieren viele Unternehmen langfristige Projekte oder Ausgaben für Forschung und Entwicklung ein. Aber gerade in diesen Zeiten ist das Etablieren einer nachhaltigen Innovationskultur der beste Weg zum langfristigen Erfolg. Es gilt, ein offenes Klima zu schaffen, das die für Innovationen notwendige Kreativität ermöglicht. Für Forschung und Entwicklung braucht jedes Unternehmen qualifizierte Mitarbeiter. Dem Fachkräftemangel und der Abwanderung entgegenzuwirken, ist also ein wichtiges politisches und wirtschaftliches Ziel.

**Was bedeutet konsequentes Innovationsmanagement für Unternehmen?**

Innovationsmanagement muss nachhaltig sein und nicht nur den aktuellen Erfolg im Blick haben, sondern eine langfristige Sicht aufs Ganze beinhalten. Die Begriffe Innovation und Nachhaltigkeit werden oft als Gegensatz betrachtet, sie stehen aber in einem engen Zusammenhang: Innovationen sollen nicht nur kurzfristig neu und erfolgreich sein, sondern nachhaltig implementiert werden, um auf Dauer Wirkung zu haben. Innovationen müssen im Zusammenhang mit dem System, in dem sie sich befinden oder in

das sie eingeführt werden sollen, betrachtet und analysiert werden. Nachhaltige Innovationen brauchen mehr als eine gute Erfindung und viel Geld: Unternehmen müssen sich immer wieder dazu durchringen, mutig Barrieren zu durchbrechen und die innovationsfördernden Prozesse zu schaffen.

### Welche Rolle spielen der demografische Wandel und die Anforderungen an eine familienfreundlichere Arbeitswelt für das Innovationsklima?

Der demografische Wandel stellt uns vor eine Vielzahl an Herausforderungen. So haben Senioren durchaus Interesse an Computern und dem Internet, doch es fehlen interessante Angebote sowie technische Hilfsmittel, die auch bei körperlichen Einschränkungen die Nutzung erlauben. Dabei hat E-Learning für Senioren einige Vorteile: Die Lerninhalte kommen zu den Lernenden, diese können Lerntempo und -rhythmus gut selbst bestimmen oder virtuelle Lerngemeinschaften bilden. Ein weiteres gutes Beispiel für notwendige Innovationen ist das Gesundheitssystem: Dessen Strukturen müssen an den demografischen und technologischen Wandel angepasst werden. Das funktioniert nur, wenn das System als ganzes betrachtet wird, alle Rahmenbedingungen einbezogen werden. Einen Schritt in diese Richtung ist das vom Fraunhofer ISI initiierte „Meta-Forum Innovation im Gesundheitswesen“ gegangen, das Patientenvertreter sowie Fachleute aus Politik, Wirtschaft und Medizin zusammenbrachte.

### Inwiefern führt Ihr Institut Disziplinen zusammen und profitiert von unterschiedlichen Sichtweisen?

Nur durch interdisziplinäres Arbeiten können wir die unterschiedlichen Perspektiven auf den Forschungsgegenstand gewährleisten. Bei uns forschen Mitarbeiter aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen: Sozialwissenschaftler, Wirtschaftswissenschaftler, Naturwissenschaftler, Ingenieure und Wirtschaftsingenieure. Diese arbeiten in sieben „Competence Centern“, die

zusammen ein breites Themenspektrum abdecken. Natürlich arbeiten wir an vielen Stellen übergreifend zusammen, um den ganzheitlichen Blick auf das Innovationssystem zu garantieren. Dieser interdisziplinäre Gedankenaustausch fördert die Kreativität. Ein weiterer Impuls zur Förderung des Neuen am ISI ist, dass wir viel mit Institutionen im Ausland zusammenarbeiten. Unsere Mitarbeiter gehen als Gastwissenschaftler in andere Länder, und ausländische Gastwissenschaftler kommen zu uns. Im Fraunhofer ISI wird sehr engagiert über die unterschiedlichen wissenschaftlichen Ansichten aus verschiedenen Fachrichtungen und Kulturen diskutiert.

### Welche konkreten Erfolge hatte Ihre Arbeit am ISI bereits?

Was Vorausschau leisten kann, sehen wir zum Beispiel an der Delphi-Studie des Fraunhofer ISI von 1998 im Vergleich zu heute: Was die Veränderungen in der elektronischen Kommunikation angeht, hat die Studie Recht behalten – etwa in den Fragen, wann sich elektronisches Bezahlen und Einkäufe im Internet durchsetzen werden. Schon 1998 haben die von uns befragten Experten gesagt, dass zu den wichtigsten Themen der Zukunft neue Informations- und Kommunikationstechniken gehören. Auch der Biotechnologie sagten sie eine große Zukunft voraus. Mit der Prognose,

## IMPULS INFO

### Personalie

**Prof. Dr. Marion A. Weissenberger-Eibl** leitet seit April 2007 das Fraunhofer Institut System- und Innovationsforschung ISI. Seit 2004 hat die Universitätsprofessorin den Lehrstuhl Innovations- und Technologiemanagement an der Universität Kassel inne. Nach dem Studium der Bekleidungstechnik und der Betriebswirtschaftslehre promovierte und habilitierte sie sich an der TU München.

Sie ist Autorin zahlreicher Publikationen und Herausgeberin der Reihe „Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft“ und als Gutachterin zahlreicher Institutionen tätig. Schwerpunkte ihrer Forschung sind das Management von Innovationen und Technologien, Roadmapping, die strategische Technologievorausschau und -planung, Unternehmensnetzwerke und Wissensmanagement.

Autos würden in zehn Jahren mit einem Drittel ihres Spritverbrauchs auskommen, war die Studie zu optimistisch. Auch die Fortschritte in der Haustechnik und in der Wärmedämmung haben den Energiebedarf nicht wie prognostiziert um 80 Prozent gesenkt. Doch abgeschrieben sind diese Themen nicht. Auf jeden Fall sind die Themen Klima und Energie stärker auf die Agenda gerückt. Was mich besonders freut ist, dass damit unsere Untersuchungen Leitbilder für Weichenstellungen der deutschen Forschungspolitik, für Industrie und Handel sind.



### Zentrum für Innovationsforschung

In Karlsruhe sitzt das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung



#### Zukunft des Wohnens

Ein modernes Haus verbraucht nicht nur Strom, sondern liefert auch Energie

Siemens AG

# Intelligente Immobilien mit Wohlfühlfaktor

**Customer Bautronic System (CBS) bildet im thüringischen Dreieck zwischen Ilmenau/Erfurt, Sömmerda, Kölleda/Jena einen innovativen regionalen Wachstumskern für Gebäudeautomationssysteme**

Wohnen im intelligenten Gebäude könnte mit dem Baukastensystem CBS einmal so aussehen: Freunde kommen zu Besuch, man kocht zusammen, liest oder schaut gemeinsam fern, bevor jeder Mitbewohner dann vergnügt in sein eigenes Zimmer im Seniorenheim zurückkehrt. Bei all den Aktivitäten passt sich die Temperatur im Raum an, denn ein intelligentes Gebäudeautomationssystem sorgt für Wohlbehagen, egal, ob tagsüber viele Menschen den Raum erwärmen, Licht einfällt oder der Baum vor dem Fenster Schatten spendet. Es ist gerade so warm oder so kühl, wie es der Bewohner des Zimmers am liebsten mag. Wie hoch dabei die Kosten für ein mollig-warmes Zimmer sind, zeigen die Zahlen auf einem Bildschirm – schon während des Drehens am Thermostat. Entscheidet sich der Bewohner, doch lieber auszugehen, anstatt ein Buch zu

lesen, dreht er einfach die Heizung herunter und erkennt auf der Anzeige sofort den dadurch gesparten Betrag.

Das ist noch nicht einmal ferne Zukunft. Das Raumklima ist nur einer von zahlreichen Kreisläufen und Prozessen, die

nach den Vorstellungen der Gebäudenutzer geregelt werden können. Bereits 2011 will das Bündnis des regionalen Wachstumskerns CBS – Customer Bautronic System – einen ersten Prototypen für die Gebäudeautomation präsentieren. „Wir erweitern die bisher technikgetriebenen Ansätze um die Präferenzen der Nutzer“, erklärt Bündnissprecher Dr. Hans-Peter Döllekes, Geschäftsführer des im Forschungsverbund vertretenen Unternehmens ibs Dr. Döllekes GmbH. Das ist ein Novum und deshalb Grund für die Förderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) von 2007 bis 2010 mit insgesamt 5,3 Millionen Euro als ein innovativer regionaler Wachstumskern.

Der innovative und aus langer Techniktradition gebildete Nukleus im thüringischen Dreieck Ilmenau/Erfurt, Sömmerda, Kölleda/Jena beschäftigt sich seit 2007 mit einer Systemplattform für Bahnhöfe, Seniorenheime und Bürogebäude. Dahinter steckt neben allerhand Sensorik, Informations-, Mess- und Regelungstechnik sowie Sicherheitskonzepten ein Methodensystem, das den Nutzer in den Mittelpunkt stellt. Denn künftig soll, so die CBS-Vision für das Jahr 2015, der Nutzer entscheiden, was ein Gebäude für ihn leisten soll. Dabei stehen vor allem Ansprüche wie Komfort, Handhabbarkeit, Sicherheit, Orientierung und Wohlfühlen im Vordergrund. Diese Präferenzen bestimmen nicht nur die Investitions-, Instandhaltungs- und Betriebskosten, sondern beeinflussen

## IMPULS INFO

### Innovative regionale Wachstumskerne

Mit dem 2001 gestarteten Programm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) werden in den Neuen Ländern Initiativen mit einem wesentlichen Alleinstellungsmerkmal gefördert. Seit 2001 haben sich Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, Hochschulen und Forschungseinrichtungen zu 38 Wachstumskernen zusammengeschlossen, indem sie ihre Kompetenzen in den verschiedenen Bereichen gebündelt und gemeinsam eine Technologieplattform aus- oder aufgebaut haben. Derzeit werden 13 regionale

Wachstumskerne für jeweils drei Jahre gefördert, die Förderung der beiden Bündnisse, die 2009 gestartet sind, endet 2012. Die Themen reichen dabei von der Entwicklung dünner Sicherheitsglascheiben mit Spezialbeschichtungen für Solar- und Architekturwendungen, der Weiterentwicklung der Stickereitechnologie für die Fahrzeug- und Medizintechnik, der Unternehmenssteuerung mit Hilfe einer Software über die Pharmazie und die Produktion mit Laserstrahlen bis zur Gen- und Verkehrssystemtechnik.

