

forschung

Das Magazin der Deutschen Forschungsgemeinschaft



Mit „ZahlenWissen“-DVD zum Jahr der Mathematik 2008

2/2008 ▶ Kosmische Eindringlinge unter Beobachtung ▶ Mit Mathematik unters Messer ▶ Fjellbirke, Waldgrenze und Klimawandel ▶ In allen Zungen ▶ Hilfe für den Zappelphilipp ▶ „Achtung, Zigeuner!“



Im Querschnitt

Neue Wege nach außen

Mit Science TV präsentiert die DFG ausgewählte Forschungsprojekte in Kurzfilmen via Internet. Das bundesweit einmalige Projekt hat vor allem die Zielgruppe der 14- bis 19-Jährigen im Blick. Die erste Resonanz ist überwältigend. **Seite 26**

Frisches Bild der Mathematik

Der Berliner Mathematiker Günter M. Ziegler erhält den Communicator-Preis 2008 für seine Bemühungen um die Vermittlung seines oft verpönten Faches in die Öffentlichkeit. **Seite 27**

Ausgezeichneter Forschernachwuchs

Sechs junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können sich über den Heinz Maier-Leibnitz-Preis freuen. **Seite 28**



Foto: Klages / Montage: Herling

Hightech vor der Kulisse der argentinischen Pampa: Eine weiße Radiosonde wird von einem heliumgefüllten Ballon in luftige Höhen bis zu 25 Kilometern transportiert, um Wetterdaten aufzuzeichnen.

Der Kommentar

Ulrike Beisiegel

Eine Frage der Redlichkeit S. 2
Zehn Jahre DFG-Denkschrift „Gute wissenschaftliche Praxis“ – Rückblick und Ausblick

Naturwissenschaften

Bianca Keilhauer und Johannes Blümer

Kosmische Eindringlinge unter Beobachtung S. 4
In neuer Präzision werden höchstenergetische Teilchen studiert

Geisteswissenschaften

Herbert Uerlings und Iulia-Karin Patrut

„Achtung, Zigeuner!“ S. 9
Der Umgang mit einer Minderheit zwischen Verklärung und Vernichtung

Im Porträt

Rembergt Unterstell

Wenn Maus und Tastatur ausgedient haben S. 13
Medieninformatiker Andreas Butz blickt in die digitale Zukunft

forschung kontrovers

Marco Finetti

In allen Zungen S. 14
Warum die DFG für Sprachenvielfalt in der Forschung eintritt

Jahr der Mathematik 2008

Peter Deuffhard

Mit Mathematik unters Messer S. 16
Wie hochkomplexe Differentialgleichungen den Gesichts-Chirurgen helfen

Biowissenschaften

F.-K. Holtmeier, K. Anschlag, G. Broll und H.-J. Brauckmann

Fjellbirke, Waldgrenze und Klimawandel S. 19
Überraschende Erkenntnisse aus den Birkenwäldern Finnisch-Lapplands

A. Warnke, T. Renner, M. Romanos und K.-P. Lesch

Hilfe für den Zappelphilipp S. 23
Kinder und Jugendliche mit ADHS – Auf der Suche nach Ursachen und Therapien

Querschnitt

Nachrichten und Berichte aus der DFG S. 26

Seit nunmehr zehn Jahren gibt es die DFG-Denkschrift zur „Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ und seit neun Jahren das von der DFG eingerichtete unabhängige Gremium des DFG-Ombudsmann. Fazit aus der Arbeit des Ombudsmann: Die Denkschrift ist heute noch genauso wichtig wie bei ihrer Veröffentlichung – und sie ist im Wissenschaftssystem noch immer nicht ausreichend bekannt und verankert.

Dabei herrschte vor einem Jahrzehnt Einigkeit, dass die Denkschrift und ihre Empfehlungen nur durch eine möglichst breite, ja gleichsam selbstverständliche Umsetzung und Verankerung ihren Zweck erfüllen könnten. 1997 hatte der „Fall Herrmann/Brach“ die Verwundbarkeit des Wissenschaftssystems gezeigt. Nach diesem wohl bis heute gravierendsten Fall wissenschaftlichen Fehlverhaltens in Deutschland suchten die Wissenschaft und allen voran die DFG nach Wegen, Regeln für gute wissenschaftliche Praxis und für den Umgang mit wissenschaftlicher Unredlichkeit zu etablieren. Dies sollte ausdrücklich in eigener Regie erfolgen, als wissenschaftliche Selbstkontrolle und „Kernaufgabe der Selbstverwaltung der Wissenschaft“.

In der DFG-Denkschrift wurden denn auch zum ersten Mal die Problembereiche klar benannt, aus denen sich Verstöße gegen die gute wissenschaftliche Praxis ergeben, und dazu Empfehlungen formuliert:

Die wohl grundsätzlichs-te Empfehlung ist die der strikten Ehrlichkeit sich selbst und anderen gegenüber. Dies gilt in Bezug auf die Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse genauso wie auf Beiträge von Partnern, Vorgängern oder Konkurrenten. Die Denkschrift fordert zudem die sorgfältige Dokumentation aller Resultate und die Aufbewahrung der Primärdaten für zehn Jahre und nimmt eindeutig Stellung zu Fragen der Autorschaft und den sich häufenden Plagiaten. Weitere Empfehlungen beziehen sich auf die wissenschaftliche Zusammenarbeit und Leitungsverantwortung, die Nachwuchsförderung und auf die Pflicht, die absolute Vertraulichkeit bei Gutachten zu wahren. Zur Umsetzung dieser Empfehlungen und als Möglichkeit der Beratung und

Unterstützung der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler schlägt die Denkschrift den DFG-Ombudsmann sowie unabhängige lokale Ombudspersonen vor.

Das damit eingeführte Ombudssystem markiert die besondere Bedeutung der DFG-Denkschrift. Jede Wissenschaftlerin und jeder Wissenschaftler in Deutschland kann sich seitdem bei Verdacht auf einen Ver-

stößen lösen, indem die geschehenen Regelverstöße nachträglich, wie zum Beispiel durch ein Erratum bei Autorschaftsfragen, richtig gestellt werden. Diese Fälle schließen wir mit entsprechenden schriftlichen Stellungnahmen ab. Bestätigt sich jedoch der Verdacht auf ein gravierendes Fehlverhalten, geben wir das Verfahren an die Kommission der betroffenen Einrichtung ab. Dieses,

Ulrike Beisiegel

Eine Frage der Redlichkeit

Die DFG-Empfehlungen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis sind auch nach zehn Jahren aktuell – und doch noch immer nicht im Alltag der Wissenschaft angekommen

stoß gegen die gute wissenschaftliche Praxis an die Vertrauenspersonen der eigenen Einrichtung oder an den DFG-Ombudsmann wenden. Wir – ich beschreibe das Verfahren exemplarisch für unsere Arbeit – prüfen den Verdacht und bitten die Person, auf die sich der Hinweis bezieht, um Stellungnahme. Dies geschieht aus Gründen der Vertraulichkeit jedoch nur mit Zustimmung des Hinweisgebers. Ergibt sich so kein übereinstimmendes Bild, laden wir beide Seiten zu einer Anhörung ein. Im Idealfall können wir dabei das Problem direkt mit den Betrof-

ebenfalls in der Denkschrift geforderten Gremium wird die Hinweise erneut prüfen und feststellen, ob Sanktionen notwendig sind.

Die Anfragen an den DFG-Ombudsmann weisen auf die wichtigsten Gefährdungen der guten wissenschaftlichen Praxis hin. Auf drei sei hier besonders hingewiesen – mitsamt Denkanstößen zu ihrer Lösung:

Publikationen sind die wichtigste „Währung“ in unserem Wissenschaftssystem. Damit ist die Ehrlichkeit in Bezug auf die Anteile des

Einzelnen an einer Veröffentlichung ein besonders hoher Wert. Eine „Ehrenautorschaft“ von inhaltlich nicht beteiligten Leitungspersonen ist in jedem Fall nicht zulässig. Der immer stärker werdende Leistungsdruck im Wissenschaftssystem erfordert meines Erachtens eine Differenzierung der Leistungsbewertung. Der Direktor einer Einrichtung kann nicht genauso an der Zahl seiner aktuellen

Wissenschaftssystem bestimmt, macht mir dieser Bereich besonders große Sorgen. Trotz der sehr guten Nachwuchsförderprogramme der DFG und anderer Fördereinrichtungen sehen wir immer wieder, dass den Betroffenen weder die notwendigen Arbeitsvoraussetzungen noch die erforderliche Unabhängigkeit eingeräumt wird. Vor allem in der Medizin kommt es durch die Vorrangigkeit zu leistenden klinischen Aufgaben immer wieder zu realen Forschungsbehinderungen statt der erwünschten Forschungsförderung. Hier ist es sehr wichtig, die notwendigen strukturellen Voraussetzungen für die Umsetzung guter wissenschaftlicher Praxis zu schaffen.

Eine ausgesprochen traurige Erfahrung ist, dass den Hinweisgebern zum Teil deutliche Nachteile entstehen. Um ein effizientes Ombudssystem zu entwickeln, in dem Selbstkontrolle ganz selbstverständlich durch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ausgeübt wird, ist es deshalb von größter Bedeutung, dass alle Hinweise vertraulich behandelt werden. Es darf nicht passieren, dass angezeigte Hochschullehrer das Verfahren öffentlich machen, um die Unterstützung der Kollegen und der Universitätsspitze zu bekommen.

Zusammenfassend ist nach zehn Jahren „Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ festzustellen: Es ist der DFG mit der Denkschrift gelungen, eine sehr gute Richtlinie für die Selbstkontrolle in der Wissenschaft zu erstellen und diese auch formal in allen Forschungseinrichtungen in Deutschland einzuführen. Jedoch ist ihr Inhalt noch nicht im Alltag der Wissenschaft angekommen. Hier gibt es eine Bringschuld an alle am Wissenschaftssystem aktiv Beteiligten,

an Antragsteller und Gutachter genauso wie an Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Forschungseinrichtungen einschließlich der Doktorandinnen und Doktoranden.

Einen besonders hohen Stellenwert muss die Einbindung der „guten wissenschaftlichen Praxis“ in die Ausbildung aller Studierenden haben. Es muss ein eigenes Curriculum erstellt werden, und Fragen der wissenschaftlichen Redlichkeit sind auch in alle Regelveranstaltungen einzubinden. Graduiertenschulen und andere Forschungsverbände sollten entsprechende Seminare anbieten. Das Thema muss auch stärker auf der Agenda der wissenschaftlichen Einrichtungen stehen und in Fakultäten und Gremien als grundsätzliches Anliegen diskutiert werden. Vor allem die Universitätsleitungen müssen sensibilisiert werden, denn statt aktiv gute wissenschaftliche Praxis zu fördern und Verstöße ernsthaft zu ahnden, wird bisher fragliches Fehlverhalten immer wieder heruntergespielt und nicht weiter verfolgt.

Die Einhaltung guter wissenschaftlicher Praxis wird in jüngerer Zeit zunehmend auf internationaler Ebene diskutiert. Dabei werden wir von anderen Ländern, die selbst staatliche Kontrolleinstellungen haben, um unser nicht-staatliches Ombudssystem beneidet. Diesen Vorteil der Eigenverantwortung der Wissenschaft für ein von Ehrlichkeit und Integrität geprägtes Wissenschaftssystem sollten wir erkennen und alles dafür tun, um die seit nunmehr zehn Jahren vorliegenden Empfehlungen noch konsequenter und wirkungsvoller umzusetzen. Sonst riskieren wir, dass sich dieses System als untauglich erweist.

Prof. Dr. Dr. h.c. Ulrike Beisiegel ist seit 2005 Sprecherin des Ombudsmann-Gremiums der DFG und gehörte der internationalen Kommission an, die die DFG-Denkschrift zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis erarbeitete. Sie ist Leiterin des Instituts für Molekulare Zellbiologie am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf und Vorsitzende der Wissenschaftlichen Kommission des Wissenschaftsrats.



Foto: privat

Kosmische Eindringlinge unter Beobachtung

Atomkerne, Photonen und Neutrinos regnen unablässig aus dem Weltraum auf die Erde herab. Am Pierre Auger-Observatorium in Argentinien blicken Forscher mit bisher unerreichter Präzision auf die höchstenergetischen Teilchen – und erhoffen sich dadurch neues Wissen über unser Universum

Von Bianca Keilhauer
und Johannes Blümer

Wer mit dem Auto durch die argentinische Pampa am Fuß der Andenkordillere entlangfährt und sich von Norden her der kleinen Stadt Malargüe in der Provinz Mendoza nähert, entdeckt neben der Straße in regelmäßigen Abständen große Kunststofftanks – aufgereiht wie Perlen auf einer Schnur. 1600 dieser Tanks, je 3,4 Meter im Durchmesser und etwa 1,5 Meter hoch, bilden das 3000 Quadratkilometer große Detektorfeld des Pierre Auger-Observatoriums. Die Tanks werden durch Teleskope ergänzt, die an vier Positionen am Rand des Detektorfeldes aufgestellt sind: In klaren dunklen Nächten beobachten sie die kosmische Strahlung mit bisher unerreichter Präzision. Hier untersuchen über 400 Wissenschaftler aus 17 Nationen die kosmische Strahlung bei den allerhöchsten Energien.

Kosmische Strahlungen in Form von energiereichen Atomkernen, Photonen und Neutrinos dringen permanent aus dem Weltall auf die Erde ein. Die Energie der kosmischen Strahlung reicht von der Ruheenergie eines Wasserstoffkerns bis hin zu makroskopischen Werten von mehreren Joule – in einem einzigen Teilchen konzentriert! Der gemessene Rekord entspricht etwa dem 300-fachen der Kollisionsenergie des demnächst in Betrieb gehenden Teilchenbeschleunigers LHC am CERN in Genf. Allerdings nimmt in der kosmischen Strahlung die Intensität sehr rasch mit der Energie ab, was die Beobachtung der Ereignisse enorm erschwert.

Niederenergetische Teilchen stammen zum größten Teil aus unserer Milchstraße, wo sie vermutlich in den „Schockfronten“ von Supernova-Explosionen auf die beobachteten Energien katapultiert werden. Das galaktische Magnetfeld lenkt die Teilchen mehrfach ab, sodass man die Quellen nicht

In den Weiten der argentinischen Pampa Amarilla sind – jeweils im Abstand von 1,5 Kilometern – 1600 „Wasser-Cherenkov-Tanks“ aufgestellt, die das Detektorfeld des Pierre Auger-Observatoriums bilden. Darunter: Zwei Techniker des Observatoriums errichten eine Wetterstation.

mehr identifizieren kann. Dies ändert sich jedoch drastisch bei den höchsten Energien: Es gibt in der Milchstraße keine bekannten Objekte, die derartige Energien erzeugen könnten, und die Galaxie selbst kann solche Teilchen nicht mehr magnetisch einschließen.

Erst im November 2007 ist es am Pierre Auger-Observatorium gelungen, den Zusammenhang zwischen den Ankunftsrichtungen der energiereichsten kosmischen Teilchen und den Positionen von extragalaktischen Objekten am Südhimmel zu erkennen. Offenbar können aktive Galaxien, in deren Mitte Schwarze Löcher von hundert Millionen Sonnenmassen sind, in ihrer Umgebung die extremen Bedingungen aufbringen, die zur Beschleunigung erforderlich sind.



