

forschung

Das Magazin der Deutschen Forschungsgemeinschaft

forschung

Das Magazin der Deutschen Forschungsgemeinschaft



3-4/2004 ▶ Der Weg in die Vergangenheit ▶ Das Klima auf der Luftdruckschaukel ▶ Der Reis und das Wasser ▶ Nicht von dieser Welt ▶ Spermien auf duftenden Spuren ▶ DFG-Jahresversammlung 2004

DFG

Im Querschnitt

Gefährdete Forschungsarbeit

Die Gesetzesnovelle zur „Grünen Gentechnik“ kann Innovation und Forschung in Deutschland hemmen. Darauf weist eine Stellungnahme der DFG hin. Sie wendet sich nicht nur gegen die Annahme, dass mit gentechnisch veränderten Organismen ein besonderes Gefahrenpotenzial verbunden sei, sondern weist zugleich darauf hin, dass die Arbeit deutscher Wissenschaftler im internationalen Wettbewerb erheblich behindert werde. **Seite 34**

Exzellenz wird ausgezeichnet

25 herausragende junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben den European Young Investigator Award erhalten. Der Preis wurde in diesem Jahr zum ersten Mal vergeben und ist mit je bis zu 1,25 Millionen Euro dotiert. Er ist nun beim ersten gesamteuropäischen Wissenschaftskongress ESOF in Stockholm verliehen worden. **Seite 37**

Auf dem Weg nach Europa

Die Forschungsförderorganisationen in Europa haben sich auf Leitlinien zur Gründung eines European Research Council verständigt. Das gemeinsame Grundsatzpapier beruht auf der Überzeugung, dass die geplante Agentur für den Forschungsraum der Zukunft unverzichtbar ist. Damit soll die Wettbewerbsfähigkeit der grundlagenorientierten Wissenschaft auf transnationaler Ebene gestärkt werden. **Seite 39**

Der Kommentar

Klaus J. Hopt
Föderalismus im Dienste der Wissenschaft S. 2

Naturwissenschaften

Burghard Brümmer
Das Klima auf der Luftdruckschaukel S. 4
 Susanne Eickhoff, Venugopalan Ittekkot, Tim Jennerjahn
Wenn die biologische Pumpe gestört wird S. 8

Im Porträt

„Serengetis unter Wasser“ S. 13

Ingenieurwissenschaften

Heinz W. Hallmann, Jörg-Ulrich Forner
Der Weg in die Vergangenheit S. 14

Jahresversammlung 2004

Impulse für Innovation und Zukunftsfähigkeit S. 18

Geisteswissenschaften

Joachim Vossen
Nicht von dieser Welt S. 22

Biowissenschaften

Burkhard Sattelmacher, Klaus Dittert, Shan Lin
Der Reis und das Wasser S. 26
 Hanns Hatt, Marc Spehr
Spermien auf duftenden Spuren S. 28
 Wolfgang Bauer
Messungen im Magnetfeld S. 31

Communicator-Preis 2004

Hubert Wolf ausgezeichnet S. 33

Exkurs

Ernst-Ludwig Winnacker
Die neue Art der Interdisziplinarität S. I-VIII



Intarsien der Geschichte

Alte Wege prägen das Gesicht von Gärten und Parks. Dabei setzen Steine – hier ein Weg mit historischen und nachgebildeten Klinkern auf dem Ehrenhof des Charlottenburger Schlosses – besondere Akzente. (Seite 14)
 Titelbild: Jörg-Ulrich Forner

Impressum

Herausgegeben von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG); „forschung“ erscheint vierteljährlich beim WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Postfach 10 11 61, 69451 Weinheim; Jahresbezugspreis 2005: € 46,00 zzgl. MwSt.; Redaktion: Dieter Hüsken (Chefredakteur, verantwortlich für den Inhalt, Layout), Dr. Rembert Unterstell, Ursula Borchardt-Allmendinger, Stephanie Henseler, Angela Kügler-Seifert; Redaktionsassistentin: Renate Kahl; Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei; Redaktionsanschrift: DFG, Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Kennedyallee 40, 53175 Bonn, Tel.: 0228 / 885-1; Fax: 0228 / 885-2180; E-Mail: postmaster@dfg.de; Internet: www.dfg.de; gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier mit 50% Recyclingfaser ISSN 0172-1518

Die Föderalismusfrage ist eines unserer dringlichsten, aber auch umstrittensten Reformprobleme, wie die Debatte um die Worte von Bundespräsident Köhler zu den Unterschieden bei den Lebensverhältnissen in der Republik gezeigt hat: Wer sie eibnen will, zementiert den Subventionsstaat und legt der jungen Generation eine untragbare Schuldenlast auf. Der lautstarke Protest gegen diesen Tabubruch legte offen, wie schwer nicht nur Reformen sind, sondern bereits die Einsicht in schlichte Wahrheiten. Eigeninteressen, sagen die Psychologen, vermindern die Wahrnehmungsfähigkeit, erst recht aber die Bereitschaft zu Reformen im Allgemeininteresse. Die Erkenntnis, dass Ungleichheit nicht eo ipso negativ ist, sondern für mehr Wettbewerb, Motivation und Dynamik sorgen kann, ist hierzulande leider wenig verbreitet. Föderalismus darf weder als Sub-

ventionsföderalismus missbraucht noch als bloßer Verbund- und Gestaltungsföderalismus gebraucht werden. Nur als Wettbewerbsföderalismus führt er über die Partikularinteressen hinaus zum Gemeinwohl. Rahmenbedingung dabei ist die Einbindung Deutschlands in die Europäische Union, in der kaum einer der Mitgliedstaaten eine ähnlich konsequent föderale Verfassung hat, was Konsequenzen für die europäische Rechtssetzung hat.

Bei der Föderalismusreform sind die allgemein staatsrechtlichen Fragen und die wissenschafts- und hochschulpolitischen auseinander zu halten. Staatsrechtlich wird die Reform durch die finanzielle Überforderung der öffentlichen Hand vorangetrieben. Die Verflechtungen der Gesetzgebungs-, Verwaltungs- und Finanzzuständigkeiten lähmen den Entscheidungsprozess und verwischen die Verantwortung. Politisch wird die Föderalis-

musfrage derzeit in der Föderalismuskommission diskutiert, deren Beschlüsse für Herbst erwartet werden. Die dringende Länderneugliederung – Berlin-Brandenburg, Nordstaat, Mitteldeutschland – wird leider nicht angepackt. Warum auch, solange die Zeche andere und unsere nächste Generation bezahlen? Rechtlich war das Juniorprofessoren-Urteil des Bundesverfassungsgerichts vom 27. Juli 2004 ein Haydnischer Paukenschlag. Rechtspolitisch hat soeben der Deutsche Juristentag in Bonn eine klarere Verantwortungsteilung von Bund, Ländern und Kommunen und ein Europaverfassungsrecht mit Stärkung des Bundestags und geringem Einfluss der Länder gefordert.

Wissenschafts- und hochschulpolitisch geht es um drei Kernfragen: die Gemeinschaftsaufgaben von Bund und Ländern auf den Gebieten der Bildungsplanung und wissenschaftlichen Forschung (91b-

Prof. Dr. Klaus J. Hopt

Föderalismus im Dienste der Wissenschaft

*Ein Pakt für Forschung kann Freiheit
und Selbstverwaltung im internationalen
Wettbewerb fördern*



Diskussion), die Rechte des Bundes, den Ländern im Detail ihr Hochschulwesen vorzuschreiben (Beispiel: Juniorprofessur statt Habilitation), und Vorgaben der Geldgeber Bund und Länder an die Wissenschaft (Forschungsförderungsgesetz oder Pakt für Forschung).

1. Nach Art. 91 b GG können Bund und Länder auf Grund von Vereinbarungen bei Bildungsplanung sowie Förderung von Einrichtungen und Vorhaben der wissenschaftlichen Forschung von überregionaler Bedeutung zusammenwirken und die Kosten aufteilen. Auf dieser Grundlage entscheidet die Bund-Länder-Kommission etwa über den Haushalt der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft (MPG). Die Reformdiskussion, die sich zu Recht für klare Zuständigkeiten und Entflechtung der Gemeinschaftsaufgaben ausspricht, ist nur schwer davon zu überzeugen, dass es für Bildungsplanung und wissenschaftliche Forschung bei der gemeinsamen Verantwortung von Bund und Ländern bleiben muss. Unabhängigkeit und Selbstverwaltung der Wissenschaft, wie sie international beispielhaft in der DFG und der MPG verwirklicht sind, bedingen das Zusammenwirken der Partner im föderalen System. Die Gemeinschaftsfinanzierung führt zu einem System der *checks and balances*, das in den zuständigen Gremien, etwa der Bund-Länder-Kommission oder dem Haupt- und dem Bewilligungsausschuss der DFG, eindrucksvoll beobachtet werden kann. Der Interessenausgleich vollzieht sich so besser und die erwünschte Folge ist mehr Wettbewerb der deutschen Wissenschaft. Denn bei der Gemeinschaftsaufgabe „Forschungsförderung“ geht es nicht um Finanzausgleich, sondern weit über die Mittelzuweisung hinaus um eine international wettbewerbsfähige Standardbildung. Dringend reformbedürftig ist allerdings das Gebot der Einstimmigkeit, das hier ebenso wie in der Kultusministerkonferenz blockiert und wettbewerbsfeindlich ist.

2. Im Juniorprofessoren-Urteil hat der Zweite Senat mit fünf zu drei

Stimmen das Hochschulrahmengesetz vom Februar 2002 wegen Kompetenzüberschreitung für nichtig erklärt. Gesetzeskern war die Abschaffung der Habilitation zugunsten der Juniorprofessur. Zu dieser selbst hat sich das Gericht zu Recht nicht ausgesprochen. Sie ist eine wichtige Option zur Verkürzung des Wegs zur Professur, zur früheren Selbstständigkeit und zu mehr internationaler Wettbewerbsfähigkeit (Durchschnittsalter der 2002 Habilitierten 40 Jahre bei 22 Prozent Frauen- und 4 Prozent Ausländeranteil). Die ersten Erfahrungen mit dem Gesetz und seiner Umsetzung waren allerdings ernüchternd und zeigten eklatante Schwachstellen auf.

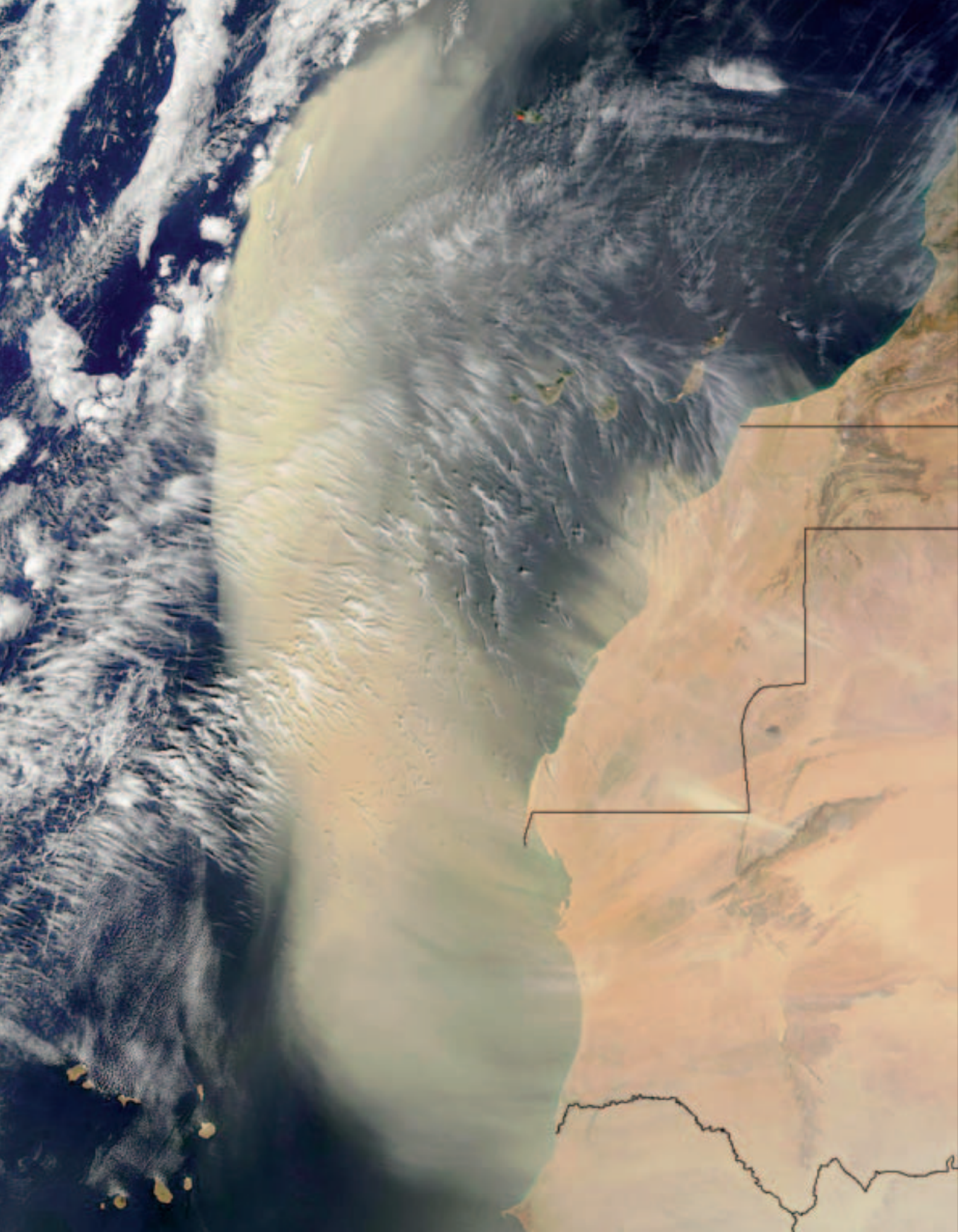
Die Kompetenzüberschreitung sieht das Gericht darin, dass der Bund mit der Juniorprofessur Qualifikation und Berufung von Professoren im Wesentlichen abschließend regelt. Die Länder können insoweit nur Bundesrecht „abschreiben“. Diese Vollregelung unter faktischer Abschaffung der Habilitation ist weder der einzig mögliche Weg zum Ziel noch unerlässlich für Rechts- und Wirtschaftseinheit sowie gleichwertige Lebensverhältnisse im Bundesgebiet. Damit hat die Mehrheit meines Erachtens Recht. Das Reformmodell „Juniorprofessur“ muss Option bleiben und sich im Wettbewerb mit der Habilitation durchsetzen. Allerdings hat die Nichtigerklärung des ganzen Gesetzes samt Fristenregelung zu Unsicherheiten geführt. Hier muss der Gesetzgeber schleunigst nachbessern. Er mag auch, wie das Gericht sagt, Leitbilder für das deutsche Hochschulwesen im internationalen Wettbewerb aufzeigen, allgemeine Qualifikationsmerkmale für den wissenschaftlichen Nachwuchs vorgeben und sogar eine Soll-Regelaltersgrenze für die Erstberufung festlegen. Der politischen Versuchung, die alte Regelung in neuem Gewande wiederzubeleben, sollte er allerdings unbedingt widerstehen.

3. Wer zahlt, schafft an – auch in der Wissenschaft? Kunst und Wissenschaft, Forschung und Lehre

sind frei. So steht es in Art. 5 Abs. 3 GG. Weder Bund noch Länder dürfen daran rühren. Freiheit der Forschung ist real nur bei angemessener Finanzausstattung möglich. Aber Finanzausstattung kann und darf nicht einfach Füllhorn der öffentlichen Hand sein. Die Vergabe von Finanzmitteln der Allgemeinheit kann nur in einem geordneten, objektiven und auf Wettbewerb ausgerichteten Verfahren erfolgen. Dazu gehört auch eine strenge Evaluation. Sollte dieses Verfahren geregelt werden? Ein Forschungsförderungsgesetz des Bundes kann sich auf Art. 74 Nr. 13 GG stützen, führt zu Transparenz und Meinungsbildung im Parlament und steht unter der Kontrolle des Bundesverfassungsgerichts als Hüter von Art. 5 Abs. 3 GG. Erfahrungsgemäß führt dieser Weg aber tendenziell zu mehr Regelungs-dichte und Eingriffen in die Forschung. Das gilt es unbedingt zu vermeiden. Ein Pakt für Forschung verspricht Planungssicherheit bei freiwilliger Selbstverpflichtung. Entscheidend ist jedoch das Detail. Die Versuchung der Geldgeber, der Forschung nach eigenen ideologischen oder Nützlichkeitsvorstellungen inhaltliche oder quantitative Vorgaben zu machen, ist groß. Die Debatte darüber muss sorgfältig und notfalls auch kontrovers geführt werden. Leitlinie dabei kann nur Freiheit und Selbstverwaltung der Forschung im internationalen Wettbewerb sein. Denn diese zu gewährleisten, ist für Deutschland und für Europa überlebenswichtig.

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Klaus J. Hopt

Klaus J. Hopt, Direktor des Max-Planck-Instituts für ausländisches und internationales Privatrecht in Hamburg, ist Vizepräsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Das Präsidium der DFG setzt sich zusammen aus dem Präsidenten und acht Vizepräsidenten sowie dem Vorsitzenden des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft.

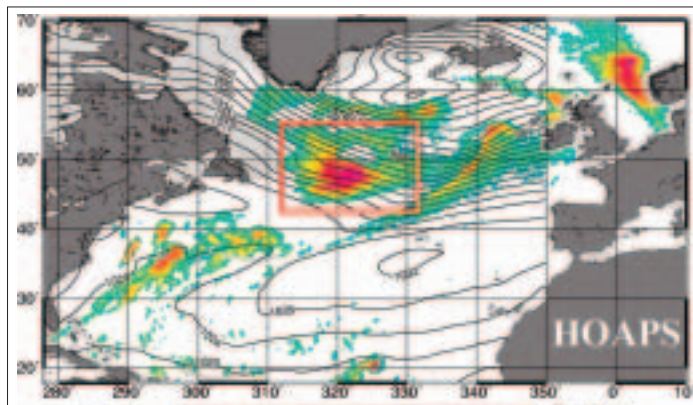


Das Klima auf der Luftdruckschaukel

Das Wetter in unseren Breiten lässt sich gut für einige Tage vorhersagen. Wie es aber um die langfristigen Trends im Klimasystem des Nordatlantiks steht, ist weitgehend unbekannt. Meteorologen erforschen die Grundlagen

Warum war der Sommer 2003 so schön und der im Jahr davor verregnet? Oder warum war der letzte Winter so mild? War dies die Folge einer rein zufälligen Häufung kurzzeitiger Wettersysteme (Hoch- und Tiefdruckgebiete)? Oder gibt es einen langfristigen Trend oder langzeitige Perioden in der Häufung kurzzeitiger Wetterereignisse? Mit diesen und anderen Fragen befassen sich Wissenschaftler, die dem Thema „Tiefdruckgebiete und Klimasystem des Nordatlantiks“ auf der Spur sind.

Dass das Wetter in Europa sich dauernd ändert und nicht wie in den Tropen relativ gleich bleibt, liegt vor allem am nordatlantischen Klimasystem. Es umfasst den Nordatlantik selbst, die Atmosphäre darüber, das Eis (insbesondere das Meereis) und die angrenzenden eisfreien Landflächen. Jede dieser Teilkomponenten beeinflusst die anderen. Verantwortlich für kurze Zeiträume, also für Schwankungen von Tag zu Tag bis zu Schwankungen von Jahr zu Jahr, sind interne Wechselwirkungen, vor allem die zwischen Ozean und Atmosphäre. Sich über Jahrhunderte oder noch länger entwickelnde Veränderungen beruhen vorwiegend auf externen Einflüssen, wie veränderliche Abstrahlung der Sonne oder gar Kontinentalverschiebungen. Modelle zur Wettervorhersage liefern



Satellitendaten wie Bilder von Saharastaub, den der Wind in großen Mengen über den östlichen Atlantik trägt, finden ihren Niederschlag in Modellvorhersagen der Meteorologen. Damit die prognostizierten Regenmengen den tatsächlichen Gegebenheiten nahe kommen, justieren die Forscher ständig ihre Modelle und verbessern Messmethoden und eingehende Daten.

heute recht gute Prognosen für wenige Tage bis zu einer Woche. Über einen Zeitraum von zwei Wochen hinaus sind solche Vorhersagen nicht mehr möglich.

Nach heutigem Kenntnisstand gibt es im nordatlantischen Klimasystem so genannte Schlüsselprozesse und -orte, durch welche und an denen Wirkungen ausgelöst werden können, auf die das globale Klima empfindlich reagiert. Eine solche Schlüsselregion ist die Framstraße, die Meerenge zwischen Grönland und Spitzbergen. Solchen Regionen widmet sich die Forschungsarbeit in besonderem Maße.

Die Methoden zur Untersuchung des nordatlantischen Klimasystems und darin ablaufender Prozesse sind sowohl theoretischer als auch experimenteller Art. Im theoretischen Bereich spannt sich das Methodenspektrum von einfachen prinziporientierten Modellen bis zu realitätsnahen Modellen. Letztere unterscheiden sich wiederum im Grad ihrer Komplexität und Kopplung. Es gibt Modelle, die nur die Atmosphäre oder Atmosphäre und Ozean gekoppelt betrachten. Manche koppeln aber auch viele Teilkomponenten wie Atmosphäre, Ozean, Eis, Landflächen mit unterschiedlicher räumlicher Ausdehnung und Feinauflösung.