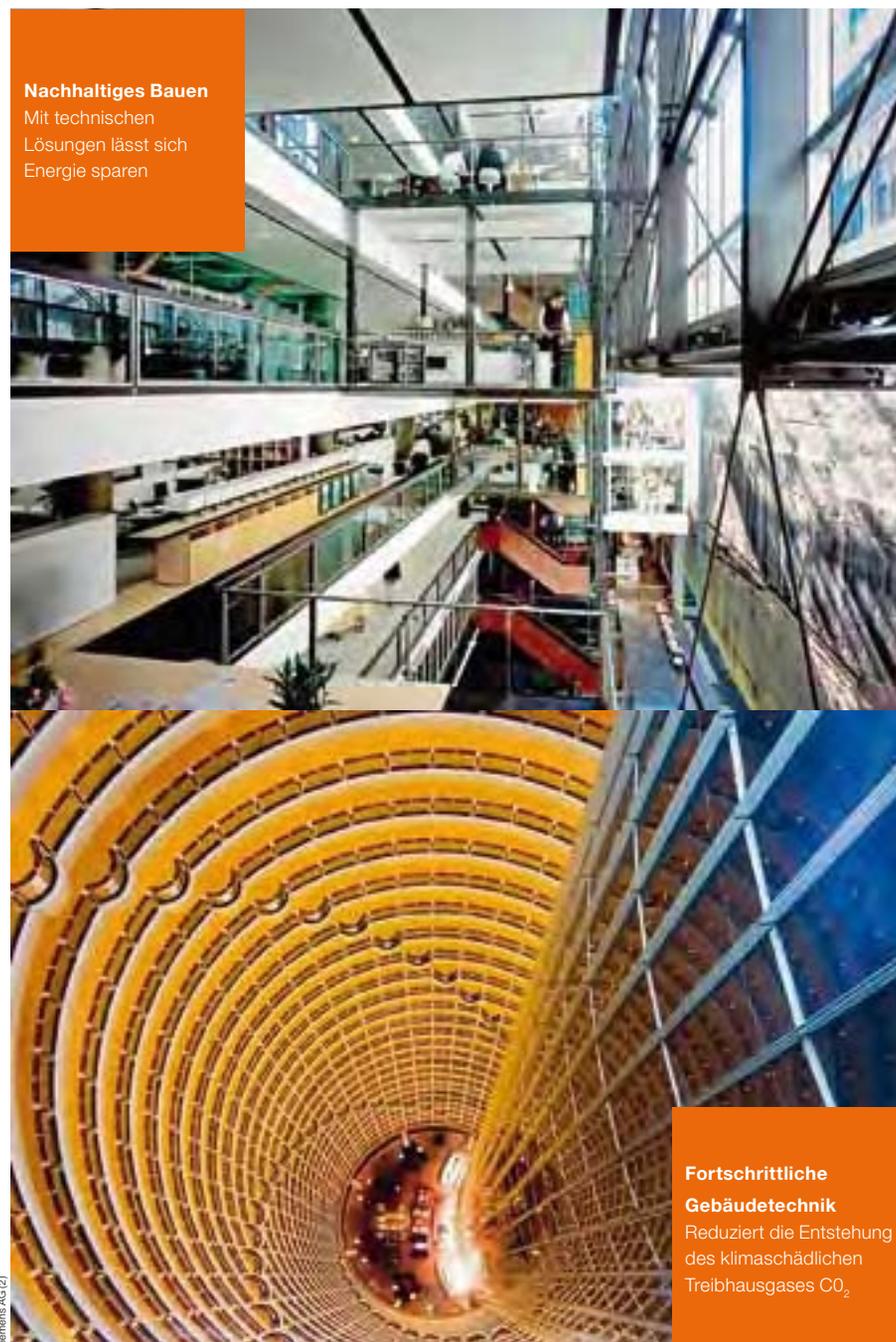
auch die Arbeits- und Lebensbedingungen in intelligenten Gebäuden. Die Technik soll dabei nicht nur messen, regeln und anzeigen, sondern auch den Nutzern Handlungsempfehlungen geben. Zum Beispiel könnte das Wissen über die Kosten für das Drehen am Thermostat ausschlaggebend für die Nutzung der Heizung sein und so schließlich das Potenzial von Einsparungen direkt ins Bewusstsein des Bewohners bringen. Jeder – ob Technikfan oder Technikmuffel – kann mit dem von CBS entwickelten Baukasten die individuellen Wohlfühlfaktoren für seinen Aufenthaltsraum jeweils selbst definieren, oder aber es wird innerhalb standardisierter Bandbreiten zentral geregelt. Um die Benutzer mit der Technik auch schnell und einfach vertraut zu machen, setzen die Thüringer zudem auf eine maßgeschneiderte Schulung vor Ort, zum Beispiel mit einer Lernsoftware für den Computer.

Ein Ansatz, der den Kunden und nicht die Technik als Ausgangs- und Endpunkt von Regelungskreisläufen definiert, war auch für das Team aus sechs Unternehmen und die drei beteiligten Hochschulen Erfurt, Ilmenau und Jena mitunter etwas Neues. „Es wird weitere Anstrengungen erfordern, das Marketingdenken und damit die Einsicht, dass der Kundennutzen der Schlüssel zum Erfolg ist, bei den am Planungs-, Erstellungs- und Betriebsprozess beteiligten Unternehmen zu verankern“, berichtet Dr. Hans-Peter Döllekes über die gemeinsame Arbeit. In einer ersten Arbeitsgruppe sollte das Wissen der Kunden in einem ersten Baustein zu Nutzerpräferenzen zusammengefasst werden.

Die anderen Arbeitsgruppen des Bündnisses entwickeln weitere Komponenten des CBS-Baukastens zur Gebäudeautomation: das Wissensmanagement für die Gebäudewirtschaft (Facility Intelligence), das Gebäude-Controller-System als Schnittstelle zwischen Nutzer und Gebäude sowie ein Blended Learning-Qualifizierungstool für unterschiedliche Nutzertypen eines Gebäudes.

Vom Erfolg des Baukastens für intelligente Gebäude ist Dr. Hans-Peter Döllekes überzeugt. „Wir erwarten einen signifikanten Marktanteil im Bereich der Gebäudeautomation und sehen vor allem auf dem Immobilienmarkt für Senioren ein hohes Wachstumspotenzial, da dort der Grad der individuellen Wohlfühlfaktoren sehr hoch ist.“ Doch nicht nur bei den Kunden sieht er Chancen, sondern

auch beim Ausbau des Produktes: „Um Komponenten für das gesamte Facility Management vom Schlüsseldienst bis zur Vermietung wollen wir unseren Automationsbaukasten erweitern.“ Daneben soll auch die Erfassung dynamischer Aspekte des Nutzerverhaltens weiter vorangebracht werden. Das Team bereitet dafür einen Antrag auf Förderung als „Wachstumskern Plus“ vor.



#### Nachhaltiges Bauen

Mit technischen  
Lösungen lässt sich  
Energie sparen

#### Fortschrittliche Gebäudetechnik

Reduziert die Entstehung  
des klimaschädlichen  
Treibhausgases CO<sub>2</sub>

# Gesundheit der Zukunft – Medizinische Forschung heute

**Krankheiten schon vor ihrem Ausbruch erkennen, eine schonende Strahlentherapie für Krebspatienten, das frühe Erkennen von Seuchen oder einen Computer als Chirurgieassistenten: Diese und viele weitere medizinische Ideen zünden durch „Unternehmen Region“, die Innovationsinitiative des BMBF für die neuen Länder, einem Bestandteil der „High-Tech-Strategie“**

## Genomforschung

Hilft, Krankheiten frühzeitig zu erkennen



## 1 Früherkennung durch den Fingerabdruck des Proteins *FunGene – Funktionelle*

*Genomforschung an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald*

Unbekannte Ursachen, seltene Erreger, ungewöhnliche Infektionen – die Mediziner rätseln bei einer ganzen Reihe von Krankheiten noch immer über die genauen Ursprünge und Auslöser. Licht ins Dunkel bringt bei diesen medizinischen Fragen die Grundlagenforschung der Genetik, aus deren Erkenntnissen neue Behandlungsansätze und Methoden entwickelt werden können. So sind Mediziner künftig in der Lage, die Krankheit schon vor dem Ausbruch zu diagnostizieren.