Foto: Forschungszentrum Karlsruhe



Foto: Keilhauer

Ereignisse der kosmischen Strahlung reichen ab einem mittleren Energiebereich nicht für eine direkte Beobachtung mit Ballon- oder Satellitenexperimenten aus. Doch höhere Energien erschließen neue indirekte Nachweismöglichkeiten. Das Primärteilchen kollidiert beim Eindringen in die Erdatmosphäre mit einem Atomkern der Luftmoleküle, und es entstehen viele sekundäre Teilchen. Diese haben noch ausreichend Energie, um ihrerseits energiereiche Wechselwirkungen einzugehen und weitere neue Teilchen zu bilden.

Das Primärteilchen löst so eine Kaskade von Sekundärteilchen aus, die sich mit nahezu Lichtgeschwindigkeit zur Erdoberfläche hin ausbreitet. Nach 10 bis

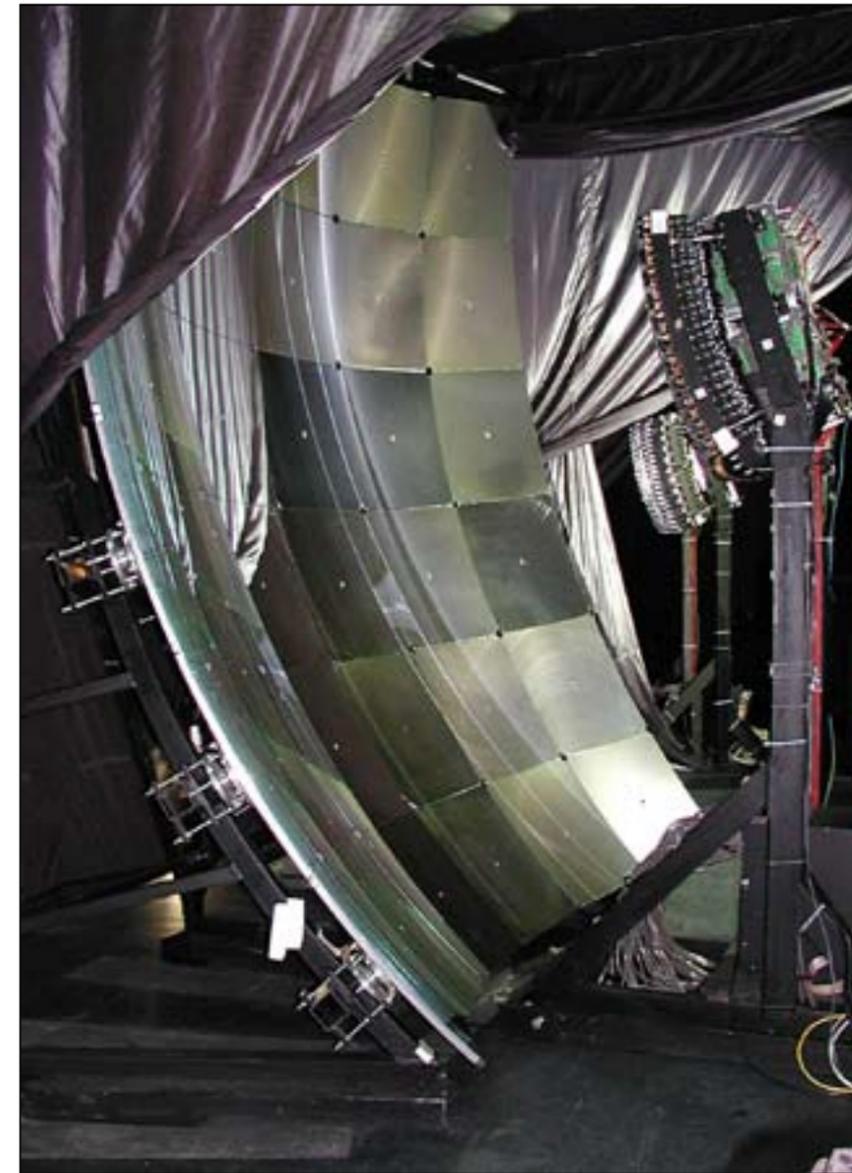


Foto: Klages

Im Innern der Teleskopstation „Los Leones“: Das Licht dringt von rechts in das Detektor-Gebäude, fällt dort auf den großen sphärischen Spiegel und wird anschließend auf die Kamera gebündelt. „Los Leones“ umfasst vier Gebäude mit jeweils sechs einzelnen Teleskopen.

Dieses entlang der Teilchenkaskade ausgestrahlte Licht wird mit den elektronischen Spiegelteleskopen ebenfalls im Pierre Auger-Observatorium nachgewiesen. Die Kombination der beiden unterschiedlichen Nachweismethoden erlaubt eine sehr präzise Untersuchung der Entwicklung der ausgedehnten Luftschauer in der Atmosphäre und der Zahl und Verteilung der Sekundärteilchen auf dem Erdboden.

Aus den gesammelten Informationen kann dann auf die Art, Energie und Herkunftsrichtung des Primärteilchens geschlossen werden. Mit dem Pierre Auger-Observatorium sollen diese Daten über rund zwei Jahrzehnte gesammelt werden, um mögliche Quellen der kosmischen Strahlung zu identifizieren. Eine zweite Anlage soll ab 2010 auch auf der nördlichen Hemisphäre errichtet werden. Die Fluoreszenzteleskope nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein, um die komplexen Phänomene verstehen zu können.

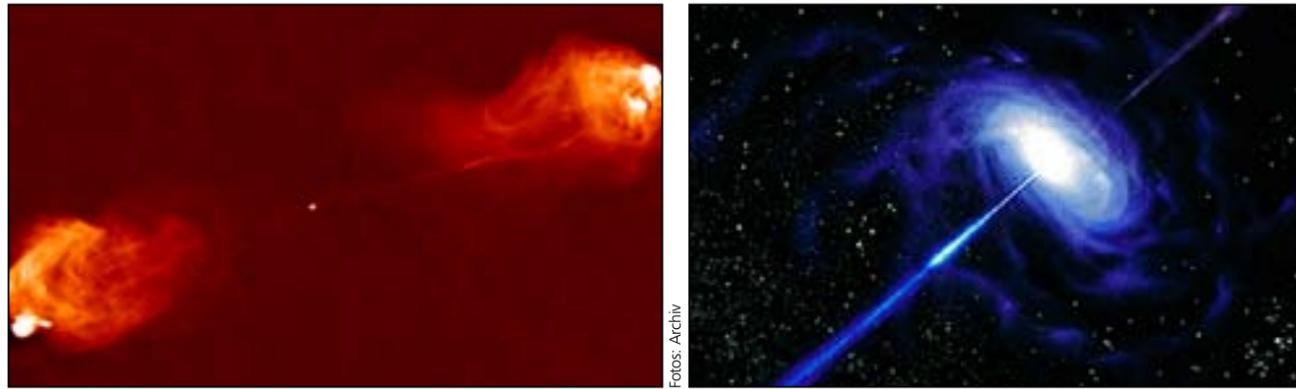
Im Gegensatz zu üblichen Laborexperimenten unter definierbaren Umgebungsbedingungen durchläuft ein ausgedehnter Luftschauer die komplette Erdatmosphäre von oben nach unten. Dabei ändern sich permanent Temperatur, Druck, Dichte und Luftfeuchte, wodurch die Teilchenwechselwirkungen variieren und gleichzeitig das Fluoreszenzlicht stark beeinflusst wird. Hinzu kommt, dass die Veränderungen der Atmosphäre über Tage und Jahreszeiten hinweg einen großen Einfluss ausüben.

Die Auswirkungen dieser atmosphärischen Faktoren auf die genaue Rekonstruktion der ausgedehnten Luftschauer stehen im Zentrum eines von der DFG geförderten Forschungsprojektes. Dafür werden Daten des Pierre Auger-Observatoriums herangezogen und genutzt

15 Teilchengenerationen hat sich die Energie auf so viele Sekundärteilchen verteilt, dass keine neuen Teilchen mehr gebildet werden und der Schauer langsam durch Ionisationsverluste ausstirbt oder die Erdoberfläche erreicht. Dieser Teilchenregen wurde 1938 von Pierre Auger entdeckt und wird als „ausgedehnter Luftschauer“ bezeichnet.

Bei den höchsten Energien erreichen Milliarden von Sekundärteilchen die Erdoberfläche und ermöglichen den stichprobenartigen Nachweis der Luftschauer in großen Detektorfeldern, zum

Beispiel dem des Pierre Auger-Observatoriums. Der kontinuierliche Energieverlust der vielen Sekundärteilchen in der Atmosphäre führt aber auch zur Anregung der Stickstoffmoleküle, dem Hauptbestandteil der Luft. Anregung bedeutet, dass einige Hüllenelektronen der Moleküle auf höhere Energieniveaus gehoben werden. Diese Zustände sind nicht stabil, und es finden nahezu sofort spontane Übergänge der Elektronen zurück in die niedrigeren Energieniveaus statt. Die dabei frei werdende Energie wird in Form von UV-Fluoreszenzlicht in alle Raumrichtungen gleichmäßig abgestrahlt.



Fotos: Archiv

sowie Wetterstationen an mehreren Stellen des 3000 Quadratmeter großen Detektorfeldes aufgebaut, die kontinuierlich die Bedingungen der Luft am Erdboden aufzeichnen.

Weit aufwendiger aber sind die Messungen der Höhenprofile der Atmosphäre. Mittels meteorologischer Radiosonden, die an Helium gefüllten Wetterballonen vom Erdboden bis zu Höhen von 25 Kilometer aufsteigen, werden die Temperatur, der Druck und die Luftfeuchte in Abhängigkeit von der Höhe ermittelt. Ein solcher Aufstieg dauert rund zwei Stunden, und die Daten der Radiosonde werden alle drei bis fünf Sekunden an die Bodenempfangsstation übermittelt.

Diese Radiosondierungen werden ungefähr alle fünf Tage von einer eigens errichteten Station für die Ballonstarts durchgeführt. Spezielle Messkampagnen werden vorgenommen, um etwa die Frage zu klären, wie stark sich die Atmosphäre zwischen der heißesten Zeit eines Tages, also in der Regel am frühen Nachmittag, und der kältesten Zeit eines Tages, kurz vor Sonnenaufgang, verändert, und zwar nicht nur in Bodennähe, sondern auch in größeren Höhen.

Nach den Kampagnen vor Ort werden die aufgezeichneten Atmosphärendaten in Deutschland analysiert und in Datenbanken gesichert. Die Rekonstruktion der ausgedehnten Luftschauer konnte so mit den bisher erhobenen Wetterdaten verfeinert werden. Darüber hinaus wird kontinuierlich an den theoretischen Grundlagen der Fluoreszenzlichtemission in Abhängigkeit von den



Foto: Forschungszentrum Karlsruhe

Oben: Objekte des Universums, die als Quellen kosmischer Strahlung diskutiert werden – hier eindrucksvolle „Jets“ aus aktiven Galaxienkernen. Darunter: Eine Radiosonde kurz vor dem Start. Sie hängt an einem heliumgefüllten Wetterballon, um meteorologische Daten zu erheben.

realen Umgebungsbedingungen gearbeitet und in kleineren Experimenten überprüft.

Ein Ergebnis: Die Lichtausbeute wird entscheidend von der Temperatur und der Luftfeuchte gesteuert, sodass diese Aspekte ebenfalls bei der Rekonstruktion der Luftschauer berücksichtigt werden müssen. Aus den Schwankungen der atmosphärischen Bedingungen können die Unsicherheiten bei der Rekonstruktion der Primärenergie und der Art des Primärteilchens der kosmischen Strahlung abgeleitet werden. Allerdings erst nach einigen Jahren der Wetterdatenaufzeichnungen in der argentinischen Pampa können anfänglich entwickelte Modellatmosphären für die Rekonstruktion verbessert werden.

Noch ist es ein offenes Ziel, künftig für die höchstenergetischen Luftschauer auch zeitnah gemessene Atmosphärendaten in der Rekonstruktion berücksichtigen zu können. Genau das könnte helfen, diese sehr seltenen und damit „kostbaren“ Ereignisse mit höchstmöglicher Präzision zu interpretieren – und damit zu neuem Wissen zu gelangen.

Dr. Bianca Keilhauer und Prof. Dr. Johannes Blümer arbeiten im KIT-Centrum Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik (KCETA), das am Karlsruher Institut für Technologie KIT eingerichtet wurde. KIT ist das Kooperationsprojekt der Universität Karlsruhe (TH) und des Forschungszentrums Karlsruhe.

Adresse: Forschungszentrum Karlsruhe, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Das Projekt wird von der DFG im Normalverfahren gefördert.

► www.auger.de



Foto: Rom e. V., Köln

Eine große Kinderschar folgt einer Bärenführerin. Das Foto entstand 1927 in Berlin. Osteuropäische Roma, die Anfang des 20. Jahrhunderts nach Deutschland kamen, verdienten ihren Lebensunterhalt zumeist als Schausteller.

„Achtung, Zigeuner!“

Zwischen Verklärung und Vernichtung: Der gesellschaftliche Umgang mit dem „fahrenden Volk“ wandelte sich über Jahrhunderte immer wieder. Bis heute prägen Stereotype die Wahrnehmung der Sinti und Roma

Von Herbert Uerlings und Iulia-Karin Patrut

Wie sind die Menschen in den letzten beiden Jahrhunderten mit Armen und Fremden umgegangen? Neben den Juden gehören die „Zigeuner“ zu den ältesten Minderheiten in Europa. Die Geschichte beider Gruppen ist über Jahrhunderte hinweg eine des unberechenbaren Wechsels von gesellschaftlichen Ein- und Ausschlüssen – bis hin zum menschenverachtenden Völkermord im 20. Jahrhundert.

Die gesellschaftliche Stellung der „Zigeuner“ wurde geprägt von einer Fülle sich wandelnder Projektionen, Bilder und Stereotypen der Mehrheit. So spiegelt die europäische Zigeunerromantik des 19. Jahrhunderts die Sehnsucht nach Ausbruch aus den engen bürgerlichen Konventionen der Zeit. Von der bekanntesten imaginären „Zigeunerin“, Bizets Carmen, gingen für das zeitgenössische Bürgertum sowohl Faszination als auch Bedrohung aus. Die Kriminologen des frühen 20. Jahrhunderts wiederum sahen in jedem „Zigeuner“ rund-

weg einen geborenen Verbrecher. Im Rückblick wurde der soziale Status der „Zigeuner“ umso prekärer, je weiter die Staatenbildung auf dem europäischen Kontinent voranschritt und je effizienter das Territorium kontrolliert werden konnte. Zu einer Wende kam es erst Jahrzehnte nach dem Zweiten Weltkrieg.

Bei ihrer Ankunft im spätmittelalterlichen Europa waren die „Zigeuner“ zunächst leicht in das herrschende Weltbild einzugliedern: Fahrendes Volk, an dessen Spitze ein „Fürst“ stand, das sein Brot mit der Darbietung von Kunststücken

verdiente und dessen Umherziehen religiöse Gründe hatte. Das war damals nichts Ungewöhnliches. Dennoch blieb die gesellschaftliche Position der „Zigeuner“ schlecht und Bleiberechte waren leicht wieder rückgängig zu machen. „Zigeuner“ galten als Arme und Fremde. In den Augen der Mehrheit rechtfertigte dies schon bald ihre Vertreibung, in Osteuropa sogar ihre Versklavung.

