



1/2008 ▶ Die Wikinger im Bernsteinland ▶ Das digitale Pentagon ▶ Fettsäuren im Fokus ▶ „Leibniz lebt!“ ▶ Eine Königsdisziplin und ihr Meister ▶ Wenn das Wasser wärmer wird ▶ Zwischen den Welten



## Im Querschnitt

### Schmerzende Wahrheit

Nach siebenjähriger Arbeit stellte die unabhängige Forschergruppe zur „Geschichte der DFG 1920–1970“ ihre Ergebnisse vor. Sie zeigen, wie sich die Wissenschaft in den Dienst des NS-Regimes stellte. **Seite 26**

### Vertrauensvorschuss

Mit ihren neuen Reinhart Koselleck-Projekten will die DFG herausragende Forscher mit risikoreichen Projekten unbürokratisch fördern. **Seite 28**

### Forscherinnen in der DFG

Eine neue empirische Studie zeigt, wie häufig und mit welchem Erfolg Wissenschaftlerinnen Förderanträge stellen. **Seite 29**

### Gesundheitswächter

Der Infektionsbiologe und DFG-Vizepräsident Jörg-Hinrich Hacker ist neuer Präsident des Robert Koch-Instituts in Berlin. **Seite 30**



Foto: Plath

Zungenförmige Fibel: Unser Titelbild zeigt eine von deutschen und russischen Archäologen gefundene Kleiderspange, die Wikinger im 10. Jahrhundert in Wiskiauten trugen.

## Der Kommentar

Hans-Joachim Gehrke

**Erfolg auf wackeligen Beinen** ..... S. 2  
Was die Geisteswissenschaften fördert – und was sie bedroht

## Ingenieurwissenschaften

Philip S. C. Caston

**Das digitale Pentagon** ..... S. 4  
Bauforscher rekonstruieren die Wallanlagen einer oberfränkischen Festung

## Naturwissenschaften

Hans Steinhart

**Fettsäuren im Fokus** ..... S. 8  
Neue Erkenntnisse zur Rolle von Minorfettsäuren in Lebensmitteln

## Leibniz-Preis 2008

Rembert Unterstell

**„Leibniz lebt!“** ..... S. 12  
Preisverleihung an elf Wissenschaftler im Zeichen der Stammzelledebatte

## Im Porträt

Rembert Unterstell

**Die Königsdisziplin und ihr Meister** ..... S. 15  
Leibniz-Preisträger Wolfgang Lück und seine algebraische Topologie

## Geisteswissenschaften

Timo Ibsen

**Die Wikinger im Bernsteinland** ..... S. 16  
Archäologen entdecken in Wiskiauten Überreste unbekannter Siedlungen

## Biowissenschaften

Ulrich Sommer

**Wenn das Wasser wärmer wird.** ..... S. 21  
Auch in Meeren, Seen und Flüssen zeigen sich die Folgen des Klimawandels

## forschung unterwegs

Magdalena Schaeffer

**Zwischen den Welten.** ..... S. 24  
Zu Gast im DFG-Verbindungsbüro Delhi

## Querschnitt

**Nachrichten und Berichte aus der DFG** ..... S. 26

**A**m Anfang stand die Krise und ihre Diagnose: Zu Beginn des neuen Jahrtausends nahm die Deutsche Forschungsgemeinschaft die allgemeine Lage der Geisteswissenschaften in Deutschland in den Blick. Dabei wurden vor allem zwei Tendenzen sichtbar, die sich in ihrer Kombination in bedenklicher Weise verstärkten.

Zum einen wurde an den Universitäten die Grundausrüstung zurückgefahren. Zum anderen orientierten sich die prinzipiell zu begrüßenden leistungsbezogenen Mittelzuweisungen an die einzelnen Fakultäten und Fächer im wesentlichen an quantifizierenden Indikatoren, nicht zuletzt an dem Volumen der eingeworbenen Drittmittel. Dabei spielte zugleich die Frage nach der unmittelbaren Nutzenanwendung der wissenschaftlichen Arbeiten und Ergebnisse eine immer größere Rolle – und diese Nutzenanwendung ist in den Geisteswissenschaften bekanntlich nicht so leicht erkennbar und propagierbar wie in den Lebens- und Technikwissenschaften.

Auf diese Zwänge hatten die Geisteswissenschaften durchaus bereits reagiert, denn sie waren in der Drittmittelinwerbung sehr wohl erfolg-

reich. Doch der Preis dafür war mitunter hoch: Nicht selten mussten sich die Geisteswissenschaftler auf Formate einlassen, die für ihre spezifischen Arbeitsformen nicht unbedingt optimal sind. Diese erfordern nämlich nicht immer ein arbeitsteiliges und projektförmiges Vorgehen. Die intellektuelle Umsetzung empirischer Arbeit in der Abfassung einer Monografie ist eine wesentlich individuelle Leistung – und das gilt immer noch als Herzstück geisteswissenschaftlicher Tätigkeit. Dafür sind zwar gewiss Zusammenarbeit und ein vielfältiger Gedankenaustausch notwendig. Doch das alleine zwingt noch nicht zu größeren Forschungsverbänden.

Genauso kann, je nach wissenschaftlicher Fragestellung und Zielsetzung, auch ein Sonderforschungsbereich prinzipiell ein geeignetes Instrument sein. Aber häufig handelt es sich bei geisteswissenschaftlichen Projekten um anders geartete Vorhaben und Untersuchungen, die sogar verhältnismäßig unaufwendig sind und dennoch zu bedeutenden Ergebnissen führen. Wer freilich so arbeitet, der wird durch die Fixierung auf Drittmittel und Verwertung eindeutig benachteiligt.

Eben an diesem Punkt setzten die Bemühungen der DFG an, den Geisteswissenschaften eine ganz eigene Stütze zu geben – und damit auch eine ganz eigene Perspektive. Das Zauberwort dazu hieß „Kalibrierung“ der Förderinstrumente der DFG. Diese sollten sich künftig flexibel an den spezifischen Arbeitsformen und daraus resultierenden Bedürfnissen der Geisteswissenschaften orientieren. So entstand die „Förderinitiative Geisteswissenschaften“, die ab dem Frühjahr 2002 von einer Arbeitsgruppe der DFG in enger Rückbindung an die wissenschaftlichen Communities entwickelt und ein Jahr später von den Gremien der DFG verabschiedet wurde.

**D**ie damals beschlossene Pilotphase ist nun beendet, die Maßnahmen und Instrumente der Förderinitiative sind seit Ende 2007 definitiv etabliert und werden sogar als Modell für andere Wissenschaftsbereiche diskutiert. Zeit also, Bilanz zu ziehen. Diese Bilanz fällt janusköpfig aus: Was wie eine Erfolgsgeschichte aussieht, ist weiterhin Bedrohungen von verschiedenen Seiten ausgesetzt.

Hans-Joachim Gehrke

# Erfolg auf wackeligen Beinen

*Die Förderinitiative der DFG stützt die Geisteswissenschaften – doch Mittelkürzungen und Verwertungsdenken bedrohen sie weiter*

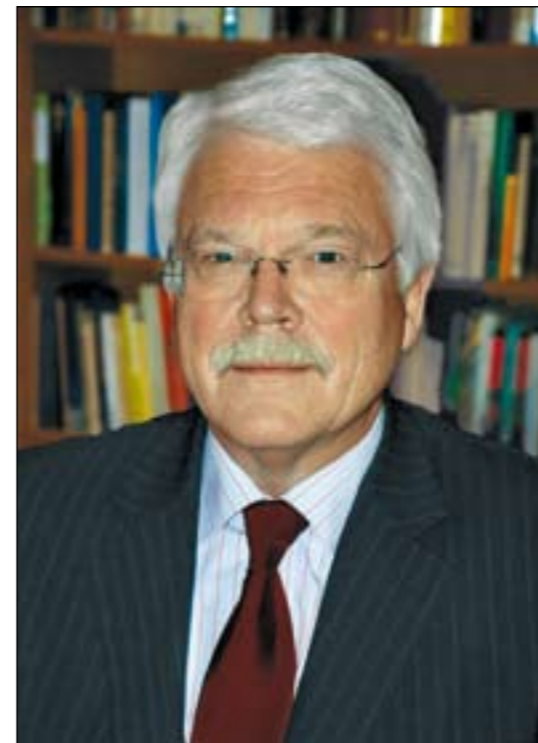


Foto: DAI

Der Erfolg: Mit der Förderinitiative wurden konkret vier Maßnahmen eingerichtet, die passgenau auf die Sachverhalte und die Anregungen abgestimmt waren:

Der großen Bedeutung der individuellen Forschungstätigkeit in den Geisteswissenschaften wurde dadurch Rechnung getragen, dass Forschungszeit nunmehr projektförmig beantragt werden konnte. Die damit finanzierten Vertretungen dienten zugleich der Nachwuchsförderung.

Da gerade in den geisteswissenschaftlichen Disziplinen, besonders in den sogenannten Kleinen Fächern, der unmittelbare Kontakt mit anderen Forschern oft durch weite Entfernungen erschwert und hier von besonders der Nachwuchs betroffen ist, wurde Wissenschaftlern ermöglicht, thematisch orientierte Netzwerke unter internationaler Beteiligung aufzubauen.

Die Arbeit ‚auf lange Sicht‘ ist ein Spezifikum der Geisteswissenschaften, wobei es sich beispielsweise um langfristige Grabungsprojekte, Editionen und andere Materialvorlagen handelt. Die Förderinitiative hat hierfür gut zu handhabende Regeln geschaffen, die die nötige Planungssicherheit geben, ohne dass

die Projekte ad infinitum reichen. Weil sehr große Verbände wie Sonderforschungsbereiche nicht unbedingt den Regularien geisteswissenschaftlichen Arbeitens angemessen sind, andererseits aber in der Leistungsbewertung eine hohe Sichtbarkeit und generell eine besondere Bedeutung für die Profilbildung innerhalb der Universitäten haben, wurde auch das Instrument der Forschergruppe mit Blick auf die besonderen Belange geisteswissenschaftlicher Arbeit ergänzt: So entstanden im Jahr der Geisteswissenschaften 2007 schließlich die Kollegforschergruppen.

Alle diese neuen Instrumente haben in der Fachwelt sehr große Zustimmung gefunden. Die ersten drei Verfahren wurden bereits positiv evaluiert, von dem erst kürzlich eingerichteten Instrument der Kollegforschergruppe ist es für eine solche Evaluation noch zu früh, doch ist auch hier auf ebenso positive Ergebnisse zu hoffen. So weit, so gut!

**D**ie Bedrohung: Doch trotz des Erfolgs der Förderinitiative bestehen für die Geisteswissenschaften nach wie vor nicht geringe Probleme, weil eben die ungünstigen Rahmenbedingungen bestehen bleiben: Mittelkürzungen, Verwertungsdenken und die Flucht in große Verbände setzen den Geisteswissenschaften weiter zu.

In gewisser Weise haben sich die Probleme durch die Exzellenzinitiative von Bund und Ländern zur Stärkung der Spitzenforschung noch verstärkt. Zwar waren die Geisteswissenschaften in der zweiten Runde der Exzellenzinitiative durchaus erfolgreich. Das ändert aber nichts an der Tatsache, dass die Exzellenzinitiative die mit der Förderinitiative eingeschlagene Entwicklung teilweise konterkariert hat. Es muss sich noch zeigen, ob die Kooperation in sehr großen und, wie schon jetzt erkennbar wird, teilweise überorganisierten Verbänden der Arbeit in schlankeren Einheiten überlegen ist.

Die Nagelprobe könnte darin bestehen, welche Perspektive die sogenannten Kleinen Fächer dabei erhalten. Diese sind bereits durch die Umstellung der Studiengänge in ihrer Identität und damit in ihrer

Existenz zumindest beeinträchtigt, wenn nicht gefährdet.

Nicht zuletzt im Umgang mit ihnen wird sich aber zeigen, wie weit unsere Gesellschaft gewillt ist, das nach wie vor enorme und lebenswichtige Potenzial ihrer Geisteswissenschaften insgesamt zu nutzen. Diese sind nicht bloß Hüter unserer eigenen und fremder Traditionen. Sie verdeutlichen auch, wie wir mit diesen umgehen können. Sie übersetzen und vermitteln zwischen verschiedenen Kulturen, mit denen sie sich durch eingehendes Studium von Sprachen, Ideen und Vorstellungen vertraut gemacht haben. Gerade in einer Welt, in der der kulturelle Austausch mit den wirtschaftlichen Verflechtungen Schritt halten muss, ist die kulturelle Kompetenz, die in einer Gesellschaft vorhanden ist, von existenzieller Bedeutung.

**M**it den in den letzten Jahren entwickelten Förderinstrumenten hat die DFG gezeigt, dass sie sich auch dieser Sachverhalte bewusst ist. Es bleibt aber eine Aufgabe – nicht nur der DFG – hierfür auch in der Öffentlichkeit und nicht zuletzt bei den Wissenschaftspolitikern und -organisationen Verständnis zu wecken.

In vielen geisteswissenschaftlichen Fächern steht man bereits mit dem Rücken an der Wand. Weitere Kürzungen werden in manchen Bereichen unmittelbar zum Exitus führen. Es mag Universitäten geben, die mit dieser Reduzierung ihres interdisziplinären Spektrums gelassen umgehen. Aber kann sich unsere Gesellschaft erlauben, sich ihrer Möglichkeiten zu vertieftem Selbstverständnis und zu echter Kommunikation mit anderen Kulturen zu berauben?

*Hans-Joachim Gehrke*

Prof. Dr. Hans-Joachim Gehrke war Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirates für die Förderinitiative Geisteswissenschaften der DFG. Seit dem 1. März 2008 ist der Althistoriker Präsident des Deutschen Archäologischen Instituts (DAI) in Berlin.

*Jahrhundertlang schützten gewaltige Wallanlagen die oberfränkische Festung Rosenberg. Nun rekonstruieren Ingenieurwissenschaftler die Baugeschichte der barocken Wallmauern. Dabei entschlüsseln sie auch geheimnisvolle Zeichen, die von Steinmetzen angebracht wurden. Am Ende steht ein virtuelles Modell*

Von Philip S. C. Caston

# Das digitale Pentagon

Die Angst vor Krieg hat den Menschen seit jeher umgetrieben. Sie hat ihn auch zum Bau von Verteidigungsanlagen gezwungen, wobei der Stand der Waffentechnik und die errichteten Wehrbauten im Rückblick eng miteinander zusammenhängen. Die Stadt Kronach in Oberfranken kann auf eine fast 3000-jährige Befestigungsgeschichte zurückblicken, in der sich grundlegende Entwicklungen spiegeln. Die Kronacher bauten zunächst eine der wahrscheinlich ältesten ergrabenen Steinbefestigungen Europas, die noch aus der späten Urnenfelder-Kultur des 10. und 9. vorchristlichen Jahrhunderts stammte, und dann um die Mitte des 13. Jahrhunderts

Diese Anlage ist noch heute gut erhalten und prägt das Bild von Festung und Stadt. Die Festung besteht aus einem „Kernpentagon“, das aus fünf kantigen Wehrplattformen (Bastionen) und dazwischen fünf geraden Mauern (Kurtinen) besteht. Im Norden dieser Anlage entstanden wenig später weitere vorgelagerte Wehrplattformen (sogenannte Ravelins, Waffenplätze und eine „Contregarde“), um auf dieser Hauptangriffsseite noch mehr Abstand zwischen Angreifer und Verteidiger zu schaffen.

dick, die Bastionen etwa 70 Meter breit und bis zu 20 Meter hoch. Und die Quader ergeben, aneinandergereiht, eine Gesamtlänge von einem Kilometer.

Im Inneren der äußeren Quaderschale der Bastionen befinden sich Laufgänge im Fundamentbereich, deren Mauern durch kleine, etwa 20 Zentimeter breite senkrechte Öffnungen, Schlitzfenster also, in regelmäßigen Abständen unterbrochen sind. Diese reichen einige Meter hinunter bis auf den Fels. Die ursprüngliche Funktion dieser Schlitzfenster im Mauerwerk zu verstehen, ist eine wichtige, aber noch offene Frage der Bauforscher.

Die „Schlitzfenster“ der nordwestlichen Bastion führen über 10 Meter tief bis auf die Fundamente.