Um diesen Fortschritt möglich zu machen, muss das Forscherteam beim Zentrum für Innovationskompetenz FunGene herausfinden, welches Gen bei einer bestimmten Krankheit an- oder ausgeschaltet wird und wie sich die Proteinausstattung der Zelle nach dem Befehl mit Krankheitserregern verändert. Denn jedes Protein weist ein typisches und einzigartiges Peptidmuster auf. Nach dem passenden Gegenstück für diesen „Fingerabdruck“ des Proteins fahnden die Wissenschaftler in einer Gen-Datenbank, in der zahlreiche Genomsequenzen abgespeichert sind. Passen Gen und Peptidmuster zusammen, wissen die Mikrobiologen und Pharmakologen genau, welche Proteine in einer bestimmten Zelle aktiv sind – eine wichtige Information zur Früherkennung von Krebs und Infektionskrankungen.

## Effektive Therapie

Innovative Strahlen  
behandeln wirksam  
Krebszellen



## 2 Weniger Strahlen, bessere Wirkung

*OncoRay – Zentrum für Medizinische Strahlenforschung in der Onkologie der Technischen Universität Dresden*

Die Strahlentherapie, die bei mehr als 60 Prozent der Patienten mit Krebserkrankung angewendet wird, zerstört neben dem Tumorgewebe immer auch gesunde Zellen – oft eine hohe Belastung für die Patienten. Das interdisziplinäre Expertenteam aus Medizinern, Biologen, Physikern und Mathematikern arbeitet bei OncoRay, einem Zentrum für Innovationskompetenz, daran, dass Patienten künftig schonender mit der Strahlentherapie behandelt werden können. Dazu muss die Therapie zielsicherer, effektiver und wirkungsvoller werden als bisher. Eine große Herausforderung, die die Forscher in drei Schritten lösen wollen. Erstens: Die Tumore müssen genau diagnostiziert werden, um die Dosis und die Behandlungsdauer passend auf den Patienten abzustimmen. Zweitens: Es müssen Wirkstoffe gefunden werden, die die Strahlenwirkung auf den Tumor erhöhen und die Strahlenbelastung für die gesunden Zellen senken. Und drittens: Die Wirkung von Ionen- und Protonenstrahlen muss stärker als bisher untersucht werden, denn sie zerstören Krebszellen treffsicherer als die bisher hauptsächlich eingesetzten Röntgenstrahlen. All dies zusammen soll dazu beitragen, dass die Nebenwirkungen sinken und die Heilungschancen der jährlich rund 436.000 an Krebs erkrankten Menschen in Deutschland steigen.

## 3 Mobile Analysegeräte stoppen Seuchen schnell

*InnoProfile: Jenaer Biochip Initiative (JBCI) der Friedrich-Schiller-Universität Jena*

Man braucht eine Pinzette, um das Minilabor anzuheben. Die Winzigkeit des sogenannten Biochips ist seine große Stärke. Denn er soll künftig eigentlich überall nach gentechnischen Verände-

rungen, Erregern von Seuchen oder Verunreinigungen suchen und den Nachweis erbringen, ob Lebensmittel, Wasser oder Luft rein sind. Der Biochip ist in der Forschung schon seit Anfang der 1990er-Jahre ein platzsparender und zuverlässiger Analysator in biologischen und biochemischen Tests. Nun soll er von den Wissenschaftlern der Jenaer Biochip Initiative fit gemacht werden für den Alltag. Ein typischer Einsatz für das Minilabor: Normalerweise können die Erreger der Maul- und Klauenseuche nur mit Hilfe großer Testgeräte in spezialisierten Laboren entdeckt werden. Das dauert lange und verhindert eine frühzeitige Isolation der betroffenen Tiere. Der Erreger kann sich somit weiter ausbreiten. Die Forscher des Instituts für Physikalische Chemie wollen das Wettrennen gegen die Erreger gewinnen und schon vor Viren und Bakterien da sein – mit ihren mobilen Analysegeräten, die mit einem Biochip ausgerüstet sind. Sie sollen in einem Schritt Proben aufbereiten und auswerten. Das ist ortsunabhängig und spart Zeit und Kosten. Auch der Nachweis von gentechnisch veränderten Maispflanzen oder zur schnellen Vor-Ort-Diagnose von weiteren in der Landwirtschaft verbreiteten Erregern wären ideale Anwendungsbereiche für den kleinen Analyserieser.

### Leistungsstarkes Minilabor

Biochips analysieren Krankheitserreger bei Tieren und beugen Seuchen vor



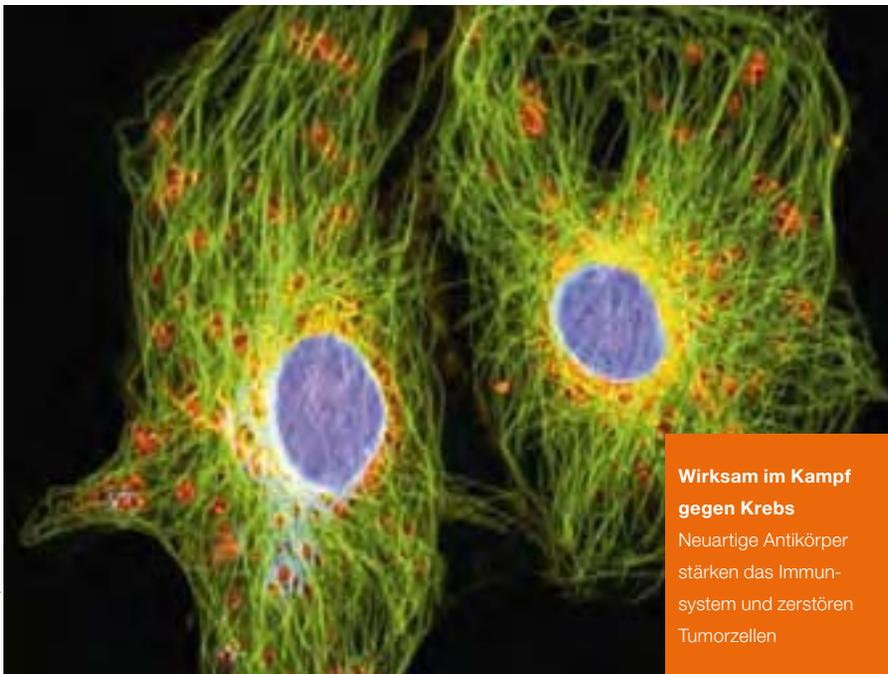
## 4 Operieren mit Bit und Byte

*ICCAS – Innovationszentrum für Computerassistierte Chirurgie der Universität Leipzig*

Im Operationssaal der Zukunft assistieren den Chirurgen neben Ärzten, Pflegepersonal und Schwestern auch Computer. Die Entscheidung verbleibt beim Menschen, doch bei der Vorbereitung unterstützt der Rechner. Er stellt alle für die Operation notwendigen Daten über den Patienten in einer Assistenzsoftware zusammen, bereitet diese auf und zeigt zum Beispiel ein Patientenmodell in einem dreidimensionalen Bild. Auf Röntgenaufnahmen muss der Arzt dann während der Operation nicht mehr schauen. Der Computer übernimmt die Modellierung aus der bildgebenden Diagnostik wie der Computer- oder Magnet-Resonanz-Tomographie und erledigt komplizierte Berechnungen. So können vielfältige Patientendaten, wie Lage und Beschaffenheit von Tumoren, Blutgefäßen oder Nervenbahnen, zusammengefasst und miteinander verknüpft werden. Für diese hohen Ansprüche muss das dahinterliegende Netzwerk Daten in Echtzeit bereitstellen, integrieren und auswerten. Eine Herkulesaufgabe, die an anderer Stelle schon in Angriff genommen wurde – so haben Ingenieure und Informatiker ähnliche Netzwerktechnologien für die Automation für eine Fertigung entwickelt. Dort setzen die Forscher des Zentrums für Innovationskompetenz (ICCAS) an und adaptieren die Infrastrukturen für die Medizin. Für den Patienten sollen chirurgische Eingriffe künftig nicht nur erfolgreicher verlaufen, sondern auch besser verträglich sein. Einen wesentlichen Entwicklungsbeitrag wird hier zukünftig auch das bei ICCAS neu gegründete „International Reference and Development Centre for Surgical Technology“ (IRDC) leisten. Gemeinsam mit dem Investor, der Karl Storz GmbH, einem weltweit führenden Anbieter von Medizintechnik, wird in Leipzig der Operationssaal der Zukunft erprobt und weiterentwickelt. Junge Ärzte können hier an modernster Technik ausgebildet werden.

# Innovation „made in Germany“

**Innovation – gerade in den Zeiten der weltweiten Wirtschafts- und Finanzkrise gilt der Begriff als Zauberwort. Aber Innovationen kommen nicht aus dem Nichts, sondern sind das Ergebnis von harter Arbeit, viel Know-how und Gestaltungskraft. Impuls zeigt an fünf Beispielen, wo in Deutschland erfolgreiche Innovationen an der Schnittstelle von Wissenschaft und Wirtschaft entstehen**



## Wirksam im Kampf gegen Krebs

Neuartige Antikörper stärken das Immunsystem und zerstören Tumorzellen

## 1 Antikörper gegen Krebs

Trion Pharma heißt das Unternehmen, das 1998 aus dem Helmholtz-Zentrum München ausgegründet wurde. Sein Erfolgsrezept: Eine neue Klasse trifunktionaler Antikörper namens Triomab®. Triomab® aktiviert mehrere Abwehrmechanismen des Immunsystems gleichzeitig gegen Krebs, so dass Tumorzellen präzise und effizient zerstört werden. Zusätzlich scheint die patentierte Antikörperklasse das Immunsystem zu stärken und sogar eine langfristige Immunität gegen Krebs zu erzeugen. Der

Antikörper, der in München produziert wird, ist zunächst zwar nur für eine vergleichsweise kleine Gruppe von Patienten gedacht – nämlich solche, die sich im Endstadium von Krebs befinden und dabei eine Bauchwassersucht entwickeln –, weitere Indikationsgebiete werden in bereits laufenden klinischen Studien zur Behandlung von Eierstockkrebs und Magenkrebs untersucht.