Als „Zigeuner“ bezeichnete man schon im 15. Jahrhundert Menschen, die der damaligen Auffassung zufolge aus dem fernen, unbekanntem Ägypten kamen oder, so die herrschende Meinung ab 1800, aus Indien – ein „fremdes Volk“ also. Gleichzeitig erhielt das Wort eine zweite Bedeutung im Sinne von „umherziehende Menschen“, „Gauner“ und „Vaganten“. So verstanden, waren „Zigeuner“ kein fremdes Volk mehr, sondern „Diebe“ und „Gesindel“ aus der Nachbarschaft, wie der Rechtsgelehrte Camerarius die um 1600 in Europa geltende Lehrmeinung formuliert. Diese beiden unterschiedlichen Bedeutungen – „Zigeuner“ als Volk und als soziale Randgruppe – ermöglichten durch ihre Unschärfe auch die spätere Verfolgung und Ausgrenzung eines möglichst großen Personenkreises.

Die als „Zigeuner“ Stigmatisierten, zu denen später oftmals alle Nichtsesshaften gerechnet wurden, stimmen also allenfalls zum Teil überein mit den Sinti und Roma, die Anfang der 1980er Jahre in der Bundesrepublik Deutschland offiziell als ethnische Minderheit anerkannt wurden. Auf den rechtlichen und sozialen Status der „Zigeuner“, wie er sich in historischen Lexika, Reisebeschreibungen, polizeilichen und literarisch-künstlerischen Darstellungen spiegelt, wirkten sich die jeweils herrschenden Vorstellungen von „Zigeunern“ unterschiedlich aus.

Während die sozialen Stigmata der Heimatlosigkeit, Asozialität und Arbeitsscheu die gesellschaftliche Ausgrenzung vorbereiteten und vorantrieben, waren die Vorstellungen von den „Zigeunern“ als einem eigenen Volk nicht nur negativer Art. Für den Geschichts- und Kul-



Foto: Musée d'histoire de la Ville de Luxembourg / Private Sammlung

turphilosophen Johann Gottfried Herder etwa, der „Zigeuner“ zu den „fremden Völkern in Europa“ rechnete, waren sie eine Nation, die sich einem strengen Assimilationsprozess unterziehen müsse, wenn sie in Deutschland bleiben wolle. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts dagegen sah man in den „Zigeunern“ aufgrund ihrer indischen Herkunft zunehmend ein frühes „Arier“-Volk, das zumindest entfernt mit der deutschen Mehrheitsgesellschaft verwandt sei und seinen Charakter beibehalten sollte. Das führte zu einer positiveren

Wahrnehmung und Aufnahme der „Zigeuner“ in die „arisch“-germanische Welt der Mythen und Kunst. Dabei handelte es sich freilich nur um einen symbolischen Einschluss, den die spätere Rassenpolitik der Nationalsozialisten zurücknahm.

Auskunft über die Formen und Funktionen gesellschaftlichen Ein- und Ausschlusses der „Zigeuner“ bietet ein gesamteuropäischer Vergleich, der facettenreiche Entwicklungen in einzelnen Staaten rekonstruieren muss. Die Geschichte der Sinti und Roma in Europa, die heute auf etwa acht Millionen Menschen

Folgenreiche Zuschreibungen. Links: Vor „Zigeunern“ als Kindsräubern warnt die Zeitung „Petit Journal“ im Jahr 1902. Rechts: Eine Warntafel des 18. Jahrhunderts verbietet „Zigeunern“ unter Androhung drakonischer Strafen den Zutritt. Unten: Romanisierendes Gemälde – „Zigeuner“, vom Ortsschulzen befragt – aus dem Jahr 1855.

geschätzt werden, war stets verknüpft mit pauschalen „Zigeuner“-Stereotypen und dem sogenannten „Zigeuner-Wissen“, das seit Jahrhunderten über den gesamten Kontinent zirkulierte. Diese Zuschreibungen gilt es näher zu erforschen.

In der populären Kultur zeigt sich, dass sich unterschiedliche „Zigeuner“-Vorstellungen in west- und osteuropäischen Ländern und Kulturräumen entwickelten. Die „Zigeuner“-Idole Preciosa, Carmen, Esmeralda und Quasimodo (der Glöckner von Notre Dame) stammen auffälligerweise samt und sonders aus der romanischen, also westeuropäischen Tradition. Offensichtlich hat nur diese einprägsame Figuren hervorgebracht, deren Charakter so beschaffen war, dass sie bis heute verbreitet und bekannt sind. Ein ähnliches Ergebnis ergibt der Blick in die Werke eines populären deutschen Autors: Wenn der Schriftsteller Karl May im späten 19. Jahrhundert positiv gezeichnete „Zigeuner“ beschreibt (was nicht selten ist), sind es in der Regel „Gitanos“.

Osteuropäische „Zigeuner“ sind im kollektiven Bewusstsein hingegen meist als abgewertete, primitive und willensschwache Gruppe präsent. Das mag eine Erklärung in dem „Sklassen“-Status der „Zigeuner“ in den rumänischen Fürstentümern haben. Diese werden meist als elend und arm beschrieben, und auch vordergründig romantisierende Gemälde und frühe Fotografien zeigen sie oft in Lumpen gekleidet und in dürrtigen Zelten hausend, zumeist in schicksalsergebener Haltung. Auch Reiseaufzeichnungen schildern sie hungernd und bettelnd. Dennoch gab es in Osteuropa trotz aller negativen Bilder auch Ansätze zur Idealisierung der „Zigeuner-Freiheit“ oder „Zigeuner-Kunst“. Das Beispiel der



Foto: Musée d'histoire de la Ville de Luxembourg



Foto: Dr. Hans Peters Verlag

in Österreich populär gewordenen ungarischen „Zigeuner-Musik“ steht dafür.

Das im deutschsprachigen Raum entstandene Wissen über Zigeuner nimmt häufig Bezug auf diese stark abgewerteten „Zigeuner“-Gruppen aus Osteuropa. Markante Beispiele dafür sind Heinrich Moritz Grellmanns „Historischer Versuch über die Zigeuner“ (1787), dessen Bedeutung für Osteuropa kaum überschätzt werden kann, und die Arbeiten des Ethnographen Heinrich von Wlislöcki aus dem ausgehenden 19. Jahrhundert. Wlislöcki untersuchte die Sitten und die Bräuche osteuropäisch-siebenbürgischer „Wanderzigeuner“ und versuchte, ihre Mythen, Lieder und Tänze einem breiten deutschen Publikum als „echt zigeunerisch“ nahezubringen.

Beim sozialen und politischen Umgang mit „Zigeunern“ sind neben vielen Gemeinsamkeiten von Land zu Land zum Teil gravierende Unterschiede festzustellen. Dies hängt zusammen mit unterschiedlichen Herrschaftsformen, der jeweiligen ökonomischen Lage, der sozialen und ethnischen Zusammensetzung der Bevölkerung und nicht zuletzt mit den sich verändernden Selbstbildern der Mehrheit. In den rumänischen Fürstentümern etwa galten „Zigeuner“ zwischen dem 15. Jahrhundert und 1855/56 als Sklaven, sie konnten verkauft und versteigert sowie zu jeder Arbeit gezwungen werden. Die „Zigeuner“ waren zwar gesellschaftlich akzeptiert (nicht zuletzt, weil man auf ihre Arbeitsleistung angewiesen war), hatten jedoch einen sehr niedrigen gesellschaftlichen Status inne.

Auf dem Gebiet des späteren Deutschen Reichs wurden bis ins 19. Jahrhundert kaum Versuche unternommen, Umherziehende in die

wirtschaftlichen Strukturen einzubinden. Mit diesem ökonomischen Ausschluss ging ein zeitweiliger symbolischer Einschluss einher – mittels der Phantasien von „echter Zigeuner-Kunst“ und mythischem Ur-Ariertum. Da auf dem Gebiet Deutschlands „Zigeuner“ in erster Linie als fremdes und umherziehendes Volk galten, wurden die-



Foto: Musée d' Histoire de la Ville de Luxembourg / C. Weber

mische Nischen für sich zu nutzen und sich in Dörfern oder Städten niederzulassen, meist nicht mehr als „Zigeuner“ betrachtet. Für sie galt auch kein Sonderrecht. In den Augen der Mehrheit gab es keine dazugehörenden, sondern nur fahrende, unangepasste „Zigeuner“.

In der österreichisch-ungarischen Monarchie hatten bereits im 18. Jahrhundert unter Kaiserin Maria Theresia und Kaiser Joseph II. öko-

nomisch motivierte Zwangsassimilationsversuche stattgefunden, die jedoch weitgehend scheiterten. Die Stellung der „Zigeuner“ blieb prekär: Als Knechte, Tagelöhner, Soldaten und „Hofzigeuner“ standen sie auf einer niedrigen gesellschaftlichen Stufe. Wie überall im Europa des 19. Jahrhunderts lieferten sie die musikalische Begleitung zu den Freiheitsphantasien der Mehrheitsgesellschaft. Es waren interessanterweise gerade diese „Zigeuner-Orchester“, die, zunächst in Österreich-Ungarn, nicht wenigen „Zigeunern“ eine soziale Perspektive boten. Die damit zusammenhängenden Fragen gilt es in vergleichender Perspektive weiter aufzuklären.

Bisherige Ergebnisse des DFG-Forschungsprojektes „Fremde im eigenen Land. Zur Semantisierung der ‚Zigeuner‘ von 1850 bis zur Gegenwart“ sind in drei Sammelbänden („Fremde Armee – arme Fremde“, 2007, „Europa und seine ‚Zigeuner‘“, 2007; „‚Zigeuner‘ und Nation“, 2008) veröffentlicht worden sowie im Katalog zur Ausstellung „Achtung, Zigeuner! Geschichte eines Missverständnisses“, die im Rahmen der Kulturhauptstadt Europas von März bis Oktober 2007 im Musée d' Histoire de la Ville in Luxemburg zu sehen gewesen ist.

Prof. Dr. Herbert Uerlings und Dr. Lulia-Karin Patrut forschen und lehren am Fachbereich Germanistik der Universität Trier.

Adresse: Universität Trier, FB II Germanistik, Neuere deutsche Literaturwissenschaft, 54286 Trier

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert das Projekt im Rahmen des Trierer Sonderforschungsbereichs „Fremdheit und Armut“.

► www.sfb600.uni-trier.de/

Wenn Maus und Tastatur ausgedient haben

Intelligente Lösungen für den digitalisierten Alltag: Der Münchner Medieninformatiker Andreas Butz erforscht die Zukunft des Computers

Von Rembert Unterstell

Die Tage des „Personal Computers“ mit Tastatur und Maus sind gezählt. Von dieser forschen These ist Professor Andreas Butz, Medieninformatiker an der LMU München, überzeugt. Für den sympathisch offenen Forscher, der noch jünger wirkt, als er mit seinen 41 Jahren ist, wird der herkömmliche PC zukünftig von mehr oder weniger intelligenten Alltagsgegenständen abgelöst. Allgegenwärtig seien dann Computer – etwa in interaktiven Kaffeemaschinen, Leselampen oder PDAs – zugleich aber miniaturisiert und nahezu unsichtbar. Parallel werden in der Post-PC-Ära Tastatur und Maus, die Schnittstellen des PCs, ihre Bedeutung verlieren. Deshalb sind „neue, innovative Benutzerschnittstellen gefragt“, unterstreicht Butz.

Ein anschauliches Beispiel ist der „interaktive Bierdeckel“. Der elektronische Bierdeckel, dessen Prototyp Butz gemeinsam mit einem Doktoranden und zwei Studenten entwickelte, ist mit einem Gravitations- und Gewichtssensor ausgestattet. Ist das Bierglas leer, ordert er automatisch mithilfe einer Radiofrequenz bei einem Computer an der Theke nach. „Eigentlich war der ‚intelligente‘ Bierdeckel als Gag gedacht“, erzählt Butz rückblickend. Längst als Patent angemeldet, hat der Deckel internationale Medienresonanz gefunden. Die „Bild-Zeitung“ präsentierte die smarte Innovation sogar auf ihrer Titelseite – ein Rummel, dem Butz nicht zuletzt dank eines Medientrainings der DFG gelassen begegnete.

Doch dem Grundlagenforscher geht es nicht um laute Aufmerksamkeit, sondern um alltagsnahe Anwendungen im Schlagschat-

ten grundsätzlicher Fragen der „Mensch-Maschine-Interaktion“.

Butz, bereits 1988 Preisträger im Bundeswettbewerb Informatik, studierte Informatik an der Universität des Saarlandes. Dort wurde er auch 1997 mit einer Studie zur automatischen Generierung informativer 3-D-Animationen promoviert. Es folgten ein einjähriger Postdoc-Aufenthalt



Foto: Unterstell

an der Columbia University New York und anschließend eine Tätigkeit als Projektleiter im Saarbrücker SFB „Ressourcenadaptive Kognitive Prozesse“. Das Projektteam entwickelte ein infrarotgesteuertes Fußgänger-Navigationssystem. Das vielversprechende Produkt ließ Butz den Schritt in die Selbstständigkeit wagen. 2000 zählte Butz zu den Mitgründern des Spin-off-Unternehmens Eyeled GmbH, das er zwei Jahre als Geschäftsführer vertrat.

Danach kehrte er an die Universität zurück. Seit 2003 leitet er eine DFG-Nachwuchsforschergruppe im Aktionsplan Informatik; im Herbst 2004 wurde er bereits auf eine C3-Professur für Computergrafik und Visualisierung an die LMU München berufen.

Butz' Nachwuchsgruppe FLUIDUM („Flexible User Interfaces for

Distributed Ubiquitous Machinery“; www.fluidum.org) will neuartige Benutzerschnittstellen konzipieren, erproben und umsetzen. Ob interaktiver Besprechungstisch, virtuelles Fotoarchiv oder lebendes Kochbuch – stets geht es Butz nicht nur um intelligente Anwendungen, sondern um intelligent einfache, möglichst intuitiv-verständliche Bedienbarkeit – und damit um das Interesse des Nutzers.

Hinter dem PC steht als Denkmodell und Bedienkonzept der Desktop mit Fenster, Ordner und Maus, erläutert Butz. „Gestartet sind wir mit dem Ziel, für Umgebungen mit allgegenwärtigen Computern eine übergreifende und hilfreiche Interaktionsmetapher zu finden“. Doch von diesem „wohl zu hoch gesteckten Ziel“ sei man inzwischen abgerückt. Stattdessen sind die Studien allgemein gültigen Benutzungsprinzipien auf der Spur. Die Ergebnisse finden Aufmerksamkeit. 2007 ist Butz mit dem Forschungspreis der Alcatel Lucent Stiftung ausgezeichnet worden.

Sollten alle Alltagsgegenstände mit Computerintelligenz ausgestattet werden? Die durchdigitalisierte Welt der Zukunft mit großflächigen Displays, blinkenden Wänden und sprechenden Überwachungskameras hat in Andreas Butz keinen Fürsprecher. Im Gegenteil. Er bezeichnet sie als „Horror szenarien“ und verweist auf Steven Spielbergs Science-Fiction-Thriller „Minority Report“. So steht für ihn außer Frage: „Die rasante Entwicklung in die Computerwelt von morgen hinein sollte sich am Menschen und seinen Bedürfnissen orientieren, damit sie human bleibt.“

Dr. Rembert Unterstell ist Chef vom Dienst der „forschung“.