Im experimentellen Bereich werden in Schlüsselregionen gezielte Feldmessungen durchgeführt. In internationaler Kooperation und in regelmäßigen Zeitabständen wiederholt, können sie die komplexen Schlüsselprozesse erfassen. Sie stützen sich auf Vor-Ort-Messungen, aber auch Flugzeug- und Schiffmessungen sowie auf lange Beobachtungsreihen von Satelliten- und Wetteranalysedaten, die bis zu 100 Jahre zurückreichen können. Anhand der Daten der Feldexperimente überprüfen die Wissenschaftler nicht nur ihre Hypothesen, sondern auch, ob die eingesetzten Modelle wichtige Schlüsselprozesse richtig wiedergeben. Das dominierende Luftdruckmuster im nord-

atlantischen Raum ist die so genannte Nordatlantische Oszillation (NAO). Sie ist gekennzeichnet durch Schwankungen der Stärke des Tiefs bei Island und des Hochs bei den Azoren. Die typischen Perioden der Schwankungen liegen im Bereich von Wochen bis Jahren. Sind beide Druckgebilde stark ausgeprägt, haben wir in Mitteleuropa überwiegend Westwindwetter, sind beide schwach, kommt Ostwindwetter viel häufiger vor. Die NAO-Luftdruckschaukel ist schon seit mehr als hundert Jahren bekannt. Untersuchungen mit Prinzipmodellen zeigen, dass die Ausprägung der NAO bei der gegebenen Land- Meer-Verteilung auf der Nordhalbkugel vom Längengradabstand der quasi permanenten Tiefdruckgebiete über dem Nordatlantik und dem Nordpazifik abhängt. Experimentell schon lange bekannte Befunde erhalten durch die Computermodelle eine kausale Erklärung.

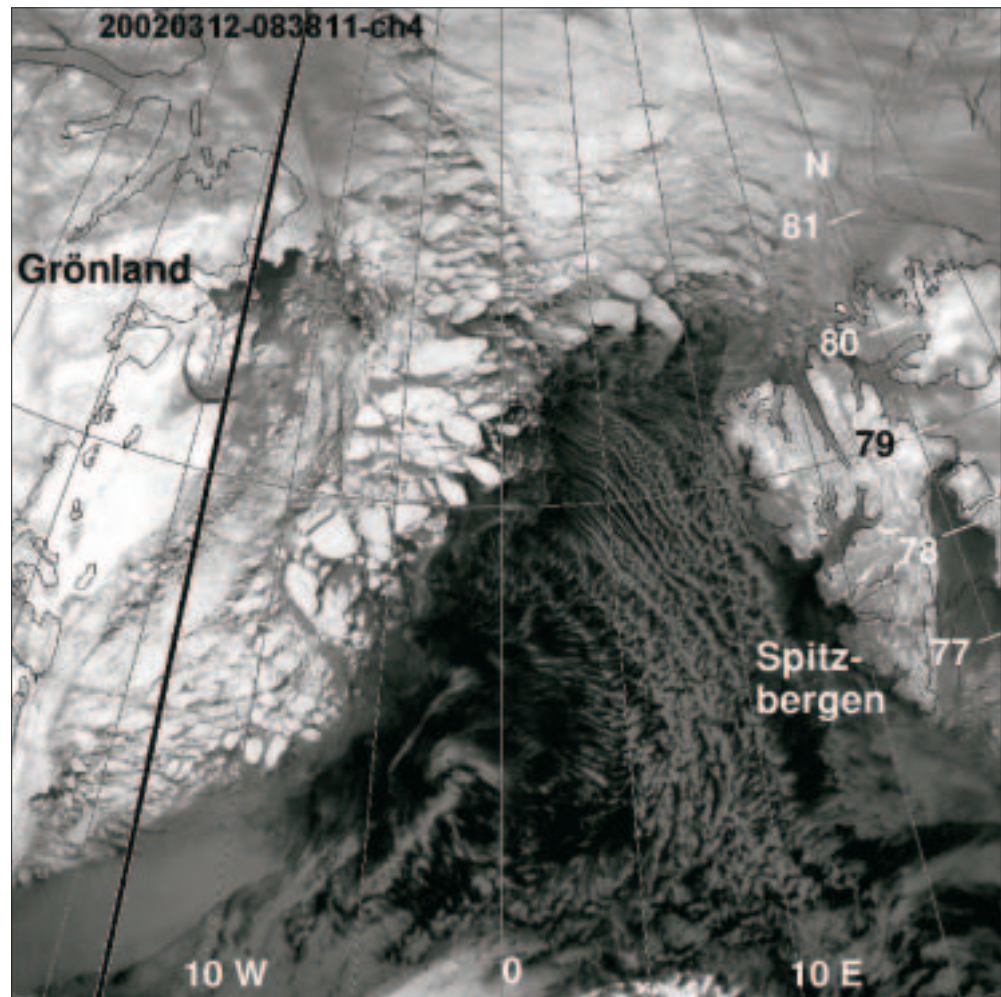
Eine Besonderheit des nordatlantischen Klimasystems ist die Kopplung mit dem Arktischen Ozean und damit dem Hauptgebiet der Meereisbildung auf der Nordhalbkugel. Beim Gefrieren von Meerwasser wird Salz freigesetzt. Das umgebende Wasser nimmt dieses Salz auf, wird schwerer und sinkt ab. Dieser Prozess führt zu einem großräumigen Umwälzen von Wasser im Nordatlantik. Dichteres Wasser strömt in der Tiefe aus dem Arktischen Ozean und über einige untermeerische Schwellen zwischen Grönland und Schottland hinweg in den Nordatlantik. Zum Ausgleich strömt oberflächennah leichteres Wasser vom Golfstrom kommend vor Norwegen nordwärts.

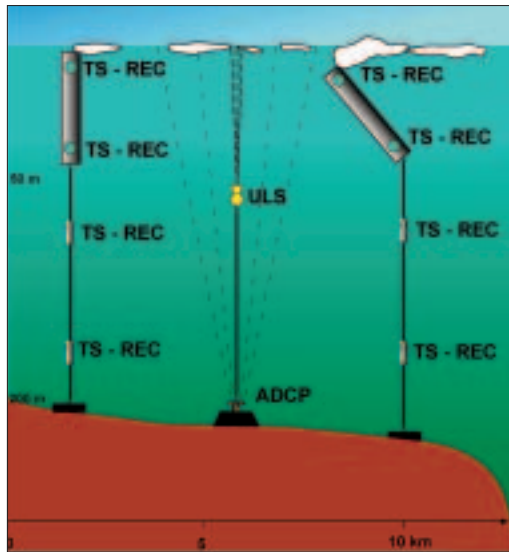
Zum allergrößten Teil driftet das im Arktischen Ozean gebildete Meereis durch die Framstraße und im Ostgrönlandstrom südwärts in den Atlantik. Dort hinterlässt das schmelzende Eis eine „Süßwasserlinse“, die aufgrund der stabilen Dichteschichtung Vertikalvermischungen erschwert. Durchschnittlich strömt pro Jahr etwa ein Zehntel der arktischen Eisfläche durch die Framstraße, was dem 120-fachen Süßwassertransport der Elbe entspricht. Allerdings schwankt der jährliche Eistransport durch die

Framstraße stark. Mittels Feldexperimenten und Modellrechnungen soll geklärt werden, auf welche Weise Tiefdruckgebiete die Eisdrift beschleunigen oder bremsen.

Bei zwei Expeditionen in die Framstraße in den Jahren 1999 und 2002 wurden automatische Eisbojen, Schiffe, Flugzeuge und Satellitenfernerkundung eingesetzt, um Tiefdruckgebiete und ihre Wirkung auf das Meereis zu vermessen. Die gemessenen Tiefdruckgebiete wurden in den theoretischen Modellen allerdings nicht vorhergesagt. Die Wissenschaftler prüfen derzeit, welche Prozesse in den Modellen fehlen könnten.

Der Ostgrönlandstrom transportiert Meereis und Wasser aus dem Arktischen Ozean südwärts. Die Eigenschaften wie Salzgehalt und Temperatur dieses Wassers variieren jahreszeitlich und von Jahr zu Jahr, somit verändern sie auch die





Bedingungen für das Überströmen des dichten Wassers über die Grönland-Island-Schottland-Schwellen in den Atlantik. Seit vielen Jahren werden die Dichteschichtung und Wassertransporte gemessen. Dabei setzt man verankerte Instrumente ein. Besonders schwierig gestalten sich die Messungen unter dem Meereis. Die Geräte werden meist im Sommer bei geringem Eisgang ausgelegt und sammeln Messdaten automatisch über ein Jahr. Im darauf folgenden Sommer werden sie wieder geborgen und neue Geräte

Linke Seite: Messungen in der Luft und unter Wasser geben Aufschluss über die Prozesse, die zum Beispiel die driftenden großen und kleinen Eisschollen im Nordatlantik beeinflussen. Das Forschungsflugzeug FALCON (oben) misst durch auf dem Meeresgrund verankerte Geräte sogar unter der Wasseroberfläche. So werden die Wechselwirkungen zwischen Meer, Eis und Atmosphäre studiert.

ausgelegt. Neben dem Impuls-, Wärme- und Feuchteaustausch an der Oberfläche ist der Niederschlag eine wichtige Größe für die Atmosphäre-Ozean-Wechselwirkung. Über dem Meer gibt es aber so gut wie keine Messungen des Niederschlags. Er wird indirekt aus Daten der Satellitenfernerkundung abgeleitet. Die Ergebnisse bei einzelnen Wetterlagen wie auch jene klimatologischer Untersuchungen werden zur Überprüfung von Modellen bei der Simulation des Niederschlags eingesetzt. Vergleiche in mehreren Fällen deuten an, dass die Modelle den Niederschlag an Fronten zufriedenstellend wiedergeben, aber der Schauerniederschlag hinter Kaltfronten völlig unterschätzt wird.

Aerosole sind natürliche oder vom Menschen geschaffene, gering konzentrierte Luftbeimengungen,

wie der Wüstenstaub aus der Sahara oder Emissionen aus den Industriegebieten Nordamerikas und Europas. Dennoch können Aerosole direkt oder indirekt die Strahlungsbilanz und den Niederschlag über dem Nordatlantik wesentlich beeinflussen. Modellrechnungen mit und ohne Berücksichtigung des Aerosols zeigen, dass mit Aerosol die Wasseroberflächentemperatur des subtropischen Nordatlantiks um ein Grad Celsius kälter ist und dass das Azorenhoch signifikant verschoben ist. Aus Satellitendaten werden die optischen Eigenschaften und die Verteilungen des Aerosols ermittelt und in Modellrechnungen seine Wirkungen untersucht.

Fazit: Die bisherigen Messungen und Modelle setzen Einzelerkenntnisse wie in einem Puzzle zu einem Gesamtbild zusammen – und tragen schrittweise zu einem besseren Verständnis des nordatlantischen Klimasystems und des Weltklimas bei.

*Prof. Dr. Burghard Brümmer
Universität Hamburg*

Die DFG unterstützt die Untersuchungen im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 512 „Tiefdruckgebiete und Klimasystem des Nordatlantiks“.

Wenn die biologische Pumpe gestört wird

Weltweit unterbrechen rund 45 000 Staudämme den natürlichen Abfluss des Wassers in die Ozeane. Dadurch wird der Siliziumkreislauf empfindlich beeinträchtigt, das ökologische Gleichgewicht gerät in Gefahr





Silicon Valley ist nicht nur den EDV-Spezialisten ein Begriff. Als elementarer Bestandteil der modernen Informationstechnologie hat Silizium unsere Kommunikation entscheidend beeinflusst. Nicht zuletzt spielt dabei eine Rolle, dass Silizium leicht zu gewinnen ist. Nach Sauerstoff ist es das häufigste Element der Erdkruste und ein Hauptbestandteil unserer Gesteine.

Vor 4,6 Milliarden Jahren hat sich die Erde aus Gas, Staub und Materie gebildet. Die glühende Oberfläche war mehr als tausend Grad Celsius heiß und kühlte sich nur langsam ab. Aus dem flüssigen Erdkern lösten sich mineralische Verbindungen wie Silikate und trugen zur Bildung der Erdkruste bei, bevor der Wasserdampf der Atmosphäre zu kondensieren begann und ein sintflutartiger Regen einsetzte, der tausende von Jahren andauerte. Er ließ einen gigantischen Ur-Ozean entstehen, in dem der Ursprung des Lebens vermutet wird. Bezweifelt wird jedoch, dass die Konzentration einfacher organischer Moleküle in dem Wasser hoch genug war, um komplexe Biostrukturen entstehen zu lassen.

Einer Theorie nach sollen siliziumhaltige Tonminerale das Entstehen einfacher Biomoleküle gefördert haben. Sie zeichnet eine geregelte Anordnung von Silizium in Kristallgittern aus. An der Oberfläche besitzen sie freie Elektronen, mit denen sie Moleküle wie beispielsweise Aminosäuren binden können. Wie auf einer Schablone



ordnen diese sich entlang des Kristallgitters zu Eiweißmolekülen an. So könnten sich auch langkettige Zucker gebildet haben, die als Vorläufer von Nukleinsäuren, dem Grundgerüst der Erbsubstanz DNA, gelten. Anorganische Siliziumverbindungen dienten somit als eine Art Keimboden, auf dem vor etwa 3,8 Milliarden Jahren die ersten Lebensbausteine entstanden.

Milliarden Jahre später schlägt die Evolution der Organismen einen Weg ein, der dieses Verhältnis umkehrt. Im Erdzeitalter des Jura entstehen die Schalen tragenden Planktonalgen, das sind frei im Wasser schwebende, pflanzliche Einzeller. Bei den Kalkalgen be-

Schwimmende Fischfarmen tragen durch intensiven Einsatz von Futtermitteln zu einer Überdüngung des Wassers bei. Das Wachstum schalenloser Algen wird dadurch begünstigt. Zu Studienzwecken müssen Proben genommen werden. Links: Ein auf den Philippinen gewonnener Bohrkern und ein Spezialnetz (oben) zur Gewinnung von Plankton. Rechte Seite: eine Kieselalgenzelle im Lichtmikroskop.

steht die Schale aus Kalziumkarbonat. Viel häufiger sind jedoch die Kieselalgen, die einen siliziumhaltigen Panzer anlegen. Bis zu 12 000 Arten sind bekannt, die eine Vielfalt an Schalenformen mit teils sehr bizarren geometrischen Mustern aufweisen. Organische Moleküle wie langkettige Aminosäuren bilden die Grundlage für die regelmäßige Anordnung von Siliziumbausteinen zur Kieselschale. Dieser Prozess wird „Biominalisation“ genannt. Stellten bei der Entstehung des Lebens Siliziumkristalle die Blaupause für Biomoleküle dar, dienen diese nun als Vorlage für anorganische siliziumhaltige Strukturen.

Unter den Planktonalgen sind die Kieselalgen außerordentlich erfolgreich. In unvorstellbaren Mengen besiedeln sie das Wasser unserer Erde: In einem einzigen Liter Meerwasser können viele Tausend schweben. Man schätzt, dass sie allein etwa 50 Prozent aller organischen Urstoffe im Meer produzieren. Diese Fülle an Kieselschalen bedarf eines ständigen Nachschubs an Silizium. Lieferanten sind zum einen die verwitternden Silikatge-

steine. Wasser und Kohlendioxid aus der Atmosphäre bilden Kohlensäure, die die Gesteine auflöst. Die gewaltigen Wassermassen der Flussläufe schleusen jedes Jahr mehrere Millionen Tonnen gelöstes Silizium in die Küstenmeere, wo es von den Kieselalgen gebunden wird. Bei ihrem Absterben gelangt das Silizium in tiefere Schichten der Wassersäule. In Auftriebsgebieten, wo kaltes Tiefenwasser an die Meeresoberfläche dringt, spülen Strömungen es wieder hoch. So steht Silizium auch im offenen Ozean den Kieselalgen zur Verfügung.

Eng verzahnt mit dem Siliziumkreislauf ist der Kohlenstoffkreislauf, der für das Klima auf unserer Erde von großer Bedeutung ist. Kohlenstoff kommt in der Atmosphäre als Kohlendioxid, im Wasser in Form von gelösten Karbonaten vor. Auf den Kontinenten ist er im Kalkgestein und in fossilen Brennstoffen wie Kohle, Erdöl und Erdgas gebunden. Während Tiere bei der Atmung ständig Kohlendioxid freisetzen, speichern Pflanzen es wieder über die Photosynthese. Die Kohlenstoffbilanz ist in einem intakten Ökosystem ausgeglichen. Der Mensch produziert jedoch durch die intensive Verbrennung fossiler Rohstoffe vermehrt Kohlendioxid und zerstört die Kohlenstoffspeicher durch großflächiges Abholzen von Wäldern. Eine Folge ist der Treibhauseffekt, die Erwärmung der Erdatmosphäre.

Die Weltmeere, die 71 Prozent der Erdoberfläche bedecken, sind der größte aktive Speicher von Kohlendioxid. In den sonnedurchfluteten Wasserschichten bilden sich die Planktonalgen und nehmen für ihr Wachstum Kohlendioxid auf. Ein Teil wird in die Nahrungskette geschleust, wo die Meerestiere es in ihren Körper einbauen oder durch Atmung abgeben. Was nicht dem Stoffwechsel anheim fällt, wird meist von Bakterien zersetzt. Auch dabei entsteht Kohlendioxid. So werden große Mengen des Kohlendioxids, das im Oberflächenwasser

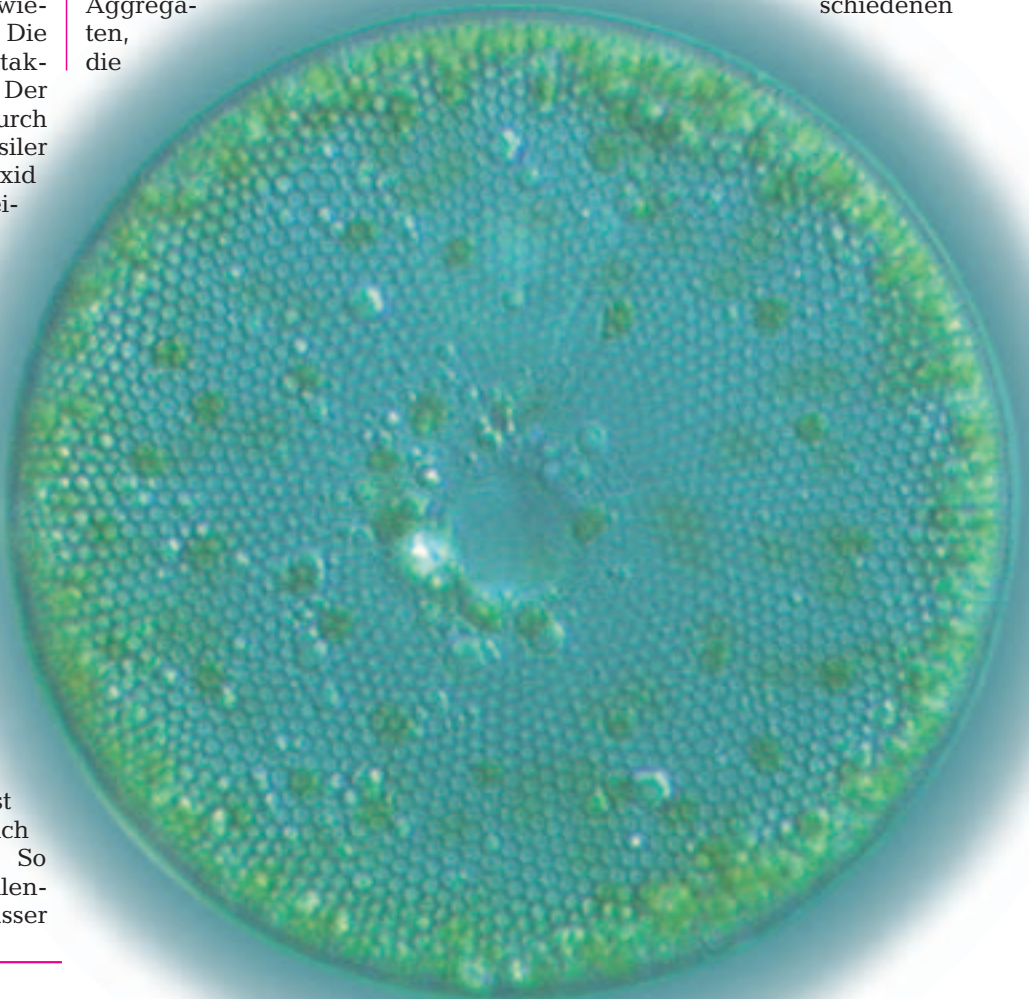
gebunden ist, dort bereits wieder freigesetzt und gelangen durch den Gasaustausch in die Atmosphäre zurück.

In Zeiten des globalen Klimawandels verdient nun ein Prozess besondere Aufmerksamkeit, der der Atmosphäre das Treibhausgas entzieht. Ein Teil der Planktonalgen sinkt entlang der Wassersäule: in Klumpen oder Kotballen eingebunden, verfrachten die toten Zellen den Kohlenstoff in die Tiefe. Bei dieser so genannten „Biologischen Kohlenstoffpumpe“ spielen die Kieselalgen schon aufgrund ihrer großen Verbreitung eine prominente Rolle. Mit ihrem Siliziumpanzer sind sie außerdem deutlich schwerer als schalenlose Algen. Viele Arten scheiden eine klebrige Gallerte aus, mit der sie Kolonien bilden. Diese rieseln beim Absterben aufgrund ihres Gewichts herab und entgehen dabei teilweise ihren Fressfeinden. Meist fangen sich Staub- und Mineralpartikel in den Aggregaten, die

dann bis zu 100 Metern pro Tag zurücklegen. In unseren Breiten trüben sie im Frühjahr und Sommer, wenn durch die Sonnenstrahlen das Algenwachstum zunimmt, als „mariner Schnee“ das Meerwasser.