Trion entwickelte die Moleküle gemeinsam mit Fresenius Biotech und ist das erste deutsche Biotech-Unternehmen, das einen therapeutischen Antikörper von der Erfindung bis zur Marktreife

vorangebracht hat. Im August 2009 wurde Trion für den EUROPEAN BIOTECHNICA AWARD 2009 nominiert.

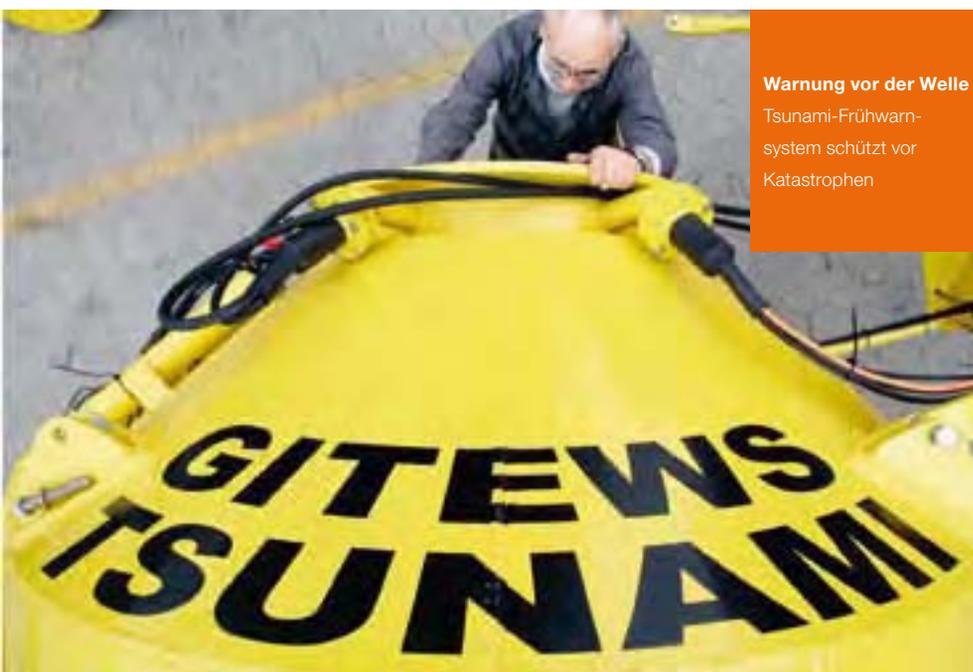
## 2 Stark in Sachen Wasser

Dass sich langjähriges Engagement, Verlässlichkeit und eine solide Partnerschaft im Ausland auszahlen, zeigt die German Water Partnership (GWP): Den Auftrag für die Planung einer Klärschlammverbrennungsanlage in der Millionenmetropole Shanghai erhielt ein Konsortium unter Beteiligung des GWP-Mitgliedsunternehmens CONSULAQUA Hamburg. Dabei spielte neben der fachlichen Expertise auch das Vertrauen in die deutschen Partner eine Rolle; beides wurde im BMBF-Projekt „Erforschung der Schlammbehandlungs- und -beseitigungstechnologie auf den Klärwerken in Shanghai/China“ durch die Projektpartner der TU Darmstadt aufgebaut, erste Kontakte konnten in China angebahnt und im Rahmen der deutsch-chinesischen wissenschaftlich-technologischen Zusammenarbeit sukzessive ausgebaut werden.

Die Plattform GWP führt dabei Kontakte, Netzwerke und Informationen der einzelnen Akteure zusammen. Das Netzwerk besteht aus privaten und öffentlichen Unternehmen aus dem Wasserbereich, Fachverbänden und Institutionen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung. Es soll die Wettbewerbsposition von Wirtschaft und Forschung auf den internationalen Märkten stärken und die Rahmenbedingungen für die Geschäftsfeldentwicklung im Ausland verbessern, Innovationen vorantreiben und zur Lösung wasserwirtschaftlicher Probleme weltweit beitragen. Unterstützt wird die Initiative von den fünf Bundesministerien für Umwelt, Forschung, Entwicklung, Wirtschaft sowie dem Auswärtigen Amt.

## 3 Früher warnen – Leben retten

So könnte das Motto für das Tsunami-Warnsystem des Potsdamer Helmholtz-



**Warnung vor der Welle**  
Tsunami-Frühwarnsystem schützt vor Katastrophen



**High-tech beim Katastrophenschutz**  
Experten werten Informationen zu Seebeben und möglichen Tsunamis aus

Zentrums Deutsches GeoForschungs-Zentrum (GFZ) heißen, das mit Unterstützung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) entwickelt wurde. Um Menschen in Indonesien besser vor Naturkatastrophen zu schützen und vor Gefahren wie dem Tsunami im Jahr 2004 früher zu warnen, hat das System im November 2008 seinen Betrieb aufgenommen. Seit 2005 arbeiteten unter deutscher Leitung internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus rund 20 Partnerorganisationen an dem System. In die Ergebnisse floss unter anderem die Expertise des GFZ zur Erdbebenforschung ein.

Das Frühwarnsystem besteht aus zahlreichen Komponenten wie Seismometern, GPS-Stationen, Wasserpegelmeldern, Meeresbodensensoren und Messbojen. Alle erfassten Informationen treffen in Echtzeit im Daten- und Warnzentrum in Jakarta ein, wo sämtliche Einzelmessungen zu einem schnell interpretierbaren Gesamtbild mit den wichtigen Informationen, wie der Ankunftszeit des Tsunami an verschiedenen Küstenabschnitten oder der erwarteten Wellenhöhe, zusammengefasst werden. Auf dieser Grundlage können Behörden die Bevölkerung schnell und zuverlässig warnen. Neben Indonesien wurden auch Kooperationen mit weiteren Ländern vereinbart: Einrichtungen aus Staaten wie Kenia, Madagaskar, Malediven, der Jemen, Sri Lanka und Tansania wurden bereits Vertragspartner des GFZ. Andere Staaten wie Malaysia, Indien und Thailand haben ihr Interesse an einer Zusammenarbeit bekundet. Zukünftig könnten Teile der Technologie auch in gefährdeten Gebieten des Mittelmeers und des Nordatlantiks eingesetzt werden.

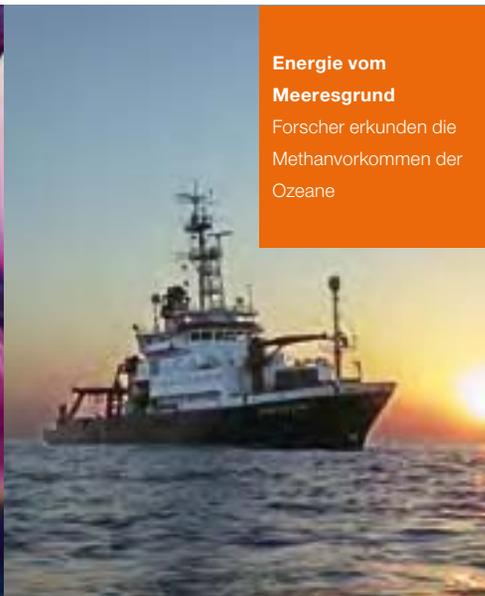
Das Tsunami-Frühwarnsystem ist Teil der konzertierten Hilfe, die die Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) der UNESCO im Auftrag der Vereinten Nationen seit 2005 koordiniert. Die Bundesregierung hatte für das Projekt Mittel in Höhe von 51 Millionen Euro zur Verfügung gestellt.

## IMPULS INFO

### Wachstum und Innovation

Die Expertenkommission „Forschung und Innovation 2008 und 2009“ urteilt: „Gerade in der heutigen, wirtschaftlich schwierigen Zeit muss die Forschungs- und Innovationspolitik eine zentrale Rolle spielen. Forschung und Innovation sind für hoch entwickelte und rohstoffarme Länder wie Deutschland unersetzlich. Innovative Güter und Dienstleistungen halten die Wirtschaft in Gang und schaffen Arbeitsplätze und hohe Einkommen. In innovationsstarken Unternehmen wachsen Produktion, Wertschöpfung und Beschäftigung in weitaus stärkerem Maß als in innovationsschwachen. Das Wohlergehen des Landes und seiner Bürgerinnen und Bürger, die Zukunftsvorsorge und die Lebensqualität hängen davon ab.“





### Energie vom Meeresgrund

Forscher erkunden die Methanvorkommen der Ozeane

picture-alliance/picture-Press, picture-alliance/obis

## 4 Methan gegen Kohlendioxid austauschen

Methan könnte eine der Energiequellen der Zukunft sein und so Mobilität sichern. Am Meeresboden existieren große Mengen von Methanhydrat-Eis – „gefrorenes Erdgas“. Diese natürlichen Vorkommen enthalten mehr Energie und Kohlenstoff als alle konventionellen Lagerstätten von Kohle, Öl und Gas der Erde. An einem sicheren und umweltschonenden Verfahren, um die unterseeische Methangewinnung mit der Speicherung von Kohlendioxid aus Kraftwerken und anderen industriellen Anlagen zu koppeln, arbeitet derzeit das Verbundprojekt „SUGAR – Submarine Gashydrat-Lagerstätten: Erkundung, Abbau und Transport“. Das Kieler Leibniz Institut für Meereswissenschaften (IFM-GEOMAR) führt dabei die Expertise von 30 Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft, finanziell unterstützt vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), zusammen.