In allen Zungen

Wissenschaft lebt auch von der Vielfalt der Sprachen. Angesichts der Dominanz des Englischen setzt sich die DFG für eine Kultur der Mehrsprachigkeit ein. Gerade in den Geistes- und Sozialwissenschaften soll dabei das Deutsche seinen festen Platz haben

Von Marco Finetti

st Deutsch noch eine Wissenschaftssprache von Rang und Gewicht? Die Frage und der ihr innewohnende Alarmruf ist nicht neu. Auch scheint sie zumindest der Tendenz nach längst beantwortet, negativ nämlich. Und doch ist die Sprachenfrage in den Wissenschaften gerade in jüngster Zeit Gegenstand vieler Einlassungen und Diskussionen, deren Intensität umso größer zu sein scheint, je rasanter die Dominanz des Englischen als Lingua franca der Scientific Community voran schreitet.

Davon bleibt auch die DFG nicht unberührt. Von Erstaunen und Empörung bis zu Spott und Häme reichen die Reaktionen, als in der von der DFG und dem Wissenschaftsrat durchgeführten Exzellenzinitiative die Förderanträge der Universitäten anfangs mit wenigen Ausnahmen in englischer Sprache eingereicht werden sollten; wobei besagte Ausnahmen in den Geistes- und Sozialwissenschaften stattfanden und die Regel in den anderen Wissenschaften eher noch unterstrichen.

Trägt – so wird seitdem nicht mehr nur von einschlägig engagierten Vereinen, sondern auch aus den Wissenschaften heraus gefragt – also auch Deutschlands größte Forschungsförderorganisation dazu bei, dass die Sprache Humboldts, Heideggers und Heisenbergs in der wissenschaftlichen Kommunikation marginalisiert, ja ganz aus ihr verdrängt wird?

Das dies ganz sicher nicht geschieht – das ist für Luise Schorn-Schütte gleichermaßen eine Sache von Geist und Verstand und eine Herzensangelegenheit. „Wissenschaft lebt nicht nur von der Vielfalt der Ideen, son-



Foto: Querbach

Engagierte Verfechterin einer Sprachenvielfalt in der Forschung und in deren Förderung: die Frankfurter Neuzeithistorikerin und DFG-Vizepräsidentin Luise Schorn-Schütte

dem auch der Vielfalt der Sprachen“, lautet das Credo der DFG-Vizepräsidentin. Das Lateinische seit dem europäischen Mittelalter, dazu das Französische seit der Aufklärung, das Englische, Spanische und nicht zuletzt das Deutsche seit dem kolonialen 19. Jahrhundert: Dass die sprachliche Vielfalt in den Wissenschaften über Jahrhunderte hinweg stetig gewachsen und die Kenntnis mehrerer Sprachen für Wissenschaftler selbstverständlich war, weiß die Neuzeithistorikerin an der Frankfurter Goethe-Universität schon aus der Historie ihres Faches.

Diese Vielfalt will Schorn-Schütte bewahren, sie keinesfalls preisgeben. Deshalb tritt sie seit langem für eine „Kultur der Mehrsprachigkeit“ ein. Das Deutsche hat in dieser Kultur seinen festen, selbstbewussten Platz. Dies gilt vor allem für die

Geistes- und Sozialwissenschaften, die es der Historikerin besonders angetan haben. Schon in den Natur-, Lebens- und Ingenieurwissenschaften, so argumentiert sie, sei die Dominanz des Englischen hauptsächlich historisch-politisch zu erklären, nicht aber inhaltlich begründet oder nur von den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern selbst herbeigeführt. Für die wissenschaftliche Arbeit der Biologen, Physiker oder Chemiker aber habe diese Engführung zumindest vermutlich keine negative Folgen.

Ganz anders in den Geisteswissenschaften und zum Teil auch in den Sozialwissenschaften. Hier ist, unterstreicht Schorn-Schütte, Sprache nicht einfach nur ein Mittel zum Zweck der sprachlichen Verständigung – sondern selbst Gegenstand der Disziplinen und Teil des wissenschaftlichen Prozesses. Theorien, Denktraditionen und Debatten sind sprachlich geprägt, die Forschung erfolgt im Medium der Sprache.

Oder um es mit einem Beispiel zu sagen, das Luise Schorn-Schütte gerne anführt: Wenn Historiker, Juristen, Theologen oder Philosophen sich mit dem „Staat“ beschäftigen, müssten sie dies wohlweislich anhand der lateinischen, deutschen, französischen oder englischen Quellen tun, in denen dem Begriff je nach Land und Geistesstradition immer wieder neue Bedeutung gegeben wurde. Und wenn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus verschiedenen Nationen über eben jenen „Staat“ reden, dann idealerweise in ihrer jeweiligen Muttersprache – und damit gleichzeitig in allen Zungen. Ansonsten, so Schorn-Schütte, würden auch hier entscheidende Nuancen untergehen und damit der Forschungsgegenstand und die Ergebnisse der

Forschung verkürzt, ja geradezu beschädigt.

Die eigene Arbeit wird von diesen Prinzipien längst getragen – auch die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Seit 2004 ist Schorn-Schütte Sprecherin des DFG-geförderten Internationalen Graduiertenkollegs „Politische Kommunikation von der Antike bis in das 20. Jahrhundert“ an der Frankfurter Goethe-Universität. Hier setzt sie mit Erfolg darauf, dass die jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus verschiedenen Ländern mindestens zwei internationale Wissenschaftssprachen beherrschen beziehungsweise erlernen. Ergebnis: Jeder Teilnehmer kann seine Forschungsergebnisse in seiner Muttersprache formulieren – und sich zugleich darauf verlassen, dass sein Gegenüber ihn versteht.

Eine „Kultur der Mehrsprachigkeit“ nicht nur in den Wissenschaften selbst zu erhalten beziehungsweise wieder zu etablieren, sondern auch in deren Förderung – das ist das zweite große Anliegen der DFG-Vizepräsidentin.

Auf ihre Initiative hin hat sich nun auch das Präsidium der DFG mit der Sprachenfrage in den Wissenschaften befasst. Dabei hatte es zwei grundsätzliche Verpflichtungen zu betrachten, die nicht unbedingt leicht in Einklang zu bringen sind: Als nationale Institution der deutschen Forschungsförderung ist die DFG zum einen dem Deutschen als Wissenschaftssprache verpflichtet. Zum anderen hat sie die Aufgabe, die Einbindung, Sichtbarkeit und Wirkung der deutschen Forschung international zu fördern.

Beiden Verpflichtungen trägt das „pragmatische Prinzip der Mehrsprachigkeit“ Rechnung, das nun im DFG-Präsidium die Zustimmung der Vertreterinnen und Vertreter aller Wissenschaftsbereiche fand. Wichtigster Grundsatz: Die Antragstellung und die Begutachtung können und sollen in den Sprachen stattfinden, die in dem jeweiligen Wissenschaftsgebiet akzeptiert sind. In den Lebens- und Naturwissenschaften kann dies das Englische sein, womit jedoch kein Automatismus verbunden ist. Einer Lingua franca will die DFG nicht das Wort reden.

In den Geistes- und Sozialwissenschaften sollen die Förderanträge in der Regel auf Deutsch gestellt und auch begutachtet werden. Wo immer sinnvoll, können jedoch auch andere Sprachen hinzukommen.

Dieses Prinzip verfolgt die DFG schon jetzt. Zusammen mit ihren französischen und britischen Partnerorganisationen hat sie den „Europäischen Forschungsraum“ für die Geistes- und Sozialwissenschaften realisiert. Hier gilt konsequent eine pragmatische Mehrsprachigkeit.

Gemeinsam mit der Agence Nationale de la Recherche (ANR) eröffnet die DFG einmal pro Jahr die Möglichkeit zur Antragstellung von deutsch-französischen Projekten. Die Anträge werden jeweils in Deutsch und Französisch eingereicht. Die Begutachtung erfolgt bilingual. Ähnlich wird in den gemeinsamen Ausschreibungen mit dem britischen Arts and Humanities Research Council (AHRC) verfahren. Im trilateralen Programm „DFG / Villa Vigoni / Maison des Sciences de l’Homme-Forschungskonferenzen in den Geistes- und Sozialwissenschaften“ können die Anträge in Deutsch, Französisch oder Italienisch eingereicht werden, jeweils mit Zusammenfassungen in den beiden anderen Sprachen. Die Begutachtung ebenso wie die Forschungsaktivitäten selbst erfolgen in den drei Sprachen.

Bei allem Bekenntnis zur Mehrsprachigkeit war sich das DFG-Präsidium jedoch auch einig, dass es in bestimmten Fällen notwendig sein kann, Förderanträge zumindest auf Englisch zu begutachten und zu beraten. Dies soll dann – und nur dann – möglich sein, wenn in besonders exponierten Auswahl- und Konkurrenzsituationen wie der Exzellenzinitiative nur so die angemessene Beratung und Beurteilung der Anträge durch die weltweit Besten ihres Faches gewährleistet werden kann. Doch auch in diesen Fällen soll, so das DFG-Präsidium, die „Kultur der Mehrsprachigkeit“ greifen: Die Förderanträge selbst können nicht nur auf Englisch verfasst und vorgelegt werden, sondern auch auf Deutsch.



Foto: Superbild

Marco Finetti ist Chefredakteur der „forschung“. 15

Mit Mathematik unters Messer

Ein Gesicht kann durch Geburt oder Unfall entstellt sein. Die Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgie versucht, vieles zu korrigieren. Bei der Planung der Operationen helfen hochkomplexe Differentialgleichungen und dreidimensionale Visualisierungen

Von Peter Deuffhard

Ein „schönes“ Gesicht hat nachweislich soziale Vorteile, es kann in vielen Situationen nützlich sein, gewissermaßen „Tür und Tor öffnen“. Wie psychologische Experimente zweifelsfrei zeigen, werden schon in der Schule schöne Schüler (beiderlei Geschlechts!) günstiger beurteilt und mit besseren Noten bedacht. Und im Arbeitsleben stufen Personalchefs die Schönen und Attraktiven ebenfalls unbewusst höher ein, ihre Gehaltsverhandlungen verlaufen häufig „flüssiger“.

Umso nachteiliger ist es, wenn ein menschliches Gesicht durch Geburt

oder Unfall verzerrt oder entstellt ist. In der Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgie (MKG-Chirurgie genannt) wird durch zum Teil drastische Eingriffe versucht, dieses belastende Leid zu mildern. Dafür werden Kieferknochen zersägt, bis zu einigen Zentimetern verkürzt, je nach Erfordernis auch verlängert oder verschoben. Ziel ist eine funktionelle und zugleich ästhetische Wiederherstellung des ganzen Gesichts. Die dazugehörigen Operationen sind hochkomplex und angesichts der zentralen Bedeutung des Gesichts äußerst diffizil und im Einzelfall folgenreich. Für ihre Planung ist Mathematik heute nicht nur wichtig, sondern inzwischen tendenziell unverzichtbar.

Seit Anfang der 1990er Jahre wird am Zuse-Institut Berlin (ZIB) an grundsätzlichen und praktischen Problemstellungen aus der Medizin gearbeitet. Zunächst stand dabei in enger Kooperation mit dem Berliner Virchow-Klinikum (heute: Charité Campus Virchow) die Hyperthermie im Mittelpunkt – ein Verfahren in der Krebstherapie, das auf eine künstliche Temperaturerhöhung im Organismus setzt.

Im Zuge dieser Zusammenarbeit ergab sich die Notwendigkeit, die mathematischen Methoden so aufzubereiten, dass Mediziner sie in der Klinik einsetzen konnten, ohne die dahinterliegende Methodik verstehen zu müssen. Vor diesem Hintergrund

entstand damals das erste „virtuelle Labor“ HyperPlan als Planungssystem zur Hyperthermiebehandlung. Dieses Muster hat sich in zahlreichen weiteren Projekten der Medizin und Medizintechnik oder der Biologie bewährt. So entstand schließlich die umfangreiche Software-Umgebung Amira, die heute durch Spin-Off-Firmen weltweit vertrieben und angewandt wird.

Im Laufe der Zusammenarbeit zwischen Mathematikern und Mediziner hat sich ein Grundmuster herausgeschält und etabliert: Am Anfang steht immer die Berechnung des „virtuellen Patienten“, und zwar auf der Grundlage von Bilddaten des realen Patienten. Sodann muss die mathematische Therapie- oder Operationsplanung im „virtuellen Labor“ erfolgen. Und schließlich gilt es, die Resultate in die Situation des realen Patienten zu transferieren.

Allen drei Teilschritten gemeinsam ist die Bedeutung einer effizienten 3-D-Visualisierung. Sie ist notwendig, um ein virtuelles Labor zu erstellen, das auch in der Klinik brauchbar ist. Der erste Teilschritt erfordert deshalb den Aufbau eines

3-D-Bildes des Patienten im Rechner, ausgehend von medizinischen Bilddaten, wie sie beispielsweise durch die Computertomografie, die Magnetresonanztomografie oder den Ultraschall gewonnen werden. Damit verbinden sich in der Praxis eine Reihe

Auf der Basis von Bilddaten des realen Patienten wird der „virtuelle Patient“ für die Operationsplanung detailliert „berechnet“

schwieriger mathematischer Probleme, die in den ersten Jahren der Kooperation angegangen und gelöst werden mussten.

Im Ergebnis entsteht ein Raumgitter, etwa 50 000 Tetraeder

groß, das die Geometrie des individuellen Patienten ausreichend genau wiedergibt. Der zweite Teilschritt beinhaltet die Aufstellung von patientenspezifischen mathematischen Modellen, in der Regel von Systemen partieller Differentialgleichungen, welche die physikalischen Prozesse im Körper und die Funktion der medizinischen Geräte mathematisch beschreiben. In der MKG-Chirurgie handelt es sich dabei um die Differentialgleichungen der Biomechanik, mit denen das Weichgewebe des Gesichts mathematisch modelliert wird (für die Spezialisten: Navier-Lamé-Gleichungen der linearen Elastomechanik sowie ihre Erweiterung um

geometrische Nichtlinearität und nichtlineare Materialgesetze, zum Beispiel Ogden-Materialien).

Die schnelle und verlässliche Lösung dieser Differentialgleichungen am PC ist unabdingbar, um die Methodik später in der Klinik einzusetzen. Hier werden moderne Mehrgitterverfahren angewendet, wobei die ziemlich hochdimensionalen Raumgitter aus der medizinischen Bildverarbeitung zunächst ausgedünnt werden, um als Startgitter dienen zu können. Hier, wie so oft, lehrt die Erfahrung, dass Fragestellungen, die aus der Medizin kommen, auch innermathematisch eine echte wissenschaftliche Herausforderung darstellen. Nach diesem Teilschritt ist das virtuelle Labor etabliert und kann für die Aufgabe der Therapie- oder Operationsplanung benutzt werden. Die dort gefundenen Lösungen werden im dritten Teilschritt in die Realität zurückgespielt. In der MKG-Chirurgie heißt dies, dass die Anordnung der chirurgischen Schnitte gemeinsam von Mediziner und Mathematikern detailgenau geplant

Hilfe für Menschen mit Mund-, Kiefer- und Gesichtsfehlbildungen: Ein Patient (links) und eine Patientin vor und nach einem komplexen Eingriff. Das vorab mit Methoden der Mathematik geplante Operationsergebnis ist jeweils als drittes Bild in der Sequenz zu sehen.