An den tiefsten Stellen befindet sich Wasser, das durch die Bastion durchgesickert ist und von dort ins Erdreich weitergeleitet wird. Als Abwassersystem ist das Ganze aber sehr umständlich und kann deshalb nur eine Teilfunktion gewesen sein. Vergleichbare Schlitzfenster gibt es nur an wenigen Wallmauern anderer Festungen, wobei diese keine Abwasserfunktion hatten. Mit großer Wahrscheinlichkeit sind die Schlitzfenster für eine sogenannte Gegenminenaufgabe konstruiert worden. Das bedeutet: Der angreifende Gegner näherte sich den Fundamenten der Festung durch unterirdisch gegrabene Stollen. Sein Ziel war, Sprengstoffladungen unter den Fundamenten zu platzieren, zu detonieren und auf diesem Wege die Mauer zum Einsturz zu bringen. Vielleicht haben die Schlitzfenster eine präzise „Verortung“ der Angreiferstollen ermöglicht und zugleich die Chance eröffnet, den Stollen zu fluten oder mit Handgranaten selbst zu zerstören. Im schlimmsten Fall hätte auch

Links: Das Hauptpentagon der Festung Rosenberg im virtuellen Modell. An den Wallmauern spürten die Bauforscher 2500 Steinmetzzeichen auf, die sie digital dokumentierten. Rechts: In einem engen Laufgang im Fundamentbereich der Anlage wird eine wuchtige Steinmauer mit einem elektronischen „Tachymeter“ vermessen.



Fotos: Caston

eine Detonation einen Teil ihrer Kraft verloren.

Die unterschiedlichen Konstruktionsarten der Schlitzfenster beziehungsweise ihr Nichtvorhandensein im Neubau der Ostbastion an den Wallmauern wirft viele Fragen zur Anlage des Gegenminensystems auf. Einen indirekten Hinweis könnte die Baugeschichte liefern. Wenn es gelingt, die genaue Bauzeit und die Erbauer festzustellen, könnten vielleicht auch die Absichten hinter den Schlitzfenstern verstanden werden. Hierzu ist die Kenntnis des detaillierten Bauablaufs nötig.

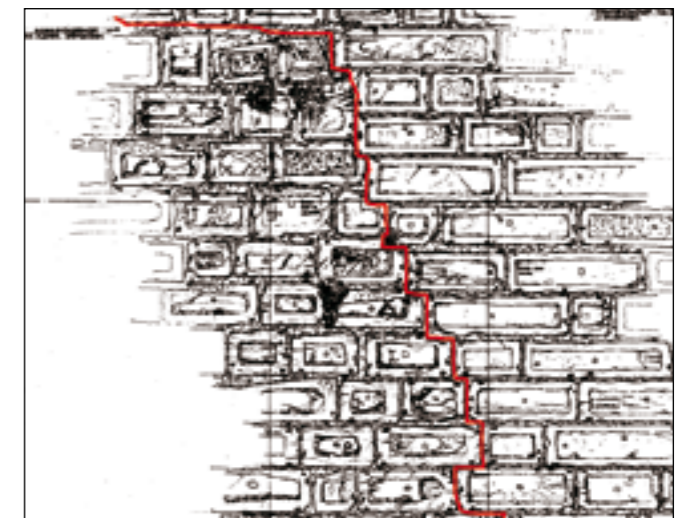
Neben einigen Eckdaten zur Grundsteinlegung und zu „Bauschlussweihen“ ist bislang wenig über den Baufortschritt an den Wallmauern bekannt. Allerdings haben die Erbauer sich in den Quadersteinen verewigt, und zwar in Steinmetzzeichen, die auf den sichtbaren Flächen der Quader verteilt sind. Grob geschätzt gibt es etwa 50000 Oberflächenquader an den 25 Flächen des Hauptpentagons und davon trägt jeder zwanzigste ein Steinmetzzeichen. Diese Zeichen und ihre räumliche Verteilung am

Hauptpentagon konnten erfasst und in einem virtuellen 3D-Modell kartiert werden. Interessanterweise lassen sich die 2500 Steinmetzzeichen in etwa 160 Arten zusammenfassen. Manche Steinmetzzeichen kommen am ganzen Hauptpentagon nur einmal vor, andere finden sich über mehrere Flächen verteilt.

Allgemein wird angenommen, dass Steinmetzzeichen mit der Abrechnung von Leistungen von einzelnen Steinmetzen oder deren Mannschaften zusammenhängen. Dass lässt sich so vorstellen: Die in einem definierten Zeitraum fertiggestellten Quader eines Steinmetzen oder

eines Teams wurden aufgetürmt und ein Quader mit dem Zeichen seines Herstellers versehen. Nach der Abrechnung wurden die Quader zum Versetzen freigegeben. Die Verteilung erfolgte willkürlich, allerdings nur innerhalb der jeweiligen Bauphase. Eine Auswertung der

Sichtbarer Schaden der Vergangenheit: Eine Naht zeugt von einem Missgeschick beim Bau der südöstlichen Bastion der Festung. Links und rechts der Fuge sind Steinmetzzeichen zu finden, die über die Baugeschichte Auskunft geben. Unten: Per Hand erstellte Zeichnung mit Aufmaß der Quader im Maßstab 1:25.



eine Burg mit Hof und Bergfried: die Festung Rosenberg.

Für die Stadt Kronach und ihre Bürger brachte der Dreißigjährige Krieg die folgenreichste kriegerische Bedrohung. Die Stadt wurde im Mai 1632 belagert. Der Rosenberg war kurz zuvor mit niedrigen, kantigen Erd- und Holzwehrplattformen und Wällen befestigt worden. Mehrere feindliche Anstürme konnten so erfolgreich abgewehrt werden. Trotzdem verloren viele Kronacher ihr Leben, einige auf besonders grausame Weise. Der Überlieferung nach zog man vier in Gefangenschaft geratenen Kronachern sogar bei lebendigem Leib die Haut ab. Stadt und Festung konnten dennoch nicht eingenommen werden. Zur Ehrung der Stadt und Belohnung ihrer wehrhaften Bürger erhielt Kronach ein neues Wappen, das zwei geschundene Schildhalter zeigt. Doch der ständig drohende Krieg machte eine neue und modernisierte Festung erforderlich. Eine neue Wallanlage wurde daher zwischen 1656 und etwa 1740 um die mittelalterliche Burg errichtet.

Die neue Wallmaueranlage war nicht nur größer als ihre Vorgängerin, sondern auch deutlich besser konstruiert. Sie wurde massiv aus Tausenden von aufwendig hergestellten Quadersteinen errichtet.

Seit 2001 versucht ein Projekt, mit verschiedenen Methoden die Konstruktion der Wallmaueranlage zu entschlüsseln und die Baugeschichte im Detail aufzuklären. Dieses ist notwendig, um die Wallmauern effizient und vor allem denkmalgerecht instand setzen zu können. Das Hauptproblem ist dabei die Größe der Anlage. Allein das Hauptpentagon hat einen Durchmesser von 300 Metern. Die Kurtinen sind zwischen 20 und 50 Meter

Steinmetzzeichen kann also unter Umständen die Arbeit von Steinmetzen kartieren oder auch Bauphasen veranschaulichen. Die Auswertung kann jedoch nur Hinweise liefern. Denn die Analyse kann sich mitunter nur auf nicht eindeutig erfassbare Steinmetzzeichen stützen.

**T**raditionell werden die Steinmetzzeichen in 2D-Karten zeichnerisch kartiert. Die Auswertung erfolgte lange Zeit manuell und mühsam mithilfe von Karteikarten. Seit den späten 1980-er Jahren werden die Vorteile von EDV-Datenbanken genutzt. Steinmetzzeichen werden kodiert und in einer Datenbank erfasst. Die Auswertung erfolgt durch die Datenabfrage und deren Visualisierung in Plänen.

Bei der Auswertung der Kronacher Festungssteinmetzzeichen nutzte das Projektteam die Vorteile des rechnerunterstützten Zeichnens (CAD). Die in den letzten Jahren ständig weiterentwickelte Rechenleistung von Personal Computern und CAD-Software erlaubte schließlich eine virtuelle dreidimensionale Kartierung. Die Steinmetzzeichen wurden räumlich, ihrer tatsächlichen Lage entsprechend, als virtuelle Repräsentation in einem digitalen Modell der Wallmauern kartiert. Jedes Steinmetzzeichen einer bestimmten Art wird auf eine virtuelle Schicht gelegt. Jeder Schicht kann am Bildschirm ein- oder ausgeschaltet werden und ist somit auch einzeln darstellbar. Auf diese Weise lässt sich die Verteilung der 160 Arten von Steinmetzzeichen über die Flächen entweder als Einzelschicht oder in Kombination visualisieren.

Die Verteilung der Steinmetzzeichen zu deuten ist oft kompliziert. Bereits bekannte Bauphasen können aber Hilfe leisten, wie zum Beispiel an der Baufuge zwischen Neu- und Altbau der östlichen Bastion. Links der Baufuge, im Altbau, findet man 180 individuelle Steinmetzzeichen, rechts der Baufuge nur einige im oberen Bereich.

Auch in anderen Abschnitten der Wallmauern spiegelt die Verteilung der Steinmetzzeichen die Bauetappen wieder, sodass man sich vorstellen kann, dass verschiedene Steinmetze oder Teams am Bau von

mehreren Bastionen gleichzeitig gearbeitet haben. Nach dem Einsturz der Ostspitze baute man die beiden neuen Flächen mit Quadern ohne Steinmetzzeichen. War es den Steinmetzen zuwider, mit dem Wiederaufbau beschäftigt zu sein? Möglicherweise waren es auch neue Steinmetze, die keine Zeichen verwendeten. Erst auf halber Höhe finden sich wieder Steinmetzzeichen an den Quadern.

Die Auswertung zeigt aber, dass es sich um die gleichen, allerdings weniger dicht verteilten Steinmetzzeichen wie bei der alten Bauphase handelt. Der zeitliche Abstand zwischen der alten und neuen Bauphase schließt jedoch einen erneuten Einsatz der „alten“ Steinmetze aus. Diese Quader wurden offensichtlich aus den Trümmern des eingefallenen Altbaus wieder verwendet. Fazit: Trotz einer zunächst widersprüchlich erscheinenden Verteilung der Zeichen kann zwischen „alten“ und „neuen“ Steinmetzen an der östlichen Bastion unterschieden werden – und damit ihre handwerkliche Arbeit an den Wallmauern abgelesen werden.

Die Steinmetze haben ihre Zeichen für die Nachwelt an den Quadern hinterlassen. Die Aufgabe der Wissenschaft ist es in den nächsten Jahren, im Detail die Arbeit der Steinmetze im Zusammenhang mit der Baugeschichte der Wallmauern-Anlage zu rekonstruieren. Dies wird neue Einblicke in die Bauhistorie der Festung Rosenberg geben, was nicht nur für die praktische Denkmalpflege von Bedeutung ist. Am Ende, so ist zu hoffen, kann auch der (Hinter-)Sinn der ganz ungewöhnlichen Schlitzkonstruktion in den Wallmauern aufgeklärt und verstanden werden.

Prof. Dr. Philip S. C. Caston ist Professor für Baudokumentation, Historische Bauforschung und Vermessungskunde an der Hochschule Neubrandenburg.

Adresse: Hochschule Neubrandenburg, Fachbereich Landschaftsarchitektur, Geoinformatik, Geodäsie und Bauingenieurwesen, Brodaerstr. 2, 17033 Neubrandenburg

Die DFG hat das Forschungsvorhaben im Normalverfahren gefördert.

► [www.hs-nb.de/biw/caston/festung/festung.html](http://www.hs-nb.de/biw/caston/festung/festung.html)



Im Handel erhältlich: Konzentrate konjugierter Linolsäureisomeren (CLA), die die Gesundheit schützen sollen.

Von Hans Steinhart

**W**ie kann sich der Mensch gesund ernähren? Diese Frage treibt Mediziner und Patienten um, weil viele Volkskrankheiten und Zivilisationsleiden wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Diabetes auf eine einseitige oder falsche Ernährung zurückgehen. Eine Frage erhitzt dabei die Gemüter besonders: Wie viel Fett darf der moderne Mensch mit seiner Nahrung zu sich nehmen, ohne seine Gesundheit zu gefährden? Regelmäßig wird dem Verbraucher die Botschaft vermittelt, dass er zu viel Fette und zu wenig Ballaststoffe mit der Nahrung aufnehme und damit seine ernährungsbedingten Gesundheitsrisiken erhöhe.

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung empfiehlt Personen, die einer leichten bis mittelschweren Arbeit nachgehen, nicht mehr als 30 Prozent ihrer täglichen Energiezufuhr durch Fette zu decken. Die op-

# Fettsäuren im Fokus

*Mehrfach ungesättigte Fettsäuren kennt jeder – über Minorfettsäuren wissen Verbraucher und Forscher dagegen nur wenig. In aufwendiger Arbeit erkunden Lebensmittelchemiker jetzt ihr Vorkommen und ihre Bedeutung für die Ernährung*

timale Fettsäurezusammensetzung soll bestehen zu etwa je einem Drittel aus gesättigten Fettsäuren (SFA genannt), einfach ungesättigten Fettsäuren (MUFA) und mehrfach ungesättigten Fettsäuren (PUFA). Allerdings werden einzelnen Fettsäuren innerhalb dieser Gruppen wieder unterschiedliche Wirkungen auf die Bildung des ungünstig wirkenden LDL-Cholesterins zugeschrieben.

In den vergangenen Jahren ist den mehrfach ungesättigten Fettsäuren, den sogenannten n-3 PUFAs, große Aufmerksamkeit zuteil geworden. Denn Studien zeigten, dass diese

eine Schutzwirkung gegen tödliche Herzinfarkte besitzen. Besonders reich an diesen Fettsäuren sind Seefische. Daneben kommen hauptsächlich in pflanzlichen Ölen andere mehrfach ungesättigte Fettsäuren vor, die n-6 PUFAs. Das optimale Verhältnis dieser beiden Fettsäuren in einem Lebensmittel sollte etwa 4-5 : 1 sein. Eine solche Empfehlung baut darauf auf, dass über diese Fettsäuren bereits viel bekannt ist.

Anders sieht es aus mit den Minorfettsäuren in unseren Lebensmitteln. Diese Fettsäuren haben in ihrer Molekülstruktur Ringe,

sie enthalten Sauerstoff oder verzweigte Kohlenstoffketten. Die Minorfettsäuren kommen in geringen Konzentrationen in Nahrungsfetten vor, ihre Bildung und ihre Stabilität sind bisher relativ wenig untersucht. Gründe dafür sind, dass die Analytik außerordentlich schwierig ist und viele dieser Substanzen für physiologische Untersuchungen nicht verfügbar sind. Wegen ihres geringen Vorkommens können sie aus natürlichen Quellen nur mit großen Schwierigkeiten und dann in geringen Mengen isoliert werden. Zudem ist die chemische Synthese einzelner

interessanter Vertreter dieser Gruppe aufwendig und teuer.

Zu den aus lebensmittelchemischer Sicht interessantesten Minorfettsäuren zählen die trans-Fettsäuren und die konjugierten Linolsäureisomeren. Grundlagenforscher haben deren Vorkommen, Bildung, Analytik und physiologische Bedeutung in den vergangenen Jahren intensiv untersucht. Was sind das nun für Fettsäuren und wie unterscheiden sie sich von den oben beschriebenen? Die meisten der in der Natur vorkommenden einfach ungesättigten sowie der mehrfach ungesättigten Fettsäuren liegen in der sogenannten cis-Konfiguration vor. Darunter versteht man eine bestimmte räumliche Struktur der Fettsäuremoleküle. In pflanzlichen Ölen etwa kommen fast ausschließlich cis-konfigurierte ungesättigte Fettsäuren vor.

Eine andere dreidimensionale Struktur haben die trans-Fettsäuren. Derartige Strukturen werden entweder von Mikroorganismen gebildet oder entstehen bei der teilweisen Härtung von Ölen. Diese Technik ist früher bei der Herstellung von pflanzlichen Streichfetten angewendet worden. Bis heute ist dabei noch nicht eindeutig geklärt, ob und bei welcher Temperatur derartige trans-Fettsäuren, zum Beispiel aus Frittierölen oder bei Teilprozessen der Raffination von Pflanzenölen (Bleichung), entstehen. In Lebensmitteln kommen sie daher vor allem in solchen Produkten vor, bei denen gehärtete Öle oder Fette eingesetzt werden. Außerdem sind sie aus Produkten bekannt, die von Wiederkäuern stammen.