Um nicht in die „Oasen der Tiefsee“ einzugreifen, die die Methanhydrat-Vorkommen bilden, wird das Hydrat nicht direkt vom Meeresboden abgebaut. Es werden vielmehr Schichten „angezapft“, die unter mindestens 50 Meter dicken,

feinkörnigen und undurchlässigen Sedimentschichten liegen. Zusätzlich wird nur Methanhydrat abgebaut, das sich nicht an Kontinentalhängen befindet, sondern vielmehr an flachen Stellen liegt, um ein Abrutschen zu verhindern. Und schließlich wird das entnommene Material durch Kohlendioxid-Hydrate ersetzt. Das stabilisiert die Sedimente und verhindert, dass das Klimagas Kohlendioxid in die Atmosphäre gelangt. Denn der Weltklimarat (IPCC), die Europäische Union und andere internationale Institutionen haben den Ausbau der CCS-Technologie als eine wichtige Maßnahme zur Minderung der weltweiten Kohlendioxid-Emissionen empfohlen. Die Abkürzung CCS steht für „Carbon Capture and Storage“. Das Gas soll demnach abgetrennt und im geologischen Untergrund gespeichert werden.

## 5 Aktive Enzyme

Biotechnologie ist der Schlüssel zur Lösung mancher Alltagsprobleme. So hilft sie beispielsweise, bei geringerer Temperatur und damit weniger Energieverbrauch, die Wäsche sauber zu bekommen. Das Geheimnis ist, neuartige Wirkstoffe aus der Natur mittels so genannter weißer Biotechnologie in industrielle Produkte einzubauen. In diesem

Fall sind es Enzyme, die schon bei 40 Grad Celsius statt bei 60 aktiv werden, die die BRAIN AG aus Zwingenberg bei Darmstadt im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Projekts identifizierte. Enzyme beschleunigen als so genannte Biokatalysatoren biochemische Reaktionen in Organismen, steigern die Produktion, entlasten die Umwelt und sind möglicherweise ein bedeutender Schlüssel für neue Produkte und vielversprechende Märkte der Zukunft. Enzyme spielen eine tragende Rolle im Stoffwechsel aller lebenden Organismen und steuern den überwiegenden Teil biochemischer Reaktionen von der Verdauung bis zum Kopieren der Erbinformation.

Die Folgen der Zwingenberger Innovation sind groß: Allein in Deutschland könnte durch das in Kooperation mit der Firma Henkel entwickelte Waschmittel mehr als eine Million Tonnen Kohlendioxid jährlich eingespart werden. Auch die Waschmittelmenge pro Waschgang fällt geringer aus – rund 18.000 Tonnen weniger pro Jahr allein in Deutschland. Eine gute Nachricht nicht nur für den Geldbeutel der Verbraucher, sondern eine Einsparung weiterer 54.000 Tonnen Kohlendioxids.

Holger Zinke, Gründer und Geschäftsführer der BRAIN AG, erhielt für seine Arbeiten den mit 500.000 Euro dotierten Umweltpreis 2008. Sein mittelständisches Unternehmen ist ein Beispiel dafür, wie Innovationen „made in Germany“ Schule machen und ganze Branchen auf neue Wege führen können. Denn die weiße Biotechnologie könnte zum Beispiel in der Textilindustrie umweltschädliche Prozesschemikalien durch umweltfreundliche Enzyme ersetzen, in der Papierindustrie Spezialpapiere so beschichtbar machen, dass sie ein wasserbasiertes und damit umweltschonenderes Drucken ermöglichen, und in der Automobilindustrie Kunst- und Verbundstoffe durch Dämm- und Strukturfasern ersetzen, die keine gesundheits- und umweltschädlichen Lösungsmittel mehr ausdünsten.

## Verlässliche Perspektiven für kleine und mittlere Unternehmen – das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)

„Impulse für Wachstum“ heißt das Motto für das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM), mit dem das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) Kooperations- und Netzwerkprojekte und seit 2009 auch Einzelprojekte fördert. Das Programm soll innovative kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) unterstützen und so Technologieentwicklung am Markt orientiert fördern.

ZIM unterstützt bundesweit Forschungs- und Entwicklungsprojekte in allen Branchen und Technologien. Es soll helfen, die technischen und wirtschaftlichen Risiken dieser Projekte zu verringern, die Ergebnisse in marktwirksame Innovationen umzusetzen, die Kooperation von

Unternehmen und Forschung auszubauen sowie die Managementkompetenzen gerade in kleinen und mittelständischen Unternehmen zu verbessern.

Der große Erfolg des Programms zeigt sich auch in den Antragszahlen: Das Ministerium rechnet bis Ende 2009 mit bis zu 8000 Anträgen. Bis Ende Juli wurden 2400 Vorhaben bewilligt – mehr als zuvor im gesamten Jahr. Für 2009 werden 5000 Bewilligungen angestrebt. ZIM wird daher für 2010 mit 900 Millionen Euro aufgestockt und auch auf größere Unternehmen bis 1000 Beschäftigte ausgedehnt. Die Schwerpunkte der bisher beantragten Projekte liegen in den Bereichen Maschinen- und Anlagenbau, Informations- und Elektroindustrie, Ener-



gie- und Umweltwirtschaft, neue Werkstoffe und Materialien sowie Medizintechnik und Gesundheitswirtschaft. Besonders stark gewachsen ist die Nachfrage für Kooperationsprojekte von Unternehmen mit Forschungseinrichtungen.

Mehr Informationen unter:  
[www.zim-bmw.de](http://www.zim-bmw.de)

## Das Europäische Jahr der Kreativität und Innovation 2009



Europa setzt 2009 auf Kreativität und Innovation: Das „Europäische Jahr“ macht unter dem Motto „Visionär – Kreativ – Innovativ“ die herausragende Bedeutung geistigen Schaffens für die Zukunftsfähigkeit Europas deutlich. Die Umsetzung des Europäischen Jahrs der Kreativität und Innovation 2009 in Deutschland wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

koordiniert. Es setzt zudem einen wichtigen Impuls im Wissenschaftsjahr 2009 „Forschungsexpedition Deutschland“. Für Deutschland agieren mehrere „Botschafter“ im Europäischen Jahr der Kreativität und Innovation, die stellvertretend für ein ideenreiches Europa stehen:

> Professor Karlheinz Brandenburg, Direktor des Fraunhofer Instituts für Digitale Medientechnologie (IDMT) in Ilmenau, hat mit den Grundlagen für die Entwicklung des MP3-Formats für einen der größten Hightech-Erfolge aus Deutschland gesorgt. Unter seiner Leitung entwickelt das IDMT derzeit innovative Zukunftstechnologien wie dreidimensionale Soundsysteme oder erforscht die Möglichkeiten die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine. Brandenburg: „Gerade vor dem Hintergrund eines globalen Wettbewerbs nehmen Kreativität und Innovation eine Schlüsselrolle ein. Vor allem für unsere Jugend ist es wichtig sich dieser Bedeutung bewusst zu werden und sich zu fragen, wie wir die Dinge verändern

können. Nur auf diese Weise schaffen wir eine bessere Zukunft für alle.“

> Erik Spiekermann, Professor an der Akademie der Künste in Bremen, ist Typograf und bezeichnet sich selbst als „Designer visueller Kommunikation“. Er hat unter anderem bekannte Schriftfonts entwickelt und zahlreiche Bücher und Artikel über Design und Typografie veröffentlicht. Zum Europäischen Jahr der Kreativität und Innovation sagt Spiekermann: „Kreativität und Innovation in einem Satz zu nennen, ist redundant. Immer, wenn wir kreativ denken, ist Innovation unausweichlich. Bei Kreativität geht es nicht immer um die großen Ideen, es geht um Problemlösung. Kreativität heißt, nicht einfach zu allem „Nein“ zu sagen, was wir uns nicht vorstellen können zu tun. Es geht darum, uns in andere hineinzudenken, ein Problem noch mal von der anderen Seite zu betrachten.“

Mehr Informationen unter:  
[www.ejki2009.de](http://www.ejki2009.de)

# Verstehen, nicht beraten: Spitzenforschung in den Geisteswissenschaften

**Sechs geisteswissenschaftliche Exzellenzcluster gibt es in Deutschland. Sie versuchen den Menschen und sein Handeln zu verstehen**



## Kultureller Austausch als Forschungsthema

Was beeinflusst das  
Zusammenleben in einer  
globalisierten Welt?

Das Zusammenleben der Menschen in einer globalisierten Welt steht im Mittelpunkt der geisteswissenschaftlichen Spitzenforschung in Deutschland. Dabei untersuchen die Forscher das Verhältnis von Religion und Politik ebenso wie die Wechselwirkungen zwischen Sprache und Emotionen. Was geschieht, wenn asiatische Wertvorstellungen auf europäische Normen stoßen und wie beeinflusst der Raum und das Wissen über ihn unser Denken und Handeln? Der Anspruch der Geisteswissenschaftler ist hoch: Zwischen Antikenforschung und empirischen Sozialstudien sind sie Historiker und Zukunftsforscher zugleich, denn Zukunft ohne Vergangenheit, sagen sie, gibt es nicht.

Ein Viertel der in der zweiten Förderrunde der Exzellenzinitiative 2006 bewilligten Exzellenzcluster sind sozial- und

geisteswissenschaftliche Forschungsverbände. Die Cluster in Berlin, Frankfurt am Main, Heidelberg und Münster werden seit 2007 für zunächst fünf Jahre mit durchschnittlich 6,5 Millionen Euro gefördert. In der ersten Runde schaffte bereits der Cluster „Kulturelle Grundlagen von Integration“ an der Universität Konstanz den Sprung in die deutsche Forschungselite.