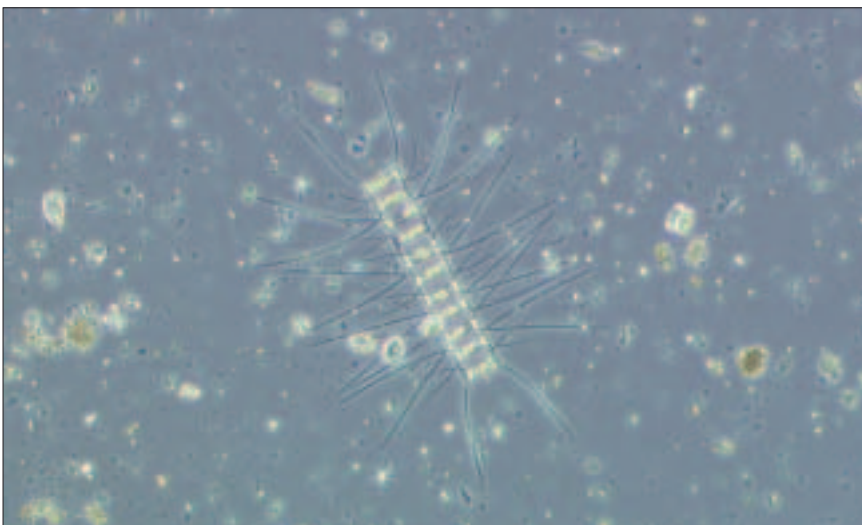
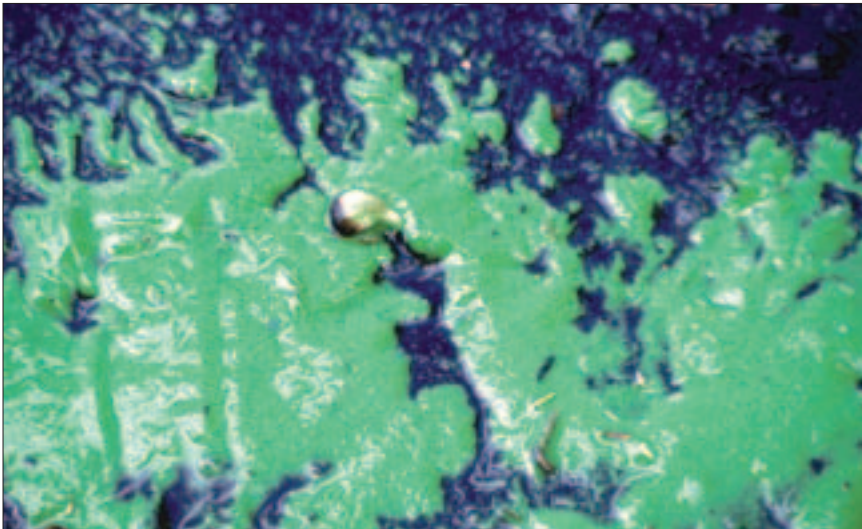
Zwar wird auch in den tieferen Meeresschichten ein Teil der Biomasse abgebaut. Das gelöste Kohlendioxid kann dort aber mehrere hundert Jahre gespeichert werden, bevor es in Auftriebsgebieten wieder mit hochgespült wird. Vieles rieselt jedoch noch tiefer und gelangt bis auf den Meeresboden und damit in den Gesteinskreislauf. Der organisch gebundene Kohlenstoff ist dann für über 100 Millionen Jahre im Sediment begraben. Weltweit sind Millionen Quadratkilometer des Meeresbodens mit Schlick von Kieselalgen bedeckt. Im Laufe der Jahrtausende können sich gewaltige fossile Lager bilden, die mehrere hundert Meter dicke Schichten darstellen.

Wie Zahnräder greifen die verschiedenen



Stoffkreisläufe ineinander und bilden ein eng verflochtenes Gefüge. Fällt ein Rädchen aus, kann ein ganzes System aus dem Lot geraten. Die Ozeane gelten als Regulative im Kohlenstoffkreislauf, da sie rund 50-mal soviel Kohlendioxid wie die Atmosphäre speichern. Durch den ständigen Gasaustausch wirken sich Änderungen im natürlichen Ablauf um den Faktor 50 verstärkt auf das Kohlendioxid in der

Ein dicker Teppich grünen Algenschleims hat sich am Ufer eines indonesischen Stausees gebildet. Eine Überdüngung des Gewässers ist dafür verantwortlich. Darunter: Häufig kommen Kieselalgen in langkettigen Kolonien vor. Deren zylindrisch geformte Zellen sind in charakteristischer Weise durch lange Borsten miteinander verbunden.



Atmosphäre aus. Damit ist auch unser Klima betroffen.

Mittlerweile mehren sich alarmierende Anzeichen dafür, dass der Siliziumkreislauf durch menschliche Eingriffe zunehmend gestört wird. Die wirtschaftliche Nutzung von Flüssen zieht massive Umweltprobleme nach sich. Wie biogeochemische Untersuchungen am Schwarzen Meer erstmals zeigen, hat der Bau von Staudämmen weitreichende Konsequenzen für die Ökosysteme der Küsten. An der Grenze zwischen Rumänien und Serbien stauen riesige Dämme, die „Eisernen Tore“, die Donau auf. Weltweit unterbrechen rund 45 000 große und eine weitaus größere Anzahl kleinerer Staudämme den natürlichen Abfluss des Wassers in die Ozeane.

Anders als in Flüssen bilden sich in den trägen, lichtdurchfluteten Wassermassen der Stauseen die Planktonalgen in großen Mengen. Darunter sind auch die Kieselalgen, die einen erheblichen Teil des Siliziums abfangen. Das Flachland unterhalb der Dämme ist ein bevorzugtes Siedlungsgebiet, in dem meist intensiv Landwirtschaft betrieben wird. Erhebliche Mengen an Abwässern und Düngemitteln können dort in den Fluss gelangen. Im Mündungsgebiet entlassen die Flüsse dann einen „Nährstoffcocktail“ ins Meer, der reich an Phosphaten und Nitraten, jedoch arm an Silizium ist. Dadurch verändert sich die Zusammensetzung des pflanzlichen Planktons in Richtung schalenloser Arten, häufig entstehen „giftige“ Algenblüten. Sie können verheerende Folgen für die Artenvielfalt der Küstenregionen und letztendlich für die Fischerei haben.

Da das Silizium in den Stauseen zurückgehalten wird, steht es für die biologische Pumpe des Ozeans nicht mehr zur Verfügung. Der Eingriff des Menschen in die natürlichen Flussläufe könnte somit einen weiteren Beitrag zum befürchteten Klimawandel darstellen. Eine Erwärmung der Atmosphäre jedoch verändert den Wasserkreislauf. Damit ist auch der Verwitterungsprozess betroffen und letztendlich wiederum der Siliziumgehalt im Meer.

Angesichts dieser Gefahren ist in den letzten Jahren der Siliziumkreislauf ein Schwerpunkt der internationalen biogeochemischen Forschung geworden. Aufgegriffen wurde das Thema auch von SCOPE (Scientific Committee on Problems of the Environment), einem weltweit agierenden Zusammenschluss von Wissenschaftlern, der sich mit Umweltproblemen und deren gesellschaftlichen und politischen Folgen beschäftigt.

*Dr. Susanne Eickhoff
Prof. Dr. Venugopalan Ittekkot
Dr. Tim Jennerjahn
Zentrum für Marine
Tropenökologie Bremen*

Die DFG fördert das Projekt im Rahmen der Forschungsaktivitäten des deutschen SCOPE-Komitees.

Mein erstes Wort auf dieser Welt muss ‚Wasser‘ gewesen sein“, sagt Dr. Boris Worm augenzwinkernd, dreht wie zur Bestätigung seinen Kopf zur Seite – und ist am Meer. Durch das Fenster seines Büros im Institut für Meereswissenschaften an der Universität Kiel sieht er die Kieler Förde, jene Ostseebucht, die für den Meeresökologen Worm ein besonderer Lebensraum ist. „Viele, auch gebildete Menschen, wissen nicht, was im Meer vorgeht“, betont Worm, „ein faszinierendes Ökosystem, geprägt von einer bunten Vielfalt an Arten.“

Doch diese Artenvielfalt ist in Gefahr. Wie schlecht es beispielsweise um die Fischbestände in den Weltmeeren steht, hat Worm zusammen mit kanadischen Wissenschaftlern untersucht. Dabei wurde erstmals aus weltweiten Fangstatistiken von 1952 bis 1999 eine umfassende Abschätzung der Bestandsentwicklung erarbeitet. Das Ergebnis: Seit Beginn der industriellen Fischerei sind die großen Raubfische um 90 Prozent zurückgegangen. Das heißt auch: Alle großen Fischarten wie Thunfisch, Schwertfisch und Marlin in der

Hochsee sowie Heilbutt, Kabeljau oder Rochen in den Küstenmeeren „erreichen im Schnitt nur noch zehn Prozent ihrer ehemaligen Biomasse“. „Außerdem sind die Fische sehr viel kleiner als früher“, unterstreicht Worm, „und die Zusammensetzung der Arten hat sich verändert, und zwar weltweit“.

Verantwortlich für diesen dramatischen Schwund ist die Überfischung der Weltmeere. Boris Worm fordert deshalb, den Fischereidruck über neu definierte Fangquoten „generell deutlich zu verringern“. Darüber hinaus sollten besonders artenreiche Gebiete in den Ozeanen, so genannte „Hot spots“, unter Natur-

schutz gestellt werden: als „Serengetis unter Wasser“. Und auch die Verbraucher könnten etwas tun, indem sie Thunfisch, Schwertfisch oder Dorsch von ihrem Speiseplan streichen. Worms ebenso grundlegende wie herausfordernde Forschungsergebnisse haben nicht nur in der Fachwelt, sondern auch in der Öffentlichkeit Aufmerksamkeit erregt: Magazine wie „Nature“ und „Newsweek“, „Focus“ und „Spiegel“ berichteten, zum Teil in Titelgeschichten, über die Studien des jungen Meeresforschers.

„Serengetis unter Wasser“

Der Kieler Meeresökologe Boris Worm warnt vor einer Überfischung der Weltmeere



Der erst 35-jährige, aber bereits für seine wissenschaftliche Arbeit mehrfach ausgezeichnete Boris Worm – 2004 ist er Heinz Maier-Leibnitz-Preisträger der DFG – hat Biologie mit den Schwerpunkten Biologische Meereskunde, Zoologie und Meereschemie in Kiel studiert. Früh sich für ökologische Fragen interessierend, arbeitete er von 1997 bis 2000 als Doktorand am Kieler Institut für Meereskunde und pflegte zugleich die Zusammenarbeit mit kanadischen Meeresforschern. Nach seiner Promotion wurde Worm in das Emmy Noether-Programm der DFG aufgenommen und verbrachte zunächst zwei Jahre als Gastwissen-

schaftler an der biologischen Abteilung der Dalhousie University im kanadischen Halifax. Seit 2003 leitet er im gleichen Exzellenzprogramm eine eigene Arbeitsgruppe am Kieler Leibniz-Institut für Meereswissenschaften.

Die zentrale Frage für Worms Untersuchungen ist, „wie der Mensch die Lebensgemeinschaften des Meeres verändert und was dies für das Funktionieren des marinen Ökosystems bedeutet“. So untersuchte er bereits in seiner preisgekrönten Dissertation, welchen Ein-

fluss die Verschmutzung durch Düngemittel auf die Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren in der Kieler Bucht hat. Mit Hilfe experimenteller Feldstudien konnte er nachweisen, dass eine Überdüngung in küstennahen Gewässern zum Absterben der ökologisch wichtigen „Algenwälder“ führt (mehr dazu unter www.dal.ca/~bworm/Boris_Worm.htm).

Derzeit forscht Worm mit seiner Arbeitsgruppe zum übergreifenden Thema „Marine Biodiversität und Ökosystemfunktion“. Dabei fragt er auch nach den Wechselwirkungen, die mit Problemen wie Überfischung und Verlust

artspezifischen Lebensraums auf der einen, Verschmutzung und Klimawandel auf der anderen Seite verbunden sind. Fest steht: Der Mensch hat in alarmierender Weise den Weltmeeren geschadet und das ökologische Gleichgewicht gefährdet. Umso wichtiger ist ein wirkungsvoller Natur- und Meeresschutz. Für Boris Worm ist dies nicht nur eine Überzeugung, sondern eine Triebfeder, die sein Forschen weiter voranbringen wird.

Rembert Unterstell

In unregelmäßigen Abständen porträtieren wir in dieser Rubrik herausragende Nachwuchswissenschaftler.

Der Weg in die Vergangenheit

Wege prägen das Gesicht von Gärten und Parks. Das wussten schon die Pioniere der Landschaftsgärtnerei. Wenn heute historische Wege rekonstruiert werden, ist dies nicht nur für die Denkmalpflege aufschlussreich

Wege sind ein wesentliches Element vieler Garten- und Parkanlagen. Fürst Hermann von Pückler-Muskau (1785 bis 1871) formulierte in seinem weit über deutsche Lande hinaus bekannten Werk „Andeutungen über Landschaftsgärtnerei“ aus dem Jahre 1834 die wesentlichen Gesichtspunkte für die Ausführung von Wegen in Gärten und Parks des 19. Jahrhunderts. Wege seien, so schrieb Pückler-Muskau, „1. so zu führen, dass sie auf die besten Aussichtspunkte ungezwungen leiten. 2. dass sie an sich eine gefällige und zweckmäßige Linie bilden. 3. dass sie auch die übersehbaren Flächen, durch die sie führen, nur in malerischen Formen abschneiden. 4. dass sie nie ohne Hinderniss und sichtlichen Grund sich wenden. 5. endlich, dass sie technisch gut gemacht werden, immer hart, eben und trocken sind.“

Das Erscheinungsbild von Wegen ist vom landschaftlichen oder architektonischen Gestaltungsideal geprägt. Ihre gerade oder geschwungene Form, das heißt ihre Funktion als „stumme Führer“, die insbesondere im weitläufigen Landschaftsgarten wandelnde Besucher zu attraktiven Aussichtspunkten leiten, beeinflusst die Bauweise jedoch weniger stark. Der technische und konstruktive Schichtenaufbau aus lastaufnehmender Tragschicht, nivellierender Ausgleichsschicht und optisch ansprechender Deckschicht sowie die meist entwässerungstechnisch ausgeprägte Profilwölbung bleiben im Wesentlichen gleich. Variiert werden dagegen



Intarsien der Geschichte: Der Ehrenhof des Charlottenburger Schlosses in Berlin ist mit historischen und nachgebildeten Klinkern gepflastert. Rechte Seite: Im Rahmen denkmalpflegerischer Aktivitäten wurde auch der Gartenweg hinter der ehemaligen Villa des Malers Max Liebermann am Berliner Wannsee nach historischem Vorbild wiederhergestellt.

Materialien oder Schichtstärken. Bautechnische Unterschiede, die durch ästhetische Vorstellungen bedingt sind, betreffen hauptsächlich die sichtbaren Bestandteile der Wege: die Wegekanten und die Deckschicht. So versuchte Pückler-Muskau englische Vorbilder nachzuahmen, scheiterte aber mit seinem Experiment. Grundsätzlich stärker als von zeitgenössischer Mode wird die Bauausführung von Fahr- und Fußwegen durch die Art ihrer Nutzung, die Geländemodellierung sowie die anstehende Bo-

denart bestimmt. Weitere wichtige Größen sind dann neben Breite und optischer Wirkung auch die Baukosten und Materialverfügbarkeit. Die Bequemlichkeit der Wege zu möglichst jeder Jahreszeit hat ebenfalls entscheidenden Einfluss auf die ausgewählte Bauweise. All diese Faktoren finden letztendlich im Wegebaukörper ihren aussagekräftigen Niederschlag. Nach Auffassung des antiken Autors Vitruv (geboren um 84 v. Chr.) enthält jedes Bauwerk in unterschiedlichem Maß die Grundkomponenten *firmitas* (Konstruktion), *utilitas* (Konzeption) und *venustas* (Komposition) eingeschrieben, die sich bei geeigneter Analysetechnik wieder herauslesen lassen. Beispielsweise sagt allein die Güte und Verarbeitungsqualität der Unterkonstruktion oder der Wegerandbefestigung viel über die propagandistischen Absichten des Bauherrn und seine tatsächlichen finanziellen Möglichkeiten aus. Am historischen Bauwerk lassen sich aber meist ebenso Materialherkunft, Bauphasen, Planungsfehler oder Ausführungsmängel ablesen.

Leider befinden sich viele historische Wege in einem sehr vernachlässigten Pflegezustand und müssen notdürftig gesichert werden. Angesichts von Verfall und intensiver Grundlagenforschung in der Gartendenkmalpflege stellt sich dabei die Frage nach geeigneten Erfassungsmethoden für noch vorhandene Originalsubstanz. Erst seit Mitte der 90er Jahre gibt es eine Garten- und Landschafts-Bauforschung als Äquivalent zur tra-

ditionellen Historischen Bauforschung.

Viele neuere Publikationen beschreiben unter Betrachtung eines historischen Gartens, einer Parkanlage oder eines Kulturlandschaftsausschnittes eher die am Wege liegenden Ortschaften, die Sehenswürdigkeiten, die gartenhistorischen Ereignisse oder Besonderheiten. Das Augenmerk gilt ganz dem jeweiligen Wegebauwerk: dem Wegekörper und seinen technisch-konstruktiven Charakteristika, den wegebezogenen Geländemodellierungen oder den

gartenlandschaftsbaulichen Entwässerungs- und Pflorgetechniken. Die Untersuchung dokumentiert für verschiedene Wegetypen die gewonnenen Erfahrungen mit verschiedenen Verfahren der Bestandserfassung und entwickelt daraus eine verbesserte und allgemein anwendbare Methodik. Die Perspektive ist dabei keine antiquarische, sondern eine gartenlandschaftsbautechnische und historische. Es geht nicht allein um die Feststellung des Bestandes, sondern auch um das jeweilige Vor-, Nach- beziehungsweise Überleben

der Wegebauten. Historischer Wandel in Konstruktion, Konzeption und ebenso Komposition darf nicht nur gelesen und gedacht, sondern muss auch geschaut und begriffen werden.

In einem ersten Schritt wird aus fachspezifischen Quellen wie zeitgenössischen Hand- und Lehrbüchern oder aus historischem Planmaterial ein Überblick über geschichtliche Bauweisen und Materialverwendung gewonnen. Dabei helfen Werkverzeichnisse, Materialkataloge, Militärdossiers, Bauakten, private oder öffentliche Bildar-





chive. Wichtig ist bei der Analyse, dass ausgewählte historische Bauwerke vor Ort untersucht und gleichzeitig mit den relevanten Quellen in ihrer baukonstruktiven Umsetzung verglichen werden.

Wege können als so genannte „Auto-Indikatoren“ Aufschluss über ihre Entstehungs- und Baugeschichte geben. Eine solche Selbstauskunft setzt jedoch das Erkennen von Indikatoreigenschaften der Bauwerke voraus. Das zu einer Bauaufnahme gehörende Aufmaß ist dabei als eine erste Ausgangsgröße anzusehen. Jede Beobachtung, die aufgezeichnet wird, gibt Anlass für weitere Fragen, die zu neuen Antworten führen. Daraus

ergibt sich so etwas wie ein „stimulierter Dialog“, der – einmal begonnen und dokumentiert – jederzeit wieder aufgenommen werden kann, und der

sich auch durch Wissenschaftler angrenzender Disziplinen verfolgen lässt. Erstmals werden daher für diese kulturelle Hinterlassenschaft anhand ausgewählter Beispiele Bestandsaufnahme- und Dokumentationsmethoden entwickelt. Ergänzende Bauaufnahmen bilden dabei neben dem Quellenstudium das Gros der Forschungsarbeit. Umfangreiche Geländeuntersuchun-

Oben: Große Zufahrt zu Windsor Castle. Von einer Studienreise nach Großbritannien im 19. Jahrhundert brachte der Gartenbaumeister Fürst Hermann Pückler-Muskau viele Anregungen mit. Rechts: In seiner historischen Parkanlage von Bad Muskau – hier eine mit Fuchsienampeln dekorierte eiserne Brücke – konnte der Besucher wandeln wie in einem englischen Garten.

gen sind nötig, um die historischen Aufbauten in ihren Stärken und die jeweiligen Baustoffe eindeutig zu analysieren. Eine richtige Bestimmung der Baumaterialien ist entscheidend für die Qualität der Ergebnisse und damit unerlässliche

Basis für gartenlandschaftsbauliche Studien dieser Art. Örtliche Erfassungsarbeiten sind besonders zeitaufwendig, zumal die Anlagen meist unter Denkmalschutz stehen.