Warum kommen trans-Fettsäuren gerade in Wiederkäuerprodukten, wie etwa Milch und Milcherzeugnissen sowie in Fleisch und Fleischerzeugnissen vor? Die Erklärung ist einfach: Im Pansen, dem größten der drei Vormägen bei Wiederkäuern, leben Mikroorganismen (*Butyrivibrio fibrisolvens*), die synthetisieren. Diese im Pansen produzierten trans-Fettsäuren gelangen durch den Stoffwechsel in die Tiere und weiter in deren Milch und Muskelgewebe. In Wiederkäuerprodukten beträgt der Gehalt an trans-Fettsäuren

meist unter 5 Prozent bezogen auf die gesamten Fettsäuren. Es gibt jedoch auch Ausreißer. So konnten im Rahmen des DFG-Projekts „Lipide und Phytosterole in der Ernährung“ in einem Käse aus Griechenland bis zu 15 Prozent dieser Fettsäuren entdeckt werden. Der Unterschied zwischen den trans-Fettsäuren aus Wiederkäuerprodukten und denen aus der teilweisen Härtung von Pflanzenölen besteht darin, dass die Säurezusammensetzung bei beiden Gruppen unterschiedlich ist. Das heißt, die trans-Doppelbindungen innerhalb der Fettsäuremoleküle findet man in unterschiedlichen Positionen.

In den Wiederkäuer-trans-Fettsäuren ist eine Fettsäure dominant: die Vaccensäure. Dagegen kommen bei den teilgehärteten pflanzlichen Ölen trans-Fettsäuren in einer größeren Bandbreite vor. Bei diesen Ölen ist die Hauptkomponente die Elaidinsäure. Insofern ist es möglich, in den meisten Fällen die Herkunft dieser trans-Fettsäuren in Lebensmitteln analytisch zu unterscheiden.

Wie viel trans-Fettsäuren nimmt nun der Mensch mit der Nahrung auf? Legt man die „Nationale Verzehrsstudie“ von 1994 zugrunde, dann berechnet sich die Aufnahme auf etwa 1,9 g/Tag bei Frauen und 2,3 g/Tag bei Männern. Die Haupt-

quellen dafür sind Wiederkäuerprodukte und gebratene oder mit Speiseölen durch Erhitzung hergestellte Speisen. Nach einer neuen Schweizer Studie kann die Aufnahme bis zu 5 g/Tag betragen. Es gibt eine Reihe von Untersuchungen, die belegen sollen, dass bei einer solchen Tagesmenge das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen ansteigt. Es gibt auch Hinweise darauf, dass die in Milch und Milcherzeugnissen dominante Vaccensäure weniger gefährlich einzuschätzen ist, weil sie relativ leicht in eine andere ungesättigte Fettsäure, die ungefährliche „rumenic acid“ umgewandelt werden kann. Diese Säure gehört zur Gruppe der konjugierten Linolsäuren. Darunter versteht man eine Gruppe zweifach ungesättigter Fettsäuren um die Linolsäure.

Die bisherigen Studien sind zum Teil widersprüchlich, weil die meisten Versuche mit Zellkulturen und eher wenige mit Tieren und Menschen durchgeführt wurden. Zum anderen haben viele Versuche mit

Empfohlen für den Speiseplan: Fisch wie dieser Lachs ist reich an Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren. Rechts: Messen des Cholesterinspiegels im Blut. Mit der Nahrung aufgenommene Fettsäuren wirken sich offenbar unterschiedlich auf die Bildung des gefährdeten LDL-Cholesterins aus.



Foto: Steinhart



Foto: Unilever Deutschland

unterschiedlichen Mischungen von trans-Fettsäuren gearbeitet. In unseren Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass der Mensch in der Lage ist, aus verschiedenen trans-Fettsäuren mehrere konjugierte Linolsäuren in den roten Blutkörperchen zu synthetisieren. Das würde aber bedeuten, dass der Mensch durchaus in der Lage ist, wenigstens einen Teil der mit der Nahrung aufgenommenen unerwünschten trans-Fettsäuren zu eliminieren. Jedenfalls hat ihre umstrittene Rolle in den Lebensmitteln zu einer weltweiten Diskussion geführt, ob für sie Höchstwerte in Lebensmitteln festgelegt oder ob ihr Gehalt gekennzeichnet werden sollte.

Dänemark hat als erster Staat in Europa ein Gesetz erlassen, das Gehalte an trans-Fettsäuren aus industrieller Produktion auf 2 Prozent vom Fettgehalt eines Lebensmittels begrenzt. Milchprodukte sind von dieser gesetzlichen Regelung ausgenommen. Auch in der Europäischen Union wird diskutiert, im Rahmen der Auslobung von „health claims“ Lebensmittel mit erhöhten Gehalten zu kennzeichnen.

Neben den trans-Fettsäuren bilden die schon erwähnten konjugier-

ten Linolsäuren eine wichtige Gruppe von Minorfettsäuren in Lebensmitteln. Dabei handelt es sich immer um mehrfach ungesättigte Fettsäuren, die dadurch gekennzeichnet sind, dass sich in den Fettsäuremolekülen Einfach- und Doppelbindungen abwechseln. Die Doppelbindungen können dabei in verschiedenen räumlichen Anordnungen vorkommen. Diese Fettsäuren leiten sich von der Linolsäure ab. Es kommen jedoch auch konjugierte Fettsäuren anderer mehrfach ungesättigter Fettsäuren in Lebensmitteln vor.

Bisher konnten 28 konjugierte Linolsäuren in Lebensmitteln nachgewiesen werden. Sie sollen Krebserkrankungen, Diabetes oder auch einer Thrombose entgegenwirken können. Ferner sollen sie das Immunsystem stärken und wachstumsfördernde Effekte zeigen. Die meisten Untersuchungen wurden allerdings mit Zellkulturen durchgeführt, sodass wiederum auf nur wenige Untersuchungen mit Tieren und kaum welche mit Menschen zurückgegriffen werden kann. Des Weiteren wurden die meisten Versuche mit nicht definierten Fettsäure-Mischungen durchgeführt. Daher ist die Zusammensetzung an konjugierten Linolsäuren,

die in den meisten in der Literatur beschriebenen Versuchen verwendet worden sind, nicht bekannt. Die vorliegenden Ergebnisse sind insgesamt widersprüchlich. In neuen Untersuchungen stellte sich heraus, dass einzelne konjugierte Linolsäuren negative physiologische Wirkungen haben, und zwar beispielsweise bis zu extremen Größen- und Farbveränderungen an der Leber.

Ziel unserer Studien war es daher, analytische Methoden zu entwickeln beziehungsweise zu optimieren, mit denen es möglich ist, mit vertretbarem Aufwand Einzelisomere der erwähnten Minorfettsäuren in Lebensmitteln zu bestimmen. Durch Kombination mehrerer gaschromatographischer und flüssigchromatographischer Verfahren in Kombination mit modernen Detektoren ist es gelungen, eine große Trennschärfe für beide Fettsäuregruppen zu erzielen. Besonderes Augenmerk wurde darauf gelegt, dass es während der Analyse nicht zur Bildung von Positionsisomeren kommt, das heißt zu einer Verschiebung der Doppelbindungen innerhalb der Fettsäuremoleküle.

Des Weiteren wurden Syntheseprotokolle erstellt, mit denen viele dieser Minorfettsäuren in reiner Form dargestellt werden können. Auf diesem Wege sind zum ersten Mal konjugierte Linolsäuren synthetisiert worden, die bisher als Einzelverbindungen nicht zugänglich waren. In Zellkulturversuchen haben Kooperationspartner erste Einblicke in den Stoffwechsel dieser Spezies gewonnen. Bisheriges Fazit: Minorfettsäuren bleiben ein reizvolles Forschungsfeld, das noch viele Antworten auf ungelöste Fragen erfordert – im Interesse der Grundlagenforschung und des Gesundheits- und Verbraucherschutzes.

Prof. Dr. Dr. Hans Steinhart ist Emeritus für Lebensmittelchemie an der Universität Hamburg.

Adresse: Universität Hamburg, Institut für Biochemie und Lebensmittelchemie, Abteilung für Lebensmittelchemie, Grindelallee 117, 20146 Hamburg

Das Projekt wird von der DFG im Normalverfahren gefördert.



Foto: Querbach

# „Leibniz lebt!“

Drei Forscherinnen und acht Forscher erhielten in Berlin den bedeutendsten deutschen Wissenschaftspreis – Preisverleihung im Zeichen der Stammzelledebatte

Von Rembert Unterstell

**D**raußen, auf dem Gendarmenmarkt, war der rote Teppich ausgerollt – für die Stars und Sternchen der Berlinale. Drinnen, im Leibniz-Saal der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, gaben sich Stars aus der Welt der Wissenschaft ein Stelldichein. Aus den Händen von DFG-Präsident Professor Matthias Kleiner nahmen drei Wissenschaftlerinnen und acht Wissenschaftler am 11. Februar den Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis 2008 entgegen.

Vor 150 geladenen Gästen aus Wissenschaft, Politik und Medien beglückwünschte Bundesforschungsministerin Dr. Annette Schavan die Preisträger zu dem bedeutendsten deutschen Forschungspreis. „Ihr Engagement, Ihre Leistung und nicht

zuletzt Ihre Leidenschaft für die Forschung sind vorbildlich – auch für die nachwachsende Forschergeneration“, sagte Schavan. Für die Ministerin spiegelt sich in den innovativen Leistungen die „ausgezeichnete Vielfalt wissenschaftlicher Grundlagenforschung in Deutschland“. Doch um die Wissenschaft im weltweiten Wettbewerb zu stärken, betonte Schavan, müsse „mehr Freiheit am deutschen Forschungsstandort einziehen“. Sie sprach damit einer forschungspolitischen Forderung das Wort, die sich wie ein roter Faden durch die Festveranstaltung zog.

Zwei Tage vor der ersten Lesung zur Novellierung des Stammzellgesetzes im Bundestag hob die Bundesministerin zunächst anerkennend hervor: „Wissenschaft nimmt Politik ernst, und Politik nimmt Wis-

senschaft ernst“, um dann auf die Probleme zu sprechen zu kommen. So verwies sie auf das „ethische Dilemma“, das sich mit Studien an und mit embryonalen Stammzellen verbindet. Sie unterstütze die im Grundgesetz verbriefte Forschungsfreiheit, die aber „ohne Verantwortung für den Menschen und das Leben“ nicht zu haben sei. Mit ihrem Plädoyer „Deutschland muss auch auf dem Feld der Stammzellforschung ein attraktiver Forschungsstandort sein“, sprach sich Schavan für eine „Weiterentwicklung“ des Stammzellgesetzes aus.

Die Präsidentin der Kultusministerkonferenz und zugleich saarländische Ministerin für Bildung, Familie, Frauen und Kultur, Annegret Kramp-Karrenbauer, strich in ihrem Grußwort das Anliegen der Politik heraus, die Rahmenbedingungen für

Links: Mit Bundesforschungsministerin Annette Schavan (4. v. r.), KMK-Präsidentin Annegret Kramp-Karrenbauer (links daneben) und DFG-Präsident Matthias Kleiner präsentieren sich die elf Leibniz-Preisträger den Fotografen. Unten: Die Informatikerin Susanne Albers, die hier aus den Händen von Kleiner ihre Urkunde erhält, dankte im Namen der Preisträger für den wichtigsten deutschen Forschungspreis.

Wissenschaft und Forschung zu verbessern, Schwerpunktsetzung und Profilbildung zu fördern sowie den Wettbewerbsgedanken zu fördern. „Dieser Gedanke liegt auch dem renommierten Leibniz-Preis zugrunde“, unterstrich Kramp-Karrenbauer. Bilanzierend hob sie die erfolgreiche Exzellenzinitiative von Bund und Ländern hervor, die „als wissenschaftsgeleiteter Wettbewerb“ fortgeführt werden solle. Darüber hinaus führte die KMK-Präsidentin den Hochschulpakt 2020 an, mit dem neben dem Bund auch die Länder 90000 zusätzliche Studienplätze an den Hochschulen schaffen.

Im Interesse einer zukunftsfähigen Wissenschaft forderte auch DFG-Präsident Professor Matthias Kleiner mehr Freiräume für die chronisch unterfinanzierte Forschung. „Wissenschaft braucht Freiheit, aber auch die Ressourcen, diese Freiheit auszufüllen“, so Kleiner wörtlich. Mit Blick auf die öffentliche Stammzelledebatte unterstrich er, dass der Kompromiss zwischen Forschungsfreiheit und ethisch begründeten Beschränkungen aus der Balance geraten sei, weil die bisher zugänglichen Stammzelllinien nicht mehr nutzbar seien. Die Balance müsse durch moderate Gesetzesänderungen wieder hergestellt werden, „und sei es durch eine Verschiebung des Stichtages“.

Der DFG-Präsident würdigte in seiner Ansprache den Universalgelehrten und Namenspatron Gottfried Wilhelm Leibniz, den er als Symbol für Exzellenz und Vielseitigkeit charakterisierte. „Leibniz lebt!“, rief Kleiner der Festversammlung zu. In diesem Sinne befürwortete Kleiner auch eine „Leibnizisierung“ in der Forschungsförderung, um Spitzenwissenschaftlern mehr materielle und ideelle Spielräume zu sichern. Als aktuelle Frucht dieser Bemühungen nannte er die

neu ausgeschriebenen „Reinhard Koselleck-Projekte“.

Nach den Reden und den eingängigen Melodien des Saxophonquartetts „SequenSax“ standen dann die elf Preisträger im Mittelpunkt. Ihnen trägt der Leibniz-Preis neben dem Renommee ein Preisgeld von 2,5 Millionen Euro ein. Die Ausgezeichneten können das Fördergeld innerhalb eines Zeitraums von bis zu sieben Jahren nach eigenen Vorstellungen und ohne Antrag für ihre wissenschaftlichen Arbeiten einsetzen. Ausgezeichnet wurden in diesem Jahr:

**Prof. Dr. Susanne Albers (42).** Bei der Erforschung effizienter Algorithmen gilt die Informatikerin deutschlandweit als die Expertin, weltweit als eine der führenden Wissenschaftlerinnen. Durch ihre Arbeiten gelangen wesentliche Optimierungen bei Online- und Approximationsalgorithmen. Die von ihr entwickelten Modelle sind ein fundamentaler Beitrag zur Grundlagenforschung, denen auch ein hohes Anwendungspotenzial innewohnt.

**Prof. Dr. Martin Beneke (41).** Sein Arbeitsgebiet ist die theoretische Elementarteilchenphysik. Beneke führt hochpräzise Rechnungen durch, um Messdaten von Beschleunigungsexperimenten mit den Vorhersagen des Standardmodells der Teilchenphysik zu vergleichen. Er hat seine weltweit als einzigartig geltenden Methoden nicht nur entwickelt, sondern selbst

auf aktuelle physikalische Fragestellungen angewandt. Damit werden neue Einsichten in die Materie-Antimaterie-Asymmetrie ermöglicht.

**Prof. Dr.-Ing. Holger Boche (40).** Auf der Grundlage seiner theoretischen Arbeiten zur Mobilfunktechnik erweiterte Boche das Verständnis komplexer mobiler Kommunikationssysteme und konnte zugleich seine Erkenntnisse technisch für die Standardisierung neuer Mobilfunksysteme umsetzen. Von besonderer Bedeutung sind seine Forschungen zur schichtenübergreifenden Optimierung, mit der mobile Netze wirkungsvoller und zuverlässiger arbeiten können.

**Prof. Dr. Martin Carrier (52).** Der Wissenschaftsphilosoph verbindet Wissenschaftstheorie und -philosophie auf besonders enge Weise mit der Wissenschaftsgeschichte. Charakteristisch ist dabei die Verknüpfung philosophischer Durchdringung mit einem tiefen Verständnis der Naturwissenschaften und insbesondere der Physik. Seine Studien zu Raum-Zeit-Theorien in der physikalischen Geometrie oder zu Nikolaus Kopernikus sind damit nicht nur für die Philosophie an- und aufregend.