Rechts: Am Bildschirm wird der Patient beraten. Die Veranschaulichung von denkbaren Operationsergebnissen (unten) kann bei schwierigen Entscheidungen im Vorfeld helfen. Mitte: Auf der Grundlage von 3-D-Visualisierungen wird der Eingriff bei einer Telekonferenz zwischen Chirurgen und Mathematikern detailliert geplant.

wird. In der Regel geschieht dies in einer Telekonferenz zwischen Klinik und ZIB auf der Basis von entsprechenden 3-D-Visualisierungen.

Im virtuellen Labor können vorab – noch ehe der Chirurg seinen ersten Schnitt ansetzt – verlässliche Vorhersagen über das zukünftige Aussehen des Patienten nach der Operation berechnet werden. Insbesondere lassen sich so unterschiedliche Operationsvarianten flexibel und kostengünstig visualisieren, besprechen und nicht zuletzt planen.

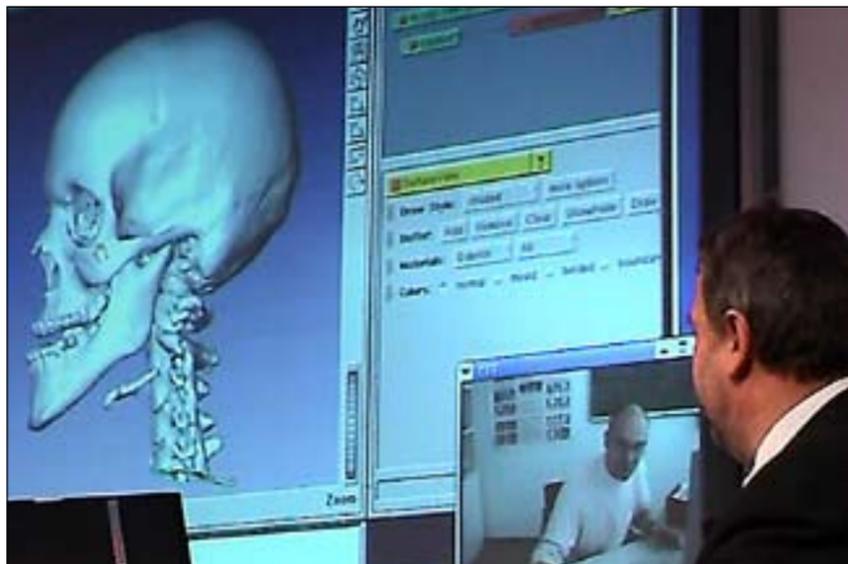
Ein wirkungsvoller Nebeneffekt dieser verbesserten Planung ist die Möglichkeit, Patienten vor der Operation zu informieren und über Gefahren und Risiken aufzuklären. So werden diese mehr und besser in den – häufig schwierigen Entscheidungsprozess – einbezogen. Zugleich werden eine detaillierte Dokumentation und Qualitätssicherung auf einfache Weise unterstützt.

Die neue Methodik wurde am ZIB bislang in über 30 Fällen in enger Kooperation mit Kliniken in der Bundesrepublik, in Schweden und in Österreich eingesetzt. Sie ist inzwischen so weit ausgereift, dass vielleicht schon mit Fug und Recht behauptet werden darf: Wenn schon unters Messer, dann auf jeden Fall mit Unterstützung durch moderne Mathematik.

Prof. Dr. Dr. h.c. Peter Deuffhard ist Gründer und Präsident des Zuse-Instituts Berlin (ZIB).

Adresse: ZIB, Takustraße 7, 14195 Berlin.

Die DFG hat die ersten interdisziplinären Arbeiten des ZIB zwischen Medizin und Mathematik im Rahmen des SFB 273 „Hyperthermie: Methodik und Klinik“ von 1994 bis 2002 unterstützt. Seit 2002 fördert sie das Forschungszentrum Matheon („Mathematik für Schlüsseltechnologien. Modellierung, Simulation und Optimierung von Prozessen der realen Welt“), das sich nun auch mit der Lösung mathematischer Probleme in der orthopädischen Chirurgie beschäftigt.



Alle Fotos: Zuse-Institut Berlin

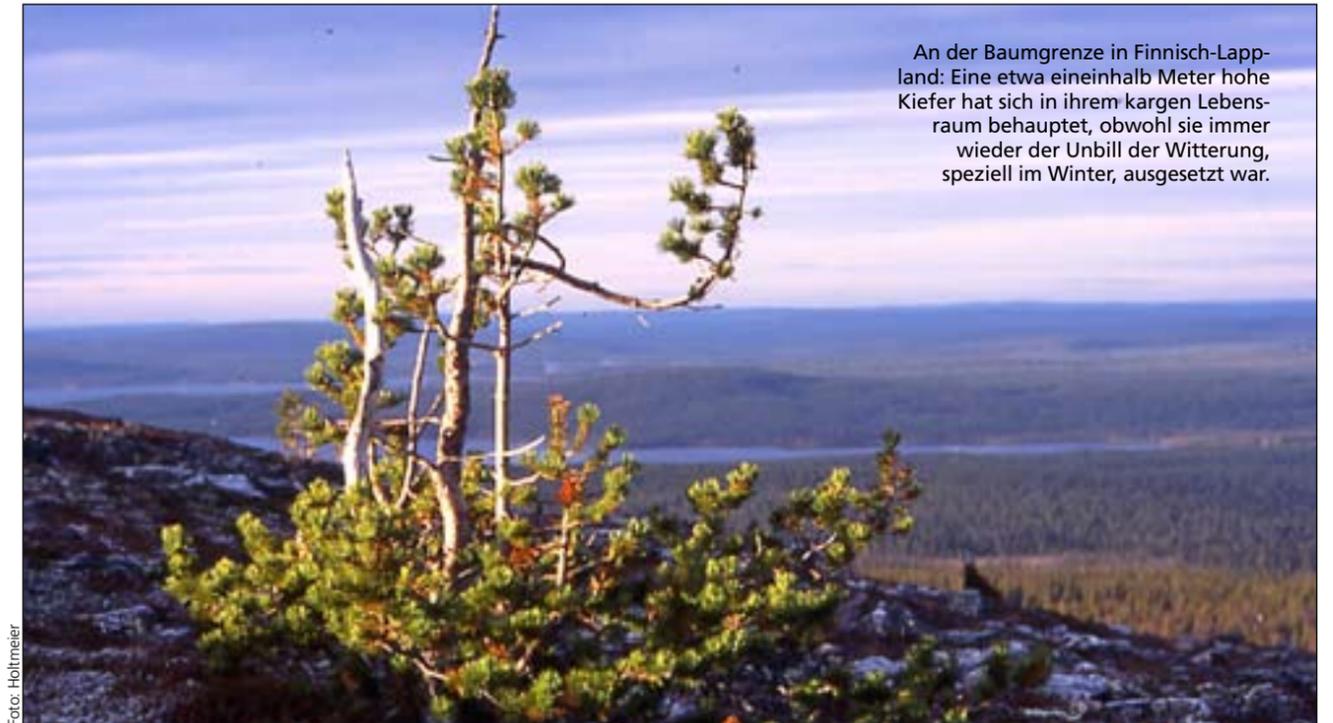


Foto: Holtmeier

An der Baumgrenze in Finnisch-Lappland: Eine etwa eineinhalb Meter hohe Kiefer hat sich in ihrem kargen Lebensraum behauptet, obwohl sie immer wieder der Unbill der Witterung, speziell im Winter, ausgesetzt war.

Fjellbirke, Waldgrenze und Klimawandel

Überraschende Nachrichten aus Finnisch-Lappland: Seit 30 Jahren untersuchen Landschaftsökologen die Birkenwälder im Norden Europas. Sie reagieren langsamer als erwartet auf die sich ständig verändernden Standort- und Lebensbedingungen

Von F.-K. Holtmeier, K. Anschlag, G. Broll und H.-J. Brauckmann

Der viel diskutierte Klimawandel ist global – und hat doch viele regionale Gesichter. Wie zeigt er sich zum Beispiel an der Waldgrenze im hohen Norden Europas? Für den Betrachter, ob Tourist oder Landschaftsökologe, ist die Waldgrenze die auffälligste Vegetationsscheide im Gebirge und zugleich ein wichtiger Grenzsaum im Lebensraum von Tier und Mensch.

Auf der Nordhalbkugel gehen die Waldgrenzen zurück auf die mit

der Höhe und geografischen Breite abnehmenden Temperaturen. Bei weiterer Erwärmung des Klimas wird der Wald in größere Höhen und nördlichere Breiten vorrücken. Wie schnell und in welchem Ausmaß dies geschieht, ist eine offene Frage. Regionale Besonderheiten verändern diese in den Waldgrenzgebieten zu beobachtende Entwicklung, so auch in der finnischen Subarktis. Dort haben Forscher den ökologischen Wandel in den letzten 30 Jahren verfolgt.

Die raue Landschaft Finnisch-Lapplands ist geprägt von welligen Rumpfflächen. Diese liegen größtenteils in Höhenlagen zwischen 250 und

350 Metern, hier und da überragt von sanft ansteigenden, gerundeten Bergen (finnisch „tunturi“, norwegisch „fjell“), die einige Hundert Meter Höhe erreichen. Mächtige sandig-lehmige Ablagerungen des erst vor 9000 Jahren abgeschmolzenen Inlandeises bedecken den Untergrund. Die Erosion hat die Sedimente zerschneiden; ein abwechslungsreiches Mosaik aus kleinen Kuppen, Geländerrücken, Tälchen und flachen Wannen ist entstanden.

Windgefegte, schneearme Standorte und windgeschützte, lange schneebedeckte Areale liegen oft dicht beieinander. Kurze Sommer,

lange kalte Winter, starke Winde und schnelle Witterungsumschwünge prägen das Klima in dieser subarktischen Region.

Die Waldgrenze tritt zumeist als Übergangssaum in Erscheinung. Dieser beginnt mit dem aufgelockerten Wald und erstreckt sich bis zur Baumgrenze, an der nur mehr krüppelwüchsige Bäume verschiedener Arten vorkommen. Während auf den höheren Fjellen im Südwesten Finnisch-Laplands, so zum Beispiel im Pallas-Ounastunturi Nationalpark, gemischte Bestände aus Fichten, Kiefern und Fjellbirken in 450 bis 500 Höhenmetern die Waldgrenze bilden und krüppelwüchsige Bäume noch in 600 Metern zu finden sind, ist an der Wald- und Baumgrenze im nördlichsten Finnisch-Lapland nur mehr die Fjellbirke vertreten.

Die geschlossenen Birkenwälder enden zumeist in nur 250 bis 300 Metern Höhe. Einzelne Birken kommen in windgeschützten Lagen noch in höheren Lagen vor. Vereinzelt sind im Waldgrenzsaum auch noch junge Kiefern oder krummwüchsige alte Exemplare anzutreffen.

Im Mittelpunkt der langjährigen Forschungen stand die Frage, wie die unterschiedlichen, von der Oberflächengestalt abhängigen Standortbedingungen und andere Faktoren die räumliche Struktur des Waldgrenzbereichs sowie das „Verbreitungsmuster“, die Regeneration und die Sterblichkeit der Birken beeinflussen.

Auf repräsentativen Flächen wurde die Verbreitung der Pflanzengemeinschaften und der Birken kartiert. Parallel analysierten die Forscher die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Böden und deren Nährstoffverhältnisse. Detaillierte Untersuchungen befassten sich mit der Verbreitung von Birkensämlingen und jungen Bäumen. Insbesondere die Altersstruktur, die Entwicklung des Wurzelsystems sowie klimabedingte Schäden wurden studiert.

Die Resultate wurden dann in Bezug zu den Standortbedingungen gesetzt. Mithilfe der Radiocarbonmethode konnte das Alter von Torf- und Holzresten aus heute waldlosen Gebieten bestimmt werden. So entstand ein differenziertes Bild der ökologischen Bedingungen an der aktuellen Waldgrenze und ihrer Geschichte.

Vor 4000 bis 5000 Jahren lag die Waldgrenze zum Teil noch hundert und mehr Meter höher als heute. Der klimatischen Abkühlung folgte ein bis in die Neuzeit anhaltender Rückzug des Waldes. In schlecht entwässerten Hangmulden und kleinen Tälern entstanden mehrere Dezimeter hohe „Bulte“ (das sind kleine Hügel), in denen die normale Abfolge der Bodenhorizonte durch das jahreszeitlich bedingte Gefrieren und Auftauen stark gestört wurde. Mit dem Ende der „Kleinen Eiszeit“ (etwa um 1900) und bei ansteigenden Temperaturen begann der Wald, verlorenes Terrain zurückzuerobieren.

Während der relativ günstigen 20er- bis 40er-Jahre des 20. Jahrhunderts kam es vor allem auf den 200 bis 300 Kilometer nördlich des Polarkreises gelegenen „südlicheren“ Fjellen zu einer intensiven Verjüngung des Baumbestandes an der Waldgrenze, und viele bis dahin „unterdrückte“ niedrigwüchsige Bäume konnten aufrechte Stämme ausbilden. Später starb jedoch der Großteil von

Links: Gefräßige Raupen des Grünen Spanners auf einer Fjellbirke. Rechts: Im Schutz eines Felsblocks ist diese etwa 100 Jahre alte Kiefer herangewachsen. Bis heute konnte sie über den windgeschützten Bereich nicht hinauskommen.



Foto: Anschlag



Foto: Holtmeier



Foto: Holtmeier

Links: Ein etwa sieben Zentimeter hoher, aber bereits 14 Jahre alter Birkensämling, der mindestens zwei Mal von Rentieren dicht über der Bodenoberfläche abgefressen wurde. Oben: Ein mit Fäulnis pilzen infizierter Stamm im Profil.

ihnen wieder ab oder erlitt zumindest schwere Schäden durch Klimaeinflüsse. Nach diesem Rückschlag nahm dann schon Ende der 1970er-Jahre die Regeneration innerhalb des Waldgrenzsaums wieder rasch zu. Oberhalb der Baumgrenze und insbesondere auf windausgesetzten schneearmen Standorten sind Sämlinge und junge Bäume aber nach wie vor selten – trotz der während der letzten beiden Jahrzehnte angestiegenen Temperatur.

Die wechselnden Reliefverhältnisse sowie die unterschiedliche Durchlässigkeit der Böden sind „Schlüsselfaktoren“ für einen Standort. Sie „steuern“ die Verteilung des Wassers im Boden; auch die kleinklimatischen Rahmenbedingungen hängen unmittelbar von der Oberflächengestalt ab. Deutlich spiegelt das Vegetationsmosaik die jeweiligen Standortverhältnisse wider. Am ungünstigsten sind sie auf windgefügten Kuppen und Geländescheiteln, auf denen der Wind die sehr durchlässigen eiszeitlichen Ablagerungen freigelegt hat. Wasser- und Nährstoffmangel erschweren das Heranwachsen der Birkensämlinge. Während des Sommers wird bei klarem Wetter die Trockenheit durch die Verdunstung noch gesteigert.

Birkensämlinge investieren hier bei der „Suche“ nach Wasser und Nährstoffen wesentlich mehr Kohlenstoff in die Ausbildung ihres Wurzelsystems als in den oberirdischen Spross. Im Winter bleiben diese Standorte weitgehend schneefrei, und die wenigen Birkensämlinge sind dann den extremen Klimaeinflüssen schutzlos ausgesetzt. Da zudem der Boden bis in große Tiefe gefriert, tragen auch die frostempfindlichen Wurzeln Schäden davon. Viele Sämlinge werden von Rentieren „verbissen“ und zertreten. Sie suchen in den Sommermonaten die windigen Geländebereiche auf, um ihren sonst allgegenwärtigen Peinigern, vor allem Rachenbremsen und Dasselfliegen, zu entgehen.