Bohrungen, Schürfungen oder gar Grabungen müssen mit den betreuenden Denkmalbehörden eng abgestimmt sein. Die Auswertung der vor Ort ausgeführten Bauweisen und ablesbaren Arbeitstechniken wird durch Quellen wie etwa Chausseekarten und Konstruktionspläne, Bauanträge und historische Stadtansichten oder Gemälde und Kupferstiche ergänzt. Das

Die Auswertung der historischen Zeugnisse vor Ort wird durch schriftliche Quellen ergänzt und vertieft





Akzente in Park und Garten: Die große Fontäne (oben) des künstlichen Wasserbassins im Dresdner Großen Garten. Links: Die sanierte Parkanlage auf der Schlossinsel Rheinsberg. Für deren Wiederherstellung wurden gartenarchäologische Studien durchgeführt. Unten: Ein historischer Plattenweg mit Kissen- und Polsterstauden – Weg und Randbepflanzung sind eine Beziehung eingegangen.

den nutzen und geben für die notwendigen Pflegekonzepte wichtige Hinweise. Ebenso liefern sie Informationen über die „Kultur der Sanierung“, indem sich historische Wiederherstellungsmaßnahmen aus zeitlicher Distanz kritisch bewerten lassen. Viele der überkommenen Geschichtszeugnisse sind gefährdet. Exakte Kenntnisse über die erforderliche Sanierung sind eine wichtige Voraussetzung einer kulturlandschaftlichen beziehungsweise garten- und landschaftspflegerischen Garten- und Landschafts-Bauforschung, die dazu beitragen kann, im Dialog mit der Vergangenheit die eigene kulturelle Identität zu begründen. Denn wer keine Erinnerung hat, dem fehlt der Gesprächspartner für die Zukunft.

*Prof. Dipl.-Ing. Heinz W. Hallmann
Dr.-Ing. Jörg-Ulrich Forner
Technische Universität Berlin*

Das Projekt wurde von der DFG im Normalverfahren gefördert.

► www.Gartenpatina/Forschung.de

17

praktische Wissen der Garten- und Landschaftsarchitektur im Umgang mit geschichtlichen Baumaterialien und Bauweisen fließt hier ein. Durch verbesserte Methoden der Bestandserfassung werden Kenntnisse über historische Bauweisen und Materialverwendung gewonnen, durch welche wiederum die Methoden der Bestandserfassung verfeinert werden können.

Die vorliegenden Ergebnisse sind für eine äußerst vielfältige praktische Anwendung relevant. Sie dienen der zukünftigen Erfassung und Sanierung so genannter geschichtlicher Freiraumobjekte. Sie lassen sich weiterhin für die Entwicklung besonderer Untersuchungsinstrumente und -metho-

Impulse für Innovation und Zukunftsfähigkeit

Winnacker fordert bessere Rahmenbedingungen für den Wissenschaftsstandort Deutschland – Kraft unterstreicht die gemeinsame Verantwortung von Politik und Forschungsförderung – Ahnen plädiert für den Wettbewerb um Exzellenz

Mehr Innovation und Wettbewerb für den Forschungsstandort Deutschland hat DFG-Präsident Professor Ernst-Ludwig Winnacker in seiner Ansprache im Rahmen der Festveranstaltung bei der diesjährigen Jahresversammlung der DFG in Bonn gefordert. Im Interesse einer international sichtbaren und wettbewerbsfähigen Wissenschaft sei es unerlässlich, die finanziellen und strukturellen Rahmenbedingungen für die Forschung an deutschen Hochschulen durchgreifend zu verbessern, betonte Winnacker. Mit unmissverständlichen Worten kritisierte der DFG-Präsident, dass die Konferenz der Ministerpräsidenten der Länder dem geplanten Wettbewerb um Spitzenuniversitäten „eine Vollbremsung verpasst“ habe. „Wir hoffen, dass sich alle Beteiligten am Ende einem Verfahren,

das unserem Forschungssystem eine echte Profilierung ermöglicht, nicht verschließen werden“, sagte Winnacker. „Die DFG wird sich bemühen, mehr noch, alles daran setzen, mit ihren gewohnten Standards und Verfahren und zusammen mit den anderen Wissenschaftsorganisationen dem Wettbewerb zum Erfolg zu verhelfen.“

Winnacker unterstrich damit eine Resolution der Mitgliederversammlung vom gleichen Tage, die sich

Unten: Der Rektor der gastgebenden Universität Bonn Professor Matthias Winiger, die nordrhein-westfälische Ministerin für Wissenschaft und Forschung Hannelore Kraft, DFG-Präsident Professor Ernst-Ludwig Winnacker und die Präsidentin der Konferenz der Kultusminister der Länder Doris Ahnen (von links) fanden bei ihren Ansprachen ein aufmerksames Publikum.

erstmals in der fast 85-jährigen Geschichte der DFG mit einer Stellungnahme an die Öffentlichkeit gewandt hatte, um ihrer Besorgnis „über die Verschiebung des Programms zur Förderung von Spitzenleistungen deutscher Universitäten“ Ausdruck zu verleihen. Die 81 versammelten Mitglieder – Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen – betonten, „dass im Wettbewerb internationaler Spitzenforschung eine besondere Förderung von Spitzenleistungen deutscher Universitäten unverzichtbar ist.“ An die Adresse der Politik richteten sie die Forderung, mit der Umsetzung schnellstmöglich zu beginnen, „um Planungssicherheit zu erreichen und die bereits laufenden und vielerorts weit gediehenen Vorbereitungen nicht zu entmutigen.“ Zugleich appellierte die Mitglie-



derversammlung an die Verantwortlichen: „In der Föderalismusdebatte erscheint die Forschungsförderung weitgehend im Konsens gemeinsamer Verantwortung von Bund und Ländern. Der Start des Programms wäre ein wichtiges Zeichen dafür, dass Bund und Länder dieser gemeinsamen Verantwortung für die deutsche Zukunft gerecht werden.“

Die vollständige Ansprache des DFG-Präsidenten dokumentieren wir in unserem „Exkurs“ im Innenteil des Heftes.

Die nordrhein-westfälische Ministerin für Wissenschaft und Forschung, Hannelore Kraft, die Ministerpräsident Peer Steinbrück vertrat, hob in ihrem Grußwort hervor, dass Wissenschaft und Forschung eine besondere Verpflichtung gegenüber der allgemeinen Öffentlichkeit hätten. Deshalb sei es eine Aufgabe von nicht zu unterschätzender Bedeutung, wissenschaftliche Ergebnisse allgemein verständlich darzustellen und transparent zu machen. Die Ministerin lobte in diesem Zusammenhang den von der Deutschen Forschungsgemeinschaft ausgeschriebenen „Communicator-Preis – Wissenschaftspreis des Stifterverbandes“ Der mit 50 000 Euro dotierte und inzwischen zum fünften Mal verliehene Preis mache, so Kraft, „in verlässlicher Weise Spitzenleistungen sichtbar“, indem er Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auszeichnet, die sich in herausragender

Weise um die Vermittlung ihrer Arbeit in eine breite Öffentlichkeit bemühen. Zugleich verwies Kraft darauf, dass es an allen 60 nordrhein-westfälischen Hochschulen und etwa 30 außeruniversitären Forschungseinrichtungen Spitzenleistungen gebe, auch wenn „die Herausforderungen und der Wettbewerbsdruck wachsen“. Für gute Rahmenbedingungen hätte die Wissenschaftspolitik Sorge zu tragen. „Politik und Forschungsförderung stehen in einer gemeinsamen Verantwortung“, so Kraft. Dabei sei es unverzichtbar, dass beim Wettbewerb um Spitzenleistungen und Eliteuniversitäten in Deutschland die DFG eine entscheidende Rolle spiele. Kraft wörtlich: „Die Mittel zur Förderung von Exzellenz sollen von der DFG bewirtschaftet werden.“

Auch die Präsidentin der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder und rheinland-pfälzische Staatsministerin für Bildung, Frauen und Jugend, Doris Ahnen, unterstrich die Aufgabe der DFG bei der zukünftigen Förderung von Spitzenleistungen. „Förderung durch die DFG, das bedeutet immer

Die Festveranstaltung in der Universität Bonn. Den Festvortrag hielt Professor Berthold Hölldobler (rechts) zum Thema „Ordnung im Chaos: Kommunikation und Kooperation in Ameisensozietäten“. Links: Die ehemaligen DFG-Präsidenten Hubert Markl und Wolfgang Frühwald (v.l.) mit ihren Gattinnen.

ein besonderes Qualitätsmerkmal für die jeweilige Wissenschaftlerin oder den Wissenschaftler beziehungsweise die Antrag stellende Institution. Die DFG ist der wichtigste wissenschaftliche Partner in der aktuellen Diskussion um Exzellenzkriterien und Qualitätssicherung.“ Unmissverständlich machte Ahnen klar, dass Spitzenforschung nur mit einer besseren finanziellen Ausstattung möglich sei. „Spitzenförderung braucht zusätzliche Mittel und darf nicht zu Lasten der Breitenförderung gehen. Die Fördermittel müssen neu zur Verfügung gestellt und nicht von Hochschulen und Forschungseinrichtungen an anderer Stelle eingespart werden.“ Vor diesem Hintergrund zeigte sie sich überzeugt, dass der neue Wettbewerb um Exzellenz in Deutschland nicht nur zur Sichtbarkeit herausragender Forschung beitragen, sondern die Qualität und das Profil des Hochschul- und Wissenschaftsstandorts Deutschland verbessern werde.

Für die gastgebende Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn sprach ihr Rektor Professor Matthias Winiger das Grußwort. Den Festvortrag hielt Professor Berthold Hölldobler, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, zum Thema „Ordnung im Chaos: Kommunikation und Kooperation in Ameisensozietäten“.

► www.dfg.de/aktuelles_presse/reden_stellungnahmen/2004/redstell/jahresversammlung.html



Von der Vielfalt der Wissenschaft

Internationale Zusammenarbeit, interdisziplinäre Vernetzung und eine bedarfsgerechte Wissenschaftsförderung geben der Forschung neue Perspektiven

Die weitere Internationalisierung der Wissenschaft, die Einführung der Fachkollegien und eine bedarfsgerechte Forschungsförderung waren die zentralen Themenfelder, welche die Deutsche Forschungsgemeinschaft im vergangenen Jahr bewegt haben. Dies schreibt DFG-Präsident Professor Ernst-Ludwig Winnacker in seinem Vorwort „Vielfalt der Wissenschaft – aktuelle Facetten und Tendenzen“ zum neuen Jahresbericht über das Jahr 2003.

Im Kontext Internationalisierung stand die Diskussion über Konzepte eines European Research Council (ERC), der die Grundlagenforschung auf europäischer Ebene fördern soll, im Mittelpunkt. Mit Blick auf das Zusammenwachsen der Forschung in Europa verweist der DFG-Präsident auch auf neue Programme wie den European Young Investigator-Preis (EURYI Award), der erstmals an 25 europäische Nachwuchswissenschaftler vergeben wird. Ein weiterer Baustein der konsequenten Internationalisierung der DFG sind die Verbindungsbüros in Washington, Moskau und Peking. Das im November 2003 offiziell eröffnete Moskauer Büro hat vor allem die Funktion, Ansprechpartner für Wissenschaftler und Wissenschaftsorganisationen

in Russland zu sein. Die beiden anderen Verbindungsbüros setzen ihre Arbeit erfolgreich fort.

Im Jahr 2003 wurden erstmals DFG-Fachkollegien gewählt, die die Trennung zwischen Begutachtung und Bewertung der Ergebnisse gewährleisten sollen. Die Fachkollegien ersetzen in Folge der Reform des Begutachtungssystems der DFG die früheren Fachausschüsse. Die Reform zielt im Wesentlichen auf die Stärkung des Prinzips der wissenschaftlichen Selbstverwaltung in der DFG. Die gewählten Gutachter gewinnen größeren Einfluss, die gewählten

Mitglieder der Fachkollegien sichern die größere Transparenz aller Begutachtungsverfahren. Zudem soll versucht werden, den neuen Anforderungen des Wissenschaftssystems im Hinblick auf Interdisziplinarität und Entwicklung neuer Fächer und Arbeitsrichtungen entgegenzukommen. Die Einbeziehung der Fachkollegien in strategische Planungen der DFG gibt den Mitgliedern der Fachkollegien im Vergleich zu den bisher in den Fachausschüssen tätigen Fachgutachtern weiterreichende Kompetenzen. Insgesamt wurden 577 Fachkollegiaten gewählt.

Mit Aktivitäten wie dem „Aktionsplan Informatik“, der junge Wissenschaftler auf dem Weg zum Hochschullehrer unterstützen soll, verbessert die DFG ihre Forschungsförderung je nach Bedarf des entsprechenden Fachs. Die Förderinitiative für die Geisteswissenschaften erarbeitete Empfehlungen, um die Förderinstrumente der DFG zu modifizieren und zu ergänzen. Zu ihnen gehören so genannte Wissenschaftliche Netzwerke, die den ortsübergreifenden, themen- und aufgabenbezogenen Austausch zwischen Nachwuchswis-



Gespräche am Rande der Jahresversammlung: Ministerialdirektor Wedig von Heyden, Generalsekretär des Wissenschaftsrats, Dr. Reinhard Grunwald, Generalsekretär der DFG, und Ministerialdirigent Dr. Christian D. Uhlhorn, Bundesministerium für Bildung und Forschung (v.l.).

senschaftlern unterstützen sollen. Die Empfehlungen sollen in einer dreijährigen Pilotphase umgesetzt werden.

Insgesamt beliefen sich die Einnahmen der DFG im vergangenen Jahr auf 1,298 Milliarden Euro. Davon kamen 58,7 Prozent vom Bund, 40,8 Prozent von den Ländern und 0,5 Prozent aus Stiftungen und sonstigen privaten Zuwendungen. Von diesem Geld konnten unter anderem 8745 Wissenschaftlerstellen, 8272 halbe Stellen für Wissenschaftler, 3695 Doktoranden- sowie 1131 Postdokorandenstipendien finanziert werden. Die DFG bearbeitete im Jahr 2003 in der Allgemeinen Forschungsförderung insgesamt 14 398 Anträge. Davon wurden 7423 Anträge mit einem Gesamtvolumen von 702,6 Millionen Euro bewilligt.

Das Bewilligungsvolumen verteilte sich zu 14,7 Prozent auf die Geistes- und Sozialwissenschaften, zu 37,6 Prozent auf die Lebenswissenschaften, zu 25,1 Prozent auf die Naturwissenschaften und zu 22,6 Prozent auf die Ingenieurwissenschaften. Auf die so genannten Koordinierten Programme der DFG entfielen im Jahr 2003 insgesamt 714 Millionen Euro – davon 380 Millionen Euro auf 284 Sonderforschungsbereiche, 2,5 Millionen Euro auf 19 Transferbereiche, 76,5 Millionen Euro auf 274 Graduiertenkollegs sowie 144,8 Millionen Euro auf 139 Schwerpunktprogramme. 17,2 Millionen Euro wurden als Preisgelder vergeben.

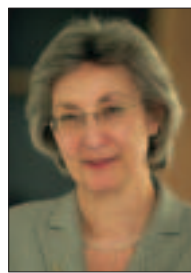
Die elektronische Version des Jahresberichts ist über das Internetangebot der DFG zugänglich: www.dfg.de/jahresbericht. Dort findet sich auch der Berichtsteil „Programme und Projekte“, der eine Übersicht zu den 2002 und 2003 bewilligten Fördermaßnahmen gibt. Koordinierte Programme, Hilfseinrichtungen und Preisträger werden dort in Form von Kurzprofilen (deutsch/englisch) vorgestellt. Außerdem gibt es eine CD-ROM-Version des Jahresberichts. Mehr Informationen zu den Fachkollegen ▶ www.dfg.de/dfg_im_profil/struktur/gremien/fachkollegen/index.html.

Die Mitgliederversammlung der Deutschen Forschungsgemeinschaft hat im Rahmen der DFG-Jahresversammlung in Bonn Prof. Dr. Luise Schorn-Schütte (Bild) zur neuen Vizepräsidentin gewählt. Prof. Dr. Jürgen Nehmer, Kaiserslautern, Prof. Dr. Helmut Schwarz, Berlin, und Prof. Dr. Frank Steglich, Dresden, wurden für eine weitere Amtsperiode wiedergewählt. Darüber hinaus führte die Mitgliederversammlung Nachwahlen zum Senat durch. Als neue Mitglieder der

Wahlen zu Präsidium und Senat

tikwissenschaft), Universität Bremen; Martina Wagner-Egelhaaf (Germanistik/Geschichte), Universität Münster; Jürgen Schölmerich (Innere Medizin/Gastroenterologie), Universität Regensburg; Peter Herzig (Mineralogie), Leibniz-Institut für Meereswissenschaften an der Universität Kiel; Wolfgang Marquardt (Prozesstechnik), RWTH Aachen.

Folgende Professorinnen und Professoren wurden für weitere drei Jahre in ihrem Amt bestätigt: Birgitt Hoffmann (Islam-



wissenschaften), Universität Bonn; Marga Reis (Philologie), Universität Tübingen; Frank Rösler (Neuropsychologie), Universität Marburg; Axel Haverich

(Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie), Medizinische Hochschule Hannover; Martin Lohse (Pharmakologie und Toxikologie), Universität Würzburg; Paul Leiderer (Physik), Universität Konstanz; Jürgen Troe (Physikalische Chemie), Universität Göttingen; Günter Stock (Chemische Industrie), Vorstandsmitglied der Schering AG, Berlin.

DFG wurden die Europa-Universität Viadrina in Frankfurt/Oder und die Technische Universität Ilmenau aufgenommen. Luise Schorn-Schütte Historisches Seminar der Universität Frankfurt am Main, übernimmt den Platz von Ursula Peters, Professorin für Ältere Deutsche Sprache und Literatur an der Universität zu Köln. Nach sechsjähriger Mitgliedschaft im Präsidium konnte Ursula Peters nicht wiedergewählt werden. Luise Schorn-Schütte, Jahrgang 1949, promovierte 1981 an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster und habilitierte sich 1992 an der Justus-Liebig-Universität in Gießen. 1993 übernahm sie an der Universität Potsdam den Lehrstuhl für Neuere Allgemeine Geschichte und hat seit 1998 den gleichnamigen Lehrstuhl an der Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main inne.

Turnusgemäß wählte die Mitgliederversammlung neue Senatorinnen und Senatoren. Für zunächst drei Jahre wurden folgende Professorinnen und Professoren gewählt: Michael Zürn (Poli-

tauswissenschaft), Universität Tübingen; Marga Reis (Philologie), Universität Tübingen; Frank Rösler (Neuropsychologie), Universität Marburg; Axel Haverich (Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie), Medizinische Hochschule Hannover; Martin Lohse (Pharmakologie und Toxikologie), Universität Würzburg; Paul Leiderer (Physik), Universität Konstanz; Jürgen Troe (Physikalische Chemie), Universität Göttingen; Günter Stock (Chemische Industrie), Vorstandsmitglied der Schering AG, Berlin.

Aus dem Senat ausgeschieden sind die Professorinnen und Professoren Manfred G. Schmidt (Politikwissenschaft), Heidelberg; Luise Schorn-Schütte (Geschichte der Frühen Neuzeit/Wissenschaftsgeschichte), Universität Frankfurt/Main; Siegfried Matern (Innere Medizin), RWTH Aachen; Jörn Thiede (Paläo-Ozeanologie), AWI Bremerhaven; Klaus Baukhage (Verfahrenstechnik), Universität Bremen; Gerd Litfin (Optik/Optoelektronik), LINOS AG, Göttingen. Die Wahl zur Nachfolge für den Platz von Prof. Gerd Litfin wurde vertagt.

▶ www.dfg.de/dfg_im_profil/struktur/gremien/senat/

Nicht von dieser Welt

Für die Amish-People in Lancaster/Pennsylvania scheint die Uhr stehen geblieben zu sein. Die Nachkommen deutscher Glaubensflüchtlige leben nach althergebrachten Regeln in der modernen Welt



Wer die boomende amerikanische Ostküstenkapitale New York in südwestlicher Richtung verlässt, trifft in Pennsylvania nach einer zweistündigen Autofahrt unerwartet auf eine vollkommen andere Welt: Graue Pferdekutschen mischen sich hier unter den modernen Kraftfahrzeugverkehr, Mauleselteams beackern – gelenkt von archaisch anmutenden, dunkel gekleideten und bärtigen Farmern unter breiten Strohhüten – die fruchtbaren Felder der Region oder schlicht und so gar nicht zeitgemäß gekleidete Frauen und Kinder sind beim Einkauf in den nahe liegenden Geschäften zu beobachten. Die Welt der Amischen Alter

Ordnung oder Old Order Amish fasziniert und beeindruckt auch heute noch aufgrund ihrer offenkundigen kulturellen Andersartigkeit jeden, der mit dieser Kultur in Kontakt kommt. Seit Jahrhunderten beharren sie getreu ihren zentralen biblischen Grundsätzen darauf, zwar „in der Welt, aber nicht von der Welt“ zu sein. So verstehen sie es, ihre Identität trotz einer sich immer schneller entwickelnden Umwelt zu bewahren.

Die religiöse Gruppe der Old Order Amish gehört seit nahezu 300 Jahren zu den stabilsten Glaubensgemeinschaften, die sich aus dem so genannten „radikalen Flügel“ der Reformation entwickelt haben.

Hervorgegangen um 1693 aus einem Zweig des Wiedertäuferturns, wanderten sie auf Grund religiöser Unduldsamkeit während des 18. und 19. Jahrhunderts in mehreren Emigrationswellen von Europa in die Neue Welt aus und stellen heute mit ihren etwa 180 000 Mitgliedern eine auffällige Erscheinung im amerikanischen Bevölkerungsmosaik dar. Die bevölkerungsstärksten amischen Siedlungsgebiete liegen in Ohio, Pennsylvania und in Indiana. Lancaster County im Bundesstaat Pennsylvania ist die älteste ununterbrochen von Amischen besiedelte Region der Vereinigten Staaten und gehört zu den größten zusammenhängen-



Willkommen bei den Old Order Amish! Gemäß ihrer Überzeugung „Close to the land is close to God“ leben die heute etwa 180 000 Amische ohne Strom, Radio oder Fernsehen auf ihren Höfen. Mit ihrer traditionsgeprägten Kultur und in ihrer Abgeschlossenheit von der Welt sind sie im südöstlichen Pennsylvania zur Touristenattraktion (kleines Bild) geworden.

den amischen Siedlungsgebieten überhaupt. Zu den zentralen religiösen Grundlagen der amischen Gemeinde gehören neben der Bibel das Dordrechter Glaubensbekenntnis von 1632 und die „Amische Ordnung“. Während das Dordrechter Glaubensbekenntnis in 18 Artikeln die nach wie vor grundlegenden

Prinzipien wie Wehrlosigkeit, die Erwachsenentaufe, Abendmahlsfußwaschung, Exkommunikation und Absonderung von der „Welt“ formuliert, beschreibt die „Ordnung“ die aktuelle Ausformung des amischen Glaubens in der modernen Welt. Die Ordnung verfügt, was als „weltlich“ und damit als „nicht-amisch“ zu gelten hat und jedes amische Gemeindemitglied ist aufgefordert, sich von den schädlichen weltlichen Genüssen, Praktiken und Zielen im Interesse des eigenen Seelenheils zu distanzieren.