**Dr. Elena Conti (40)** gemeinsam mit **Dr. Elisa Izaurralde (48).** Die beiden Molekularbiologinnen haben grundlegende neue Erkenntnisse zum intrazellulären RNA-Transport und zum RNA-Metabolismus erzielt.



Foto: Querbach



Links: Ein Blick in den Leibniz-Saal der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften während der Preisverleihung. Unten: Willkommen am Rande: Leibniz-Preisträger Holger Fleischer mit seinem einjährigen Sohn Christoph und Ehefrau Christiane.

der Operatorenalgebren bearbeitet werden können.

Prof. Dr. Jochen Mannhart (47). Dem Experimentalphysiker sind bahnbrechende Entdeckungen auf dem Gebiet funktionaler Grenzflächen in Oxiden gelungen. Hier machte er sich um die Optimierung von Korngrenzen in Hochtemperatursupraleitern verdient. Ebenso konnte er rein oxidische Feldeffekt-Transistoren konstruieren. Außerdem hat Mannhart ein besonders kraftempfindliches Tieftemperatur-Rastersondenmikroskop entwickelt.

Im Namen aller Preisträger dankte Professor Susanne Albers für die hohe wissenschaftliche Auszeichnung und erinnerte ihrerseits wie vor ihr schon der DFG-Präsident an ein Leibniz-Wort: „Wenn es den meisten Menschen erlaubt wird, sich Stunden allgemeinen Vergnügens hinzugeben, wird es mir gestattet sein, für den Fortschritt der Wissenschaft zu kämpfen.“ Dieser Maxime fühlen sich auch die diesjährigen Preisträger verpflichtet.

Dr. Rembert Unterstell ist Referent im Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der DFG und Chef vom Dienst der „forschung“.

die Anwendung der Rastertunnelmikroskopie zahlreiche bahnbrechende Arbeiten zur Analyse und zum kontrollierten Aufbau funktionaler Oberflächenstrukturen auf atomarer Ebene geliefert. Seine Forschungen zur Bildung von Kupferoxid-Nanogittern wurden ebenso zu einem Meilenstein wie seine Methode zur Herstellung metallischer Nanostrukturen.

Prof. Dr. Wolfgang Lück (51). Einer der Höhepunkte von Lücks Arbeiten auf dem Feld der algebraischen Topologie ist die Lösung einer Vermutung innerhalb des Thurston-Programms über die L2-Betti-Zahlen. Von höchstem Niveau ist auch sein Beweis für eine der zentralen Isomorphie-Vermutungen für hyperbolische Gruppen, durch den nunmehr zentrale Fragen in der Topologie der Mannigfaltigkeiten und in der Theorie



Fotos: Querbach

In ihrer Kooperation ergänzten und verstärkten sich die Interessen und die jeweiligen Stärken der beiden Forscherinnen, wobei Elena Conti sich vor allem auf die strukturellen Aspekte des intrazellulären RNA-Transports konzentrierte, während Elisa Izaurre die funktionalen Aspekte bearbeitete. So identifizierten und charakterisierten sie eine Reihe von Faktoren wie die Nukleopore oder die Proteine NXF1/p15 und Mtr2. Diese und weitere Gemeinschaftsarbeiten ermöglichten neue Einsichten in die hochkomplexe Regulation der Genexpression.

Prof. Dr. Holger Fleischer (42). Der Handels- und Wirtschaftsrechtler führt auf besondere Weise Rechtsgeschichte, Rechtsvergleichung, Rechtsdogmatik und Ökonomische Theorie des Rechts zusammen. Insbesondere befasst er sich mit dem Gesellschafts- und dem Wettbewerbsrecht sowie mit Kernbereichen des Zivilrechts. Seine Habilitationsschrift über „Informationsasymmetrie im Vertragsrecht“ gilt als bahnbrechend und wegweisend.

Prof. Dr. Stefan W. Hell (44). Mit der Entwicklung der STED-Mikroskopie konnte Hell eine drei- bis viermal bessere Auflösung als mit den besten konventionellen Mikroskopen erzielen. Dabei macht er sich eine bahnbrechende Weiterentwicklung der Laserscan-Mikroskopie zunutze. Sie wird namentlich durch eine stimulierte Anregungslöschung (STED – Stimulated Emission Depletion) ermöglicht.

Prof. Dr. Klaus Kern (47). Der weltweit anerkannte Pionier der 14 Nanowissenschaften hat durch

## Die Königsdisziplin und ihr Meister

*Algebraische Topologie: Leibniz-Preisträger Wolfgang Lück erforscht fundamentale Fragen, die sogar manchem Mathematiker zu theoretisch sind*

Locker, kommunikativ und freundlich-zugewandt ist er im Gespräch. Leger in Jeans und mit sportlichem Sweatshirt gekleidet, entspricht er so gar nicht dem landläufigen Bild eines versponnenen, womöglich weltfremden Mathematikers: Professor Wolfgang Lück, Leibniz-Preisträger 2008, wirkt „geerdet“ und versteht, mit Sinn für Annäherungen und anschauliche Beispiele von seiner Arbeit in der theoretischen Mathematik zu sprechen.

So kommt beim Interview im fünften Stock des Münsteraner Instituts für Mathematik erst gar nicht die Versuchung auf, den Blick hinaus über die Dächer der Domstadt schweifen zu lassen. Von seinem Schreibtisch aus weiß Lück das Panorama gelegentlich zu schätzen, wie er betont. Doch für Muße bleibt dem 51-Jährigen in diesen Tagen wenig Zeit. Der Leibniz-Preis, den er als „eine großartige Auszeichnung, Bestätigung, aber auch Verpflichtung“ bezeichnet, macht ihn zu einem gefragten Interviewpartner, Gutachter und nicht zuletzt Kooperationspartner. Und dann ist da noch das „Jahr der Mathematik 2008“. Der stellvertretende Präsident der Deutschen Mathematiker-Vereinigung hat das Wissenschaftsjahr mitgeplant und wird es mit eigenen Aktivitäten mitgestalten. Dem Spitzenforscher schaut dabei der „Fach-Vermittler“ über die Schulter.

Seine Forschung: Das ist das Feld der algebraischen Topologie, vereinfachend gesagt, die Lehre von geometrischen Gestalten. Sie versucht mit wenigen Anhaltspunkten ein ganzes geometrisches Gebilde zu beschreiben. „Nehmen Sie etwa das Universum“, sagt Lück, „wir alle sind mittendrin, können es nicht

von außen angucken und wüssten trotzdem gerne, welche Form es hat.“ Topologen untersuchen die Eigenschaften von Objekten, die diesen unabhängig von ihrer Größe oder von Maßverhältnissen anhaften. Das sind die „Invarianten“. Dabei gewinnt der Mathematiker ein Verständnis für topologische Räu-



Foto: Querbach

me, indem er ihnen algebraische Objekte zuordnet. „Das kreative Erkunden eines geschlossenen Gedankengebäudes – die algebraische Topologie ist eine ebenso fundamentale wie ausstrahlende Theorie – fasziniert mich“, betont Lück. Unprätentiös fügt er hinzu: „Ich bin glücklich, das Fach gefunden zu haben, das mich leidenschaftlich interessiert und das ich mag – und offenbar mag es mich auch.“ Für die bahnbrechenden Studien in seiner Königsdisziplin der Mathematik ist Lück bereits 2003 mit dem Max-Planck-Forschungspreis ausgezeichnet worden.

Lück wurde 1957 in Herford geboren. Sein besonderes Interesse an mathematischen Fragen keimte früh auf, war aber zunächst nicht konkurrenzlos. Als Gymnasiast gehörte sein Herz ganz dem Fußball („jahrelang liebäugelte ich mit

einer Fußballerkarriere“). Doch dann blitzte sein ungewöhnliches Talent auf, als der 15-Jährige den Bundeswettbewerb Mathematik gewann. „Nach dieser wegweisenden Ermutigung“ studierte er Mathematik und Physik in Göttingen, wo er sich auch 1984 promovieren und 1989 habilitieren konnte. Mit 33 Jahren wurde er Associate Professor mit nachfolgendem Tenure Track an der University of Kentucky, Lexington, bevor er 1991 als C3-Professor nach Mainz zurückkehrte. Seit 1996 forscht und lehrt Lück auf einer C4-Profsur in Münster.

Als Topologe ist Lück ein Magnet für junge Mathematiker und das nicht nur im Rahmen des von ihm koordinierten Graduiertenkollegs „Analytische Topologie und Metageometrie“. Lück, Vater von vier Kindern, will im „Jahr der Mathematik“ noch in einem weiteren Sinne Schüler und die Öffentlichkeit ansprechen – durch lokale Matheprojekte in Kooperation mit Schulen, bundesweit unterstützt von der Deutschen Telekom-Stiftung. In Münster sind unter anderem eine „Nacht der Mathematik“, unterhaltsame Filmvorstellungen sowie Workshops geplant. Eines ist für Lück sicher: „Mathematik wird heute viel stärker gebraucht als vielen bewusst ist, sei es im MP3-Player, im Computer oder Tomografen.“ Und er setzt hinzu: „Wenn es gelingt, die angestoßenen Initiativen über 2008 hinaus fortzuführen, dann könnte sich langfristig das schlechte und einseitige Image der Mathematik ändern. Schließlich ist die Mathematik ein ungemein vielseitiges Fach, das Spaß machen kann.“

Rembert Unterstell



# Die Wikinger im Bernsteinland

*Die Gräber der skandinavischen Kaufleute und Krieger in Wiskiauten sind schon lange bekannt. Jetzt fanden deutsche und russische Archäologen auch Überreste der dazugehörigen Siedlung – ein wichtiges Zeugnis für frühen Handel im Ostseeraum*

Von Timo Ibsen

Von Hand zu Hand geht der Eimer mit dem schlammigen Wasser, das am Grund des mittlerweile vier Meter tiefen Ausgrabungsschachtes unaufhörlich aus einer massiven Steinkonstruktion geschöpft wird. Es sind russische und deutsche Studierende, die auf einer Wiese in der Nähe eines frühmittelalterlichen Hügelgräberfeldes im ehemaligen Ostpreußen nach Siedlungsspuren der Wikingerzeit forschen. Über und über mit Schlamm beschmiert, legen sie einen frühmittelalterlichen Brunnen frei, der offenbar immer noch bestens funktioniert – nach gut einem Jahrtausend.

Aus dem Brunnenschacht kommen neben Holzkohleresten unzählige Tierknochen, Keramikfragmente, Glas- und Bernsteinperlen oder Geräte und Kämmen aus Knochen und Eisen zum Vorschein. Nur etwa ein Kilometer entfernt arbeitet ein zweites Team am Ufer eines ehemaligen Binnensees. Umschwirrt von Moskitos legen die Grabungshelfer hier schrittweise Siedlungsschichten frei, die von fast einem Meter Sediment und Schutt aus deutscher und sowjetischer Zeit

Archäologische Kärnerarbeit bei Minusgraden: Ist durch geomagnetische Messungen ein vielversprechender Fundplatz im Gelände aufgespürt, wird dort nach den erhofften Zeugnissen der Wikingerzeit gebohrt.

überdeckt werden. Seit mehr als 1200 Jahren schlummern diese Kulturschichten im Boden.

Zusammen mit dem Brunnen gehören sie zu einem ausgedehnten Siedlungskomplex der Prussen, einem westbaltischen Volksstamm, der um die Jahrtausendwende im späteren Ostpreußen siedelte und dem Land seinen Namen gab. Heute gehört die Region zum Kaliningrader Gebiet Russlands; die einst berühmte Philosophenstadt Königsberg trägt heute den Namen „Kaliningrad“.

Der Ausgrabungsort liegt etwa drei Kilometer südlich der Ostseeküste in einer Moränenlandschaft am Fuß der Kurischen Nehrung, die, an der Nordostecke des Samlandes beginnend, als 100 Kilometer lange Sanddüne in Richtung Klaipeda – dem früheren Memel – verläuft und die Ostsee vom Kurischen Haff trennt. Ein Seitenarm des Haffs reichte früher weiter ins Landesinnere und bildete in der Nähe des ehemaligen deutschen Dorfes Wiskiauten (heute Mohovoe) einen flachen, mittlerweile verlandeten Binnensee. Von seinen Ufern erblickt man auf dem höchsten Punkt der Gegend ein kleines Wäldchen, in dessen dichtem Unterholz Hunderte von Grabhügeln verborgen liegen. Ihre ursprüngliche Zahl wird heute auf über 500 geschätzt.

Als in der Mitte des 19. Jahrhunderts dort eine Straße gebaut wurde, entdeckte ein in der Nähe stationierter Leutnant mit seinen Soldaten verrostete Schwerter und Lanzen,

bronzene Gewandverschlüsse sowie Münzen und Schmuckstücke aus Silber. Sie stammten aus bereits zerstörten Grabhügeln. Kurz darauf begannen Königsberger Archäologen mit den ersten wissenschaftlichen Ausgrabungen am – wie es damals hieß – größten Wikingerfriedhof Deutschlands. Denn schnell war klar, dass die zahlreichen prunkvoll verzierten Gegenstände skandinavischen Kaufleuten und Kriegern gehörten, die im Siedlungsgebiet der Prussen zwischen 850 und 1050 nach Christus ihre letzte Ruhestätte fanden. Die Nekropole wurde deshalb schnell als indirekter Beweis für eine Kolonie von Wikingern interpretiert, die in der bernsteinreichsten Region der Welt, dem Samland, mit den Prussen Handel trieben. Die vermutete Handelsniederlassung bei Wiskiauten aber konnte trotz intensiver Suche nie gefunden werden. Nachdem der Zweite Weltkrieg die Aktivitäten deutscher Altertumsforscher unterbrochen hatte, setzten russische Wissenschaftler die Grabungen fort. Doch erst in den 1980er-Jahren gelang es dem Archäologen Vladimir Iwanowitsch Kulakov, erste Spuren allgemeiner Siedlungstätigkeiten in der Umgebung des Gräberfeldes aufzudecken. Größe und Charakter der Siedlung sowie deren Datierung blieben jedoch ein Rätsel.

Anknüpfend an seine Erfahrungen mit naturwissenschaftlichen Untersuchungsmethoden in der großen wikingerezeitlichen



Foto: Ibsen



Handelsmetropole Haithabu initiierte dann im Jahre 2005 Claus von Carnap-Bornheim vom Archäologischen Landesmuseum Schleswig, Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloß Gottorf, in

Oben: Luftbild der Umgebung von Wiskiauten im ehemaligen Ostpreußen. Das frühmittelalterliche Hügelgräberfeld ist eingezeichnet. Unten: Russische und deutsche Studierende legen eine Siedlungsgrube der vorrömischen Eisenzeit frei. Gut sind Keramikscherben zu erkennen.



Zusammenarbeit mit dem Archäologischen Institut der Russischen Akademie der Wissenschaften Moskau ein für die Region wegweisendes Forschungsprojekt: Erstmals wurde eine großräumige Suche nach der Siedlung von Wiskiauten anberaumt, die Fragen zur genauen Lage, zur Ausdehnung, zum Alter und zur inneren Struktur der Niederlassung beantworten soll.

Das potenzielle Siedlungsgebiet ist mit mehr als zweieinhalb Quadratkilometern so groß, dass es mit

herkömmlichen archäologischen Methoden kaum untersucht werden kann. Erfolg verspricht umso mehr der Einsatz modernster geophysikalischer Technik, mit der schnell ein großes Gebiet vorab „durchleuchtet“ werden kann. Denn überall da, wo der Mensch durch die Anlage von Gruben oder Häusern Eingriffe in den geologischen Schichtenaufbau des Bodens vorgenommen hat, ist das natürliche Magnetfeld der Erde gestört. Und das lässt sich durch Messungen sichtbar machen.