Die starke Bodenabtragung durch den Wind im heutigen Waldgrenzsaum und in der baumlosen Fjellheide darüber ist durch den Zerfall des vormals bis in größere Höhen reichenden Birkenwaldes ausgelöst worden. Dies belegen die datierten Reste von Birkenholz und Torfdecken sowie Bodenproben aus jetzt waldlosen Flächen. Vermutlich hat dabei ein Schmetterling, der Grüne Spanner (*Epirrita autumnata*), eine entscheidende Rolle gespielt. Etwa alle acht bis zehn Jahre tritt er in großen Massen auf. Dann fressen seine Raupen die Birkenwälder kahl. Treffen Kahlfraß und kühle Sommer zusammen, können sich die Bäume nicht mehr erholen und sterben ab. Nicht selten aber treiben aus ihren



Foto: Holtmeier

Wurzelstöcken Schösslinge aus, die zu Stämmen heranwachsen können. Breiten sich jedoch aus den alten Wurzelstöcken Fäulnispilze in die neuen Stämme aus, so sterben diese nach einigen Jahrzehnten wieder ab.

In den weniger exponierten Geländebereichen, auf den schnee-reicheren Leehängen der Kuppen und Geländerücken sowie auf den flachen Hängen kleiner Täler erschwert die Konkurrenz mit der dichten Zwergstrauch-Flechtenheide die Ansiedlung von Birken. Die Wurzeln mancher Zwergstrauch- und Flechtenarten sondern Substanzen ab, die

Oben: Abwechslungsreiches Relief: Dass Pflanzengemeinschaften und Böden windgefeht sind, ist unübersehbar. Unten: In Hangmulden und Bachtälern sind kleine, charakteristische Hügel mit einem besonderen Bodenprofil anzutreffen.



Foto: Broll

sowohl die Keimung von Birken-samen als auch das Wurzelwachstum und die Nährstoffaufnahme der Birkensämlinge beeinträchtigen. In flachen und schlecht entwässerten Bereichen sind zwar hier und da sehr viele Sämlinge zu beobachten, die jedoch durchweg nach wenigen Jahren wieder absterben. Dies ist in erster Linie eine Folge des Sauerstoffmangels.

Mit Absinken der ehemaligen Birkenwaldgrenze haben sich die Gegensätze zwischen den windexponierten Standorten und den windgeschützten erheblich verschärft. Die einstmaligen offenen Birkenbestände wirkten als „Schneefänger“, sodass sich in ihnen der aus der baumlosen Fjellheide verwehte Schnee ansammelte. Seit diese Birkenbestände verschwunden sind, wird der Schnee weiter verfrachtet und erst auf Lee-

hängen, in Mulden und in anderen Geländebereichen abgelagert. So sind die windexponierten Standorte noch trockener geworden, während in geschützteren Arealen die Schneehöhe, die Dauer der Schneebedeckung und damit das Volumen des Schmelzwassers zugenommen haben. Die intensive Beweidung durch Rentiere hemmt darüber hinaus die Wiederausbreitung der Fjellbirke.

Insgesamt sprechen die Untersuchungsergebnisse für eine bislang verzögerte Reaktion der Birkenwaldgrenze auf den Klimawandel im nördlichsten Finnisch-Lappland. Über die Folgen einer Aufwärtsverlagerung der Waldgrenze lassen sich derzeit nur Vermutungen anstellen. Sie wird sich in jedem Falle auf die Standortbedingungen, die Massenvermehrungen des Grünen Spanners, die Rentiere und auf die Biodiversität insgesamt auswirken. Einmal mehr zeigen die langfristig angelegten Studien, dass regionale Feldforschungen zur differenzierten Betrachtung globaler Phänomene unerlässlich sind, um die sich mit dem Klimawandel vollziehenden ökologischen Veränderungen verstehen zu können.

Prof. Dr. Friedrich-Karl Holtmeier war an der Universität Münster tätig; Dr. Kerstin Anschlag ist an der Universität Bonn beschäftigt; Prof. Dr. Gabriele Broll und Dr. Hans-Jörg Brauckmann forschen an der Hochschule Vechta.

Adresse: Prof. Dr. F.-K. Holtmeier, Dionysiusstraße 6, 48329 Havixbeck

Die DFG hat die Studien in verschiedenen Projekten im Normalverfahren unterstützt.

Von A. Warnke, T. Renner, M. Romanos und K.-P. Lesch

Der „Struwelpeter“ zählt zu den bekanntesten deutschen Kinderbüchern. Mittlerweile in 110 Sprachen übersetzt, sind mit dem populären Bilderbuch seit über 150 Jahren Generationen von Kindern aufgewachsen. Der Autor Heinrich Hoffmann (1809–1894), ein Frankfurter Arzt und Paulskirchendemat, schrieb und zeichnete das Buch, als er 1844 nach einem passenden Geschenk für seinen damals dreijährigen Sohn Carl suchte. Der „Struwelpeter“ erzählt von Kindern, die nicht „brav“ sind, nicht auf ihre Eltern hören – und denen allerlei Unheil widerfährt. Einprägsame Figuren wie der Zappelphilipp oder Hans Guck-in-die-Luft sind inzwischen sprichwörtlich geworden.

Mit dem Zappelphilipp begegnet uns, modern gesprochen, ein hyperaktives Kind. Philipp kann am Mittagstisch nicht stillsitzen, schaukelt unaufhaltsam mit seinem Stuhl und landet schließlich samt Tischdecke und Suppenschüssel auf der Erde – „und die Mutter blicket stumm auf dem ganzen Tisch herum“.

Ist für Zappelphilipp die Hyperaktivität das Problem, so ist für Hans Guck-in-die-Luft seine Unaufmerksamkeit folgenreich. Auf dem Weg zur Schule schaut er den Vögeln am Himmel nach, achtet nicht auf seinen Weg und findet sich am Ende mit der Schulmappe unterm Arm im Wasser eines Hafenbeckens wieder. Medizinisch gesprochen, wird er Opfer seiner Aufmerksamkeitsstörung.

Der Diagnose- und Krankheitskatalog der Weltgesundheitsorganisation kennt die „Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung“, kurz ADHS. Sie ist gekennzeichnet durch eine extreme, nicht altersgemäße und situationsübergreifende psychomotorische Unruhe, die verbunden ist mit einer Störung der Impulskontrolle; hinzu kommt die Unfähigkeit, aufmerksam zu sein. In der Bundesrepublik Deutschland sind etwa 650 000 Kinder und Jugendliche und etwa zwei Prozent der Erwachsenen davon betroffen.

Hyperaktivität bedeutet, dass ein Kind in Situationen, in denen Still-



Foto: Superbild

Hilfe für den Zappelphilipp

Hyperaktiv und abgelenkt: Mehr als 650 000 Kinder und Jugendliche in Deutschland leiden unter ADHS. Forscher sind den Ursachen auf der Spur – und neuen Therapien

sitzen erwartet wird, zum Beispiel im Schulunterricht, ständig in Unruhe und ziellos in Bewegung ist. Es steht auf, läuft herum, hantiert nervös, sodass sich die Erwachsenen häufig gestört fühlen.

Ein Kind mit Aufmerksamkeitsstörung ist extrem leicht ablenkbar. Angefangene Tätigkeiten werden nicht zu Ende geführt, und Eltern und Lehrer beklagen, das Kind könne schlecht zuhören, wenn es etwa in Gruppensituationen nicht nach seinen eigenen Interessen geht. Hin-

gegen könne es für sich alleine „über Stunden“ mit Lego spielen.

Die übermäßige Impulsivität hält Kind und Mitmenschen in Atem. Impulsiv heißt: „gedacht – getan“. Ein abwartendes Verhalten gelingt nicht. Ein Bedürfnis ist sofort zu befriedigen. Die Gefühle der Kinder schwanken zwischen „himmelhochjauchzend – zu Tode betrübt“. Im schulischen Unterricht stören neben dem unaufhaltsamen Redefluss das vorlauten Antworten und Streitigkeiten, so als sei das Kind nicht recht erzogen

oder „böswillig“. Auch Strafen scheinen nicht zu fruchten. Immer wieder kommt es zu kleineren Unfällen.

„Störenfried“, „Klassenkaspar“, oder „Schulleistungsprobleme“ – so lauten einige Schlagworte, mit denen Eltern vom Alltag ihres Schulkindes berichten. Soziale Zurückweisung sowie schulischer Misserfolg nagen am Selbstwertgefühl des Kindes. Die Eltern sind schließlich erschöpft und zweifeln an ihren erzieherischen Fähigkeiten. Doch mit „Schuld“ haben diese Probleme wenig zu tun. Kinder und ihre Eltern benötigen Verständnis und Hilfe. Ihr Lebensproblem heißt „ADHS“.

Zahlen sprechen für sich: Bis zu 46 Prozent der Kinder mit ADHS erhalten Schulverweise, bis zu 35 Prozent verlassen vorzeitig die Schule. Auch ist ihr Bildungsniveau geringer, als es vor dem Hintergrund ihrer Begabung sein könnte. Das Risiko, schon als Fußgänger und später als Motorrad- und als Autofahrer zu verunglücken, ist bis zu vierfach erhöht. Die Gefahr, zu Suchtmitteln zu greifen, ist ebenfalls groß. Schwierigkeiten mit dem Arbeitgeber und familiäre Konflikte sind die Regel. Auch die spätere Scheidungsrate ist erhöht.

Wissenschaftler verschiedener Disziplinen untersuchen in einer DFG-geförderten Klinischen Forschergruppe die Ursachen und Therapiemöglichkeiten von ADHS. Im Verbund von Kinder- und Jugendpsychiatrie, Erwachsenenpsychiatrie und klinischer Psychologie werden an der Würzburger Universität die Verhaltensmuster der ADHS im Zusammenhang mit Hirnstrukturen, Hirnfunktionen („neuronalen Netzwerken“) und genetischen Veranlagungen („molekulargenetischen Netzwerken“) studiert.

Dabei geht es auch darum, die Wirkweise der hochwirksamen medikamentösen Behandlung mit Stimulantien aufzuklären. Genetische

Studien, tierexperimentelle Untersuchungen oder neuropsychologische und neurophysiologische Experimente mit und ohne Einfluss von Medikamenten sollen neue Antworten ermöglichen.

Der Großteil der Personen mit ADHS leidet gleichzeitig unter Hyperaktivität, einer Impulskontrollstörung und einem Aufmerksamkeitsde-

zent. Erzieherischen Faktoren wird eine symptombeeinflussende, nicht aber eine ursächliche Bedeutung zugesprochen. Alkohol- und Tabakkonsum in der Schwangerschaft sind Beispiele für nicht-genetische Einflüsse, die das Risiko für eine spätere ADHS-Erkrankung erhöhen. Chaotische frühkindliche Erziehungs- und Pflegeverhältnisse spielen möglicherweise eine ursächliche Rolle.

Im Gehirn steuern Neurotransmitter, das sind biochemische Überträger-substanzen, die die Informationen von einem Nerv zum anderen übertragen, das Erleben und Verhalten. Bei der ADHS werden insbesondere dem Neurotransmitter Dopamin, aber auch Serotonin und Noradrenalin und ihrem „Mischungsverhältnis“ eine symptom-bildende Bedeutung zugemessen. Beispielsweise fanden sich Besonderheiten zum Stoffwechsel von Dopamin in einer bestimmten Hirnregion, die sich Striatum nennt. Für die Übertragung des Dopamins von einer Nervenendigung (Präsynapse) über einen Spalt (synaptischen Spalt) zum nächsten

Nerv (Postsynapse) bedarf es des Dopamin-Transporters. Bei Personen mit ADHS konnte mit bildgebenden Verfahren gezeigt werden, dass die Dichte des Dopamin-Transporters in der Hirnregion des Striatums um 16 bis 40 Prozent erhöht war. Unter der „Stimulantiemedikation“ mit Methylphenidat (bekannt durch die Medikamente Ritalin®, Medikinet®, Equasym®) verminderte sich die Anzahl der Dopamin-Transporter. Dies ist ein Hinweis darauf, dass durch die eingesetzten Medikamente Stoffwechselprozesse im Neurotransmittersystem des Gehirns, vornehmlich im Striatum reguliert und normalisiert werden können.

Regt man ein Kind durch eine Aufgabe dazu an, eine Reaktion

nicht auszuführen, das heißt einen Handlungsimpuls zu hemmen, so sind Kinder mit ADHS aufgrund ihrer Impulsivität benachteiligt: Dies lässt sich hirnelektrisch mit Wellen unterschiedlicher Frequenz und Höhe (Amplitude), sogenannten „evozierten Potenzialen“, nachweisen.

Bei Kindern mit ADHS stellt sich etwa 300 Millisekunden nach dem Hemmreiz (Aufmerksamkeitsreiz) die Amplitude des hirnelektrischen Potenzials niedriger dar als bei gleichaltrigen Kindern ohne ADHS. Die niedrigere hirnelektrische Amplitude ist ein „Messwert“ dafür, dass die Impuls-/Aufmerksamkeitskontrolle bei Kindern mit ADHS weniger gut gelingt. Die Studien zeigen, dass durch Gabe von Methylphenidat die Amplitude auf 300 bis 400 Millisekunden erhöht werden kann – das ist ein Wert, der auch bei gleichaltrigen Kindern ohne ADHS gemessen wird. Fazit: Sowohl auf hirnelektrischer als auch auf Neurotransmitterebene scheinen Stimulantien Hirnfunktionen, die bei ADHS nicht der Norm

Links: Klassenarbeit eines Gymnasiasten mit Legasthenie. Häufig sind Kinder mit einer Aufmerksamkeitsstörung (unten) auch von einer Legasthenie betroffen. Rechts: Hyperaktivität und Aufmerksamkeitsstörung haben viele Ursachen. Der Stoffwechsel im Gehirn spielt dabei die entscheidende Rolle.



Foto: Superbild

entsprechen, normalisieren zu können.

Die Behandlung der ADHS fußt auf Beratung, Verhaltenstherapie, insbesondere aber auf der Gabe von Methylphenidat. Darüber hinaus ist bei Kindern und Jugendlichen die Zusammenarbeit mit den Eltern grundlegend. Wichtig sind Maßnahmen, die die Eingliederung der Betroffenen in den Freizeitbereich, in Kindergarten, Schule, Beruf und Familie unterstützen.

In der Verhaltenstherapie stehen strukturierende Maßnahmen, zum Beispiel Tagesplanung sowie ein Training der Aufmerksamkeits- und Impulskontrolle im Vordergrund. Therapiestudien sprechen allerdings dafür, dass die motorische Hyperaktivität, die Störung der Impulskontrolle sowie der Aufmerksamkeit durch eine medikamentöse Behandlung am wirkungsvollsten behandelt werden können.

Trotz hilfreicher Medikamente bleiben ADHS-gefährdete Kleinkin-

der auf eine verlässliche Fürsorge vom frühesten Säuglingsalter an angewiesen. Personen mit ADHS profitieren vom strukturierten Alltag, einem unterstützenden Umfeld sowie Tätigkeiten und Lebensräumen, die ihrem Bewegungsdrang und ihrer besonderen schöpferischen Kraft Raum und Anerkennung geben. Präventiv kann sich der Verzicht auf Alkohol und Rauchen in der Schwangerschaft auswirken. Dennoch gilt, dass sich trotz aller elterlichen Fürsorge und förderlicher Rahmenbedingungen eine ADHS entwickeln kann. Sie bedarf im Kinder- und Erwachsenenalter therapeutischer Hilfe und Unterstützung.