Ihre Realisierung finden diese Forderungen in Form ausgeprägter sozialer, kultureller und wirtschaftlicher Symbole und Verhaltenswei-



sen. Zu den auffallendsten und umfangreichsten Ausformungen gehören dabei wohl die Bestimmungen zum Einsatz moderner Technik. So sind amische Häuser nicht an das öffentliche Versorgungs- und Stromnetz angeschlossen und verzichten damit auf Telefon, Radio, Fernsehen, elektrisches Licht, strombetriebene Haushalts- und Arbeitsgeräte oder eine Zentralheizung. Darüber hinaus unterhält die Gruppe ihr eigenes Schulsystem mit jahrgangslosen „one-room-schools“, verlangt von ihren Mitgliedern die Einhaltung eines Kleidungskodezes und spricht noch heute ihre eigene Sprache: das „Pennsylvania-German“. Auch im wirtschaftlichen Leben ist die Wirkung der Ordnung deutlich zu erkennen. Traditionell werden von amischen Haushaltsvorständen landwirtschaftliche und handwerkliche Berufe ausgeübt.

Das Leben auf der Farm galt den Amischen seit jeher als Idealberuf, da es den amischen Prinzipien nach bescheidener, einfacher Lebensführung und dem Grundsatz der Abkehr von der Welt diene: „Close to the land is close to God“. In enger Gemeinschaft mit der Familie kann der Kontakt zur umgebenden Gesellschaft eingegrenzt werden. Die heutige

amische Gesellschaft kann jedoch trotz stabiler religiöser Fundamente nicht vollkommen unbeeinflusst von der sie umgebenden amerikanischen Gesellschaft bleiben. So liegt der Kern des amischen Siedlungsgebietes in Pennsylvania – Lancaster County – im direkten Einzugsbereich der atlantischen Megalopolis. Die Urbanisierung des Raumes, ein hohes Touristen- und Verkehrsaufkommen sowie ein allgemeines wirtschaftliches Wachstum belasten das amische Siedlungsgebiet und führen zu ausgeprägter Konkurrenz in der Flächennutzung. Hinzu kommt, dass auch das religiös bedingte ungebremste eigene Bevölkerungswachstum zu hohen Haushaltszahlen und dadurch in einigen Counties schon zu einer Art „amischer Überbevölkerung“ führt. Verstärkend wirkt hierbei, dass die Amischen ausgesprochen familienorientiert oder „clanish“ sind, wie es einmal ein Mitglied der Gruppe ausdrückte. Der enge familiäre Zusammenhalt und die begrenzte Mobilität lassen die Mitglieder der Gruppe bevorzugt in der Nachbarschaft ihrer Familie wohnen, eine Vorliebe, die dazu führt, dass sich in den sowieso schon von Amischen dicht besiedelten Regionen weitere Haushalte bilden, die sowohl für neue Eigenheime als auch für eine

Berufsausübung weiteres Land benötigen. Da die erforderlichen Landflächen aber teuer und rar sind, ist der Erwerb einer Farm aufgrund mangelnden Angebotes meist kaum noch möglich. Ein Resultat dieser Entwicklung ist, dass die außerlandwirtschaftlichen Berufe innerhalb der amischen Gesellschaft eine immer größere Bedeutung gewinnen. Kleine und mittelständische amische Gewerbe haben in den letzten Jahren explosionsartig zugenommen und werden von einer steigenden Anzahl von Familienvorständen in Anspruch genommen. Von ursprünglich 90 Prozent hat sich der Anteil der Farmer an den Haushalten bis auf unter 50 Prozent reduziert.

Diese Entwicklung bleibt nicht ohne Folgen für die amische Gemeinschaft. Längst produzieren die amischen Betriebe nicht mehr nur für den lokalen oder „amischen Markt“. Die Produktion von Holz- und Metallartikeln, von Lebensmitteln und handwerklichen Dienstleistungen versorgt sogar viele Kunden, die weit außerhalb der County- und Bundesstaatsgrenzen leben. Die Kontakte zur nicht-amischen Welt nehmen hierdurch drastisch zu und auch die heranwachsenden Amischen verlieren so



einer gewerblichen Wirtschaftsgrundlage abhängig ist. Manche Bischöfe formulieren jedoch recht deutlich den Zusammenhang zwischen einem Farmleben und der Zugehörigkeit zur amischen Gemeinde: „If they get away from the farm they soon get away from the church, at least after the first generation“. Die Zeit geht, vielen Idealisierungen zum Trotz, auch an den Old Order Amish nicht spurlos vorbei. In vielen Bereichen müssen sie sich der umgebenden Gesellschaft annähern und Neuerungen im

Pferdefuhrwerke auf modernem Asphalt (linke Seite) gehören in amischen Siedlungsgebieten zum Alltag. So ist bis heute der „buggy“ (unten) das Hauptverkehrsmittel, das auch auf Straßenschildern zu finden ist. Links: Amish People sind bekannt für ihre handwerklichen Fertigkeiten – ein Buchbinder bei der Arbeit.



den noch auf der Farm aufrechterhaltenen Abstand zur nicht-amischen Welt. Die neuen Berufe stellen darüber hinaus auch neue Anforderungen in Bezug auf die technische Ausstattung der Betriebe. Mit Pressluft betriebene Arbeitsgeräte, die sich nur unwesentlich von elektrischem Gerät unterscheiden, helfen bei der Produktion. Für die dafür benötigte Energie sorgen großvolumige Dieselaggregate. Geräumige, moderne Arbeitshallen und Verkaufsräume, die modernste



Sonnenspiegel als Lichtquelle nutzen, stehen nicht-amischen Betrieben in nichts nach. Faxgeräte, elektronische Kassen und Rechner gehören zunehmend zum amischen Standard und sind im geschäftlichen Umgang mit „weltlichen“ Auftraggebern und Kunden unentbehrlich.

Die amischen Bischöfe sehen diese als bedrohlich eingestufte Entwicklung mit Sorge, können ihr jedoch keinen Einhalt gebieten, da bereits die Hälfte aller amischen Haushalte in Lancaster County von

Interesse des wirtschaftlichen Überlebens einführen. Dennoch gelingt es den Amischen, in ihrer Entwicklung bewusst einen Abstand zu der sie umgebenden hoch technisierten Kultur einzuhalten und damit ihre kulturelle Identität weiterhin zu behaupten.

*PD Dr. Joachim Vossen
Universität Göttingen*

Das Projekt wurde von der DFG im Normalverfahren gefördert.



Der Reis und das Wasser

In Asien wird die Hälfte der Wasserressourcen für den Reisanbau benötigt. In einem neuen Verfahren wird ein wassersparendes Anbausystem erprobt

Reis wird seit mehr als 15 000 Jahren als Kulturpflanze in Südostasien angebaut. Bereits in seinen Ursprüngen wurde er als Sumpfreis in überstauten Böden kultiviert. Bei der Wassernutzung ist Sumpfreis geradezu verschwenderisch: Sein Wasserbedarf ist – bezogen auf den Kornertrag – drei- bis viermal höher als der anderer Getreidearten. Dies führt dazu, dass in Asien gegenwärtig nahezu die Hälfte der gesamten Süßwasserressourcen für den Reisanbau genutzt wird. Mit fortschreitendem ökonomischem Wandel wird Wasser nun mehr und mehr zum begrenzten Faktor. Schätzungen besagen, dass in Asien bis 2025 15 Millionen Hektar Sumpfreis unter Wassermangel leiden werden. Bereits heute klappt 26 eine große Diskrepanz zwischen

dem Wasserverbrauch der Landwirtschaft und der Neubildung von Grundwasser. Die Folge sind sinkende Grundwasserspiegel in großen Regionen und regelmäßige Zusammenbrüche der Wasserversorgung in ländlichen Gebieten. Die in China aktuell zur Verfügung stehenden Wasserressourcen pro Kopf beziehungsweise pro Einheit landwirtschaftlicher Nutzfläche entsprechen einem Viertel des Weltdurchschnitts. Der rasch wachsende industrielle Bedarf verschärft die Wasserknappheit zusätzlich, und so spitzt sich die Situation gerade in den bevölkerungsreichen Regionen in Chinas Osten zu, in denen sich die besten landwirtschaftlich nutzbaren Böden befinden. Ungefähr drei Viertel des für den Sumpfreisanbau eingesetzten Wassers gehen

durch Versickerung oder Verdunstung verloren. Wassereinsparung stellt daher eine große Herausforderung dar. In vielen Ländern Asiens, insbesondere in China, entsteht in den nächsten fünf bis zehn Jahren durch wachsenden Nahrungsmittelverbrauch bei gleichzeitig abnehmender Wasserverfügbarkeit ein großer gesellschaftlicher Bedarf für die Entwicklung und Nutzung wassersparender Anbausysteme. Um es in den Worten von UNO-Generalsekretär Kofi Annan zu formulieren: „We need a blue revolution – more crop per drop“.

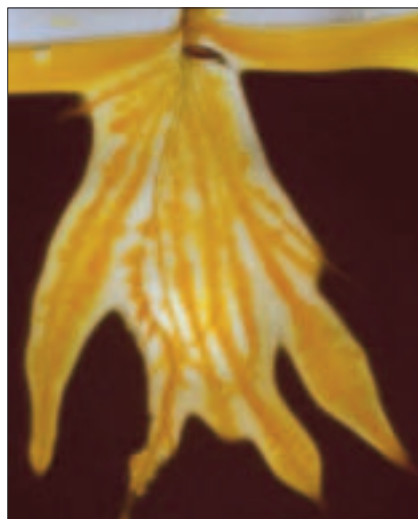
Erste Versuche, moderne Hochertrags-Sumpfreisarten nicht unter überstauten Bedingungen, sondern mit Beregnung anzubauen, wurden in den USA durchgeführt. Unter den dortigen Marktverhältnissen konnten die großen Einsparungen beim Wasserbedarf jedoch die finanziellen Mindererträge von 20 bis 30 Prozent nicht aufwiegen; so wurden auch entsprechende Forschungs- und Entwicklungsvorhaben nicht fortgesetzt. In Südostasien hingegen ist der Wassermangel nicht nur für schwere Mindererträge verantwortlich. Vielmehr steigen auch die Produktionskosten stark. So ergibt sich hier eine andere Problematik, die zur Entwicklung verschiedener wassersparender Anbausysteme führte. Eines davon ist das „Ground Cover Rice Production System“ (GCRPS), bei dem der Boden kontinuierlich sehr feucht

gehalten, aber nicht überstaut wird. Zur Vermeidung des oberflächlichen Austrocknens und damit verbundener Rissbildung wird die Bodenoberfläche mit einer Mulchschicht bedeckt. Diese besteht entweder aus einer sehr dünnen Plastikfolie oder aus vorkompostiertem Stroh. Ursprünglich diente das Verfahren weniger der Wassereinsparung als vielmehr der Erhöhung der Bodentemperatur im Frühjahr. In kühlen Bergregionen wurde damit ein früheres Verpflanzen des Reis möglich, so dass deutliche Mehrerträge erzielt wurden. Der Effekt der Wassereinsparung war dort zunächst sekundär, führte aber dazu, dass das System in anderen Regionen mit veränderter Zielsetzung erprobt wurde.

Im Rahmen einer deutsch-chinesischen Forschungskoooperation wurden zweijährige Feldversuche in drei Orten Chinas mit sehr unterschiedlichen klimatischen Bedingungen angelegt. In Peking, Nanjing und Kanton wurde das neue GCRPS mit dem traditionellen Sumpfreis verglichen. Es zeigte sich, dass an allen Orten mit GCRPS nur geringfügige Ertragseinbußen zu verzeichnen waren, vorausgesetzt, dass die sorgfältige Kontrolle des Wasserangebots funktionierte. Bereits ein minimales Austrocknen des Bodens hatte deutliche Ernterückgänge zur Folge. Reis ist überaus empfindlich gegenüber Wassermangel und kann sogar welken, wenn er im überstauten Boden wächst. In dieser Hinsicht unterscheidet sich Sumpfreis grundsätzlich von Trockenreis, für den andere Reissorten eingesetzt werden müssen, die bei weitem nicht so ertragreich sind.

Die Einsparungen an Bewässerungswasser waren in allen Orten ausgeprägt. Sie betragen etwa 90

Prozent in Nanjing und bis zu 50 Prozent in Peking und Kanton. Die niedrigeren Wassereinsparungen an diesen Orten waren zurückzuführen auf die sandigen Böden mit hohen Sickerverlusten in der Region Peking beziehungsweise auf die sehr hohen Niederschläge in Kanton in beiden Versuchsjahren. Die Effizienz der Wassernutzung war dementsprechend besonders in Nanjing und in Peking erhöht. Dies ging in erster Linie auf eine Verminderung der Versickerung zurück. Trotz der bei Sumpfreis üblichen Verdichtung des Unterbodens („Puddling“) ist die Versickerung relativ hoch. Ursache dafür sind die erheblichen hydrostatischen Drücke, die durch die aufgestaute Wasserschicht entstehen.



Der Kornertrag pro eingesetzter Einheit Stickstoffdünger war entgegen den Erwartungen bei GCRPS deutlich geringer. Dies überraschte, weil der vom neuen Anbausystem für Sumpfreis bekannte wesentliche Verlust durch Ammoniak-Verflüchtigung hätte vermindert sein sollen. Im Boden und Stauwasser von Sumpfreis ist nämlich Ammonium die vorherrschende Stickstoffform. Infolge nächtlicher Atmung und fotosynthetischer Aktivität von Algen am Tage kommt es zu ausgeprägten Schwankungen des pH-Wertes im Tagesverlauf. Der Verbrauch von Kohlendioxid aus dem Stauwasser führt zur Verminderung der Kohlendioxid-Konzentration und damit Erhöhung des pH-Werts im Stauwasser. Das physikochemische Gleichgewicht von Ammonium und Ammoniak ist unter diesen Bedingungen stark zum Ammoniak verschoben, das in diesem Fall rasch in die Atmosphäre entweicht. Die Ammoniakverflüchtigung stellt dementsprechend einen wesentlichen Stickstoffverlust bei Sumpfreis dar. Sie sollte bei GCRPS deutlich niedriger sein. Messungen konnten dies zwar klar belegen, offensichtlich traten nun aber andere, bisher weniger bedeutende Prozesse, insbesondere die Nitratauswaschung in den Vordergrund. Es zeigte sich zudem, dass zur Steigerung des Ertrags eine Veränderung der Düngerstaffelung erforderlich ist. Der Stickstoffbedarf bei GCRPS

Linke Seite: Sumpfreis liebt es feucht. Mit einem neuen Anbausystem wird versucht, die Reisfelder auch durch eine sehr dünne Plastikfolie gegen das Austrocknen zu schützen. Messungen, beispielsweise von Spurengasen, begleiten die Feldversuche. Rechts: Aus technischen Gründen werden die Felder in drei Meter breite Streifen unterteilt. Darüber: Bilder von Reiszurzel geben Aufschluss über den Stoffwechsel der Pflanzen.

schien in der Jugendphase deutlich später zu liegen, als dies beim verpflanzten Sumpfreis der Fall war. Mit einer im kleineren Rahmen erprobten, bedarfsangepassten Düngung konnten erste Verbesserungen erzielt werden. Die veränderte Nährstoffdynamik im Boden hatte schließlich auch Auswirkungen auf die Qualität von geerntetem Reis.

Sumpfreisfelder sind eine Quelle für Methangasemissionen und damit auch an der globalen Klimaänderung beteiligt. Da durch die ständige Überflutung der Reisfelder der Sauerstoff im Wasser durch mikrobielle Aktivitäten verbraucht wird, werden organische Substanzen wie etwa Pflanzenreste unter Bildung von Methan abgebaut. Dieses entweicht zu erheblichen Teilen über die Pflanze selbst in die Atmosphäre. Durch das wassersparende Anbausystem sanken die Methanemissionen erwartungsgemäß an allen Standorten sehr deutlich, was aus klimatischer Sicht zu begrüßen ist. Allerdings stiegen die gemessenen Lachgas-Emissionen an allen Orten stark an. Für einen Gesamtvergleich der klimatischen Auswirkung verschiedener Spurengase wurde ein internationaler Index genutzt, der das klimaerwärmende Potenzial verschiedener Stoffe einstuft. Insgesamt weist GCRPS in seiner jetzigen Form keinen Vorteil im Vergleich zu Sumpfreis auf. Die Ergebnisse zeigen einerseits, dass wassersparender Anbau der wichtigsten Getreidepflanze Reis ohne wesentliche Ertragseinbußen möglich ist. Sie zeigen darüber hinaus, wie komplex landwirtschaftliche Produktionssysteme sind, und dass Veränderungen einzelner Faktoren unerwartete Folgen haben können. Bevor aber die großflächige landwirtschaftliche Nutzung des neuen Anbauverfahren empfohlen werden kann, sind weitere Verbesserungen des Gesamtsystems erforderlich.

*Prof. Dr. Burkhard Sattelmacher
Dr. Klaus Dittert
Universität Kiel
Prof. Dr. Shan Lin
Universität Peking*

Das Kooperationsprojekt wurde von der DFG im Normalverfahren gefördert.

Spermien auf duftenden Spuren

Nachrichten aus der Welt der Düfte: Auch menschliche Spermien können riechen. Deshalb spielen chemische Duftnoten bei der Fortpflanzung eine große Rolle

Sie würden gerne die Zeit zurückdrehen, um noch einmal das Glück mit Ihrer ersten großen Liebe zu erleben? Dann sollten Sie nicht in alten Bildern oder Schallplatten kramen, sondern an einem Duft schnuppern, der Sie mit diesen Zeiten verbindet. Gerüche können uns sekundenschnell in alte Zeiten befördern, Erinnerungen zurückholen und längst vergangene Gefühle wieder erwecken. Denn im Gegensatz zu akustischen und visuellen Eindrücken werden Düfte nicht primär im Großhirn verarbeitet, sondern zuerst im limbischen System, einem der ältesten Bereiche unseres Gehirns, wo Triebe, Emotionen und Gedächtnis verankert sind. Obwohl der Geruchssinn in Lehrbüchern immer zu den „niederen“ Sinnen gerechnet wird und der Philosoph Immanuel Kant ihn gar als unseren „verlorenen“ Sinn bezeichnete, spielt er in unserem Leben eine viel größere Rolle, als wir vermuten. Ohne ihn könnten wir kein wunderbares Essen oder einen edlen Tropfen genießen, wären ärmer an Gefühlen und Erinnerungen und würden nicht gewarnt werden vor verdorbenen oder giftigen Nahrungsmitteln. Jüngste Erkenntnisse von Psychologen haben gezeigt, dass Düfte noch viel tiefer in unser Leben eingreifen, indem sie an der individuellen Partnerwahl einen wesentlichen Anteil haben. Die Psychologen sprechen von chemischer Kommunikation. Unsere Nase orientiert sich dabei in erster Linie am Eigengeruch eines Menschen, der bei jedem so individuell ist wie sein Fingerabdruck. Er teilt anderen mit, welche Erbanla-

gen wir in uns tragen. Je unterschiedlicher der Körperduft – und damit das Genrepertoire –, desto attraktiver für eine Partnerschaft. Was im Großen funktioniert, scheint auch im Mikrokosmos der Zellen ein bedeutsames Grundprinzip zu sein, denn Düfte sind sogar am Erfolg der Befruchtung der Eizelle entscheidend beteiligt. Auf dem dunklen, langen Weg zur Eizelle bieten offensichtlich den Spermien chemische „Duft“-Spuren Orientierung und Hilfe. Hierfür benutzen die Spermien molekulare Komponenten, wie sie erst vor kurzem für Riechzellen in der menschlichen Nase beschrieben werden konnten. Vereinfacht gesagt: Spermien können riechen.