Seit Projektbeginn hat ein wissenschaftliches Forscherteam der Universität Kiel ein Areal von fast 70 Hektar geomagnetisch vermessen. Ideal sind die Bedingungen, wenn im Frühjahr der Boden noch gefroren ist und eine dünne Schneedecke die zu untersuchenden Äcker und Wiesen bedeckt. So kann sich der Fahrer auf dem kleinen Traktor, an dessen Anhänger die Messapparatur mit den acht hochempfindlichen Sonden montiert ist, besser an seinen vorherigen Fahrspuren orientieren, und es entstehen später keine Lücken im Messbild. Tausende von Daten sind so gewonnen worden. Sie zeigen sich auf dem Computerbildschirm, manchmal als vereinzelte Punkte, manchmal als dichte Wolken, die sich um lineare Strukturen gruppieren. Später werden die Messbilder auf die to-

pografischen Karten projiziert, um die Koordinaten der Anomalien im Magnetfeld zu ermitteln. Vor Ort wird häufig schon am nächsten Tag gebohrt, wobei der Bohrkern sofort auf datierbares Material wie Knochen oder Holzkohle untersucht wird, um später über C14-Datierungen eine erste Alterseinschätzung vorzunehmen. An den auffälligsten Fundstellen werden dann jeden Sommer die archäologischen Ausgrabungen angesetzt.

Bisher konnten neben zwei Befunden aus der vorrömischen Eisenzeit aus den letzten Jahrhunderten vor Christus vor allem Siedlungsreste des Frühmittelalters zwischen dem 8. und 12. Jahrhundert lokalisiert werden. Schon jetzt muss die

alte Vorstellung einer reinen Kolonie von Wikingern deshalb korrigiert werden. Denn bereits vor der Ankunft der Skandinavier, die nach den Funden im Gräberfeld zu urteilen kurz vor der Mitte des 9. Jahrhunderts erfolgt sein muss, hat es mindestens zwei einheimische Dörfer am Rande des mit dem Kurischen Haff verbundenen Binnensees gegeben. Unweit von dessen alter Küstenlinie förderten die Grabungen an zwei Stellen Siedlungsschichten zutage, die mit zahlreichen Tierknochen und Fragmenten handgemachter Keramikgefäße sowie Abfällen von Metallverarbeitung durchsetzt waren. Sie weisen auf ausgeprägte handwerkliche Tätigkeiten hin. Die Siedlungen gehören

in das ausgehende 7. und 8. Jahrhundert. Gräber zu diesen frühen Siedlungsresten fehlen allerdings bisher, erst ab der Mitte des 9. Jahrhunderts sind die Siedlungsspuren zeitlich mit dem Hügelgräberfeld zu verbinden.

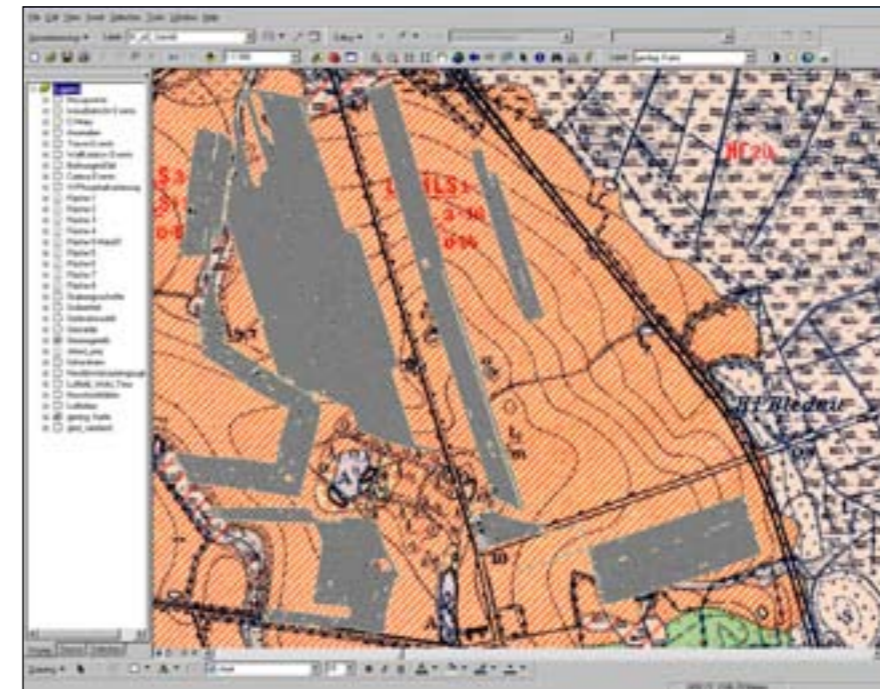
Zu dessen Spätphase passt chronologisch der große Brunnen, der nur etwa 150 Meter südlich des Gräberfeldes liegt. Durch Funde und C14-Analysen kann die Verfüllung des Brunnens in das späte 11. Jahrhundert datiert werden. Der Brunnen selbst dürfte schon um 1050 gebaut worden sein und versorgte sicherlich eine größere Siedlung mit Süßwasser. Unklar ist derweil noch, wohin die vollen Wassereimer getragen wurden. Denn Häuser konnten in der Nähe des Brunnens bisher nicht entdeckt werden. Die sind aber auf jeden Fall an einer anderen Stelle nachgewiesen, nämlich nördlich des Hügelgräberfriedhofs auf einer Stufe des dort terrassenartig zum ehemaligen Binnensee abfallenden Geländes. Insgesamt 60 Holzpfosten, heute nur noch als unscheinbare rundliche Verfärbungen im gelblichen Lehmboden erkennbar, deuten auf Häuser in Pfostenkonstruktion hin, eine typisch skandinavische Bauweise. Aber die zahlreichen Funde aus den Wohnbauten gehören ausnahmslos in das ausklingende 11. und beginnende 12. Jahrhundert und somit in eine Zeit, als im Gräberfeld schon keine Hügelgräber mehr angelegt wurden.

Allerdings befindet sich im Osten der großen Nekropole ein separierter Bestattungsplatz mit typisch prussischen Brandgräbern, die zeitlich mit den aufgedeckten Gebäuden in Zusammenhang stehen. Dazu passend zeigen die Funde aus der Umgebung der Pfostenhäuser ein eher einheimisches Gepräge. Neben den typisch prussischen Ringfibeln, Gür-

Oben: Spurensuche mit moderner Technik: Das geomagnetische Messgerät wird mit einem Traktor über einen schneebedeckten Acker gezogen. Ein geografisches Informationssystem hilft später, die Messbilder im Computer zu verarbeiten und auf dem Bildschirm – hier als graue Flächen – sichtbar zu machen.



Foto: Ibsen



Screenfoto: Ibsen

telverschlüssen und Fingerringen aus Bronze, Keramikresten, Wetzsteinen und Tierknochen sind eine byzantinische Silbermünze aus dem späten 11. Jahrhundert sowie eine Perle aus Gagat bemerkenswert,

weil sie weitreichende Handelskontakte belegen.

Nach drei Jahren Forschung kann die Siedlung von Wiskiauten nicht länger als zeitlich eng begrenzter, skandinavischer



Foto: Ibsen



Foto: Ibsen

Funde aus dem Umfeld der mutmaßlichen „Pfostenhäuser“ in Wiskiauten. Oben: Markante Gürtel- oder Kleidungsverchlussheften aus Bronze (11./12. Jahrhundert n. Chr.) sowie darunter eine byzantinische Silbermünze des späten 11. Jahrhunderts. Rechts: Gleicharmige Fibel mit Tierstilverzierung, die bereits vor dem Zweiten Weltkrieg in einem Grabhügel entdeckt wurde.



Foto: Archiv des Archäologischen Landesmuseums Schleswig

Handelsplatz gewertet werden. Vielmehr ist nun von einer schon vorher bestehenden prussischen Siedlungsaktivität auszugehen, die bereits lange vor der Ankunft der Wikinger einsetzte. Die längst vorhandene Infrastruktur ist von den Kaufleuten aus dem Norden, die hauptsächlich aus Birka in Mittelschweden und von der Insel Gotland kamen, ausgebaut worden – und der Ort an die damaligen überregionalen Handelswege über die Ostsee angeschlossen worden. Die skandinavische Bevölkerung muss dabei stark in die Siedlung der einheimischen Prussen integriert gewesen sein.

Überraschend ist das Fehlen der im Gräberfeld so häufigen typisch skandinavischen Gegenstände im Siedlungsmaterial. Doch früher oder später wird auch die Siedlung Wiskiauten ihr Geheimnis preisgeben, wenn ab dem Jahr 2010 in größeren Grabungskampagnen die bisherigen „Verdachtsflächen“ vollständig aufgedeckt werden. Bis dahin jedoch wird die so erfolgreiche Kombination von geomagnetischer Voruntersuchung sowie archäologischen Bohrungen und kleinräumigen Ausgrabungen fortgesetzt. Am Ende wird das dichte Geflecht von grauen und schwarzen Punkten im Messbild mit so vielen Informationen hinterlegt sein, dass der Spaten dann auch an der richtigen Stelle angesetzt werden kann. Schon jetzt ist es gelungen, das berühmte Gräberfeld von Wiskiauten mit eindeutigen, zeitnahen Siedlungsspuren zu verbinden, deren Ausdehnung und Alter alle bisherigen Erwartungen übersteigen.

Timo Ibsen M.A. ist Grabungsleiter des Wiskiauten-Projekts und am Archäologischen Landesmuseum Schleswig tätig.

Adresse: Archäologisches Landesmuseum Schleswig, Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloß Gottorf, Schloß Gottorf, 24837 Schleswig

Die DFG fördert das Vorhaben im Normalverfahren.

► [www.wiskiauten.eu](http://www.wiskiauten.eu)



Versuchsanlage der Ludwig-Maximilians-Universität München auf dem Brunnsee. Die Forscher sind mit experimentellen Methoden der Erwärmung des „Ökosystems Wasser“ auf der Spur.

Foto: Berger

# Wenn das Wasser wärmer wird

*In Meeren, Seen und Flüssen lassen sich die Folgen des Klimawandels bereits studieren. Kleinste Veränderungen in Nahrungsketten haben große Wirkung auf das Ökosystem*

Von Ulrich Sommer

**K**aum jemand zweifelt noch daran, dass sich das Klima auf der Erde erwärmen wird. Lediglich das Ausmaß der Erwärmung ist noch unklar. Zugleich wird erregt diskutiert, ob und wie gut es gelingen kann, den wachsenden Kohlendioxid-Emissionen und anderen Klimagasen Herr zu werden. Für Mitteleuropa sagen die Szenarien der Klimaforscher eine Erwärmung um bis zu 5 Grad Celsius innerhalb

eines Jahrhunderts voraus, wobei der Temperaturanstieg im Winterhalbjahr vermutlich weitaus stärker ausfallen wird. Die um sich greifende Erderwärmung wird natürlich auch die Gewässer erfassen.

Bereits jetzt macht sich der Klimawandel im Wasser mehr und mehr bemerkbar. So sind die Durchschnittstemperaturen der Nordsee bei Helgoland in den letzten 40 Jahren um 1,1 Grad Celsius gestiegen. Auch wenn diese Entwicklung nur den Anfang markiert, sind die

Rückwirkungen der Erwärmung unübersehbar. Ob zu Wasser oder zu Lande: Die meisten biologischen Reaktionen gehen mit einem jahreszeitlich früheren Beginn von Wachstums- und Aktivitätsphasen einher oder sind mit einer polwärtigen Ausbreitung wärmeliebender Organismen verbunden.

Müssen wir uns angesichts solcher Veränderungen Sorgen machen? Immerhin sind hiesige Gewässer hinsichtlich ihrer Temperatur sehr gemäßigte Lebensräume, die durch eine Erwärmung im Winter nur noch gemäßigt würden. Welcher Schaden könnte entstehen, wenn Ereignisse wie die Frühjahrsblüte des Phytoplanktons, das heißt der mikroskopisch kleinen, im Wasser schwebenden Algen, ein paar Wochen früher als bisher einsetzen? Kann eine verlängerte Wachstumsaison überhaupt nachteilig sein? Diese Fragen stehen im Zentrum des 2004 eingerichteten DFG-Schwerpunktprogramms AQUASHIFT – „The impact of climate variability on aquatic ecosystems: Match and mismatch resulting from shifts in seasonality and distribution“.

Ausgangspunkt aller Studien ist die „Match-Mismatch“-Hypothese des englischen Fischereibiologen David H. Cushing, die die unterschiedliche Jahrgangsstärke von Fischen zu erklären versucht. Nach Cushing ist die kritische Phase in der Entwicklung eines Fischjahrganges dann gekommen, wenn die Larven ihren Dottersack aufgezehrt haben und zu fressen beginnen. Für viele Fischarten des Meeres sind in dieser Phase die Naupliuslarven der Copepoden (das sind Ruderfußkrebse: kleine, planktische Krebse) die wichtigste Nahrung. Entwickeln sich die Nauplien zu spät, verhungert ein großer Teil der Fischlarven. Dasselbe passiert, wenn die Nauplien zu schnell zu einer Größe heranwachsen, bei der sie von den Fischlarven nicht gefressen werden können. Nur wenn ausreichend Nauplien zur richtigen Zeit vorhanden sind, kann ein starker Fischjahrgang heranreifen.

Cushings Beispiel zeigt jedoch nur eine unter vielen Möglichkei-



Foto: Lengjellner



Foto: Saage



Foto: Sommer

ten. In einem Klima mit ausgeprägten Jahreszeiten folgen die meisten Organismen in ihrer Aktivität, ihrem Wachstum und ihrer Vermehrung saisonalen Mustern. Gerade der besondere Nahrungsbedarf in empfindlichen Jugendstadien ist oft auf relativ kurze Perioden beschränkt und dabei an die jahreszeitlichen Schwankungen der Futterorganismen angepasst.

Unter veränderten klimatischen Bedingungen können sich die saisonalen Zyklen und das Verhältnis von Räuber und Beute verschieben. Damit würde die bisherige Gleichzeitigkeit („match“) von Angebot und Nachfrage verloren gehen („mismatch“). Eine solche Verschiebung kann an allen Stellen der Nahrungskette auftreten und weitreichende Konsequenzen haben, insbesondere für die Organismen hoch oben in der Nahrungskette, etwa Fische. Diese Verschiebungen wären damit die Achillesferse von Ökosystemen. Die Identifikation solcher empfindlichen

Stellen in Ökosystemen der Gewässer ist das vordringliche Ziel von AQUASHIFT. Dabei werden sowohl Meere, Seen und Fließgewässer in die Untersuchungen einbezogen; Einzelprojekte des Schwerpunktprogramms werden an 17 Standorten in ganz Deutschland durchgeführt.

Ein Beispiel für eine solche Achillesferse konnte bereits in den Versuchsanlagen am Kieler Leibniz-Institut für Meereswissenschaften gefunden werden: Ein charakteristisches Ereignis im Jahresverlauf ist die Frühjahrsblüte des Phytoplanktons in der Ostsee, die als Nahrungsbasis für das Zooplankton und damit auch für die Fische dient. Der Zeitpunkt der Frühjahrsblüte wird nur unwesentlich von einer erhöhten Wassertemperatur beeinflusst. Pro Grad Celsius kommt es zu einer Beschleunigung um etwa einen Tag. Andererseits wird das Schlüpfen der Naupliuslarven aus den Eiern der überwinterten Copepoden um etwa neun Tage pro Grad Celsius beschleunigt. Obendrein verändert sich die Artenzusammensetzung im Phytoplankton von großzelligem Kieselalgen hin zu kleinen Geißeltierchen (Flagellaten). Diese sind für Copepoden allerdings kaum verwertbar.

Bei einer Erwärmung um 4 und um 6 Grad Celsius schlüpfen die Naupliuslarven vor der Frühjahrsblüte des Phytoplanktons, da dieses noch auf eine Verbesserung des Lichtangebots und einen damit verbundenen Wachstumsschub warten musste. Fazit: Wenn bei zunehmender Erwärmung die Zeiten des maximalen Nahrungsangebots und des maximalen Nahrungsbedarfs der Naupliuslarven immer weiter auseinanderdriften und das Futter auch in seiner Zusammensetzung immer schlechter wird, könnte bereits an dieser Stelle der Stoff- und

Nahrungsangebote im Meer:

Links oben: Naupliuslarve eines Ruderfußkrebse. Daneben: Die nur einen Millimeter großen, mit markanten Antennen ausgestatteten Krebse werden von kleinen Fischen gefressen. Links: Großzellige Kieselalgen dominieren das blühende Phytoplankton im Frühjahr; dieses wiederum dient den Krebsen als Lebensgrundlage.