Prof. Dr. Andreas Warnke, Dr. Tobias Renner, Dr. Marcel Romanos und Prof. Dr. Klaus-Peter Lesch sind am Universitätsklinikum Würzburg tätig.

Adresse: Prof. A. Warnke, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie der Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Fuchsleinstraße 15, 97080 Würzburg

Die DFG fördert die Studien im Rahmen der Klinischen Forschergruppe „Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndrom (ADHS): Molekulare Pathogenese und Endophänotypen im Therapieverlauf“.

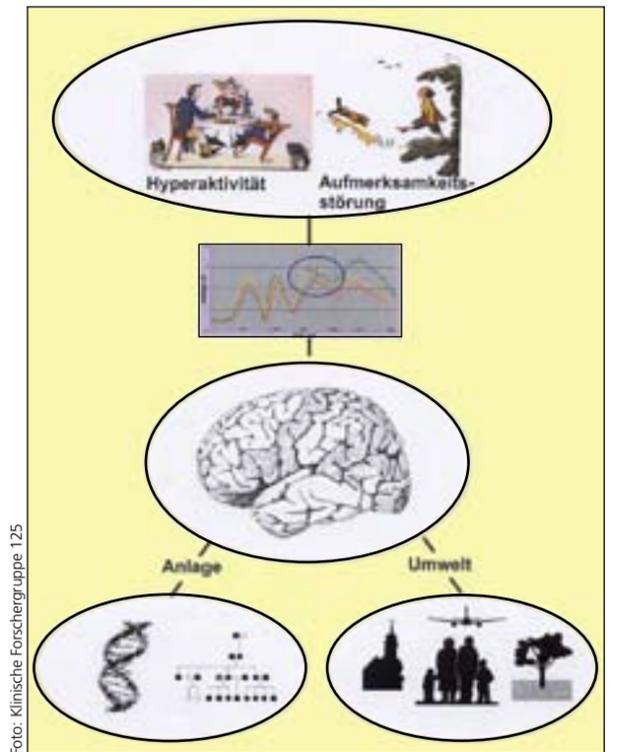


Foto: Klinische Forschergruppe 125

Foto: Klinische Forschergruppe 125

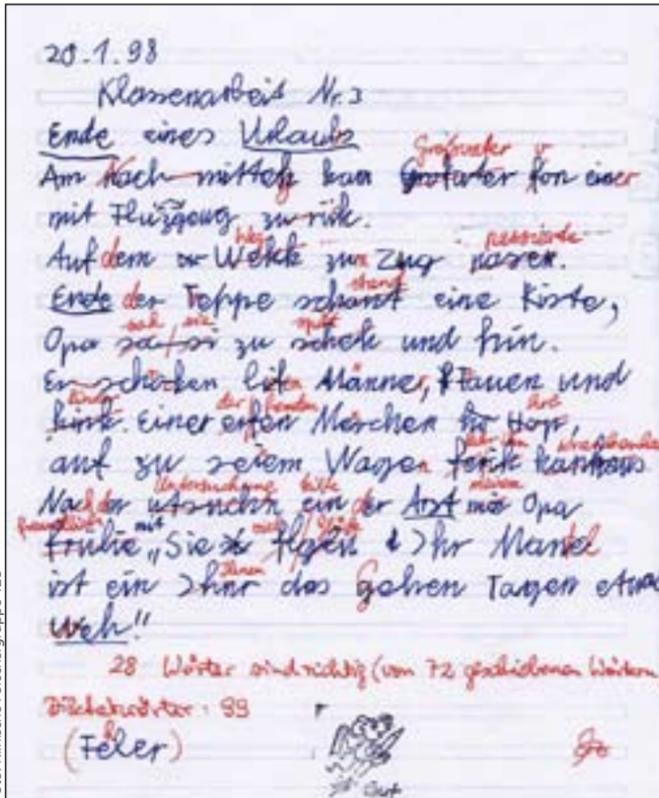


Foto: Klinische Forschergruppe 125

Lola rennt

Stabhochspringer sind in erster Linie träge Busch- und Baumbewohner. Für die Wissenschaft dienen sie jedoch als Modell für die Konstruktion von Robotern, die auf zwei Beinen laufen sollen wie ein Mensch. Vor einigen Jahren wurde Johnnie gebaut, der schon über 2 km/h schnell gehen kann. Doch jetzt haben die Forscher ein neues Ziel: Lola soll sogar rennen können. Doch bis dahin gilt es, noch zahlreiche Probleme zu lösen.... [Mehr zum Projekt](#)



vergrößern
09 Woche 09, 10.06.2008
Ein Fuß für Lola
Der Laufroboter Johnnie ist zu langsam. Deshalb bekommt seine Nachfolgerin Lola neue

Die Projekte

- Tierische Invasion**
"Killershrimp" und Co.: Bedroht die Globalisierung den Bodensee?
- Die 5-Millionenstadt**
Sind Megastädte die Zukunft der Menschheit? Wie leben und überleben Menschen dort?
- Blaues Wunder**
Dem Meer auf den Grund gehen: die Rolle des Ozeans im System Erde.
- Beton Light**
Wie macht man Schweres leicht? Textilbeton eröffnet Wege zum leichten Bauen.
- Sinkende Küsten**
Vor 10.000 Jahren lebten Menschen dort, wo heute Wellen rauschen.
- Die Menschmaschine**
Gehen, hören, tasten: Kann ein Roboter vom Menschen lernen?
- Bedrohter Bergwald**
Zwischen Natürlichkeit und Nutzung: Lassen sich die Bedürfnisse von Mensch und Natur vereinbaren?
- Tempelpflege**
Kein Stein für die Ewigkeit: Sind die Tempelanlagen von Angkor noch zu retten?
- Lola rennt**
Auf der Suche nach der perfekten zweibeinigen Laufmaschine.
- Die Supersaurier**
Warum wurden die Sauropoden die größten Landtiere der Erde?

Grafik: DFG

[Mehr Informationen zu dem Projekt](#)

Neue Wege nach außen

DFG Science TV präsentiert Forschung in Kurzfilmen via Internet / Junge Zielgruppe besonders im Blick / Erste Resonanz überwältigend

Klasse gemacht! Super Seite! Sehr schön für den Unterricht – solche und ähnliche Mails erreichen die DFG seit Mitte April immer wieder. Das Lob gilt „DFG Science TV“, mit dem Deutschlands größte Forschungsförderorganisation neue Wege in der Wissenschaftskommunikation betritt. In dem hierzu-land bislang einmaligen Projekt werden zehn außergewöhnliche Forschungsprojekte via Internet in Kurzfilmen vorgestellt. Das Besondere an Science TV: Das Material

für die Filme wird von den beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern selbst gedreht. Das Rohmaterial „aus erster Hand“ wird dann von einer professionellen Produktionsfirma zu dreiminütigen Kurzfilmen verdichtet. Mit den aus allen Wissenschaftsgebieten stammenden „Forschungs-Filmtagebüchern“ will die DFG Forschung vor allem für eine neue Zielgruppe erlebbar machen – für Jugendliche zwischen 14 und 19 Jahren. Daneben richtet sich das Projekt auch an Lehrerinnen und

Lehrer, Medienfachleute und die große Gruppe der an Wissenschaft interessierten Zuschauerinnen und Zuschauer. Der Startschuss für Science TV fiel am 15. April mit einer Pressekonferenz in Berlin. „Ab heute kann man Wissenschaftlern via Internet TV über die Schulter schauen und sich von der Faszination der Forschung gefangen nehmen lassen. Für den Wissenschaftsstandort Deutschland ist es besonders wichtig, schon frühzeitig junge Menschen mit den Methoden und Ergebnissen moderner

Forschung erlebbar machen: Unter www.dfg-science-tv.de können zehn außergewöhnliche Projekte mitverfolgt werden – hier ein Screenshot von der Homepage. Das bundesweit einmalige Projekt wurde Mitte April in Berlin von DFG-Pressesprecherin Eva-Maria Streier, DFG-Präsident Matthias Kleiner, der Kölner Geografieprofessorin und Städteforscherin Frauke Kraas und dem Filmproduzenten Peter Prestel vorgestellt (Foto unten v. r. n. l.).

Forschung und Wissenschaft vertraut zu machen. Wir brauchen das Interesse junger Leute, um den wissenschaftlichen Nachwuchs sicherzustellen. Wir müssen neue Wege gehen, um zu vermitteln: Forschung ist spannend“, erklärte DFG-Präsident Professor Matthias Kleiner vor den zahlreich erschienenen Vertretern der Medien.

Die DFG hat das Internet-Film-Projekt gemeinsam mit der Fernsehproduzentin und Autorin Gisela Graichen („Schliemanns Erben“ und „Humboldts Erben“) und dem Filmproduzenten Peter Prestel entwickelt. Nach der Auswahl der Projekte wurden die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an der Kamera geschult, Drehbücher für zwölf Folgen entwickelt. „Entscheidend ist, was gefilmt wird. Deshalb haben wir

die Entstehung und Entwicklung der wissenschaftlichen Arbeit der einzelnen Projekte chronologisch verfolgen: Gibt es erste Forschungsergebnisse? Welche wissenschaftlichen Methoden wenden die Forscher an? Und: Wie geht es weiter?

Diese Fragen stoßen auf überaus großes Interesse. Bis Anfang Juni hatten rund 36000 Besucher das eigens geschaffene Portal www.dfg-science-tv.de besucht, um sich die Kurzfilme über die zehn ausgewählten Forschungsprojekte anzuschauen. Innerhalb von sechs Wochen wurden rund 280000 Seiten des Internetportals aufgerufen. Die Zugriffszahlen insgesamt lagen pro Monat bei rund einer Million.

„Diese erste Resonanz ist überwältigend“, sagte denn auch DFG-Präsident Kleiner bei der Vorstellung des Projekts in den Gremien der DFG. „Zahlreiche Medien und Internetportale haben ihr Interesse an einer Zusammenarbeit signalisiert.“ Auch aus der Wissenschaftsgemeinde kommt viel Zuspruch. „Fast täglich erhalten wir Anfragen von Forschungsprojekten, die in Zukunft gerne dabei sein möchten“, ergänzte Dr. Eva-Maria Streier, DFG-Pressesprecherin und Projektleiterin. Insofern ist die DFG



Foto: Superbild

großen Wert auf die Entwicklung der Storyboards gelegt. Wir haben jedes Projekt besucht und mit den Wissenschaftlern die Geschichte entwickelt“, berichtete Peter Prestel. Auf der Internetseite von DFG Science TV kann der Zuschauer

optimistisch, dass das zunächst für eine Pilotphase von drei Monaten angelegte Science TV nach einer Evaluation im Sommer dauerhaft fortgesetzt werden kann.

www.dfg-science-tv.de

Frisches Bild der Mathematik

Communicator-Preis für Günter M. Ziegler

Der Mathematiker Günter M. Ziegler erhält in diesem Jahr den „Communicator-Preis“ der DFG und des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft. Der Professor an der Technischen Universität (TU) Berlin wird damit für die herausragende öffentliche Vermittlung



Foto: TU Berlin / Dahl

seiner Forschungsarbeiten in der Diskreten Mathematik und für seine erfolgreichen Bemühungen um ein neues, frisches Bild der Mathematik in der Öffentlichkeit ausgezeichnet.

Der 44-jährige Ziegler bekommt die wichtigste Auszeichnung für die Vermittlung von wissenschaftlichen Ergebnissen in die Öffentlichkeit in Deutschland im „Jahr der Mathematik“, das er als Präsident der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV), mit dem von ihm initiierten „Redaktionsbüro Mathematik“ und mit hohem persönlichem Engagement wesentlich mitgestaltet. Dies gab jedoch nicht den Ausschlag für die Auszeichnung, wie die Jury aus Wissenschaftsjournalisten und PR-Fachleuten betonte.

Vielmehr gehe der Mathematiker bereits seit rund zehn Jahren von sich aus aktiv und mit vielen ungewöhnlichen und wirkungsvollen Formaten auf Öffentlichkeit und Medien zu, um die Bedeutung der oft noch immer verpönten Mathematik verständlich zu machen.

Der mit 50000 Euro dotierte Communicator-Preis wird am 4. Juli im Rahmen des Wissenschaftssommers in Leipzig verliehen (*aussführlicher Bericht folgt*).

Ausgezeichneter Forschernachwuchs

Sechs junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erhielten den Heinz Maier-Leibnitz-Preis 2008



Von Eva-Maria Streier

Draußen strahlte die Sonne, drinnen sechs junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, als sie Anfang Juni aus den Händen von DFG-Präsident Professor Matthias Kleiner und Thomas Rachel, Staatssekretär im Bundesministerium für Bildung und Forschung, den begehrten Heinz Maier-Leibnitz-Preis entgegennahmen.

Der nach dem früheren DFG-Präsidenten und Münchner Atomphysiker Professor Heinz Maier-Leibnitz benannte Preis geht 2008 an Dr. Nicole Deitelhoff (Politikwissenschaften, TU Darmstadt), Dr. André Fischer (Neurobiologie, Universität Göttingen), Dr. Torsten Granzow (Werkstoffwissenschaften, TU Darmstadt), Dr. Michael Huber (Diskrete Mathematik, Universität Tübingen), Dr. Christine Silberhorn (Quantenoptik, Universität Erlangen-Nürnberg) und Dr. Oliver Trapp (Analytische Chemie, Max-Planck-Institut für Kohleforschung Mülheim/Ruhr).

Die sechs jungen Preisträgerinnen und Preisträger dürften sich um ihre wissenschaftliche Zukunft wohl keine Gedanken machen müssen. Schließlich gilt der Heinz Maier-Leibnitz-Preis nach einer Umfrage

Die sechs Preisträgerinnen und Preisträger mit DFG-Präsident Matthias Kleiner (u. r.) und Vizepräsidentin Luise Schorn-Schütte (u. l.): Torsten Granzow, André Fischer und Oliver Trapp (oben v. l. n. r.), Christine Silberhorn, Michael Huber, Nicole Deitelhoff (unten v. l. n. r.)

des Magazins „bild der Wissenschaft“ als dritt wichtigster Wissenschaftspreis in Deutschland – nach dem Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis der DFG und dem Zukunftspreis des Bundespräsidenten. Entsprechend groß war das Interesse der Öffentlichkeit, wie die Preisträger-



rinnen und Preisträger berichteten. Sie wurden von ihren Hochschulen gefeiert und in Zeitungen sowie im Fernsehen (Nano) porträtiert.

„Forschung braucht Freiheit“, so zitierte in seiner Rede DFG-Präsident Kleiner den Namensgeber des Preises, „nämlich die Freiheit, mehr zu lernen und zu leisten als der Durchschnitt.“ Er betonte, dass die Forschungseinrichtungen in Deutschland noch besser in die Lage versetzt werden müssten, auf die Herausforderungen des internationalen Wettbewerbs um die besten Köpfe und die attraktivsten Forschungsbedingungen zu reagieren. Auch Staatssekretär Rachel hob hervor, dass dem Forschernachwuchs vor allem berechenbare Karrierewege und frühzeitig langfristige Perspektiven geboten werden müssten. Die lange Wartezeit bis zu einer sicheren Karriereperspektive sei einer der folgenreichsten Wettbewerbsnachteile in Deutschland.