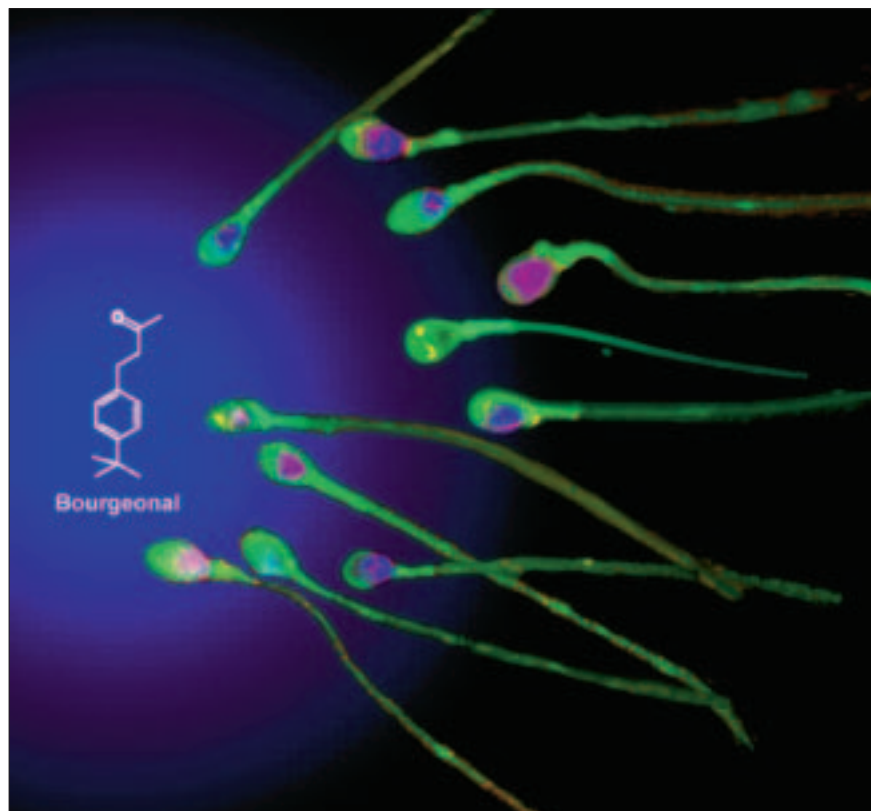
In der Riechschleimhaut unserer Nase liegen spezialisierte Nervenzellen, die Tausende verschiedener Duftmoleküle mit bemerkenswerter Präzision erkennen und unterscheiden können. Sie übersetzen die chemischen Duftsignale in elektrische Nervenimpulse, die Sprache, die unser Gehirn versteht. Die chemo-elektrische Signalübertragung erfolgt dabei über einen kaskadenartigen biochemischen Verstärkungsmechanismus: Jedes Duftstoffmolekül muss zuerst an ein Rezeptoreiweiß in der Zellmembran der Riechnerven andocken. Bindet ein solcher Riechrezeptor nun einen passenden Duftstoff (Schloss-Schlüssel-Prinzip), so wird im Inneren der Sinneszelle ein so genanntes G-Protein als Vermittler benutzt, um ein Enzym zu aktivieren. Dieses Enzym wiederum stellt große Mengen eines zweiten Botenstoffs, so genanntes zyklisches Adenosin-

Monophosphat her, der dafür sorgt, dass positiv geladene Teilchen in die Nervenzelle einströmen können. Dann werden elektrische Signale über die Nervenbahnen bis ins Gehirn geleitet. Alle an dieser komplexen Signalverstärkungskaskade beteiligten molekularen Komponenten hat die Wissenschaft in den letzten zehn Jahren entschlüsselt. Ein Meilenstein stellt dabei das Jahr 1991 dar, als die beiden wichtigsten Proteine, der Riechrezeptor und der Riechkanal, entdeckt wurden. L. Buck und R. Axel erhielten 2004 den Nobelpreis in Medizin für die

terweise konnten Bochumer Forscher vor kurzem erstmals nachweisen, dass in menschlichen Spermien die gleichen Riechrezeptoren zu finden sind wie in der menschlichen Nase. Kein Wunder, dass seither über die mögliche physiologische Funktion der potenziellen Dufterkennungsmoleküle in Spermien vielfach spekuliert wurde. Welche Rolle die Fähigkeit zum Riechen bei der Fortpflanzung spielt, ist bis heute noch nicht bekannt. Hierzu war vor allem notwendig, Informationen über die chemischen Aktivatoren der im Hoden vorkommenden

der Ejakulation erreichen die Träger der väterlichen Erbinformation durch den schmalen Gebärmutterhals die Gebärmutter, suchen die Öffnung des Eileiters und passieren den Eileiter bis zur so genannten Ampulle, einer Verengung des Eileiters, wo die Spermien bis zum Eintreffen der Eizelle an der Eileiterwand gebunden werden. Nur vollständig befruchtungsfähige Spermien lösen sich dann, schwimmen durch die Ampulle und müssen schließlich zur Befruchtung die ihnen entgegentreibende Eizelle treffen. Nur wenige Hundert der ursprünglich etwa 300 Millionen ejakulierten Spermien gelangen in die Nähe der Eizelle. Jedes einzelne Spermium steht also vor einer enormen navigatorischen Herausforderung, eine Tatsache, die eine rein zufallsbasierte Befruchtung weitestgehend unwahrscheinlich erscheinen lässt. Chemische Wegweiser, freigesetzt von der Eizelle oder anderen Zellen des weiblichen Genitaltraktes, können den Spermien als Anhaltspunkte bei ihrer Suche nach der Eizelle dienen. Die Existenz solcher Signalsubstanzen gilt mittlerweile als gesichert, ihre Identität allerdings ist noch immer unaufgeklärt. Auf Seiten der Spermien müssen diese Lockstoffe aber nicht nur wahrgenommen werden, die Präsenz eines Signals muss auch in eine gerichtete Bewegung zur Signalquelle hin übersetzt werden. Genau an dieser Schnittstelle könnte ein zusätzlicher Grund für das Vorkommen von Riechrezeptoren auf Spermien liegen.

Auf Chromosom 17 des Menschen befindet sich in einem Gencluster ein Kandidatengene für einen Riechrezeptor. Die genetische Information zur Bildung dieses Rezeptors wird in Spermatozoen des menschlichen Hodengewebes abgelesen und der Riechrezeptor noch vor der Ejakulation in die Membran von reifen Spermien eingebaut. Welchen Duft kann dieser Rezeptor riechen und welche Aufgabe erfüllt er in menschlichen Spermien? Das zentrale Hemmnis bei der experimentellen Untersuchung der Rezeptorfunktion stellt die ungeheure Zahl potenziell aktivierender Duftsubstanzen dar. Jeder Riechrezeptor



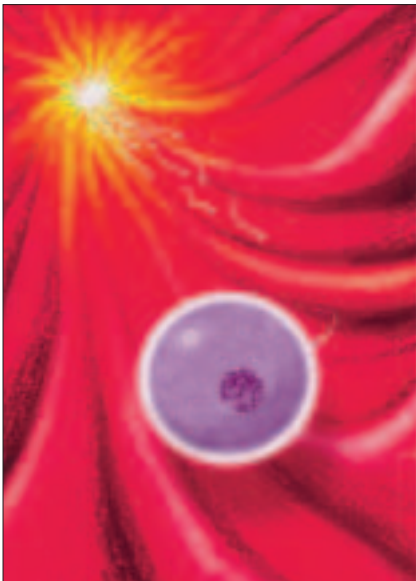
Stimulierende Geruchsnote: Bourgeonal, ein synthetischer Maiglöckchenduft, lockt menschliche Spermien an, indem er deren Riechrezeptoren aktiviert. Schon bei sehr niedriger Konzentration orientieren sich die Spermien zur Duftquelle.

ersten Daten über die Genfamilie der Riechrezeptoren. Bereits im Jahr 1992 fanden belgische Wissenschaftler Hinweise darauf, dass bestimmte Typen dieser Riechrezeptorgene nicht nur in der Nase, sondern auch im Hodengewebe von Säugetieren existieren. Interessan-

Riechrezeptoren zu erhalten und ihre Anwesenheit in adulten reifen Spermien nachzuweisen.

Spermien sind mit etwa 60 Mikrometern die kleinsten Zellen des menschlichen Körpers und in ihrer Struktur und Funktion vollständig ihrer einzigen physiologischen Aufgabe angepasst: der erfolgreichen Suche und anschließenden Befruchtung der Eizelle. Dabei machen sich schätzungsweise 300 Millionen Spermien auf einen äußerst beschwerlichen Weg im Inneren des weiblichen Körpers. Nach

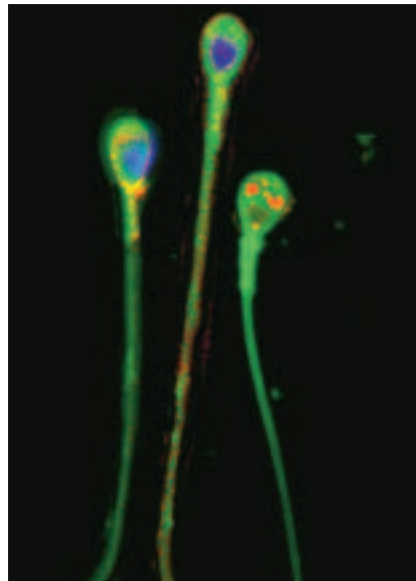
tor wird nur von einer kleinen Gruppe strukturell ähnlicher Düfte aktiviert, während den Wissenschaftlern theoretisch eine kaum zu definierende Vielzahl unterschiedlicher Duftstoffe zur Verfügung steht. Die typische Suche nach der Nadel im Heuhaufen! Dies gelingt heutzutage dadurch, dass man standardisierte Labor-Zelllinien (etwa von Nierenzellen, die sicher nicht „riechen“ können) so manipuliert, dass diese den gewünschten Riechrezeptor herstellen. Man kann dann mit optischen Verfahren die Aktivität des Rezeptors messen und eine Vielzahl von einzelnen Duftsubstanzen und -mischungen auf ihr



Links: Duftstoffe geben als chemische Wegweiser einem Spermium Orientierung bei der weiten und beschwerlichen Wanderung bis zur Eizelle. Die Duftquelle selbst befindet sich in der Eizelle oder in Zellen um sie herum. Menschliche Spermien (rechts) müssen diese Düfte aber nicht nur riechen können, sondern auch in eine zielgerichtete Bewegung umsetzen.

spezifisches Aktivierungspotenzial hin untersuchen. Aus einer Mischung von hundert chemisch sehr unterschiedlichen Duftstoffen konnte eine einzige Substanz identifiziert werden, die den Riechrezeptor aktivierte: Bourgeonal, ein synthetischer Maiglöckchenduft. Anschließend Tests mit verschiedenen in ihrer chemischen Struktur

ähnlichen Molekülen identifizierten eine Reihe von weiteren Duftstoffen, die diesen Rezeptor aktivieren können, wie zum Beispiel Lilial oder Cyclamal. Das so ermittelte „molekulare rezeptive Feld“, also die Struktur der ähnlichen Moleküle, auf die ein Riechrezeptor reagiert, war allerdings sehr eng begrenzt. Kleine Änderungen am Molekül hatten bereits drastische Wirkungen auf die Aktivität, größere Änderungen führten zum völligen Wirkungsverlust. Unter der Annahme, dass dieser Rezeptor auch in menschlichen Spermien vorkommt, wurden im nächsten Schritt lebende Spermien getestet, ob sie



den Duft wahrnehmen können. Bietet man nun im Experiment reifen menschlichen Spermien Bourgeonal an, so reagieren diese mit einer drastischen Erhöhung des zellulären Kalziumspiegels. Die zugrundeliegende Signalkette im Inneren der Spermien ist Gegenstand momentaner Untersuchungen. Gesichert ist, dass die Duftaktivierung zunächst zur enzymatischen Produktion des Botenstoffes führt, der direkt oder über weitere Kaskadenmoleküle einen Kanal öffnet, durch den Kalzium von außen in die Zelle einströmen kann. Diese massive Erhöhung der Kalziumkonzentration bildet die Grundlage zur Veränderung der Schlagfrequenz und -symmetrie der Spermiengeißel, eine der wesentlichen Voraussetzungen für

direktes Richtungsschwimmen. Die biologische Wirkung von Bourgeonal auf Spermien als Lockstoff wurde dann im Verhaltensexperiment überprüft. Mit bewegungsanalytischen Verfahren konnte eine zielgerichtete Schwimmbewegung auf eine künstliche Duftquelle hin und die dort anschließende Sammlung der Spermien beobachtet werden. Gleichzeitig verdoppelte Bourgeonal die Schwimgeschwindigkeit der Spermien. Interessanterweise kann man die Rezeptoraktivierung durch Zugabe einer weiteren, dem Bourgeonal strukturell nicht-verwandten Duftsubstanz namens Undekanal vollständig blockieren (kompetitiver Antagonist). Dies hat weitreichende Folgen. Die Spermien schwimmen trotz Anwesenheit des Lockstoffes ziellos umher, auch ihre Schwimgeschwindigkeit stagniert. Die wegweisende Funktion bestimmter Lockdüfte für Spermien lässt sich also durch passende antagonistisch wirkende Düfte aufheben. Diese Daten öffnen die Tür, mit Hilfe von Duftsubstanzen neue Wege im Bereich künstlicher Befruchtung und der Empfängnisverhütung zu beschreiten. Zumindest die Ergebnisse bisheriger Studien im Reagenzglas sind viel versprechend. Die Übertragbarkeit dieser Ergebnisse bei der Anwendung auf den Menschen bleibt zunächst abzuwarten. Die Erfolgsaussichten der Befruchtung im Reagenzglas sind noch immer weit davon entfernt, von Reproduktionsmedizinern wie auch von kinderlosen Paaren als befriedigend bezeichnet zu werden. Hier könnte die Zugabe eines Lockduftes helfen, die Ergebnisse deutlich zu verbessern. Gleichzeitig könnten auf der Grundlage bewegungsblockierender Düfte neue, hormonfreie Verhütungsmittel entwickelt werden. Man würde den Spermien sprichwörtlich „die Nase zuhalten“ und sie dadurch am Auffinden der Eizelle hindern.

*Prof. Dr. Dr. Hanns Hatt
Dr. Marc Spehr
Universität Bochum*

Das Projekt wurde von der DFG im Normalverfahren gefördert.

Messungen im Magnetfeld

Um die Durchblutung des menschlichen Herzmuskels besser sichtbar zu machen, setzen Mediziner auf die neuen Möglichkeiten der Kernspin-Tomographie

Die Mehrzahl der Todesfälle in den westlichen Industrienationen beruht auf Erkrankungen des Herzkreislaufsystems. Sehr häufig führen zum Beispiel Veränderungen oder Verengungen der Herzkranzgefäße zum Herzinfarkt oder eine Herzmuskelschwäche schränkt die körperliche Leistungsfähigkeit des Patienten stark ein. Daher versuchen Wissenschaftler idealerweise eine Erkrankung zu verhindern oder zumindest, falls sie schon aufgetreten ist, ihr Fortschreiten zu verzögern. Um diese Ziele zu erreichen, ist es notwendig, einerseits eine sensible Diagnostik an der Hand zu haben, die die Grundlage einer vorbeugenden Therapie darstellt, andererseits müssen aber auch die Krankheitsbilder besser verstanden werden, um Therapien gegen sie entwickeln zu können.

Eine Messgröße, die sowohl in der Diagnostik als auch beim Verständnis der Herzerkrankungen eine fundamentale Rolle spielt, ist die Durchblutung des Herzmuskels. Da der Herzmuskel beständig arbeitet, hat er einen besonders hohen Energiebedarf. Diese Energie gewinnt er aus dem Sauerstoff und Nährstoffen im Blut. Folglich muss das Herz ausreichend durchblutet sein, damit es geregelt arbeiten kann. Das Blut gelangt dabei zunächst von größeren Herzkranzgefäßen, die, wie der Name sagt, auf der Herzoberfläche verlaufen, über kleinere Arterien zu den kleinsten Verästelungen innerhalb des Herzmuskels, den Haargefäßen oder Kapillaren. Da diese Haargefäße sehr dünnwandig sind und dicht

im Herzmuskel liegen, findet hier der Stoffaustausch statt. Sauerstoff sowie andere lebenswichtige Substanzen gelangen hier aus der Kapillare in das umgebende Gewebe und in umgekehrter Richtung gelangen „Stoffwechselabfälle“ vom Gewebe ins Blut, wo sie weiter über Venen abgeleitet werden. Störungen der Durchblutung wirken sich besonders ungünstig aus, da sie die Arbeitsfähigkeit des Kreislauforgans beeinträchtigen.

Bislang setzte die Medizin darauf, die größeren Herzkranzgefäße mittels eines Katheters zu untersuchen, um Engstellen zu finden. Problematisch dabei ist, dass die Relevanz einer solchen Engstelle auf die Durchblutung durch die Untersuchung nicht einfach abgeschätzt werden kann, da das Herz Umgehungskreisläufe bilden kann. Es ist also möglich, dass ein Patient trotz Engstelle keine Durchblutungsstörung hat und sich überflüssiger-

weise einer gegebenenfalls risikoreichen Therapie unterzieht.

Andere Erkrankungen, bei denen der Herzmuskel mangelhaft durchblutet wird, treten etwa nach einem Infarkt oder bei einer krankhaften Herzverdickung auf. Für diese Krankheitsbilder wären Untersuchungsmethoden von erheblicher Bedeutung, mit denen sich die Menge an Kapillaren und deren Durchblutung beurteilen lässt. Die bislang verwendeten Diagnosemethoden sind hierfür nur bedingt geeignet, da sie den Patienten entweder radioaktiver Strahlung aussetzen, einen Eingriff erfordern oder nicht präzise genug sind.

In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Krebsforschungszentrum in Heidelberg machen sich Würzburger Wissenschaftler die Methode der Kernspin-Tomographie zunutze. Mit diesem auch als Magnetresonanztomographie bezeichneten Verfahren wird das Herz schichtweise abgebildet. Die bildliche Darstellung erfolgt anhand von magnetischen Signalen, die von Wasserstoffkernen ausgehen, einem im Körper reichlich vorhandenen Element. Die Atomkerne bewegen sich in der Regel wie kleine magnetische Kreisel (Kernspin). In einem starken äußeren Magnet-

Mit Hilfe der Magnetresonanztomographie wird das Herz eines Patienten schichtweise abgebildet. Ein neuartiges Verfahren macht es möglich, auch den Blutstrom in den Herzkapillaren genauer zu untersuchen.



feld reagieren die Wasserstoffkerne wie kleine Kompassnadeln. Diese nun gleichgerichtete Anordnung der Atomkerne bringt anschließend ein kurzfristiger Radiowellenimpuls durcheinander. Sobald die Störquelle abgeschaltet ist, pendeln die Wasserstoffkerne in die geordnete Position zurück. Bei dieser Aktion entsteht ein charakteristischer Widerhall, eine Resonanz, die von speziellen Antennen erfasst und computertechnisch in ein digitales Schnittbild verwandelt wird. Diese Bildgebungsmethode hat sich als so erfolgreich erwiesen, dass im Jahr 2003 der Nobelpreis für Medizin an die Entdecker Paul C. Lauter-

bur und Sir Peter Mansfield vergeben wurde. Mit der gängigen Kernspin-Tomographie lässt sich der Blutstrom in den Herzkapillaren nur ungenau bestimmen. Eine interdisziplinäre Gruppe hat nun eine Technik entwickelt, die Störungen der Herzmuskeldurchblutung aufdeckt. Das Verfahren bedient sich der physiologischen Reaktion der Kapillaren auf eine Verminderung der Durchblutung, wie sie zum Beispiel durch eine Gefäßengstelle entstehen kann. Unter normalen Durchblutungsverhältnissen sind im Ruhezustand nicht alle Kapillaren des Herzens gefüllt. Wird die Durchblutung vermindert, dann reagiert das Herz so, dass die zuvor brachliegenden, nicht gefüllten Kapillaren geöffnet werden, um so den Widerstand zu senken und eine Versorgung sicherzustellen. Ein regionaler Anstieg der Zahl an durchbluteten Haargefäßen weist dann beispielsweise auf eine schwerwiegende Verengung einer dieses Herzareal versorgenden Kranzarterie hin.

Um das Ausmaß der Rekrutierung zuvor stillgelegter Herzkapillaren zu messen, wird auf ein natürliches Kontrastmittel des Körpers zurückgegriffen. Es handelt sich dabei um nicht mit Sauerstoff beladenes Hämoglobin, so genanntes

Desoxyhämoglobin. Das Desoxyhämoglobin ist in den Herzkapillaren reichlich vorhanden, zumal das energiehungrige Herzgewebe dem Hämoglobin beständig Sauerstoff entzieht. Desoxyhämoglobin ist in Anwesenheit eines äußeren Feldes, wie im Kernspin-Tomographen, selbst magnetisch und beschleunigt das Zurückschwingen der Magnetfelder der Atome und damit ihrer so genannten Kernspins. Aus der Geschwindigkeit dieses Prozesses kann man auf die Menge an blutge-

füllten Kapillaren schließen: Je schneller sich die Kernspins wieder entlang des äußeren Magnetfeldes ausrichten, desto größer ist der Anteil an Desoxyhämoglobin

im untersuchten Herzareal und desto höher folglich die Dichte an durchbluteten Kapillaren. Durch umfangreiche theoretische Betrachtungen konnte der Zusammenhang zwischen der Dichte der Kapillaren und der Geschwindigkeit, mit der die Spins wieder zurückschwingen, untersucht werden. Bei Patienten mit einer Engstelle eines Kranzgefäßes und typischen Schmerzen, die auf eine Durchblutungsstörung hinweisen, konnte in dem minder versorgten Herzmuskelbereich ein schnelleres Zurückschwingen der Spins dargestellt werden.