Die Förderung im Rahmen der Exzellenzinitiative ermöglicht den deutschen Geisteswissenschaftlern Forschung und Lehre auf einer breiten interdisziplinären Ebene. Ägyptologen, Philologen und Philosophen, Sprachwissenschaftler und Kommunikationsforscher, Historiker und Kulturforscher arbeiten in den Clustern an einer gemeinsamen Fragestellung oder einer übergeordneten Methodik. Selbst Naturwissenschaftler und

Mediziner sind – wo möglich und sinnvoll – in die Forschungen eingebunden. „Geisteswissenschaftliche Spitzenforschung ist wie ein guter Roman – sie eröffnet neue Sichtweisen, erweitert den Horizont und regt dazu an, die Welt mit anderen Augen zu sehen“, sagt Professor Klaus Günther, Sprecher des Exzellenzclusters „Formation of normative Orders“ an der Goethe Universität Frankfurt am Main. Der Rechtswissenschaftler untersucht zum Beispiel gemeinsam mit seinen Cluster-Kollegen, wie unterschiedliche Auffassungen von Recht und Unrecht zustande kommen und sich auf das Zusammenleben der Menschen auswirken – etwa dann, wenn Rechtsnormen aus einer Kultur in eine andere übertragen werden.

Wie bilden sich normative Ordnungen aus? Wie entstehen Verbindlichkeiten? Gegenstand der Forschung des Frankfurter Clusters sind die gegenwärtigen Konflikte um eine gerechte Weltordnung und ihre historische Genese. Normative Ordnungen, so wissen die Forscher, entstehen aufgrund von Narrativen – Geschichten und Geschichte also, die über individuelle und kollektive Erfahrungen von Ungerechtigkeit, Missachtung und Demütigung entscheiden. Trotz des aktuellen Bezuges betonen die Clusterforscher, dass sie vor allem beobachten. „Wir maßen uns nicht an, Rezepte für die Praxis aufzustellen“, betont Günther. Ähnlich argumentieren auch die Sprecher der anderen geisteswissenschaftlichen Exzellenzcluster. „Wir wollen verstehen, nicht beraten“, sagen sie einhellig.

Geisteswissenschaftliche Forschung ist daher erst auf den zweiten Blick auch anwendungsbezogen. Ihre Erkenntnisse lassen sich nicht in käuflich zu erwerbende Produkte packen, auch können sie nicht zur Heilung von Krankheiten beitragen oder drohende Umweltkatastrophen mindern. Ihre Relevanz für das gesellschaftliche Leben gerade in einer globalisierten Welt ist dennoch hoch. Denn Geisteswissenschaften liefern die Wissensgrundlagen für die

immer notwendiger werdende Vermittlung und Übersetzung zwischen unterschiedlichen Traditionen, Kulturen und Religionen. Sie tragen damit wesentlich zur Orientierung und Selbstaufklärung von Gesellschaften bei.

Im Heidelberger Exzellenzcluster „Asien und Europa im globalen Kontext“ geht es zum Beispiel darum, das Zusammenleben der Menschen in einer globalen Dimension zu erfassen. Denn „wenn sich Kulturen vermischen, entstehen neue Kulturen, die in der heutigen Zeit nicht mehr an nationalstaatliche Grenzen gebunden sind“, erklärt Cluster-Sprecher Professor Axel Michaels. Tatsächlich weichen die Grenzen zwischen den Kulturen auf – China etwa ist nicht mehr nur in China. China ist überall, in Form von Wirtschaftsgütern, traditioneller Medizin oder gar Ernährungsgewohnheiten ist die chinesische Kultur über die ganze Welt verbreitet. Gleichzeitig finden sich europäische Einflüsse auch in Asien wieder.

Doch betont auch Axel Michaels: „Seminare in interkultureller Kommunikation geben wir nicht.“ Den Experten geht es um das Wie und Warum. Viele ihrer Forschungen gehen wie die der meisten anderen geisteswissenschaftlichen Exzellenzcluster weit in die Vergangenheit zurück und beziehen sich trotzdem auf die Gegenwart. Denn soziale Einheiten brauchen ein Wissen von sich, um sich als Einheit gegenüber der Umwelt zu stabilisieren. Was ein Mensch heute tut, hängt davon ab, was er gestern getan hat.

Gesellschaftliche Relevanz erlangt aber auch Spitzenforschung erst, wenn sie mit ebendieser Gesellschaft ins Gespräch kommt. Ganz bewusst suchen die Forscher der sechs Exzellenzcluster in den Geisteswissenschaften den Kontakt zur Öffentlichkeit. Das Gespräch mit den Menschen ist wichtig, um nicht im Elfenbeinturm der Wissenschaft zu verschwinden – ihren Status als Beobachter wollen die Exzellenzforscher dennoch nicht einbüßen.

## Sechs Mal exzellente Forschung

### Asien und Europa im globalen Kontext: Wechselnde Asymmetrien in kulturellen Austauschprozessen

Wie der kulturelle Austausch das Zusammenleben der Menschen in einer globalisierten Welt beeinflusst, untersuchen Forscher des Heidelberger Exzellenzclusters am Beispiel Asiens und Europas. Mit den vier Forschungsfeldern Regierung und Verwaltung, Öffentlichkeit und Medien, Gesundheit und Umwelt sowie Geschichte und Kulturerbe decken sie wesentliche Bereiche des gesellschaftlichen Lebens ab. Wichtig ist den Cluster-Wissenschaftlern vor allem eine Forschung mit und nicht über Asien. [www.asia-europe.uni-heidelberg.de](http://www.asia-europe.uni-heidelberg.de)

### TOPOI – The Formation and Transformation of Space and Knowledge in Ancient Civilizations

Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Raum und dem Wissen von diesem Raum? Haben sich beide Bezugssysteme gemeinsam formiert und wechselseitig beeinflusst? Der Exzellenzcluster Topoi untersucht

diese Fragen mit Blick auf die Zivilisationen des Vorderen Orients, des Mittelmeerraumes und des Schwarzmeerraumes vom 6. Jahrtausend v. Chr. bis etwa 500 n. Chr. Dabei wird der Begriff des Raumes von den Forschern in seinen unterschiedlichen Bedeutungsebenen betrachtet: vom Weltraum über geographische Räume bis zum logischen Raum der Begriffe und Ideen.

[www.topoi.org](http://www.topoi.org)

### Die Herausbildung normativer Ordnungen

Was ist gerecht und was ist ungerecht? Welche Auswirkungen hat die eigene Geschichte auf das Handeln und wie bildet sich eine neue Vorstellung von dem, was schließlich als Norm empfunden wird? Wissenschaftler unterschiedlicher Disziplinen untersuchen im Frankfurter Cluster, wie normative Ordnungen entstehen und welche Ansprüche an sie gerichtet werden. Im Mittelpunkt stehen dabei aktuelle globale Konflikte, die beispielsweise durch die Verteilung knapper Ressourcen wie Wasser entstehen können

oder auch durch komplexe Wirtschafts- und Finanzsysteme. [www.normativeorders.net](http://www.normativeorders.net)

### Kulturelle Grundlagen von Integration

Mit kulturellen und sozialen Ordnungsmustern unterschiedlicher Ausprägungen beschäftigt sich der Konstanzer Exzellenzcluster „Kulturelle Grundlagen von Integration“. Die thematische Bandbreite ist zeitlich und inhaltlich groß.

[www.exc16.de](http://www.exc16.de)

### Languages of Emotion

Das Wechselspiel zwischen Sprache und Emotionen sowie die Ausbildung sozialer Kompetenzen stehen im Zentrum der Forschungen des Berliner Exzellenzclusters „Languages of Emotion“. Der Cluster bringt die Methoden so unterschiedlicher Disziplinen wie den Neurowissenschaften, der Kunstgeschichte oder Musikwissenschaft zusammen. Sie wollen erfahren, wie sich die unterschiedlichen Vorstellungen von Emotionen und Sprache auf das Zusammenleben der Menschen auswirken.

[www.languages-of-emotion.de](http://www.languages-of-emotion.de)

**Asien und Europa**  
Heidelberger Forscher untersuchen das gesellschaftliche Leben beider Weltregionen



**Kommunikation über Grenzen**

In Konstanz erforschen Wissenschaftler die kulturellen Grundlagen der Integration

# Abenteuer Forschung

## 2009 war das Jahr der Forschungsexpedition Deutschland

Das Jahr 2009 war das Jahr der Jubiläen. Deutschland feierte 60 Jahre Gründung der Bundesrepublik und den 20. Jahrestag des Mauerfalls. Welche Rolle Wissenschaft und Forschung dabei spielten, was sich bewährt hat, welche Überzeugungen umgestoßen wurden und wohin es in Zukunft geht, zeigte das Wissenschaftsjahr 2009, die „Forschungsexpedition Deutschland“. Die Wissenschaftsjahre sind eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und von Wissenschaft im Dialog. Die „Forschungsexpedition Deutschland“ wurde gemeinsam mit der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina, der Robert Bosch Stiftung und dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft ausgerichtet.

Im Zentrum stand der Pioniergeist der Forschung und was er bewegen kann: von den Errungenschaften der Sozialen Marktwirtschaft, über das Faxgerät bis

zum MP3-Audiodatenformat. Zur Forschungsexpedition luden Forscher an Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und Unternehmen Interessierte ein, ihre Arbeit bei Vorträgen, Ausstellungen, Filmreihen und Festivals kennenzulernen.