Zur Preisverleihung im geschichtsträchtigen Kultursaal des ehemaligen Außenhandelsministeriums der DDR hatten die jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Familien mitgebracht, darunter zahlreiche Kinder. Die Musik des Trios aus Flöte, Klarinette und Fagott setzten zwei der Kinder gleich in Bewegung um – ein buntes Bild, das gut zu einer beschwingten Preisverleihung passte.

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

Karussell fahren mit Wasser

17-jähriger „Jugend forscht“-Sieger in der Physik



Foto: Stiftung Jugend forscht e. V.

Siebzehn Jahre jung ist David Wittkowski, der diesjährige Bundessieger im Fachgebiet Physik beim Wettbewerb „Jugend forscht“. Strahlend stand der Abiturient des Heinrich-Heine-Gymnasiums in Mettmann Ende Mai auf der Bühne der Stadthalle Bremerhaven, als ihm DFG-Vizepräsident Professor Bernd Scholz-Reiter den mit 1500 Euro dotierten Preis überreichte.

Der junge Forscher hatte sich mit seinem Projekt unter dem Titel „Karussell fahren mit Wasser“ in der starken Konkurrenz von 20 nominierten Projekten aus der Physik durchgesetzt. Wittkowski ließ Flüssigkeiten wie Öl und Wasser in einem selbst konstruierten Glaszylinder mit drehbarem Kunststoffboden rotieren und zauberte so unterschiedlichste Muster auf den Gefäßboden. Seine Beobachtungen zum Verhalten von Flüssigkeiten bei Rotation untermauerte er auch theoretisch mit einer selbst geschriebenen Computersimulation.

Auf die Idee war er Anfang 2007 als Schüler durch einen Fachartikel gekommen, in dem dieses Phänomen als ungeklärt beschrieben wurde. Der Ehrgeiz war geweckt.

Insgesamt waren für den 43. Bundeswettbewerb 190 junge Forscherinnen und Forscher für die Preise in den sieben Fachgebieten von Arbeitswelt bis Technik sowie für die Sonderpreise des Bundespräsidenten, der Bundeskanzlerin und der Bundesministerin für Bildung und Forschung nominiert. Die Preise im Fachgebiet Physik stiftet die DFG.

Zum Wintersemester 2008 nimmt David Wittkowski sein Studium auf, in der Physik natürlich! Vorher aber wird der „Jugend forscht“-Bundessieger sein Projekt noch beim 20. Europäischen Wettbewerb für junge Forscher im September in Kopenhagen vorstellen – mit hoffentlich genauso großem Erfolg

Eva-Maria Streier

Hohe Ehrung für Helmut Greim

Mit dem Großen Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland ist Professor Helmut Greim, emeritierter Ordinarius für Toxikologie und Umwelthygiene an der TU München, ausge-



Foto: Unterstell

zeichnet worden. Die hohe Ehrung würdigt sein Wirken in nationalen und internationalen Gremien. Greim, langjähriger Vorsitzender der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (MAK-Kommission), hat seine Grundlagenarbeit wirkungsvoll und nachhaltig in den Dienst des Arbeitsschutz und Gesundheitsschutzes gestellt.

Deutsch-polnische Vorbilder

Kopernikus-Preis für Domcke und Sobolewski

Für ihre Verdienste um die deutsch-polnische Zusammenarbeit in der Wissenschaft erhielten der Chemiker Professor Wolfgang Domcke (Foto unten) von der Technischen Universität München und der Warschauer Physiker Professor Andrzej Sobolewski vom Institut für Physik der Polnischen Akademie der Wissenschaften den Kopernikus-Preis der DFG und der Stiftung für die polnische Wissenschaft (FNP). Die beiden Wissenschaftler wurden damit für ihre langjährige fruchtbare Kooperation auf dem Gebiet der Theoretischen Chemie im Bereich der

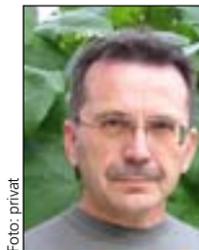


Foto: privat



Foto: privat

Photochemie und Photophysik biologisch relevanter Moleküle und für ihr gemeinsames Engagement in der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ausgezeichnet. Der mit 50000 Euro dotierte Preis wurde Mitte Mai in Warschau von den Präsidenten der DFG und FNP, Professor Matthias Kleiner und Professor Maciej Zyllicz, verliehen. Die beiden Preisträger waren unter 29 Kandidatinnen und Kandidaten ausgewählt worden; neben ihren fachlichen Leistungen würdigte die Jury vor allem die engagierte gemeinsame Nachwuchsförderung von Domcke und Sobolewski.



Foto: Halm

Großer politischer Bahnhof für die wissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen Deutschland und Brasilien: Im Beisein von Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel und des brasilianischen Staatspräsidenten Luiz Inácio Lula da Silva wurde Mitte Mai in der brasilianischen Hauptstadt Brasilia der Forschungsverbund BRAGECRIM (Brazilian German Collaborative Research Initiative in Manufacturing Technology) eröffnet. Mit dem neuen Verbund sollen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus beiden Ländern künftig auch auf dem zukunftssträchtigen Gebiet der Produktionstechnik intensiver zusammenarbeiten und besser gefördert werden. An BRAGECRIM beteiligt sind die DFG und ihre brasilianischen Partnerorganisationen CAPES, CNPq und FINEP. Der Kooperationsvertrag wurde von DFG-Vizepräsident Professor Konrad Samwer und den Präsidenten von CAPES, CNPq und FI-NEP, Professor Jorge Almeida Guimarães, Professor Marco Antonio Zago und Professor Luís Manuel Rebelo Fernandes, unterzeichnet.

„Wichtiger Schritt nach vorne“

DFG begrüßt Bundestagsbeschluss zum Stammzellgesetz

Als „guten und wichtigen Schritt nach vorne für die Wissenschaft in Deutschland und für die deutschen Stammzellforscher“ hat die DFG den Beschluss des Bundestages zum Stammzellgesetz begrüßt. „Wir sind froh über die Entscheidung. Unser Dank gilt ausdrücklich auch den Abgeordneten, die kritische Stimmen in die Debatte eingebracht haben“, erklärte DFG-Präsident Matthias Kleiner unmittelbar nachdem das Parlament am 11. April mit deutlicher Mehrheit für eine Neuregelung des Stammzellimportgesetzes von 2002 gestimmt hatten.

Mit dem Beschluss des Bundestages wird der Stichtag für den Import von humanen embryonalen Stammzelllinien für Forschungszwecke nach Deutschland vom 1. Januar 2002 auf den 1. Mai 2007 verschoben. Damit können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nun deutlich mehr und reinere Linien für ihre Arbeiten verwenden. „Die

damit eröffneten Möglichkeiten werden die Forscherinnen und Forscher mit hohem Verantwortungsbewusstsein und mit ihren festen ethischen Prinzipien nutzen“, zeigte sich der DFG-Präsident überzeugt.

Kleiner begrüßte auch, dass die bisherige Strafordrohung für deutsche Wissenschaftler, die sich an internationalen Stammzellforschungen beteiligen, künftig wegfällt. Sie sei gerade für junge Forscher, die ins Ausland gehen wollten, ein großes Hemmnis gewesen.

Die DFG hatte seit langem für eine Neuregelung des Stammzellgesetzes plädiert und mit ihrer Denkschrift von Ende 2006 die neuerliche politische Debatte mit in Gang gesetzt. Der Beschluss des Bundestages sei insofern auch „ein weiteres gutes Beispiel für den konstruktiven Dialog zwischen Wissenschaft und Politik und ein hoher Vertrauensbeweis für die Wissenschaft und ihre Argumentationskraft“, so Kleiner.

Von SFB bis SPP

Neues aus den Programmen

Mit mehr als 30 Neueinrichtungen in ihren Koordinierten Programmen setzt die DFG weitere Akzente in der Förderung innovativer Forschungsverbände: So nehmen ab Januar kommenden Jahres 16 neue Schwerpunktprogramme (SPP) ihre Arbeit auf. Sie werden in einer ersten Förderperiode von zwei bis drei Jahren mit jährlich insgesamt 28,8 Millionen Euro gefördert. Die neu bewilligten SPP befassen sich unter anderem mit dem Verhältnis von Wissenschaft und Öffentlichkeit, Störungen in mobilen Kommunikationsnetzen und extraterrestrischen Proben aus der STARDUST-Mission der NASA.

Ebenfalls neu eingerichtet wurden sieben weitere Graduiertenkollegs (GRK), drei davon als Internationale GRK. Mit ihnen erhalten Doktorandinnen und Doktoranden zusätzliche Möglichkeiten, auf hohem fachlichen Niveau zu promovieren. Themenbereiche sind unter anderem moderne Aidsforschung, die Verbesserung medizinischer Implantate und Produktionsoptimierung. Die GRK werden zunächst für viereinhalb Jahre mit insgesamt 21,6 Millionen Euro unterstützt und nehmen ihre Arbeit im Laufe des Jahres 2008 und Anfang 2009 auf. Die DFG fördert damit nun insgesamt 248 GRK, darunter 58 auf internationaler Ebene.

Bereits im Juli dieses Jahres starten acht weitere Sonderforschungsbereiche (SFB). Darunter sind fünf SFB/Transregio, die sich auf mehrere Forschungsstandorte verteilen. Unter anderem werden neuartige Raumschifftriebwerksysteme, die Überwindung von Therapieresistenz bei Tumoren und neue Bereiche der Hadronenphysik erforscht. Die neuen SFB werden mit insgesamt 59,5 Millionen Euro für zunächst vier Jahre gefördert, zusätzlich einer 20-prozentigen Programmpauschale. Die DFG fördert damit künftig insgesamt 267 SFB.

► www.dfg.de/forschungsfoerderung/koordinierte_programme

Farbe/Geometrie/Energie

DFG zeigt Arbeiten von Rüdiger Mönnikes

WISSENSCHAFTKUNST heißt es wieder bei der DFG. Im Rahmen dieser Veranstaltungsreihe zeigt die größte Forschungsförderorganisation Deutschlands in ihrer Geschäftsstelle in Bonn Bilder von Rüdiger Mönnikes.

Unter dem Titel „Farbe/Geometrie/Energie“ präsentiert der Düsseldorfer Künstler seine Arbeiten als Beitrag zum „Jahr der Mathematik“. Mit seiner Gestaltung von Kreisen, Geraden, Quadraten, Rechtecken und Ellipsen liefert Mönnikes „ein höchst unterhaltendes Bild der Geometrie“, betont DFG-Präsident Professor Matthias

Kleiner in seinem Vorwort zum Katalog. Wer die Arbeiten von Rüdiger Mönnikes betrachte, so Kleiner, den besteche deren innere Logik, den beeindruckt der Rhythmus und die Struktur der präsentierten geometrischen Elemente und der lasse sich einfangen von der großen Spannung, zu der sich Form und Farbe verdichten.

Die Ausstellung ist bis zum 29. August 2008 in der DFG, Kennedyallee 40, Bonn-Bad Godesberg, zu sehen. Für die Öffentlichkeit geöffnet: dienstags von 16 bis 19 Uhr und nach Vereinbarung. Auskunft unter Tel. +49 228 885-2140.



Foto: Querbach

Mathematik an Bord

DFG-geförderte Projekte auf der „MS Wissenschaft“

Bis zum 4. September wird die „MS Wissenschaft“ zwischen Bremen und Saarbrücken unterwegs sein und mit über 30 Exponaten Mathematik zum Ausprobieren, Mitmachen und Mitforschen vorstellen. An Bord des Ausstellungsschiffes sind auch in diesem Jahr wieder DFG-geförderte Forschungsprojekte. Sie zeigen, dass Mathematik längst nicht nur ein spannendes Forschungsgebiet, sondern für viele praktische Anwendungen unent-

behrlich ist – von der Sicherheit im Internet, der Routenplanung beim Gütertransport, der Optimierung öffentlicher Verkehrsnetze bis hin zur Erforschung der Ozeane. Die „MS Wissenschaft“ ist ein Projekt von „Wissenschaft im Dialog“ und wird finanziell unterstützt durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung und die Klaus Tschira Stiftung.

► www.ms-wissenschaft.de

Kompetent kommunizieren

Wie müssen Forschungsergebnisse und Nachrichten aus den Hochschulen aufbereitet und präsentiert werden, um den Laien zu erreichen? Diese Frage steht im Zentrum des neuen Handbuchs „Wissenschaft kommunizieren“. Das Loseblatt-Werk versteht sich als Praxisratgeber, Leitfaden und Nachschlagewerk zugleich.

Die Beiträge der über 480 Seiten umfassenden Grundlieferung stammen aus der Feder von erfahrenen Wissenschaftsjournalisten und Kommunikationsfachleuten aus Hochschulen und Wissenschaftsorganisationen. Sie geben konkrete Tipps und Empfehlungen, begleitet von anschaulichen Beispielen sowie hilfreichen Checklisten.

Dem einleitenden Beitrag „Warum Wissenschaft kommunizieren?“ folgen neun Kapitel, die tragende Stichworte wie „Zusammenarbeit“, „Kommunikation mit Konzept“, „Medienrecht“, „Werkzeugkasten“, „Zielgruppen“, „Leitbild“ und „Krisenkommunikation“ sowie „Transfer“ und „Weiterbildung“ aufgreifen und konkretisieren.

Das Herausgeberquartett bürgt für Praxisnähe und Qualität: Dr. Andreas Archut, Pressesprecher der Universität Bonn und Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft der Hochschulpressstellen in Deutschland, Franz Miller, Leiter der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit bei der Fraunhofer-Gesellschaft, Professor Christoph Fasel, Medien- und Kommunikationsmanager, sowie Dr. Eva-Maria Streier, Direktorin des Bereichs Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der DFG.

Handbuch Wissenschaft kommunizieren, Dr. Josef Raabe-Verlag, Berlin 2008. Grundwerk 98 €; vier Ergänzungslieferungen à circa 120 Seiten für jeweils 57 €.

► www.raabe.de

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft

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

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

Sonderforschungsbereiche (SFB) sind langfristige, in der Regel auf 12 Jahre angelegte Forschungseinrichtungen der Hochschulen, in denen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Rahmen eines fächerübergreifenden Forschungsprogramms zusammenarbeiten. Neben den ortsbundenen und allen Fächern offenstehenden 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 Transferprojekte dar. Sie dienen der Umsetzung der in einem SFB erzielten Ergebnisse wissenschaftlicher Grundlagenforschung



Foto: Querbach

in die Praxis durch die Kooperation mit Anwendern.

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

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

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

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

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

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

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



Foto: Lichtenscheidt

Gheimnisvoll funktelt das Sternenseer über der DFG-Geschäftsstelle in Bonn. Der Nachthimmel steckt voller ungelöster wissenschaftlicher Fragen. Antworten auf viele Fragen der Forschung und Forschungsförderung gibt der druckfrische „Jahresbericht 2007“ der DFG. Auf 264

Seiten werden beispielhafte Förderprojekte sowie aktuelle Zahlen und Fakten, Schwerpunkte und Perspektiven aus der Arbeit von Europas größter Forschungsförderorganisation vorgestellt. Der Bericht kann beim Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der DFG per E-Mail (Michael.Hoenscheid@dfg.de) bestellt werden.

Impressum

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

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

ISSN 0172-1518