Foto: Kathol

Versuchsgefäße in der Rheinstation des Zoologischen Instituts der Universität Köln. Die Forscher des „Aquashift“-Projektes wollen aufklären, wie sich die Nahrungsketten im Rhein bei zunehmender Erwärmung verändern.

Energietransfer in der Nahrungskette empfindlich gestört werden. Und wenn die Nauplien verhungern, haben auch die Fischlarven nichts zu fressen.

Ein interessanter Fall von klimabedingten Verschiebungen in Nahrungsnetzen wurde in der Talsperre Saldenbach in Sachsen gefunden. In Jahren mit einer raschen Erwärmung des Wassers im Mai haben die älteren Barsche im Mai und Juni die Auswahl zwischen den zumeist stark pigmentierten Puppen großer Zuckmücken (Chironomiden-Arten) und etwa gleich großen Jungfischen der eigenen Art. Die etwa 17 Millimeter großen Jungbarsche sind jedoch durchscheinend und daher weniger auffällig als die Chironomiden-Puppen. So werden die Chironomiden-Puppen als Beute bevorzugt und der „Fraßdruck“ auf die Jungbarsche ist gering. In Jahren mit einem warmen Winter und nachfolgend relativ kaltem Frühjahr treten die Chironomiden-Puppen und die Jungbarsche nicht gleichzeitig auf. Ohne eine alternative Beute fressen dann die Altbarsche ihren eigenen Nachwuchs und sorgen so für einen schwachen Barschjahrgang.

Noch ist nicht bekannt, ob evolutionäre Anpassungen innerhalb der bereits vorhandenen Arten oder das Eindringen neuer Zooplanktonarten mit besser angepassten Zeitmustern diese Lücke schließen können. Eine sol-

che Einwanderung könnte man als eine „konstruktive“ bezeichnen, da schlechter angepasste durch besser angepasste Arten ersetzt werden. Das hilft, die Funktionen im Ökosystem aufrechtzuerhalten.

Leider besagt die Erfahrung der letzten Jahre, dass keineswegs alle Neueinwanderungen „konstruktiv“ sind. Es gibt auch eine wachsende Zahl destruktiver Invasionen mit teilweise dramatischen Konsequenzen. Ein Beispiel dafür ist die Rippenqualle (*Mnemiopsis leidyi*), die vor etwas mehr als 20 Jahren vermutlich durch Handelsschiffe in das Schwarze Meer und später in das Kaspische Meer verschleppt wurde. Sie frisst als Nahrungskonkurrent nicht nur den Schwarmfischen ihr Zooplankton weg, sondern ist auch ein Fressfeind der Fischeier und -larven. Die große Verbreitung der Rippenqualle im Schwarzen Meer fiel mit einer Reduktion der Fischereierträge um etwa 90 Prozent zusammen. Allerdings ist noch immer ungeklärt, ob *Mnemiopsis* die Fischbestände dermaßen stark geschädigt hat oder ob nicht umgekehrt die Überfischung den Weg für die Massenentfaltung von *Mnemiopsis* geebnet hat. Seit Oktober 2006 tritt diese Art auch in der Ostsee auf. Ob es sich dabei um ein vorübergehendes Phänomen handelt oder ob mit ähnlichen Problemen wie im Schwarzen Meer zu rechnen ist, bleibt abzuwarten. Während eine „konstruktive“ Einwanderung

als Anpassung an das Ökosystem verstanden werden kann, muss – im Lichte der Mikroevolution – eine Anpassung auf Artniveau durch allmähliche Verschiebungen im Genpool der Arten erfolgen. Bislang dominierte die Vorstellung, dass Mikroevolution zumindest bei mehrzelligen Organismen zu langsam sei, um auf ökologischen Zeitskalen wirksam zu werden. Inzwischen ist diese Vorstellung aber ins Wanken geraten, und es mehrten sich die Anzeichen, dass ökologische und evolutionäre Zeitskalen sich überlappen. Deshalb wurden auch evolutionsökologische Projekte in das Schwerpunktprogramm AQUASHIFT aufgenommen. Einer der Modellorganismen ist dabei das Seegras (*Zostera marina*), das ein Schlüsselorganismus in marinen Flachwassersystemen ist.

Insgesamt zeigen die bislang vorliegenden Ergebnisse vor allem eines: Der Temperaturanstieg in Gewässern ist folgenreich auch dann, wenn die tödliche Grenze für wichtige Schlüsselarten nicht überschritten wird. Auch innerhalb des Toleranzbereichs vieler Arten können subtile Verschiebungen in den Wechselbeziehungen zwischen den Organismen zu markanten Veränderungen für das gesamte Ökosystem führen. In Zeiten des Klimawandels müssen die damit verbundenen Konsequenzen für Meere, Seen und Flüsse weiter studiert und aufgeklärt werden.

Prof. Dr. Ulrich Sommer ist als Professor für Biologische Ozeanographie am Leibniz-Institut für Meereswissenschaften an der Universität Kiel tätig.

Die DFG unterstützt die Studien im Schwerpunktprogramm 1161 „Aquashift“.

Adresse: Leibniz-Institut für Meereswissenschaften, Experimentelle Ökologie I (Nahrungsnetze), Düsternbrooker Weg 20, 24105 Kiel

► [www.ifm-geomar.de/?id=1985&L=1](http://www.ifm-geomar.de/?id=1985&L=1)

Zwei Dinge braucht man in diesem Land, das merkt der Neuankommling gleich in den ersten Stunden: Ausdauer und Flexibilität. Ausdauer ist schon am Flughafen in Delhi verlangt, wo der indische Zollbeamte nur langsam aufschaut und gemächlich nach den Papieren greift. Ungeduld oder gar ein Beharren auf schnelle Abfertigung wären hier freilich fehl am Platze. So dauert es eine kleine Ewigkeit, bis das ausgiebige Studium der Ausweise beendet und der Weg zum Gate frei ist.

Ohne Flexibilität wiederum lieben sich die vielen gegensätzlichen Eindrücke nicht bewältigen. Zweiter Tag des Besuchs: Von Delhi geht es nach Kanpur, wo am Indian Institute of Technology (IIT) eine deutsch-indische Wissenschaftler-Konferenz stattfindet. Die Reise startet im Zug, später geht es weiter mit dem Auto. Die Szenarien könnten unterschiedlicher nicht sein: Vom komfortablen Zugabteil aus sieht man, wie endlose Reihen heruntergekommenener Häuser und Hütten am Fenster vorbeiziehen, danach folgt kilometerweites Grün.

Auch der Wechsel aus dem klimatisierten und ruhigen Zug ins Auto ist ein kleiner Schock: Zwischen den Autos und Bussen knattern Mopeds, drängeln sich Fahrräder, Traktoren und Karren. Wir sind umgeben von Lärm, Staub, Gerüchen, Wärme und unzähligen Menschen. Auf dem Campus des IIT befinden wir uns wieder in der Welt der Wohlhabenden: Gepflegte und ruhige Wege, klare Luft, Blumen und Pfauen. Das Leben in Indien ist, zumal für den westlichen Gast, ein ständiges Leben zwischen den Welten.

Ausdauer und Flexibilität – beides gehört auch zum täglichen Rüstzeug von Gernot Gad und seinen fünf Mitarbeitern im DFG-Verbindungsbüro in Delhi. Seit November 2006 informieren sie auf dem Subkontinent über die DFG und ihre Programme sowie über das Wissenschafts- und Hochschulsystem in Deutschland und unterstützen indische und deutsche Wissenschaftler, wenn es um mögliche gemeinsame Interessen und Projekte geht. Ihre Basis ist, mitten im Botenschaftsviertel in Delhi gelegen, das



Foto: DFG-Verbindungsbüro Delhi

## Zwischen den Welten

*Zu Gast im DFG-Verbindungsbüro in Delhi*

Von Magdalena Schaeffer

German House, das früher die DDR-Botschaft beherbergte und nun neben der DFG auch dem Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) und der Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH) Quartier bietet. Zweites Standbein ist die Außenstelle des Delhi-Büros in Hyderabad. Regelmäßig sind die DFG-Vertreter aber auch unterwegs an Hochschulen oder zu Konferenzen wie dem Chemiker-Treffen am IIT in Kanpur. Dort sind zur Konferenz „Frontiers of Chemistry“ rund

fünfzehn deutsche Wissenschaftler angereist, etwa ebenso viele nehmen von indischer Seite teil. „In der Chemie bestehen schon länger sehr gute Kontakte zwischen Deutschen und Indern. Dennoch ist der Austausch noch immer ungleich, und es kommen mehr indische Wissenschaftler nach Deutschland als umgekehrt. Das liegt nicht zuletzt an der mangelnden Kenntnis der indischen Wissenschaftslandschaft“, erläutert Büroleiter Gernot Gad zum Auftakt des Treffens.

Willkommensgruß per Dickhäuter: Als Bundeskanzlerin Angela Merkel im Oktober 2007 Delhi besuchte, machte auch die DFG in landestypischer Weise auf sich aufmerksam. Rechts: Im German House haben neben der DFG auch andere Förderorganisationen ihr Domizil bezogen. Von den kurzen Wegen profitieren alle.

Das ungleich verteilte Interesse bestätigt sich während der zahlreichen Gespräche am Rande der Konferenz. Fast alle der indischen Professoren haben mit einem Humboldt-Stipendium ein Jahr oder länger in Deutschland gelebt und geforscht; einer hat sich sogar in Deutschland habilitiert und eine Familie gegründet. Gut vertraut ist den Indern auch manche Eigenart der Deutschen, etwa die, ihre Meinung stets direkt auszusprechen.

Auf deutscher Seite ist das Wissen um die andere Forschungslandschaft und Kultur lückenhafter: So greifen die Deutschen abends, während sie auf die Eröffnung des Buffets warten, bei den Vorspeisen kräftig zu. Als das Buffet schließlich eröffnet wird, sind alle fast satt. In Indien finden die Gespräche eben vor dem Essen statt. Danach verabschiedet man sich rasch, es wäre unhöflich länger zu bleiben.

Die bilateralen Kontakte der Chemiker sind überwiegend sehr gut. In Kanpur werden Pläne für weitere gemeinsame Projekte und gegenseitige Arbeitsbesuche geschmiedet, wobei Gernot Gad ein gefragter Gesprächspartner ist. Die wissenschaftliche Zusammenarbeit spielt sich dann allerdings im Wesentlichen in Deutschland ab. Das liegt nicht zuletzt an den deutschen Doktoranden, von denen nur wenige einen Studienaufenthalt in Indien verbringen wollen.

Von indischen Studenten werden die Professoren mit Bewerbungen überhäuft, hier liegt die Schwierigkeit in der Auswahl. Auch hier versuchen Gad und seine Mitarbeiter zu helfen: „Eine Hauptaufgabe des Verbindungsbüros ist es, eine differenzierte Übersicht über das indische Wissenschaftssystem zu geben. So können wir den deutschen Forschern gezielt gute Fakultäten und Institutionen nennen.“



Foto: Schaeffer

Einen ähnlichen Tenor haben die Berichte der Mitglieder der DFG-Kommission für IT-Infrastruktur, die auf ihrer Asienreise unter anderem Station in Delhi machen. Selbstkritisch bemerkt einer der deutschen Wissenschaftler: „Wir sind unter den besten unseres Faches, doch wir besuchen Indien zum ersten Mal! Wir müssen auf deutscher Seite noch aktiver werden.“

So steht das noch relativ neue DFG-Verbindungsbüro vor vielen Herausforderungen. Zumal Indien 28 Bundesländer mit starker föderaler Macht und damit eine äußerst heterogene Wissenschaftslandschaft hat. Und nicht zuletzt: Deutschland ist ein Land von vielen, das mit Indien kooperieren will. Die Zusammenarbeit mit den deutschen Partnerorganisationen ist in diesem Kontext besonders wichtig, betont Gernot Gad: „Die indischen Antragsteller kennen die Portfolios der DFG, AvH und des DAAD nicht und müssen auf die passende Förderung hingewiesen werden. Hier lohnt sich Zusammenarbeit also viel mehr als die Vertretung von Einzelinteressen.“

Vieles hat das Team in Delhi schon erreicht: So bestehen Förderabkommen mit dem Department of Science and Technology und der Indian National Science Academy. Eine Gruppe von Emmy Noether-Stipendiaten konnte auf Einladung der DFG einige Monate lang in angesehenen indischen Fakultäten Kontakte zu

Wissenschaftlern ihres Faches knüpfen. Darüber hinaus hat das Team in Delhi zahlreiche deutsche und indische Wissenschaftsdelegationen empfangen, beraten und betreut. Eine Breitenwirkung bei den Jüngeren verspricht ein vom DFG-Büro unterstütztes Projekt der Lindau Alumni-Gruppe in Delhi, das indische Schüler für eine wissenschaftlichen Karriere interessieren soll. Kaum zu glauben, aber im bevölkerungsreichen Indien herrscht Nachwuchsmangel in der Wissenschaft: Steigende Gehälter in der Wirtschaft locken die klugen Köpfe.

All dies haben die DFG-Mitarbeiter auch mit der Unterstützung der Geschäftsstelle in Bonn bewerkstelligt. Wie zeit- und nervenaufreibend dabei kleinere Handgriffe sein können, ist von Deutschland aus schwer vorstellbar. Die Anweisung einer Rechnung oder der Kauf eines Zugtickets sind alles andere als trivial. Die Muttersprachler des Büros sind hier unerlässlich, denn im Englischen kommt es immer wieder zu Missverständnissen. Aber das Delhi-Team ist bestens gerüstet mit dem, was man in Indien überall braucht: Viel Ausdauer und Flexibilität!

Magdalena Schaeffer besuchte im Herbst 2007 im Rahmen ihres Volontariats im Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der DFG für zwei Wochen das DFG-Büro in Delhi. Ab April 2008 ist sie Pressesprecherin des Kulturwissenschaftlichen Instituts (KWI) in Essen.



Foto: Bundesarchiv Koblenz

## „Schmerzende Wahrheit“

Forscherguppe zur „Geschichte der Deutschen Forschungsgemeinschaft 1920–1970“ präsentiert ihre Ergebnisse – Rückhaltlos in den Dienst des NS-Regimes gestellt

Dies ist für die DFG eine zu tiefst unbequeme Wahrheit. Sie kann uns nicht loslassen, sie muss uns beklemmen, sie muss uns schmerzen.“ Mit diesen Worten kommentierte DFG-Präsident Matthias Kleiner die Ergebnisse der unabhängigen Forschergruppe zur „Geschichte der Deutschen Forschungsgemeinschaft 1920–1970“, die nach siebenjähriger Arbeit am 30. und 31. Januar 2008 auf einer internationalen Abschlusskonferenz im Harnack-Haus in Berlin vorgestellt wurden.

Seit 2001 hatte die Forschergruppe unter der Leitung von Professor Rüdiger vom Bruch, Humboldt-Universität Berlin, und Professor Ulrich Herbert, Universität Freiburg, die Geschichte der größten Forschungs-26 förderorganisation in Deutschland

systematisch erforscht, angefangen von der Gründung der DFG unter dem Namen „Notgemeinschaft für die Deutsche Wissenschaft“ 1920 bis zur Reform des Hochschul- und Wissenschaftssystems in der Bundesrepublik Deutschland um 1970.

Die Initiative zur Einsetzung der Forschergruppe war 2000 vom damaligen DFG-Präsidenten Ernst-Ludwig Winnacker ausgegangen, nachdem sich die DFG, wie weite Teile der Gesellschaft insgesamt, zuvor über Jahrzehnte mit der Aufarbeitung ihrer Vergangenheit schwergetan hatte. In fünf Arbeitsfeldern und 20 Einzelprojekten untersuchte die Forschergruppe die Geschichte der DFG als Institution sowie die Entwicklung der Organisation und der von ihr geförderten Forscher und Projekte in der Medi-

zin, den Geistes- und Sozialwissenschaften, den Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie den Bio- und Lebenswissenschaften.