### Schiene, Straße, Fluss – Wissenschaft auf neuen Wegen

Das Wissenschaftsjahr 2009 betrat erprobte, aber auch neue Wege. So tourte erneut die MS Wissenschaft als „Zukunftsschiff“ über deutsche Flüsse und legte in 34 deutschen Städten an. Dieses „Science Center“ zu Wasser lud dazu ein, Einblicke in die Welt von morgen zu gewinnen. Auf 600 Quadratmetern zeigten mehr als 25 Ausstellungsstücke beispielhaft, wie Forschung unser Leben beeinflussen wird. Rund 90.000 Besucherinnen und Besucher waren an Bord gekommen, um die Ausstellung des Binnenfrachtschiffes zu sehen. Gemein-

sam mit einer fiktiven Familie aus dem Jahr 2030 erlebten sie den Alltag der Zukunft. Entwickelt wurde die interaktive Ausstellung von Wissenschaft im Dialog unter Beteiligung der deutschen Wissenschaftsorganisationen. Eines der größten Highlights in diesem Jahr war auf der Schiene unterwegs. Der von der Max-Planck-Gesellschaft organisierte Zug „Expedition Zukunft“ machte in zwölf thematischen Waggons begreifbar, wie Wissenschaft und Forschung unser Leben in den nächsten zehn bis fünfzehn Jahren verändern können. Der 300 Meter lange Ausstellungszug fuhr über 60 deutsche Städte an und beschäftigte sich anhand von interaktiven Exponaten, spannenden Hintergrundinformationen und faszinierenden Bildern mit den verschiedensten Bereichen wie Bio- und Nanowissenschaften, neuen Materialien, den Herausforderungen der Welternährung, Gesundheit und vielem mehr. Die Wissenschafts-Trucks des BMBF, der „nanoTruck“ und das „BIOTechnikum“, informierten über die Nanotechnologie und die Biotechnologie.

Bisher wurden insgesamt 1.932 Veranstaltungen von Partnern im Veranstaltungskalender unter [www.forschungsexpedition.de](http://www.forschungsexpedition.de) eingetragen. Kinder und Jugendliche konnten auf der Forschungsexpedition Eindrücke sammeln – und sich diese in einem „Expeditions-pass“ bestätigen lassen. Denn jeder, der eine Pass-Stationen besuchte, bekam einen Stempel in seinen Pass und konnte schon mit fünf Stempeln eine echte Forschungsreise gewinnen.



#### „Zukunftsschiff“

Die MS Wissenschaft geht in 34 Städten vor Anker

lfg. C. Henndorf

### IMPULS ÜBERBLICK

## Die Welt der Wissenschaften erleben

Wissenschaftsjahr 2010

### Die Zukunft der Energie

Das Wissenschaftsjahr 2009 ist das zehnte Wissenschaftsjahr des BMBF. Im Jahr 2000

machte das Jahr der Physik den Anfang. Es folgten die Lebenswissenschaften, die Geowissenschaften und die Chemie. 2004 stand die Technik im Mittelpunkt und 2005 war das Einsteinjahr. Die Informatik und die Geisteswissenschaften bestimmten die folgenden Wissenschaftsjahre, und 2008 stand ganz im Zeichen der Mathematik. Damit blicken die Initiative Wissenschaft im Dialog (WiD) und das BMBF auf ein Jahrzehnt erfolgreicher Wissenschaftsjahre

zurück, in denen der Öffentlichkeit die Faszination und die Bedeutung ganz unterschiedlicher Fächer und Fächergruppen deutlich wurde. Das Jahr 2009 markiert eine Neuausrichtung hin zu Zukunftsthemen unserer Gesellschaft. Die Wissenschaftsjahre werden sich nicht mehr auf einzelne Fachgebiete konzentrieren, sondern interdisziplinäre Themen aufgreifen. Die Wissenschaftsjahre tragen so der Erkenntnis Rechnung, dass jenseits der traditionellen Fächergrenzen die großen Herausforderungen der Wissenschaft von morgen bewältigt werden. 2010 widmet sich das Wissenschaftsjahr dem Thema „Die Zukunft der Energie“. Mehr unter [www.zukunft-der-energie.de](http://www.zukunft-der-energie.de)

### Treffpunkte der Wissenschaft – Forschungsexpedition Deutschland

Im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2009 behandelten zehn ausgewählte „Treffpunkte der Wissenschaft“ die





Bedeutung und Verantwortung jeweils einer Wissenschaftsdisziplin. Dabei ging es um die überregionale Sichtbarmachung zentraler Themen der Forschung und ihrer Wechselwirkung mit der Gesellschaft an Orten, an denen sich dies besonders gut veranschaulichen ließ. Wissenschaftliche Vorträge, Mitmach-Aktionen, Aktivitäten an Schulen und der

Online-Blog eines studentischen Expeditionsteams informierten über Fragestellungen, Ergebnisse und Perspektiven der jeweiligen Forschungsdisziplin. Die „Treffpunkte der Wissenschaft“ wurden von der Robert Bosch Stiftung in Kooperation mit dem Deutschen Städtetag realisiert. Ergänzend zur bundesweiten „Forschungsexpedition Deutschland“ hatten

die beiden auch die „Forschungsexpedition Stadt“ ausgerufen: Entlang einer Frageroute begaben sich Kinder und Jugendliche auf eine Forschungsreise durch ihre Stadt und entdeckten wissenschaftliche Zusammenhänge.

### Forschen heißt fragen

Forschungsfragen stellten und beantworteten auch die Flaggen des Wissenschaftsjahres, die in vielen Städten wehten. Einige Beispiele: Können Explosionen Leben retten? Oder: Was bringt Wüsten zum Blühen? Airbag und neuartige Düngemittel lauteten hier die Antworten. Einen Überblick boten die Fahnen in der Installation „120 Fragen an die Forschung“, die in Berlin zu sehen war. Jeder Bürger konnte auch seine Forschungsfrage stellen: Auf [www.forschungsexpedition.de](http://www.forschungsexpedition.de) wurden die meistdiskutierten Fragen von Wissenschaftlern beantwortet.

Die Webseite lieferte auch alle weiteren Informationen rund um das Wissenschaftsjahr 2009. Mehr unter: [www.forschungsexpedition.de](http://www.forschungsexpedition.de)

## IMPULS KALENDER

### Ausstellungen der Forschungsexpedition

#### **Bionik – Zukunftstechnik lernt von der Natur, Mannheim**

Bis Dezember 2009 zeigt das Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim an Beispielen aus der Natur, wie mit kleinstem Aufwand Großes erreicht werden kann. Die Ausstellung über Bionik präsentiert die eindrucksvollsten Anwendungen dieser noch jungen Wissenschaftsdisziplin.

[www.landmuseum-mannheim.de](http://www.landmuseum-mannheim.de)

#### **„Wie könnte unsere Zukunft aussehen?“, St. Wendel**

Bis Ende Dezember werden in der Stadt- und Kreisbibliothek in St. Wendel die Fragen gestellt: „Wie bewegen wir uns fort im Jahr 2050? Wo wohnen wir? Was essen wir?“ Die Ausstellung dokumentiert den technischen Fortschritt und die soziale, wirtschaftliche und demographische Entwicklung in einer globalisierten Welt und zeigt

Prognosen, wie unser Alltag zukünftig aussehen wird.

[www.sankt-wendel.de/kultur/bibliothek](http://www.sankt-wendel.de/kultur/bibliothek)

#### **Darwin und die Entstehung der Arten, Bonn**

Passend zum Darwin-Jahr, das auch auf 2009 fällt, zeigt das Zoologische Forschungsmuseum Alexander Koenig in Bonn bis Ende November 2009 in einer interaktiven Sonderausstellung die herausragenden Leistungen eines der bedeutendsten Naturforscher aller Zeiten.

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

#### **Die Erleuchtung der Welt, Leipzig**

Europäische, deutsche und sächsische Wissenschaftsgeschichte im Rückblick gibt es im Stadtgeschichtlichen Museum Leipzig bis zum 6. Dezember 2009 zu sehen. Anläss-

lich des 600-jährigen Bestehens der Universität Leipzig zeigt das Museum mehr als 700 technische Instrumente, Handschriften, Gemälde, Musikinstrumente und Theaterentwürfe.

[www.erleuchtung-der-welt.de](http://www.erleuchtung-der-welt.de)

#### **Unter unseren Füßen – Lebensraum Boden, Senckenberg Museum für Naturkunde, Görlitz**

Die Schau stellt die Natur der Oberlausitz und den Lebensraum Boden vor. Im Fokus stehen Lebewesen, die dank eines 30-fach vergrößerten Modells endlich mehr Beachtung finden.

[www.museum.nc-data.de](http://www.museum.nc-data.de)

#### **Museum für Naturkunde, Berlin**

Die Entwicklung der Lebewesen und die Schönheit der Natur – das können die Besucher des Museums für Naturkunde in Berlin erleben. Mit mehr als 30 Millionen Sammlungsobjekten und

6600 Quadratmetern Ausstellungsfläche ist das Berliner Naturkundemuseum das größte seiner Art in Deutschland. Zum Museum gehört auch das Humboldt-Exploratorium, in dem Kindern und Jugendlichen Naturkunde, Ökologie und Umweltschutz praktisch vermittelt werden. Beim Mikroskopieren oder Ausgraben erproben sie naturwissenschaftliches Arbeiten.

[www.naturkundemuseum-berlin.de](http://www.naturkundemuseum-berlin.de)

#### **Kinder-Akademie, Fulda**

In der Kinder-Akademie wecken zahlreiche Ausstellungsstücke das Interesse an Naturwissenschaft und Technik sowie an Kunst und Kultur. Hauptattraktion ist das begehbare Herz. Das fünf Meter hohe „Organ“ – einzigartig in Europa – ermöglicht bis Ende des Jahres eine Reise durch die vier Herzkammern.