Mit einem anderen Ansatz ist es der Gruppe auch gelungen, die Menge des in den Kapillaren strömenden Bluts im Herzgewebe zu messen. Dazu bedienen sich die Forscher nicht eines Kontrastmittels, sondern mithilfe eines Tricks werden das einfließende Blut und das Herzmuskelgewebe unterschiedlich magnetisch markiert, was bildlich dargestellt werden kann. Da das Blut aber in das Herzmuskelgewebe einfließt, vermischen sich die unterschiedlichen

Markierungen. Je stärker die Durchblutung ist, desto stärker ist die Durchmischung und umgekehrt. Dieses Verfahren ist, weil es ohne Kontrastmittel arbeitet, beliebig oft wiederholbar und lässt so sehr viel genauere Aussagen zu. Eine wirklich quantitative Messung der Durchblutung in den Kapillaren ist mit dieser Technik wesentlich einfacher als mit herkömmlichen Verfahren. Mit dieser Technik wurde der Herzmuskel von Patienten untersucht, die einen Herzinfarkt erlitten hatten. Bei einem Herzinfarkt stirbt ein Teil des Herzmuskels ab und wird durch eine Narbe ersetzt. Der verbleibende Herzmuskel muss mehr arbeiten und versucht das auszugleichen, indem er dicker wird. In Experimenten zeigte sich, dass es im verdickten Herzmuskel zu einer Minderdurchblutung und folglich Minderversorgung kommt. Außerdem resultiert die Minderdurchblutung aus einer Abnahme der Dichte der Kapillaren bei gleichzeitig vermehrtem Längenwachstum, was den Widerstand für das Blut erhöht. Diese Störung der Herzmuskeldurchblutung erklärt, warum ein verdickter Herzmuskel im Laufe der Zeit immer schwächer wird. Für Patienten, die einen Herzinfarkt hatten, bedeutet dies, dass sie immer weniger leistungsfähig werden und schließlich kaum noch ein geregel-

tes Leben führen können. In diesem Fall hat das neue Verfahren der Kernspin-Tomographie dazu beigetragen, eine volkswirtschaftlich bedeutsame Erkrankung besser zu verstehen.

Es trägt aber auch dazu bei, Therapien für eine solche Erkrankung in Zukunft besser zu planen.

*Prof. Dr. Dr. Wolfgang Bauer
Universitätsklinik Würzburg*

Die DFG fördert die Studien im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 355 „Pathophysiologie der Herzinsuffizienz“. Zentrale Ergebnisse wurden zudem mit dem Helmholtz-Preis 2003 ausgezeichnet.

Mit den bisherigen Verfahren ließ sich der Blutstrom in den Kapillaren nicht präzise genug beschreiben

Da die neue Methode ohne Kontrastmittel auskommt, lässt sich eine Messung beliebig oft wiederholen

Man hätte eine Stecknadel fallen hören können – so gebannt lauschten mehr als 300 Zuhörer dem Vortrag des Kirchenhistorikers Hubert Wolf aus Münster. Gerade hatte der Communicator-Preisträger 2004 den Preis aus den Händen von DFG-Präsident Professor Ernst-Ludwig Winnacker und dem Vorsitzenden des Landeskuratoriums Baden-Württemberg des Stifterverbandes Dr. Hermut Kormann entgegen genommen (unser Bild), als er auch schon sein außergewöhnliches Kommunikationstalent unter Beweis stellte. Unter dem Titel „Lasst uns beten für die treulosen Juden“ – Neues zum Thema katholische Kirche und Antisemitismus aus den Vatikanischen Archiven – entwickelte Professor Hubert Wolf vor einem überwiegend fachfremden Publikum die Entwicklung der Karfreitagsfürbitte in der Liturgie der katholischen Kirche und ihre Formulierung als Ausdruck antijüdischen Denkens.

Der mit 50 000 Euro dotierte Communicator-Preis konnte schon zum fünften Mal verliehen werden. Er richtet sich an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die sich in besonderer Weise und kontinuierlich seit längerer Zeit darum bemühen, ihr Fach und dessen Ergebnisse möglichst allgemein verständlich der Öffentlichkeit nahe zu bringen. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft will mit diesem hoch dotierten persönlichen Preis ein Signal setzen, das verdeutlicht, für wie wichtig die DFG diesen Teil der Arbeit eines Wissenschaftlers hält. So blickte DFG-Präsident Ernst-Ludwig Winnacker in seiner Rede anlässlich der Preisverleihung mit einem gewissen Stolz auf die bisherigen hervorragenden Kommunikatoren zurück. Der erste Preisträger Albrecht Beutelspacher, Mathematiker aus Gießen, konnte – nicht zuletzt beflügelt durch den Communicator-Preis – das Mathematikum in Gießen, ein Mitmach-

Museum für die Mathematik, errichten. Gerold Wefer, Geowissenschaftler und Meeresforscher aus Bremen, Sprecher eines der DFG-Forschungszentren und Vater des Universum Science Center in Bremen, ist in vielfältiger Weise unermüdlich als Kommunikator seines Faches tätig. Wolfgang Heckl, Physiker und Nanowissenschaftler und seit dem 1. Oktober neuer Generaldirektor des Deutschen Muse-

der er die Öffentlichkeit immer hat teilhaben lassen. Hubert Wolf wurde 1959 geboren, er stammt aus Wört im Ostalbkreis. Viele Vertreter der Gemeinde Wört, deren Ehrenbürger Wolf bereits ist, waren zusammen mit der Familie des Preisträgers zur Verleihung nach Stuttgart gekommen. Hubert Wolf ist Priester der Diözese Rottenburg-Stuttgart und nach Stationen in Tübingen und Frankfurt seit dem Wintersemester

2001 an der Katholisch-Theologischen Fakultät der Universität Münster tätig. 2003 erhielt er den Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft, den mit 1,5 Millionen Euro höchstdotierten deutschen Förderpreis. Im Mittelpunkt seiner Arbeiten steht die Auswertung der Archive der Inquisition und päpstlichen Indexkongregation. Seit 1992 hat Wolf Zugang zu den entsprechenden Archiven in Rom. Charakteristisch für seine Arbeit ist, dass er die Ereignisse der Kirchengeschichte in größere interdisziplinäre Zusammenhänge der Politik und Wissenschaftsgeschichte einbindet. Seit vielen Jahren engagiert sich Hubert Wolf für die breite öffentliche Vermittlung seiner Forschungsergebnisse. In zahlreichen Zeitungsbeiträgen, Radiointerviews und Vorträgen zeichnet er das aus seinen Forschungsarbeiten resultierende komplexe Bild von römischer Inquisition und Indizierung. Hubert Wolf hatte zur Preisverleihung alle Mitarbeiter seines Lehrstuhls eingeladen, 40 Personen an der Zahl, ein „mittelständisches“ Unternehmen, wie er selbst anmerkte. Erstmals fand die Communicator-Preisverleihung im Rahmen des Wissenschaftssommers in einer Form statt, bei der sich die Zuhörer gleich ein Bild von den Kommunikationsfähigkeiten des Preisträgers machen konnten. Dieses Format soll auch bei den kommenden Preisverleihungen beibehalten werden. Ein fröhliches Fest der Wissenschaft!

Eva-Maria Streier

Ein ausgezeichnete Kommunikator

Der Kirchenhistoriker Hubert Wolf



ums in München, wird den zweiten gesamteuropäischen Kongress ESOF (EuroScience Open Forum) 2006 in München ausrichten. Wolf Singer, Preisträger des Jahres 2003, Direktor des Max-Planck-Instituts für Hirnforschung in Frankfurt, hat ein groß angelegtes Schulprojekt namens „Brücken schlagen – Wissenschaft in die Schulen“ gegründet und vom Frankfurter Raum aus in weite Teile Deutschlands transferiert.

Mit Hubert Wolf wurde der erste Geisteswissenschaftler als Communicator-Preisträger ausgezeichnet. Für die Preisrunde 2004 gingen 33 Bewerbungen aus verschiedenen Fachgebieten ein, aus denen elf in die engste Wahl kamen. Unter ihnen wählte die Jury nach den Kriterien Relevanz, Zielgruppe, Originalität und Nachhaltigkeit Hubert Wolf aus. Letztlich fiel die Entscheidung für den Kirchenhistoriker in Würdigung seiner mutigen und sorgfältigen Aufklärungsarbeit, an

Behinderung von Forschungsarbeit

DFG legt Stellungnahme zum Gentechnikgesetz vor – Die Gesetzesnovelle zur „Grünen Gentechnik“ hemmt Innovation und Forschung in Deutschland – Drohende Benachteiligung für deutsche Wissenschaftler im internationalen Wettbewerb

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft sieht den Entwurf des neuen Gentechnikgesetzes als Hemmnis für Forschung und Innovation in Deutschland. Sollte die Novelle in der vorliegenden Form verabschiedet werden, birgt dies nach Auffassung der DFG das Risiko, deutsche Forscher im internationalen Wettbewerb erheblich zu benachteiligen. Dies ist der Tenor der DFG-Stellungnahme zum Gentechnikgesetz, die jetzt vorgelegt wurde.

Im Wesentlichen wendet sich die DFG gegen drei Bestandteile des geplanten Gesetzes. So geht der Entwurf der Bundesregierung prinzipiell von der Annahme aus, dass mit dem Ausbringen von gentechnisch veränderten Organismen (GVOs) ein besonderes Gefahrenpotenzial verbunden sei. Diese Annahme ist nach DFG-Einschätzung durch experimentelle Daten nicht gedeckt. Die unangemessene Risikoeinschätzung führt zu mehr Bürokratie und erschwert den Transfer von Ergebnissen der Grundlagenforschung in wirtschaftlich verwertbare Verfahren und Produkte. Weiterhin sieht der Gesetzentwurf vor, Anwender von gentechnisch veränderten Organismen mit einer Haftung zu belegen, wenn GMOs in konventionell oder ökologisch produziertes Saatgut „eindringen“. Eine solche Einkreuzung von gentechnisch veränderten Organismen ist jedoch prinzipiell nicht zu verhindern. Bei Anwendung der im Gesetz ins Auge gefassten Haftungsregelung wird Forschung an gentechnisch veränderten Organismen und Freisetzung in Deutschland kaum mehr möglich sein.

Des Weiteren wendet sich die DFG in ihrer Stellungnahme gegen die geplante Aufteilung der „Zentralen Kommission für Biologische

Sicherheit“ in zwei Ausschüsse und gegen die Aufnahme von Mitgliedern ohne Fachkenntnisse. Die DFG sieht keinen Bedarf an neuen Gremien, neuen bürokratischen Regelungen und weiteren Einvernehmensbehörden.

Die geplante Praxis zur Etablierung von Standortregistern des Bundes und aller 16 Länder sowie die langen Vorlaufzeiten vor der Aussaat von gentechnisch veränderten Organismen führen zu Behinderungen von Forschungsarbeiten. Dadurch wird wissenschaftliches Arbeiten auf dem Gebiet der

„Grünen Gentechnik“ erschwert, wenn nicht gar unmöglich gemacht. Dies gilt nach Auffassung der DFG auch für die von der EU-Richtlinie geforderte Begleitforschung, die dem Sammeln von Erfahrungen mit dem Ausbringen gentechnisch veränderter Organismen dienen soll.

Die DFG plädiert dafür, das Gentechnik-Gesetz in entscheidenden Punkten nachzubessern.

Der Volltext der Stellungnahme findet sich unter ► www.dfg.de/aktuelles_presse/reden_stellungnahmen/2004/download/gentechnisches_Arbeiten_auf_dem_Gebiet_der_nikrecht_0604.pdf.

Verunsicherung für den wissenschaftlichen Nachwuchs

DFG bezieht Position zum Urteil des Bundesverfassungsgerichts – Frühe Selbstständigkeit in Gefahr

Mit dem Urteil zur Juniorprofessur hat das Bundesverfassungsgericht zwar eine rechtlich offene Frage geklärt. Dadurch entsteht jedoch für den wissenschaftlichen Nachwuchs ein hohes Maß an Unsicherheit. Die Einrichtung der Juniorprofessur durch das Hochschulrahmengesetz war der bislang konsequenteste Versuch, die frühe Selbstständigkeit des wissenschaftlichen Nachwuchses an den Hochschulen durchzusetzen. Da dieser Versuch nunmehr gescheitert ist, muss befürchtet werden, dass ohne geeignete Alternativen gerade die besten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler abgeschreckt werden, ihre Karriere in Deutschland fortzusetzen.

Für die Deutsche Forschungsgemeinschaft ist die Förderung der

frühen Selbstständigkeit junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ein zentrales Anliegen. Sie appelliert daher an die Länder, nun möglichst bald die notwendigen Rahmenbedingungen zu schaffen, um dieser für den Innovationsprozess unverzichtbaren Personengruppe attraktive Karrieremöglichkeiten in Deutschland auch weiterhin zu sichern. Die DFG freut sich darüber, dass mit ihrem Emmy Noether-Programm junge Wissenschaftler seit Jahren die Möglichkeit zur frühzeitigen Qualifizierung für eine Führungsposition in der Wissenschaft erhalten und im internationalen Wettbewerb junge Forscherinnen und Forscher aus dem Ausland nach Deutschland zurückgeholt werden konnten und weiterhin können.

Das Emmy Noether-Programm als Erfolgsmodell

Beim dritten Jahrestreffen der Stipendiaten und Nachwuchsgruppenleiter wurde eine positive Bilanz gezogen

Unter dem Eindruck des Bundesverfassungsgerichtsurteils zur fünften Novelle des Hochschulrahmengesetzes kamen die Geförderten im Emmy Noether-Programm der Deutschen Forschungsgemeinschaft zu ihrem dritten Jahrestreffen zusammen. 163 Stipendiaten, Nachwuchsgruppenleiter und Ehemalige aus dem seit 1999 existierenden Programm tauschten Erfahrungen aus und diskutierten über mögliche Programmentwicklungen. In fachlichen und themenorientierten Workshops sprachen die Geförderten über spezifische Probleme und Chancen im eigenen Fach, aber auch über die optimale Karriereplanung im Rahmen des Programms. An einem Diskussionsabend zum Thema „Wissenschaftliche Elite“ nahmen unter anderem der ehemalige Kulturstatsminister Professor Julian Nida-Rümelin, DFG-Präsident Ernst-Ludwig Winnacker und die brandenburgische Wissenschaftsministerin Johanna Wanka teil. Ein zentrales Thema war auch hier die Debatte um die Zukunft der Juniorprofessur.

Dass die DFG mit dem Emmy Noether-Programm als Förderinstrument für den exzellenten Nachwuchs auf dem richtigen Weg ist, macht folgende Bilanz deutlich: Bislang erhielten 28 Geförderte einen Ruf auf eine Hochschullehrerstelle, 18 davon ohne Habilitation. 13 Berufungen ins Ausland zeigen darüber hinaus die hohe Anerkennung des Emmy Noether-Programms auch außerhalb Deutschlands und die Notwendigkeit, diesen exzellenten Forschern in Deutschland eine attraktive Berufsperspektive zu geben. Immerhin sieben lehnten den Ruf ins Ausland zugunsten einer Position in Deutschland ab. In den zwei Phasen des Programms, benannt nach der Mathematikerin Emmy Noether, forschen die Geförderten zunächst

im Ausland, um später eine Nachwuchsgruppe in Deutschland selbst zu leiten. Die DFG strebt mit dem Programm frühe wissenschaftliche Selbstständigkeit und die Möglichkeit zur Habilitation oder direkten Berufung auf eine Professorenstelle an und bietet so auch eine Alternative zur Juniorprofessur.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft arbeitet daran, im Austausch mit den Geförderten das Programm weiterzuentwickeln. Eine Überlegung beim Jahrestreffen betraf die Abschaffung der Altersgrenzen. Eine relative Bemessung, die sich am Zeitpunkt der Promotion orientiert, könnte die starre Regelung ersetzen. Als eine weitere Änderung könnte der Auslandsaufenthalt in Phase I des Programms ausgegliedert werden.

Eine Finanzierung ist beispielsweise über die seit Jahren bewährten Forschungsstipendien möglich. Außerdem äußerten die im Emmy Noether-Programm Geförderten den Wunsch, dass auch Nachwuchsgruppenleiter in Sonderforschungsbereichen und Forschergruppen unter den gleichen strengen Maßstäben ins Emmy Noether-Programm aufgenommen werden, so dass für alle Nachwuchsgruppen neben den gleichen Bewerbungsbedingungen auch die gleiche Dauer und Förderung gilt. Diese Vorschläge werden nun in den zuständigen Gremien diskutiert.

Beim Diskussionsabend stand der Begriff „Wissenschaftliche Elite“ im Mittelpunkt. Professor Julian Nida-Rümelin stellte einleitend in seinem Vortrag die verschiedenen Dimensionen des Begriffs Elite dar und betonte insbesondere die Notwendigkeit der Persönlichkeitsbildung und der Bereitschaft zur Übernahme von Verantwortung.

Weitere Informationen ► www.dfg.de/wissenschaftliche_karriere/emmy_noether/index.html

Zehn neue Forschergruppen

Der Bewilligungsausschuss für die Allgemeine Forschungsförderung der DFG hat die Förderung von zehn neuen Forschergruppen beschlossen. Die neu bewilligten Forschergruppen im Einzelnen:

Geisteswissenschaften

„Wahrnehmung und Handlung“, Universität Gießen; „Bildungsprozesse, Kompetenzentwicklung und Formation von Selektionsentscheidungen im Vor- und Grundschulalter“, Universität Bamberg; „Der Aufbruch zu neuen Horizonten. Die Funde von Nebra, Sachsen-Anhalt, und ihre Bedeutung für die Bronzezeit Europas“, Universität Halle-Wittenberg

Biowissenschaften und Medizin

„Polysialinsäure: Evaluation eines neuen Werkstoffs als Gerüstsubstanz für die Herstellung artifizieller Gewebe“, Universität Han-

nover; „Analyse der systemischen Wirkung von Infektionen wurzelbürtiger Pilze auf ausgewählte Brassicaceen unter Berücksichtigung von multitrophen Interaktionen mit Insekten und mikrobiellen Pathogenen“, Universität Göttingen

Naturwissenschaften

„Light Confinement and Control with Structured Dielectrics and Metals“, Universität Bonn; „Analysis and Modelling of Diffusion/Dispersion Limited Reactions in Porous Media“, Universität Tübingen

Ingenieurwissenschaften

„Grundlagen der Warmblechumformung von höchstfesten Vergütungsstählen“, Universität Erlangen-Nürnberg; „Mechanische Eigenschaften und Grenzflächen ultrafeinkörniger Werkstoffe“, Universität Paderborn; „Neue Materialien mit hoher Spinpolarisation“, Universität Mainz.

Von Robotern und anderen folgenreichen Entdeckungen

*Mit einem vielseitigen Angebot präsentierte sich die DFG
beim diesjährigen Wissenschaftssommer in Stuttgart*

Unter dem Motto „Mobilträume – Mobilität und Kommunikation“ fand der diesjährige Wissenschaftssommer in Stuttgart statt. Die DFG präsentierte sich mit einem vielfältigen Angebot im Jahr der Technik.

Was für eine Begrüßung: Formvollendet überreichte der humanoide Roboter „Armar“ Edl-gard Bulmahn, Bundesministerin für Bildung und Forschung, zur Eröffnung eine Rose. Der humanoide Roboter ist eines der Exponate, die mit ihren dem Menschen nachempfundenen Fähigkeiten Jung und Alt faszinierten. „Armar“, den Wissenschaftler an der Universität Karlsruhe entwickelt haben, gehört zu den Robotern, die in Zukunft dem Menschen in unterschiedlichen Lebenssituationen Aufgaben abnehmen sollen. Auch „Johnnie“

Humanoide Roboter mit klangvollen Namen wie „Armar“ (rechts) und „Johnnie“ stellte Prof. Dr. Joachim Treusch dem jungen Publikum beim Wissenschaftssommer vor. Laufmaschinen wie diese profitieren von den rasanten Entwicklungen der Forschung, die den Robotern zum Beispiel einen ebenso dynamischen wie stabilen Gang ermöglichen.

gehört zu den humanoiden Robotern. Die komplexe Laufmaschine ist ein Beispiel für die rasante Entwicklung von Aktorik und Sensorik, die für den dynamischen und stabilen Gang des Roboters wichtig ist. Er entstand im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Autonomes Laufen“ an der Technischen Universität München.

Mit den „Robocup“, den Fußball spielenden Robotern, stellte die DFG ihr Schwerpunktprogramm „Kooperierende Teams mobiler Roboter in dynamischen Umgebungen“ vor. Die Spiele der autonomen Roboter zeigten, wie sich selbstständig bewegende Roboter interagieren. Sie sind Teil des vom Fraunhofer-Institut für Autonome Intelligente Systeme in Sankt Augustin koordinierten Programms, dessen Forschungsschwerpunkte im Bereich der Künstlichen Intelligenz und der Mobil Robotik liegen. Im Vordergrund stehen Untersuchungen zur Echtzeitbildverarbeitung, zur Sensorik und zum kooperativen Roboterverhalten.

Daneben präsentierte die DFG in einer Vortragsreihe aktuelle Forschungsergebnisse zu den Themen Mobilität und Kommunikation. Pro-

fessor Joachim Hagenauer von der Technischen Universität München stellte in seinem Vortrag die raffinierte Technik der Handys vor und erklärte den Zuhörern beispielsweise, wie die Sprachübertragung funktioniert.

Die Möglichkeiten der Mobilität im Haushalt präsentierte Klaus Scherer vom Fraunhofer-Institut für Mikroelektronik in Duisburg. In seinem Vortrag stellte er neue Informationstechnologien und Möglichkeiten der technischen Unterstützung im Haushalt vor.

Unter dem Titel „Infektionen auf Reisen – Gesundheitsrisiken in der mobilen Gesellschaft“ gab DFG-Vizepräsident Professor Jörg Hacker einen Überblick über spektakuläre Infektionsfälle wie Sars und Vogelgrippe, aber auch praktische Hinweise für einen besseren Gesundheitsschutz auf Reisen.

Einen weiteren Beitrag der DFG zum Wissenschaftssommer bildete die Ausstellung „Begegnungen – Deutsch-chinesische Zusammenarbeit in der Wissenschaft“. Zur Eröffnung sprach Professor Volker Mosbrugger über „Tibet und das Klima der Welt – Wie das tibetische Hochplateau das globale Klima beeinflusst“.