Haupttenor der Untersuchungen: Auch die DFG und die von ihr unterstützten Wissenschaftler haben sich nach 1933 in hohem Maße und zu großen Teilen rückhaltlos in den Dienst des nationalsozialistischen Regimes gestellt. Dies begann bei der Vertreibung demokratischer und jüdischer Wissenschaftler aus den Universitäten und aus der DFG und erreichte seinen grausamen Höhepunkt in den Menschenversuchen eines Josef Mengele in Auschwitz, die von der DFG mit Geldern und Apparaten gefördert wurden. Wissenschaft und Wissenschaftsförderung wurden im Dritten Reich von der Politik nicht in erster Linie

Links: Polnische Landbewohner werden aus ihren Dörfern vertrieben. Die Rolle der Wissenschaft und der DFG bei der von den Nazi-Machthabern geplanten ethnischen Neuordnung Osteuropas war eines von vielen Themen der Forschergruppe zur DFG-Geschichte. Unten: Die beiden Leiter der Forschergruppe, Rüdiger vom Bruch (Mitte) und Ulrich Herbert (rechts) im Gespräch mit dem deutsch-amerikanischen Historiker Fritz Stern.

instrumentalisiert oder missbraucht. Wissenschaft und Politik betrachteten sich als „Ressourcen füreinander“ (Mitchell Ash). Dabei standen den Wissenschaftlern in einem regelrechten Wettbewerb oft große Chancen für persönliches und wissenschaftliches Fortkommen offen – und wurden von ihnen als solche erkannt und genutzt.

Die Indienstellung der Wissenschaft und der DFG für und unter das Regime fand in einem vielschichtigen Beziehungsgeflecht von Wissenschaft, Ideologie, Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Gesellschaft, persönlichen Implikationen und institutionellen Rahmenbedingungen statt. Dabei zeigten sich je nach Fach unterschiedliche Entwicklungsmuster, so bei der Frage, ob die DFG mit ihrer Förderung während des Nationalsozialismus den wissenschaftlichen Fortschritt vorantrieb: Hier wurden in einzelnen Gebieten wie etwa der Krebsforschung Arbeiten gefördert, die nicht nur auf der Höhe der Zeit, sondern sogar innovativ waren. Auf anderen Feldern wie etwa dem wissenschaftlichen Rechnen ging der fachliche Fortschritt dagegen an der DFG und den von ihr unterstützten Wissenschaftlern vorbei. Und anderswo konnte es zeitweise nur darum gehen, sich rein ideologisch motivierten „obskuren“ Forschungen zu widersetzen.

Die Forschergruppe beschränkte sich jedoch nicht auf die Jahre von 1933 bis 1945, sondern erweiterte den Fokus auf den Zeitraum von 1920 bis 1970 und nahm damit Kontinuitäten und Brüche erst richtig in den Blick. So konnte sie belegen, dass die Symbiose von Wissenschaft und Politik nach 1933 ihren Anfang bereits nach der Niederlage des Ersten Weltkriegs nahm, als die

deutschen Wissenschaftler die Krise des Staates mit der Krise der Wissenschaft gleichsetzten und den Dienst für die Nation zur obersten Pflicht der Wissenschaft erhoben. Für die Jahre nach 1945 konnte so gezeigt werden, dass die DFG zwar die Annäherung der bundesdeutschen Wissenschaft an den Westen mit vorantrieb, zugleich aber bis um 1970 ein Sammelbecken konservativer Vorstellungen und das „Reservat der Ordinarien und der Ordinariuniversität“ blieb. „Auch dies muss uns nachdenklich stimmen“, so Kleiner.

Die Forschergruppe wurde von der DFG seit 2001 mit rund 5,5 Millionen Euro gefördert. Finanziert wurden damit neben den 20 Einzelstudien auch mehrere Tagun-

Schlussfolgerungen daraus für das künftige strategische Handeln der DFG gezogen werden können.“ So enthielten die Studien der Forschergruppe aufschlussreiche Aussagen etwa zum Verhältnis von Universitäten und außeruniversitären Einrichtungen oder von wissenschaftsgetriebener und politikbestimmter Forschungsförderung. Hierbei müsse über den Zeitraum von 1920 bis 1970 hinaus aber auch die Entwicklung der DFG in der jüngsten Vergangenheit betrachtet werden.

Vor allem aber seien die Ergebnisse der Forschergruppe eine „ständige Mahnung und hohe moralische Verpflichtung“. Dieser Verpflichtung wolle die DFG nachkommen. Kleiner verwies in diesem



Foto: Querbach

gen sowie die Veröffentlichung der Ergebnisse in zwei Buchreihen, in denen bislang acht Monografien beziehungsweise Sammelbände erschienen sind. „Es hat mitunter Verwunderung ausgelöst, dass die Organisation, die Gegenstand einer Untersuchung ist, diese Untersuchung auch bezahlt“, sagte Kleiner dazu in Berlin: „Es war für uns jedoch selbstverständlich, dass damit keine Einmischungen oder gar Restriktionen verbunden waren.“ Die DFG habe vielmehr alles getan, um die Unabhängigkeit der Forschergruppe zu stärken – was auch die beiden Leiter Rüdiger vom Bruch und Ulrich Herbert herausstellten.

Mit den so gewonnenen Erkenntnissen werde sich die DFG intensiv auseinandersetzen, versicherte Kleiner: „Wir wollen uns fragen, welche

Zusammenhang auf die von der DFG gestaltete Wanderausstellung zum „Generalplan Ost“, dessen Verwirklichung für Millionen Menschen Vertreibung und Vernichtung bedeutete hätte, sowie auf das 2006 eingeweihte Mahnmahl im Garten der DFG-Geschäftsstelle in Bonn. Auf zwei schlichten Glasstelen sind dort zwei Dokumente zu sehen, die von der Mitschuld der deutschen Wissenschaft an den Gräueln des NS-Regimes sprechen – aber auch von der, so der deutsch-amerikanische Historiker Fritz Stern, „großen und unverhofften Chance“, die diese Wissenschaft in einem freien Europa erhalten habe. „Diese Chance wollen wir nutzen“, unterstrich der DFG-Präsident.

► [www.dfg.de/dfg\\_im\\_profil/geschichte](http://www.dfg.de/dfg_im_profil/geschichte)

## Besonderer Vertrauensvorschuss

Reinhard Koselleck-Projekte sollen herausragende Forscher mit risikoreichen Projekten fördern

Mehr Freiraum für risikoreiche Forschungen – unter diesem Motto hat die DFG ein neues Fördermodul eingeführt. Die „Reinhard Koselleck-Projekte“ sollen mit einem vereinfachten Antragsverfahren besonders innovative Forschungsvorhaben herausragender Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unterstützen. Der Hauptausschuss der DFG stimmte der Einrichtung in seiner Januarsitzung in Bonn zu. Koselleck-Projekte können über fünf Jahre mit insgesamt bis zu 1,25 Millionen Euro gefördert werden.

Das nach dem 2006 verstorbenen Bielefelder Historiker Reinhard Koselleck (auf unserem Foto im Jahre 1995) benannte neue Programm richtet sich an berufene oder beruffbare Forscherinnen und Forscher, die sich durch einen herausragenden wissenschaftlichen Lebenslauf und großes wissenschaftliches Potenzial auszeichnen. „Sie sollen in die Lage versetzt werden, hochinnovative und im positiven Sinne auch risikoreiche Forschungsvorhaben zu realisieren, die in anderen Verfahren nicht gefördert werden“, so DFG-Präsident Matthias Kleiner. Solche Forschungsvorhaben ließen sich einerseits in ihrem Verlauf noch weniger vorhersagen als andere wissenschaftliche Projekte, andererseits seien sie in der Regel besonders komplex. Vor diesem Hintergrund setzen die Koselleck-Projekte beim Antragsverfahren und der Förderdauer andere Akzente als die übrigen Förderverfahren der



Foto: Universität Bielefeld

DFG. Statt für zunächst maximal drei Jahre, wie dies bei der Einzelförderung im Normalverfahren üblich ist, werden sie über fünf Jahre gefördert. Und statt mit einer detaillierten Beschreibung des Forschungsvorhabens kann die Förderung mit einer nur 5-seitigen Skizze beantragt werden. „Beides macht deutlich, dass den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ein besonderer Vertrauensvorschuss gewährt wird“, unterstrich Kleiner. Dies sei nur dann möglich, wenn aufgrund des bisherigen wissenschaftlichen Lebenslaufs der Antragsteller eine besonders große Kreativität und ein hohes innovatives Potenzial erwartet werden könnten. Diese Frage stehe auch bei der Begutachtung der Förderanträge durch die Fachkollegien der DFG ausdrücklich im Vordergrund.

Die Koselleck-Projekte sind primär gedacht für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an Hochschulen. Forscherinnen und Forscher außeruniversitärer Einrichtungen sollen sich dann bewerben können, wenn ihr Projekt nicht im Rahmen der Arbeit ihrer jeweiligen Institution durchgeführt werden kann.

Die ersten Anträge auf Koselleck-Projekte können zum 1. Juni 2008 bei der DFG gestellt werden. Die Fördersumme soll zwischen 500 000 Euro und 1,25 Millionen Euro betragen.

► [www.dfg.de/aktuelles\\_presse/information\\_fuer\\_die\\_wissenschaft/andere\\_verfahren/info\\_wissenschaft\\_18\\_08.html](http://www.dfg.de/aktuelles_presse/information_fuer_die_wissenschaft/andere_verfahren/info_wissenschaft_18_08.html)

## „Sachlich-ernsthafte Stammzelledebatte“

Die sachliche, ernsthafte und von hoher Verantwortung geprägte Debatte hat mich tief beeindruckt“, so fasste DFG-Präsident Matthias Kleiner seine Eindrücke nach der ersten Lesung des Deutschen Bundestages zur Änderung des Stammzellgesetzes am 14. Februar zusammen. Kleiner betonte, dass er sich freue, wie deutlich die Stimme der Wissenschaft von der Politik wahrgenommen worden sei. Kleiner hob hervor, dass der 2002 gefundene Kompromiss zwischen Forschungsfreiheit und ethisch begründeten Einschränkungen aus dem Gleichgewicht geraten sei, denn es stünden nur noch wenige und zudem verunreinigte Stammzelllinien für die deutsche Forschung zur Verfügung. Es gelte, diese Balance wiederherzustellen, sei es durch die Aufhebung des geltenden Stichtages oder aber zumindest durch dessen Verschiebung. Kleiner begrüßte ausdrücklich, dass die Strafandrohung für deutsche Wissenschaftler, die auf diesem Gebiet mit ausländischen Kollegen zusammenarbeiten, ganz offenbar von allen Fraktionen als überholt angesehen wird. Die DFG würdige dies als ein Zeichen dafür, dass das Misstrauen gegen deutsche Stammzellforscher nicht mehr vorhanden sei.

## Deutsch-französischer Forschungsimpuls

Als Ergebnis einer ersten gemeinsamen Ausschreibung fördern die DFG und die Agence Nationale de la Recherche (ANR) von diesem Jahr an 27 deutsch-französische Forschungsprojekte aus den Geistes- und Sozialwissenschaften. Die ausgewählten Projekte wurden anlässlich eines Treffens von DFG-Präsident Matthias Kleiner und ANR-Direktorin Jacqueline Lecourtier in Paris bekannt gegeben. Dabei unterstrich Kleiner die Bedeutung der Zusammenarbeit mit Frankreich. Diese habe für die DFG – neben den Aktivitäten

mit ihren Partnerorganisationen in Polen – oberste Priorität bei ihren europäischen Aktivitäten. Die erfolgreiche Kooperation mit der ANR könne auch als Modell für die Zusammenarbeit mit den anderen französischen Forschungsinstitutionen wirken. ANR-Direktorin Lecourtier betonte, dass man mit der Ausschreibung auch förderpolitisch modellbildend gewirkt habe: „Die hier erprobten bilateralen Begutachtungs- und Auswahlverfahren können nun auf andere Wissenschaftsbereiche ausgedehnt werden.“ Beide Organisationen haben inzwischen eine zweite gemeinsame Ausschreibung gestartet.

► [www.dfg.de/aktuelles\\_presse/information\\_fuer\\_die\\_wissenschaft/ausschreibungen\\_mit\\_internationalem\\_bezug/info\\_wissenschaft\\_07\\_08.html](http://www.dfg.de/aktuelles_presse/information_fuer_die_wissenschaft/ausschreibungen_mit_internationalem_bezug/info_wissenschaft_07_08.html)

## Frauen und Forschungsförderung

Wie häufig und mit welchen Erfolgsaussichten stellen Wissenschaftlerinnen Förderanträge bei der DFG? Zeigen Frauen und Männer unterschiedliche Formen in der wissenschaftlichen Karriereplanung? Und wie sind Forscherinnen am Begutachtungsprozess beteiligt? Diese und weitere Fragen greift die Studie „Wissenschaftlerinnen in der DFG – Förderprogramme, Förderchancen und Funktionen (1991–2004)“ auf. Die im Auftrag der DFG an der Universität Konstanz erstellte empirische Untersuchung bietet auf über 100 Seiten, ergänzt um einen umfangreichen Tabellenanhang, zahlreiche Detailanalysen, die in fachlicher und zeitlicher Hinsicht differenzierende Aussagen ermöglichen. Die soeben erschienene Publikation kann über den Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der DFG-Geschäftsstelle bezogen werden: Tel. +49 228 885-2109 oder [michael.hoenscheid@dfg.de](mailto:michael.hoenscheid@dfg.de)



Grafik: DFG

► [www.dfg.de/dfg\\_im\\_profil\\_zahlen\\_und\\_fakten/](http://www.dfg.de/dfg_im_profil_zahlen_und_fakten/)

## Ruf nach zwei neuen Schiffen

Strategieschrift zur Meeresforschung

Wie wichtig moderne Forschungsschiffe sind, zeigt eine neue Strategieschrift der DFG und des Konsortiums Deutsche Meeresforschung (KDM). Zentrale Aussage des Papiers mit dem Titel „Die deutsche Forschungsflotte – Anforderungen in den nächsten Dekaden“: Das Meer hält nicht nur viele unentdeckte Geheimnisse für die Wissenschaft bereit, sondern hat auch für die Zukunft der menschlichen Gesellschaft enorme Bedeutung. So muss, wer den Herausforderungen des Klimawandels begegnen will, die maßgebliche Rolle der Ozeane im Klimasystem noch weitaus besser verstehen. Auch die zunehmende

Nutzung der Meere als Rohstoffquelle wirft Fragen auf. Vor diesem Hintergrund thematisiert die Strategieschrift die wissenschaftlichen und technischen Anforderungen an eine künftige Forschungsflotte, die dem hohen internationalen Standard der deutschen Meeresforschung gerecht wird. DFG und KDM mahnen die Politik nicht nur zum Erhalt der aus vier Schiffen bestehenden Flotte – auf unserem Foto die „Meteor“ –, sondern zu deren Erneuerung. Bis 2011 müsste es zwei Nachfolgeschiffe für die „Poseidon“ und die „Sonne“ geben.

► [www.dfg.de/aktuelles\\_presse/pressemitteilungen/2007/presse\\_2007\\_85.html](http://www.dfg.de/aktuelles_presse/pressemitteilungen/2007/presse_2007_85.html)



Foto: ZMK

## Strukturiert promovieren

Zwölf weitere Graduiertenkollegs eingerichtet

Die DFG hat zwölf weitere Graduiertenkollegs eingerichtet. In ihnen erhalten Doktorandinnen und Doktoranden die Möglichkeit, in einem strukturierten Forschungsprogramm auf hohem fachlichem Niveau zu promovieren. Die neuen Kollegs befassen sich unter anderem mit bisher wenig erforschten Dimensionen der Schrift, mit mathematischen Strukturen in der modernen Quantenphysik und mit dem Zusammenspiel von Mikroorganismen, Nahrungsfaktoren und Immunsystem im Darm. Weitere Themen sind Automatismen in Informationstech-

nik, Medien und Kultur sowie Mikro- und Nanostrukturen in Optoelektronik und Photonik. Zwei der neuen Einrichtungen sind Internationale Graduiertenkollegs (IGK), in denen die Geförderten direkt mit ausländischen Forschungspartnern zusammenarbeiten. Insgesamt fördert die DFG nun 247 Graduiertenkollegs, darunter 55 IGK. Eine besondere Rolle spielen die Graduiertenkollegs angesichts der Diskussion um die Qualität der Promotionen an deutschen Universitäten.