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

# DENKWERKSTATT



## Dietrich Raue

(auf dem Foto rechts)  
forscht als Ägyptologe am  
Deutschen Archäolo-  
gischen Institut (DAI) in  
Kairo und leitet seit  
2007 die Ausgrabungen  
auf Elephantine

Der Ägyptologe Dr. Dietrich Raue erforscht auf der Insel Elephantine den Alltag von Menschen, die vor über 4000 Jahren lebten. Ein Interview

**Herr Raue, worauf freuen Sie sich besonders, wenn Sie jedes Jahr im Oktober für sechs Monate nach Elephantine kommen?** Ich freue mich auf die wissenschaftliche Arbeit, auf die intensive Zusammenarbeit mit den ägyptischen Kollegen und jenen aus aller Welt. In diesem Winter werden wir insgesamt 60 internationale und 40 ägyptische Wissenschaftler und Mitarbeiter sein. Und alle haben wir ein Ziel: Wir wollen den Grabungshügel von Jahr zu Jahr besser verstehen. Ich freue mich auch auf die wunderschöne Landschaft, auf die Möglichkeit, im Nil zu baden und dabei auf die Katarakte zu blicken.

**Was reizt Sie als Ägyptologe an Elephantine besonders?** Der eigentliche Clou dieser Grabung ist, dass sie sich in Oberägypten befindet, in einem sehr trockenen Klima. Es geht nichts kaputt. Wir haben Laub aus dem Jahre 1900 v. Chr. gefunden, Geäst, Früchte, 4800

Jahre alte Fruchtkerne oder auch Ziegenköttel aus dem 3. Jahrtausend v. Chr. In Elephantine bekommt man die Kontinuität eines Platzes in den Griff. An anderen Orten geht das nicht, weil eine moderne Stadt darüber gebaut wurde oder weil die alten Epochen im Grundwasser versanken. Wir haben die Möglichkeit, die Entwicklung einer ganzen Stadt zu erfassen. Wir können den Alltag von Leuten erforschen, die hier von 3200 v. Chr. bis in die frühislamische Zeit lebten. Das geht an keinem anderen Ort. So fanden wir zum Beispiel eine hölzerne Kopfstütze, wahrscheinlich die eines Nachtwächters.

**Welche Entdeckung ist Ihr persönlicher Höhepunkt?** 2003 haben wir eine Großküche ausgegraben. Ihr Dach wurde von Holzsäulen getragen, die 3,20 Meter hoch waren. Vielleicht wurden hier Militär- und Handelsexpeditionen versorgt. Elephantine war zu bestimmten Zeiten ja ein Außenposten, eine Grenzstadt. Wenn

man Archäologen anderer Länder diese Holzsäulen zeigt, die nach 4100 Jahren noch stehen, dann halten die das gar nicht für möglich.

**Wird die Fleißarbeit während einer monatelangen Grabung denn nie langweilig?** Je länger man sich damit beschäftigt, desto besser sieht man die großen Linien. Man sieht das, was überlebt hat, die Wurzeln für Judentum, Christentum und Islam. Das macht die Sache spannend. Was hat Epoche B immer noch von Epoche A? Was haben wir heute immer noch an nahöstlichem Gedankengut, obwohl es mehrfach überformt ist? Dass ich auf Elephantine gelandet bin, hat auch mit der Begeisterung zu tun, die ich als zwölfjähriger Junge schon verspürte.

**Was war damals geschehen?** Als Schüler habe ich 1979 meine Eltern auf einer Reise nach Ägypten begleitet, wir waren auch auf Elephantine. Danach entschied ich mich, Ägyptologe zu werden. Mit zwölf war mir klar: Das möchte ich machen.

## IMPULS INFO

### Das DAI

Die Grabung auf der Insel Elephantine bei Assuan ist ein Gemeinschaftsprojekt des Deutschen Archäologischen Instituts in Kairo mit dem Schweizerischen Institut für ägyptische Bauforschung und Altertumskunde. Seit 2007 leitet Dr. Dietrich Raue die Grabung auf Elephantine. Das DAI, dessen Zentrale seinen Sitz in Berlin hat, ist dem Auswärtigen Amt angegliedert und gehört mit insgesamt etwa 250 festen Mitarbeitern zu den weltweit größten Einrichtungen dieser Art. [www.dainst.org/kairo](http://www.dainst.org/kairo)



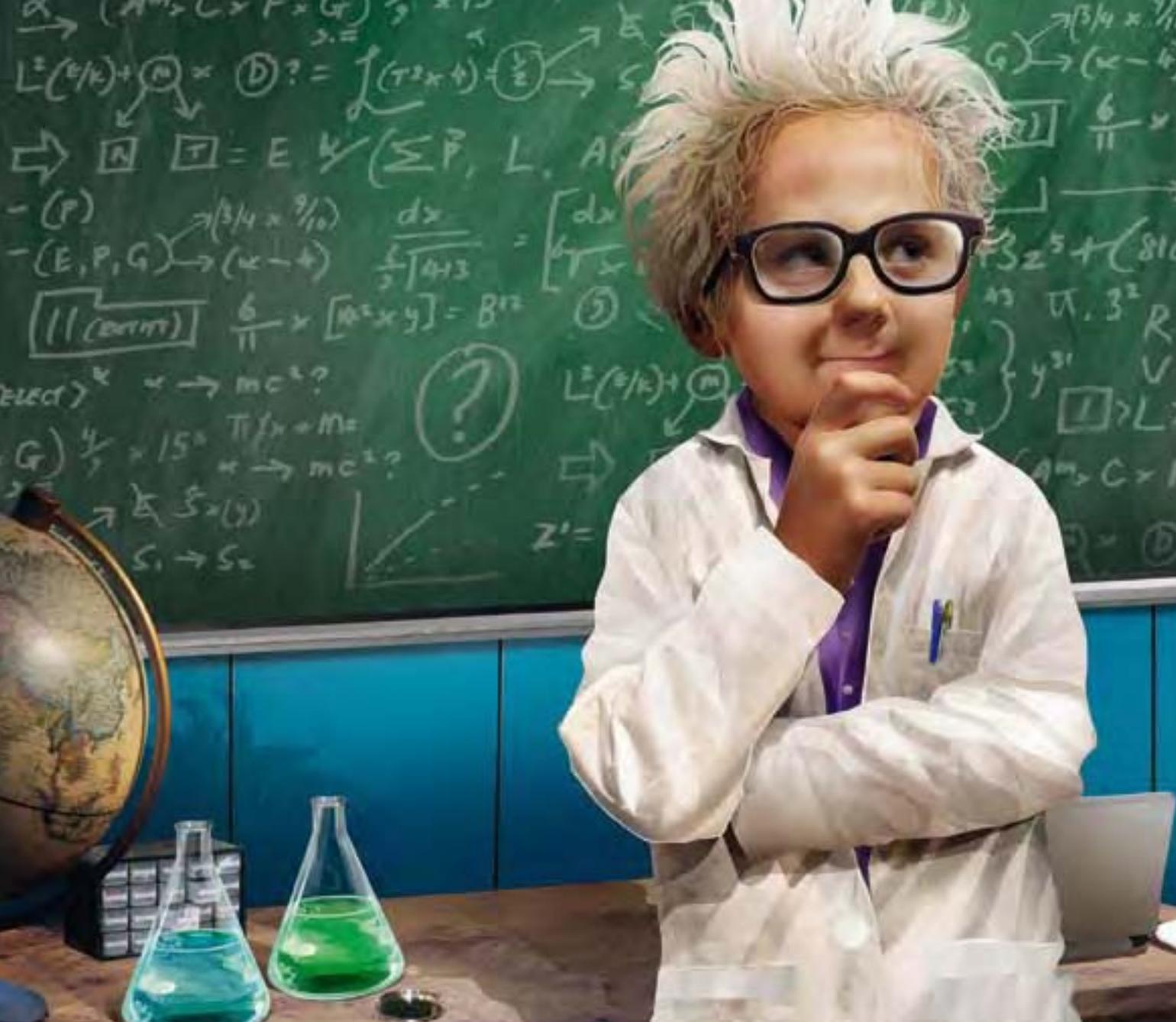
## Die Zukunft abonnieren!

Umwelt- und Klimaforschung, Bio- und Nanotechnologie, Berufliche Bildung und Lebenslanges Lernen: Themen aus Forschung und Bildung begegnen uns jeden Tag und werden immer wichtiger. Möchten Sie wissen, was hinter den Schlagworten steckt, welche innovativen Technologien unsere Zukunft prägen und welche neuen Chancen und Trends es in Bildung, Ausbildung und Hochschule gibt?

Dann lesen Sie regelmäßig das **MAGAZIN** des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

Bestellen oder abonnieren Sie das **MAGAZIN** kostenlos direkt unter:

- ➔ Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Öffentlichkeitsarbeit  
Postfach 30 02 35  
53182 Bonn  
oder per
- ➔ Tel.: 01805 - 262 302
- ➔ Fax: 01805 - 262 303  
(0,14 Euro/Min. aus dem deutschen Festnetz)  
oder per
- E-Mail:  
➔ [impuls@bmbf.bund.de](mailto:impuls@bmbf.bund.de)
- Internet:  
➔ [www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)



# Ihr Unternehmen braucht ihn

**Gut für Nachwuchskräfte und den Kontakt zur Wissenschaft:** Mit dem Technikum finden talentierte junge Menschen mit Hochschulreife den Weg in Ihr Unternehmen. Gleichzeitig hilft das Technikum dabei, Kontakte Ihres Unternehmens zu Hochschulen zu intensivieren und neue Kooperationen ins Leben zu rufen.

Wie leicht auch Ihr Unternehmen das Technikum anbieten und eine Förderung erhalten kann, erfahren Sie auf [www.technikum.de](http://www.technikum.de)