Mehr zum Wissenschaftssommer
► www.wissenschaft-im-dialog.de

Leistungszentren für Forschungsinformation

Vier neue „Leistungszentren für Forschungsinformation“ sollen kreative Ansätze für das Informationsmanagement an deutschen Hochschulen umsetzen und so auch im internationalen Vergleich wegweisend wirken. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert in den beiden Themenfeldern „Integriertes Informationsmanagement“ und „Digitale Text- und Datenzentren“ jeweils zwei Universitäten mit bis zu 500 000 Euro für die kommenden fünf Jahre. Dabei setzten sich die Technischen Universitäten München und Ilmenau, die Carl von Ossietzky-Universität Oldenburg sowie die Fernuniversität Hagen unter den 54 Hochschulen im Innovationswettbewerb durch.



Ein neue Plattform für den Dialog in Europa

Das EuroScience Open Forum ging in Stockholm an den Start – Hoch dotierter EURYI Award erstmals verliehen

In der letzten Augustwoche war die schwedische Hauptstadt fest im Griff der Wissenschaft. Rund 1500 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus insgesamt 72 Ländern, dazu mehr als 300 Journalisten sowie Politiker, Vertreter von Forschungsorganisationen und der EU, waren nach Stockholm gekommen, um an der ersten paneuropäischen Wissenschaftskonferenz ESOF (EuroScience Open Forum) teilzunehmen.

Ziel der Initiatoren und Partner, zu denen auch die Deutsche Forschungsgemeinschaft gehörte, war es, das Europa der Wissenschaft sichtbar zu machen. In mehr als 100 Veranstaltungen berichteten renommierte Wissenschaftler über neuere Erkenntnisse der Gehirnforschung, der Medizin, der Entstehung des Lebens, zu Fragen der Altersforschung, über Erkenntnisse und Probleme der Biotechnologie und zu Umweltfragen. Insgesamt wurde in 18 Themenblöcken diskutiert. In dieser die Ländergrenzen wie die Disziplinen überschreitende Organisation hat ESOF ein Vorbild: die alljährliche Tagung der American Association for the Advancement of Science (AAAS) in den USA. Doch die Amerikaner können auf eine lange Tradition zurückblicken, die Europäer stehen noch ganz am Anfang. Aber Europa hat verstanden, dass es nur gemeinsam gegen die starken Wissenschaftszentren Nordamerikas und die sich herausbildenden Zentren in Asien bestehen kann. „Wir brauchen eine europaweite Bewegung für die Wissenschaft“, unterstrich denn auch Rainer Gerold von der EU-Kommission.

Das Experiment ESOF ist gelungen. Als Beispiele mögen die beiden von der DFG initiierten und finanzierten Plenumsveranstaltungen zur neueren Entwicklung in der Hirnforschung unter der Leitung von Wolf Singer aus Frankfurt und



Ein Kongress feiert. An der ersten paneuropäischen Wissenschaftskonferenz ESOF in Stockholm nahmen 1500 Forscherinnen und Forscher teil. Dabei wurde in mehr als 100 Veranstaltungen disziplinen- und länderübergreifend diskutiert – und damit das Europa der Wissenschaft sichtbar.

zur Nanotechnologie unter der Leitung von Wolfgang Heckl aus München dienen. Beide Veranstaltungen waren sehr gut besucht, mit Partnern aus England, Frankreich, Holland und Deutschland auf dem Podium besetzt und von Fragen hohen Niveaus begleitet. ESOF bietet auch den teilnehmenden Wissenschaftlern die Möglichkeit, über den Tellerrand der eigenen Disziplin hinaus zu schauen und sich in wenigen Tagen kompakt und auf bestem Niveau über den Stand auch anderer Wissenschaftsgebiete zu informieren. Eine Besonderheit von ESOF lag im Engagement des Kongresses in der Stadt Stockholm. Unter der Überschrift „Science in the City“ präsentierten sich verschiedene Aussteller auf dem Marktplatz.

Die ESOF-Kongresse werden im zweijährigen Rhythmus stattfinden – der nächste Austragungsort ist München vom 15. bis 19. Juli 2006. Der wissenschaftliche Kopf der nächsten Veranstaltung ist Wolfgang Heckl, Communicator-Preisträger 2002 und neuer Generaldirektor des Deutschen Museums in München.

Im Rahmen des Stockholmer Forums wurde erstmals der European Young Investigator (EURYI) Award verliehen. Der derzeitige Präsident der European Heads of Research Councils (EUROHORCs), Professor Ernst-Ludwig Winnacker, Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft, hat 25 Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler mit dem Preis von je bis zu 1,25 Millionen Euro ausgezeichnet. Mit diesem Geld etablieren die Forscher eigene Forschungsschwerpunkte in einem europäischen Land ihrer Wahl.

Sechs der Ausgezeichneten werden die Förderdauer von fünf Jahren in Spanien verbringen. Vier der Preisträger werden in Deutschland forschen. Drei Deutsche gehen nach England, Schweden und in die Schweiz.

Der deutsche Sozialpsychologe Thomas Mussweiler wird an der Universität Würzburg die Maßstäbe untersuchen, die Menschen bei Vergleichen anlegen. Dabei geht er unter anderem darauf ein, wie Vergleiche unsere Urteile und Entscheidungen beeinflussen. „Sleeping Beauty“ nennen sich die Transposone oder springenden Gene, mit denen die ungarische Biologin Zsuzsanna Izsvak am Max-Delbrück-Centrum für molekulare Medizin in Berlin unter anderem neue genetische Methoden entwickeln will. Der ukrainische Biochemiker Alexey Rak wird sich am Max-Planck-Institut für molekulare Physiologie in Dortmund mit der Rolle von Rab-Proteinen beschäftigen. Diese Proteine werden unter anderem mit Lungen- und Schilddrüsenerkrankungen und einigen Krebsarten in Verbindung gebracht. Mit nur Attosekunden (10^{-18} Sekunden) lang dauernden Vorgängen befasst sich der litauische Physiker Andrius Baltuška am Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching.

Klinische Forschung: Impulse für den Wettbewerb

DFG legt Empfehlungen zur leistungsorientierten Mittelvergabe an Medizinischen Fakultäten vor

Um international wettbewerbsfähig zu sein, müssen die Medizinischen Fakultäten attraktiv für Spitzenforscher sein. Wesentliche Voraussetzung dafür ist neben einer guten Grundausstattung vor allem eine Verteilung der so genannten Zuführungsbeträge nach messbaren Leistungskriterien. Bei diesen Mitteln handelt es sich um Beiträge der Länder, mit denen Lehre und Forschung an Medizinischen Fakultäten finanziert werden. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat nun Empfehlungen zur Entwicklung wissenschaftlicher Leistungskriterien in der medizinischen Forschung und zu strukturel-

Intensivierung der Zusammenarbeit

Die National Natural Science Foundation of China (NSFC) und die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) haben die Erweiterung des bestehenden Partnerschaftsabkommens vereinbart. Professor Chen Yiyu, der Präsident der NSFC, und der Präsident der DFG, Professor Ernst-Ludwig Winnacker, unterzeichneten im Juli die Absprache zwischen den beiden Wissenschaftsorganisationen. Bereits 1986 wurde zwischen der DFG und der NSFC eine Vereinbarung zum Austausch von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern geschlossen. Mit dem ergänzenden Agreement soll die gemeinsame Förderung von Forschungsprojekten in den koordinierten Verfahren vorangebracht und die Zusammenarbeit von Wissenschaftlern beider Länder weiter gestärkt werden. Das im Jahr 2000 von beiden Organisationen eröffnete Chinesisch-Deutsche Zentrum für Wissenschaftsförderung in Peking unterstützt die Forscherinnen und Forscher vor Ort bei der Initiierung und Durchführung von Gemeinschaftsprojekten.

len Voraussetzungen für eine leistungsorientierte Mittelvergabe (LOM) ausgesprochen.

Hintergrund für die Empfehlungen, die von der DFG-Senatskommission für Klinische Forschung erarbeitet wurden, ist die in den vergangenen Jahren mehrfach wiederholte Forderung des Wissenschaftsrates und der DFG nach einer leistungsorientierten und transparenten Vergabe der Zuführungsbeträge in der Universitätsmedizin. Die DFG sieht diese Forderung nach wie vor nicht ausreichend erfüllt. Beanstandet wird insbesondere, dass die notwendige Umverteilung von fakultätseigenen Ressourcen zu Gunsten der Exzellenzförderung und zu Lasten wissenschaftlich weniger produktiver Abteilungen häufig nicht stattfindet. In Zeiten knapper werdender Gelder führt dies im Ergebnis zwangsläufig zu einer Behinderung von Leistung und Blockierung von Spitzenforschung.

Die leistungsorientierte Vergabe von Mitteln für Forschung und Lehre erfordert die Entwicklung von Kriterien, nach denen wissenschaftliche Exzellenz bemessen und bewertet werden kann. Gleichzeitig muss ein Verfahren installiert werden, mit dem über eine Datenerhebung eine transparente Bemessungsgrundlage für die LOM sichergestellt werden kann. Die DFG sieht die Entwicklung und Umsetzung dieser Kriterien als einen Prozess, in dem die Medizinischen Fakultäten unter Berücksichtigung der jeweils lokal existierenden Voraussetzungen adäquate Formen der LOM finden müssen. Mit ihrer Stellungnahme macht die DFG dazu konkrete Vorschläge und beabsichtigt, diesen Prozess im Austausch mit den Medizinischen Fakultäten weiterhin zu begleiten.

Die Stellungnahme ist abrufbar ► www.dfg.de (Aktuelles/Reden und Stellungnahmen).

Namen und Nachrichten



Dr. Bruno Zimmermann, Abteilungsleiter „Programm- und Infrastrukturförderung“, ist zum 31. Oktober 2004 in den Ruhestand getreten. Er wirkte seit 1974 zu-

nächst als Fachreferent für Psychologie, Pädagogik und Theologie in der DFG-Geschäftsstelle. Ende 1989 übernahm er die Leitung der neu aufzubauenden Gruppe „Graduiertenkollegs“, bevor er seit 1994 die übergreifenden Aufgaben eines Abteilungsleiters wahrnahm. DFG-Präsident Professor Ernst Ludwig Winnacker würdigte Zimmermann bei seinem Abschied als einen anerkannten „Vor- und Querdenker“. Er habe das Instrument der Graduiertenkollegs bis in die Einzelheiten geprägt, so Winnacker, „und daraus weitere Initiativen auf dem Gebiet der Nachwuchsförderung, darunter vor allem das Emmy Noether-Programm, entwickelt“.

Zum 30. September 2004 ist H.-Peter Tuliszka aus dem aktiven Dienst der DFG ausgeschieden.

Tuliszka leitete in der Geschäftsstelle die Gruppe „Qualitätssicherung und Verfahrensentwicklung“, der er seit 1973 angehörte; 1994 übernahm er deren Leitung. Der DFG-Präsident würdigte den hohen Stellenwert der über drei Jahrzehnte geleisteten Arbeit und hob hervor, dass mit H.-Peter Tuliszka „keine Person, sondern eine Institution“ die DFG verlasse.



Privatdozent Dr. med. Peter Hofmann, der zum 30. November 2004 in den Ruhestand tritt, hat seit 1984 die Innere Medizin und weitere klinische Fächer in der DFG-Geschäftsstelle vertreten. Zuletzt war er Programmdirektor „Medizin 1“ in der Gruppe Lebenswissenschaften 1. „Die Innere Medizin verdankt ihm zwei Jahrzehnte fachkundiger, an der Sache der guten Forschung orientierter Betreuung“, betonte Winnacker.

Eine gezielte Förderung für die Spitzenforschung

Vorstellung der Forschungszentren bei einem Parlamentarischen Abend – Auf dem Weg zu Exzellenzclustern

Warum in den derzeit fünf Forschungszentren der Deutschen Forschungsgemeinschaft Exzellenz gedeiht, präsentierte die DFG bei einem Parlamentarischen Abend Ende September in Berlin. Der Vortrag des Leiters des DFG-Forschungszentrums „Rudolf-Virchow-Zentrum für Experimentelle Biomedizin“ in Würzburg, Professor Martin Lohse, sowie Poster und Exponate zeigten den rund 180 geladenen Gästen, wie sich Spitzenforschung durch gezielte Förderung entwickeln kann.

DFG-Forschungszentren zeichnen sich über ihre wissenschaftliche Exzellenz hinaus durch vier Eigenschaften aus. Sie sind international, interdisziplinär, attraktiv für den Nachwuchs und stehen in enger Kooperation mit der Wirtschaft. Dafür gab Lohse Beispiele wie die Forschungsexpeditionen des Tauchroboters QUEST, die Erforschung der Parkinson-Krankheit, Graduate Schools für Doktoranden, Experimentiercamps für Nachwuchswissenschaftler oder die mathematische Optimierung der Fahrpläne der Berliner Busse.

Die Forschungszentren, von der DFG mit jährlich je fünf Millionen Euro gefördert, hatten aber auch Wissenschaft zum Anfassen mitgebracht: Tiefseekorallen, deren faszinierender Lebensraum in einem Film des Zentrums „Ozeanränder“ (Bremen) gezeigt wurde, lagen als Anschauungsobjekte bereit. Beim Forschungszentrum „Molekularphysiologie des Gehirns“ (Göttingen) konnten die Besucher einen Blick durchs High-Tech-Mikroskop werfen; beim Zentrum für „Funktionelle Nanostrukturen“ (Karlsruhe) ließen sich mit einem Magneten Flüssigkeiten bewegen und mit der fortschreitenden Miniaturisierung immer kleiner gewordene Kondensatoren vergleichen. „Mathematik für Schlüsseltechnologien (Matheon)“ (Berlin) präsentierte einen Film

über die Oberflächenoptimierung von Autos anhand von verfeinerten Abtastmethoden und mathematischen Modellen.

In der Diskussion aller fünf Leiter der Forschungszentren und des DFG-Präsidenten Professor Ernst-Ludwig Winnacker unter der Moderation von Lilo Berg, Berliner Zeitung, wurde vor allem deutlich, dass die großzügige Förderung durch die DFG Freiräume schafft, die sonst nicht möglich sind. Diese sind besonders im internationalen Wettbewerb wichtig: „Wir konnten als Neuberufungen jetzt Professoren aus Österreich, den USA und Frankreich gewinnen“, berichtete Matheon-Leiter Professor Martin Grötschel. So wählte der Nachwuchswissenschaftler Dieter Klopfenstein nach einem vierjährigen

Aufenthalt in San Francisco Göttingen als Standort, „weil dort die Bedingungen am besten waren. Die Strukturen sind absolut gleichwertig“. Wie bedeutsam die Größe der Forschungszentren für die internationale Sichtbarkeit ist, betonte der Leiter des DFG-Forschungszentrums „Ozeanränder“, Professor Gerold Wefer.

Dennoch bleiben Wünsche offen. Die Wissenschaftler forderten von der Politik, mehr Flexibilität zuzulassen und mehr in Forschung und Bildung zu investieren. Grötschel führte an, dass die Harvard University pro Jahr allein mehr Geld für Forschung ausbebe als die gesamte Max-Planck-Gesellschaft. Auch eine Reform der Studienstrukturen sei nötig, von der Einführung des Bachelor bis zu Graduiertenschulen. Daran, dass für Exzellenz die Basis gegeben ist, ließ Winnacker jedoch keinen Zweifel: „Die Universitäten in Deutschland sind gut, sie können zu Exzellenzclustern werden.“

Mehr zu den DFG-Forschungszentren ► www.dfg.de/fzt.

Anstöße für herausragende Wissenschaft in Europa

Leitlinien zur Gründung eines European Research Council – Wissenschaftliche Exzellenz als Grundlage

Die Präsidenten und Vorsitzenden der europäischen Forschungsförderorganisationen, EUROpean Heads Of Research Councils (EUROHORCs), unter dem Vorsitz ihres derzeitigen Präsidenten Professor Ernst-Ludwig Winnacker, Präsident der DFG, haben sich auf Leitlinien für die Gründung eines European Research Council (ERC) verständigt. Darin bringen die zurzeit 37 Präsidenten aus 20 europäischen Staaten zum Ausdruck, dass das Konzept einer Agentur zur Unterstützung von Grundlagenforschung, eines European Research Council, einen Eckstein des europäischen Forschungsraums bilden müsse. Der ERC solle dazu beitragen, die Wettbewerbsfähigkeit Eu-

ropas in Wissenschaft und Forschung global sicherzustellen. Ein zukünftiger ERC müsse alle Gebiete der Forschung umfassen, Geistes- und Sozialwissenschaften ebenso wie Naturwissenschaften, Medizin und Ingenieurwissenschaften. Ein zukünftiger ERC müsse so verfasst sein, dass er autonom agieren und unabhängig von der Europäischen Kommission und von Regierungsvorgaben eigene Kriterien für Strukturen, Prozeduren und Entscheidungen entwickeln könne. Das einzige Kriterium für Förderentscheidungen des ERC müsse wissenschaftliche Exzellenz sein, die auf der Grundlage eines hochrangig angesiedelten Gutachtersystems festgestellt werde.

39

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. Jeder deutsche Wissenschaftler kann bei der DFG Anträge auf Förderung stellen. Die Anträge werden Gutachtern der Fachkollegien vorgelegt, die für jeweils vier Jahre von den Forschern in Deutschland in den einzelnen Fächern gewählt werden.

Bei der Forschungsförderung unterscheidet die DFG verschiedene Verfahren: Im *Normalverfahren* kann jeder Forscher Beihilfen beantragen, wenn er für ein von ihm selbst gewähltes Forschungsprojekt Mittel benötigt. Im *Schwerpunktverfahren* arbeiten Forscher aus verschiedenen wissenschaftlichen Institutionen und Laboratorien im Rahmen einer vorgegebenen Thematik oder eines Projektes für eine begrenzte Zeit zusammen. Die *Forschergruppe* ist ein längerfristiger Zusammenschluss mehrerer Forscher, die in der Regel an einem Ort eine Forschungsaufgabe 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 Wissenschaftler im Rahmen eines fächerübergreifenden Forschungsprogramms zusammenarbeiten. Neben den ortsbundenen und allen Fächern offen stehenden SFB werden Transregio angeboten, bei denen sich verschiedene 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 Transferbereiche dar. Sie dienen der Umsetzung der in einem SFB erzielten 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 Universitäten gemeinsam ein strukturiertes Promotionsprogramm an. Zusätzliche Förderungsmöglichkeiten für den qualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchs bestehen im Heisenberg-Programm sowie im Emmy Noether-Programm.

In den neuen Bundesländern wurden *Geisteswissenschaftliche Zentren* geschaffen, um die dortigen Forschungsstrukturen zu verbessern. Sie sind zeitlich begrenzte Einrichtungen zur Förderung interdisziplinärer Forschung.

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 im Rahmen des Hochschulbauförderungsgesetzes. 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 Deutsche Forschungsgemeinschaft 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.

Anschriften der Autoren

Prof. Dr. Dr. Wolfgang Bauer
Universitätsklinikum Würzburg,
Josef-Schneider-Straße 2,
97080 Würzburg

Prof. Dr. Burghard Brümmer
Zentrum für Meeres- und Klimaforschung, Universität Hamburg,
Bundesstraße 53, 20146 Hamburg

Dr. Susanne Eickhoff
Prof. Dr. Venugopalan Ittekkot
Dr. Tim Jennerjahn
Zentrum für Marine Tropenökologie,
Universität Bremen,
Fahrenheitstraße 6, 28359 Bremen

Prof. Dipl.-Ing. Heinz W. Hallmann
Dr.-Ing. Jörg-Ulrich Forner
Institut für Landschafts-
und Umweltplanung, TU Berlin,
Straße des 17. Juni 145, 10623 Berlin

Prof. Dr. Dr. Hanns Hatt
Dr. Marc Spehr
Lehrstuhl für Zellphysiologie,
Ruhr-Universität Bochum,
Universitätsstraße 150, 44780 Bochum

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Klaus J. Hopt
Max-Planck-Institut für ausländisches
und internationales Privatrecht,
Mittelweg 187, 20148 Hamburg

Prof. Dr. Shan Lin
Department of Plant Nutrition, China
Agricultural University Beijing,
100094 Peking, China

Prof. Dr. Burkhard Sattelmacher
Dr. Klaus Dittert
Institut für Pflanzenernährung und
Bodenkunde, Universität Kiel,
Olshausenstraße 40, 24118 Kiel

PD Dr. Joachim Vossen
Geographisches Institut, Universität
Göttingen, Abt. Wirtschaftsgeographie,
Goldschmidtstraße 5, 37077 Göttingen

Prof. Dr. Ernst-Ludwig Winnacker
Deutsche Forschungsgemeinschaft,
Kennedyallee 40, 53175 Bonn

Abbildungen

Forner (Titel, S. 14-17); privat (S. 2); SFB 512 (S. 4-7); Superbild (S. 8/9); Jennerjahn (S. 10, 12 o.); Klöpffer (S. 11, 12 u.); privat (S. 13); Querbach (S. 18-20, Rücktitel); privat (S. 21); Hüskens (S. 22/23, 24, 25 u. r.); Vossen (S. 22/23 u., 25 o., 25 u. l.); Dittert (S. 26-27); Hatt (S. 29, 30); Bauer (S. 31); Bildschön/Stifterverband (S. 33); Ulrich Dahl/Wissenschaft im Dialog (S. 36); Pompeius/ESOF 2004 (S. 37); privat (S. 38 o., M.); Pretzer (S. 38 u.).

Anordnungen im Layout: l. = links, r. = rechts, o. = oben, u. = unten, M. = Mitte



Diese Katze steht auf keinem heißen Blechdach, sie ist vielmehr ein Werk des Berliner Bildhauers Hans Scheib, das den Erweiterungsbau der Geschäftsstelle der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Bonn „krönt“.