► [www.dfg.de/aktuelles\\_presse/pressemitteilungen/2007/presse\\_2007\\_84.html](http://www.dfg.de/aktuelles_presse/pressemitteilungen/2007/presse_2007_84.html)

## Oberster Wächter der Gesundheit

DFG-Vizepräsident Jörg-Hinrich Hacker  
ist neuer Chef des Robert Koch-Instituts in Berlin



Foto: Bredow / RKI

Von Eva-Maria Streier

Der Hörsaal des Robert Koch-Instituts (RKI) in Berlin platzte aus allen Nähten, als DFG-Vizepräsident Professor Jörg-Hinrich Hacker Ende Februar in sein neues Amt als Präsident der zentralen Einrichtung zur Gesundheitsüberwachung in Deutschland eingeführt wurde. Hacker, bislang Vorstand des Instituts für Molekulare Infektionsbiologie der Universität Würzburg, löst Professor Reinhard Kurth ab, der das RKI seit 1996 geleitet hatte.

Bundesgesundheitsministerin Ulla Schmidt – auf dem Foto bei der

Amtsübergabe mit Hacker (rechts) und Kurth (Mitte) – würdigte den neuen Präsidenten als herausragenden Wissenschaftler, der andere an seinen Ideen teilhaben lasse. Hacker vermittele Wissenschaft so, dass sie auch von Fachfremden verstanden werde. Schmidt hob die Wächter- und Antennenfunktion des RKI für die öffentliche Gesundheit hervor. Die Aufgaben des Instituts hätten sich aufgrund der alternden Gesellschaft, der Zunahme von Depressionen, Tumorerkrankungen und der schnelleren Verbreitung von Erregern durch Klimawandel und Globalisierung stark erweitert.

Hackers Forschungsschwerpunkte sind die molekularbiologische Analyse von Krankheitserregern, insbesondere Salmonellen und *Escherichia coli*, die Ausbreitung von pathogenen Mikroorganismen sowie ihre Wechselwirkungen mit Wirtszellen. Zutreffend nannte die FAZ den neuen obersten Gesundheitswächter daher den „James Bond der bakteriellen Unterwelt“.

Hacker selbst warf in seiner Einführungsrede die Frage auf, was Robert Koch wohl heute tun würde? Seine Antwort: Da sich die Infektionserreger ständig wandelten, müssten auch hochpathogene Bakterien erforscht werden. Außerdem gelte es, den zunehmenden Resistenzen auf den Grund zu gehen. Auch die internationale Vernetzung nehme zu – so sei genau zu beobachten gewesen, wie die Infektionskrankheit SARS entlang der Routen der großen Fluggesellschaften ausgebrochen sei. Mit diesen und weiteren Themen werde das RKI zu einem modernen Forschungsberatungs- und Lehrinstitut ausgebaut, sicherte Hacker zu.

Den anschließenden Empfang zu seinen Ehren musste der neue Präsident schon bald verlassen: Am Abend des selben Tages nahm er in Paris den angesehenen Gay-Lussac-Humboldt-Wissenschaftspreis für sein Engagement zum Ausbau der deutsch-französischen Kooperation in der Forschung entgegen.

Dr. Eva-Maria Streier ist Direktorin im Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der DFG.

Für die vorbildliche Betreuung seiner Doktoranden erhält der Jurist und DFG-Vizepräsident Professor Klaus J. Hopt in diesem Jahr den bundesweit einzigartigen „Preis für Mentorship“ der „Claussen-Simon-Stiftung“ im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft. Der mit 25000 Euro dotierte Preis soll deutlich machen, dass der wissenschaftliche Nachwuchs einer intensiven Betreuung durch Hochschullehrer bedarf. Vorschlagsberechtigt sind ausschließlich ehemalige Doktoranden, die

## Hamburgs bester Doktorvater



Foto: Querbach

an einer Hamburger Hochschule promoviert haben. Hopt, seit 1995 Direktor am Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Privatrecht, erhielt vor allem für seine qualitativ hohe fachliche Beratung Bestnoten. Er sei für Doktoranden jederzeit erreichbar und antworte binnen kurzem per E-Mail auf Anfragen. Dabei mache er keine Vorgaben, sondern gebe Ratschläge. Äußerst hilfreich sei Hopt auch bei der Vermittlung von Stipendien und der Bildung von Netzwerken für die Karriereplanung.

## Mit Kompetenz und Beharrlichkeit

Ende 2007 ist Dr. Fanz Josef Ferdinand, Programmdirektor in den Lebenswissenschaften, in den Ruhestand getreten. Der Virologe kam 1990 zur DFG und vertrat insbesondere die Virologie, die medizinische Mikrobiologie und Immunologie. Bei seiner Verabschiedung hob DFG-Präsident Kleiner Ferdinands profunde Kompetenz und Vertrautheit mit verschiedenen wissenschaftlichen Communities hervor. „Durch die Beharrlichkeit, mit der er auf Qualität drang und mit der er oft hoch gehandelten modischen Trends entgegentrat“, so Kleiner, habe Ferdinand wichtige und nachwirkende Impulse gegeben.



Foto: Privat

## Gespür für das Wesentliche

Jürgen Hoefeld, Programmdirektor in der Gruppe Ingenieurwissenschaften, ist Ende 2007 aus der DFG ausgeschieden. Der gelernte Schiffbauer und vormalige Abteilungsleiter an der Berliner Versuchsanstalt für Wasser- und Schiffbau trat 1991 als Fachreferent in die DFG ein, wo er seitdem das Bauingenieurwesen, die Architektur, Städtebau und Landschaftsplanung sowie die Technische Mechanik betreute. Bei seiner Verabschiedung unterstrich DFG-Präsident Kleiner, dass der promovierte Ingenieur „mit einem Gespür für das Wesentliche, mit zurückhaltender Diplomatie, aber auch mit Nachdruck, wo es sein musste“, seine Fächer gefördert habe. Auch habe sich Hoefeld um die interdisziplinäre Zusammenarbeit und die Nachwuchsförderung verdient gemacht.

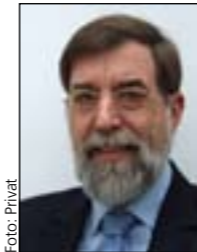


Foto: Privat

## Trauer um Karlheinz Schmidt

Leiter der Gruppe Chemie starb im Alter von 62 Jahren

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft trauert um Dr. Karlheinz Schmidt. Der Leiter der Gruppe „Chemie und Verfahrenstechnik“ starb am 4. März 2008 im Alter von 62 Jahren.

Karlheinz Schmidt war seit 1976 in der Geschäftsstelle der DFG tätig, in die er von der Universität Göttingen gewechselt war. Bis 1989 arbeitete er als Referent und Referatsleiter in der Gruppe „Wissenschaftliches Apparatewesen“, 1989 übernahm er als Fachreferent die Betreuung der Anorganischen, Analytischen und Technischen Chemie sowie der Polymerchemie. Im Jahr 2001 wurde er zum Gruppenleiter ernannt.

Die DFG hat mit Karlheinz Schmidt einen Kollegen verloren, der der Forschung und der Forschungsförderung mit Leidenschaft, Überzeugungskraft, Ideenreichtum und höchstem Einsatz gedient hat. Diese Eigenschaften hat er genauso für die Belange seiner Kolleginnen und Kollegen und der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter seiner Gruppe eingesetzt.

Wie sehr er dies tat, zeigte sich beispielsweise an der Projektgruppe „Vom Molekül zum Material“, an deren Konzeption, Gründung und Gestaltung Schmidt führend mitgewirkt hat. In ihr hat sich die DFG nach außen einem wichtigen Thema zugewendet, das viele klassische Disziplinen umfasst. Er hat dazu in der Geschäftsstelle Kolleginnen und Kollegen über Gruppengrenzen hinweg gewinnen und begeistern können. Auf dieser Grundlage hat er dann auch die neu zugeschnittene Gruppe „Chemie und Verfahrenstechnik“

nicht nur integrieren, sondern mit seinen Vorstellungen zur Fachbereichsarbeit und zur Menschenführung zu einer Gruppe gestalten können, die in vielen Bereichen Vorreiterfunktion hat.

Sein unbedingtes Bekenntnis zum Dienst an der Wissenschaft und seine praktizierte Bereitschaft, die Ideen der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aufzugreifen und möglich zu machen, waren und sind ein ansteckendes Vorbild.

Auch die Sache der Chemie in Deutschland und Europa hat mit Karlheinz Schmidts Tod einen großen Verlust erlitten.

Schmidt hat maßgeblich daran mitgewirkt, die Chemie im neuen Bundesgebiet wieder aufzubauen. Im Bereich der europäischen Kooperation hat er als Pionier gewirkt, sein Einsatz für eine europaweite Förderung der Chemie war unerschöpflich und von Erfolg gekrönt. Die Carl-Duisberg-Pla-

kette der Gesellschaft Deutscher Chemiker war eine verdiente Anerkennung dafür. Der Schwung, den er im europäischen Forschungsraum gegeben hat, wird weiterwirken.

Karlheinz Schmidt hat tiefe Spuren hinterlassen. Seine Leistungen werden die Deutsche Forschungsgemeinschaft auf Dauer prägen, nicht nur in der Chemie. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden noch lange und oft an ihn denken, und sein Andenken wird – wie er selbst es war – immer wieder ein Vorbild und Ansporn sein, im Dienst der Wissenschaft zu reflektieren, zu erneuern und nicht nachzulassen.



Foto: Privat



## Die Deutsche Forschungsgemeinschaft

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ist die zentrale Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft. Nach ihrer Satzung hat sie den Auftrag, „die Wissenschaft in allen ihren Zweigen“ zu fördern. Die DFG unterstützt und koordiniert Forschungsvorhaben in allen Disziplinen, insbesondere im Bereich der Grundlagenforschung bis hin zur angewandten Forschung. Ihre besondere Aufmerksamkeit gilt der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an den DFG-Mitgliedseinrichtungen – derzeit 96 Universitäten, Forschungsinstitute und Akademien – können Anträge auf Förderung stellen. Die Anträge werden Gutachterinnen und Gutachtern und den Fachkollegien vorgelegt, die für jeweils vier Jahre von den Forscherinnen und Forschern in Deutschland in den einzelnen Fächern gewählt werden.

Bei der Forschungsförderung gibt es verschiedene Verfahren: In der Einzelförderung im *Normalverfahren* können Forscherinnen und Forscher Beihilfen beantragen, wenn sie für ein selbst gewähltes Forschungsprojekt Mittel benötigen. Im *Schwerpunktverfahren* arbeiten Forscherinnen und Forscher aus verschiedenen wissenschaftlichen Institutionen und Laboratorien im Rahmen einer vorgegebenen Thematik für eine begrenzte Zeit zusammen. Die *Forschergruppe* ist ein längerfristiger Zusammenschluss mehrerer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die in der Regel an einem Ort ein Thema gemeinsam bearbeiten. In den *Hilfseinrichtungen der Forschung* sind besonders personelle und apparative Voraussetzungen für wissenschaftlich-technische Dienstleistungen konzentriert.

*Sonderforschungsbereiche (SFB)* sind langfristige, in der Regel auf 12 Jahre angelegte Forschungseinrichtungen der Hochschulen, in denen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Rahmen eines fächerübergreifenden Forschungsprogramms zusammenarbeiten. Neben den ortsbundenen und allen Fächern offen stehenden SFB werden Transregio angeboten, bei denen sich verschie-

dene Standorte zu einem thematischen Schwerpunkt zusammenschließen. Eine weitere Variante sind Kulturwissenschaftliche Forschungskollegs, mit denen in den Geisteswissenschaften der Übergang zu einem kulturwissenschaftlichen Paradigma unterstützt werden soll. Eine Programmergänzung stellen Transferprojekte dar. Sie dienen der Umsetzung



Foto: Querbach

der in einem SFB erzielte Ergebnisse wissenschaftlicher Grundlagenforschung in die Praxis durch die Kooperation mit Anwendern.

*Forschungszentren* sind ein wichtiges strategisches Förderinstrument der DFG. Sie sollen eine Bündelung wissenschaftlicher Kompetenz auf besonders innovativen Forschungsgebieten ermöglichen und in den Hochschulen zeitlich befristete Forschungsschwerpunkte mit internationaler Sichtbarkeit bilden.

*Graduiertenkollegs* sind befristete Einrichtungen der Hochschulen zur Förderung des graduierten wissenschaftlichen Nachwuchses. Im Zentrum steht ein zusammenhängendes, thematisch umgrenztes Forschungs- und Studienprogramm. Graduiertenkollegs sollen die frühe wissenschaftliche Selbstständigkeit der Doktorandinnen und Doktoranden unterstützen und den internationalen Austausch intensivieren. Sie stehen ausländischen Kollegiaten offen. In Internationalen Graduiertenkollegs bieten deutsche und ausländische Uni-

versitäten gemeinsam ein strukturiertes Promotionsprogramm an. Zusätzliche Förderungsmöglichkeiten bestehen im Heisenberg-Programm sowie im Emmy Noether-Programm.

Die *Exzellenzinitiative* fördert die universitäre Spitzenforschung mit dem Ziel, den Wissenschaftsstandort Deutschland nachhaltig zu stärken. Dazu dienen drei Förderlinien: Graduiertenschulen, Exzellenzcluster und hochschulbezogene Zukunftskonzepte.

Die DFG finanziert und initiiert außerdem Maßnahmen zur Förderung des wissenschaftlichen Bibliothekswesens, stattet Rechenzentren mit Computern aus, stellt Groß- und Kleingeräte für Forschungszwecke zur Verfügung und begutachtet Anträge auf Ausstattung mit Apparaten. Auf internationaler Ebene hat sie die Aufgabe der Vertretung der Wissenschaft in internationalen Organisationen übernommen, koordiniert und finanziert den deutschen Anteil an großen internationalen Forschungsprogrammen und unterstützt die wissenschaftlichen Beziehungen zum Ausland.

Eine weitere wesentliche Aufgabe der DFG ist die Beratung von Parlamenten und Behörden in wissenschaftlichen Fragen. Eine große Zahl von Fachkommissionen und Ausschüssen liefert wissenschaftliche Grundlagen für Gesetzgebungsmaßnahmen, vor allem im Bereich des Umweltschutzes und der Gesundheitsvorsorge.

Die DFG ist der Rechtsform nach ein Verein des bürgerlichen Rechts. Ihre Mitglieder sind wissenschaftliche Hochschulen, die Akademien der Wissenschaft, Max-Planck-Gesellschaft, Fraunhofer-Gesellschaft, Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz, Einrichtungen der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, Forschungseinrichtungen von allgemeiner wissenschaftlicher Bedeutung sowie eine Reihe von wissenschaftlichen Verbänden. Zur Wahrnehmung ihrer Aufgaben erhält sie Mittel vom Bund und den Ländern sowie eine jährliche Zuwendung des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft.

www.dfg.de

### Impressum

Herausgegeben von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG); „forschung“ erscheint vierteljährlich beim WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Postfach 10 11 61, 69541 Weinheim; Jahresbezugspreis: 56,71 € (print), 63,07 € (online), 66,67 € (print und online), jeweils inkl. Versandkosten und MwSt.; Redaktionsanschrift: DFG, Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Kennedyallee 40, 53175 Bonn, Tel. +49 228 885-1, Fax +49 228 885-2180, E-Mail: postmaster@dfg.de; Internet: www.dfg.de

Chefredakteur: Marco Finetti (verantwortlich für den Inhalt); Chef vom Dienst: Dr. Rembert Unterstell; Lektorat: Stephanie Henseler, Angela Kügler-Seifert; Redaktionsassistent: Mingo Jarree; Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei (BUB); gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier mit 50% Recyclingfasern

ISSN 0172-1518

**H**ilfe bei Betreuungsgängern:

Wenn die Tagesmutter ausfällt oder der Kindergarten wegen einer Krankheitswelle geschlossen bleibt, können die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der DFG ihren Nachwuchs in die Geschäftsstelle mitbringen. Arbeit und Spiel – im „Eltern-Kind-Zimmer“ ist beides möglich. Für dieses und weitere familienfreundliche Angebote und Arbeitsmodelle wurde die DFG jetzt erneut mit dem „audit berufundfamilie®“ als vorbildlicher Arbeitgeber ausgezeichnet.



Foto: Hönscheid