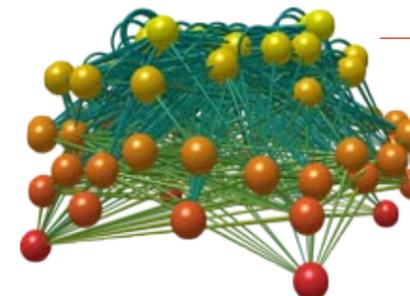




Titel: AG Bobrowski / U Heidelberg
Auf der Spur von Gasemissionen am Nyiragongo: Am weltgrößten Lavasee in Zentralafrika erbringen neue Messungen unerwartet aufschlussreiche Daten für die Vulkanforschung.



Vulkanchemie: Gasemissionen, gelesen wie Hieroglyphen | Exzellenzinitiative: Breite Spitze, spitze Breite | Ökosysteme: Komplexer ist einfacher | Neue Werkstoffe: Von klein auf maßgeschneidert | Hirnforschung: Neuronenreich nach Noten | Katholische Prozessionen: Unterwegs mit dem Heiligen | Wissenschaftsjahr: Das blaue ABC

Kommentar

Matthias Kleiner

Breite Spitze, spitze Breite

2

Nach den Entscheidungen in der zweiten Phase der Exzellenzinitiative

Naturwissenschaften

Nicole Bobrowski

Gasemissionen, gelesen wie Hieroglyphen

4

Was Messkampagnen im Umfeld von Vulkanen mit einfachen Instrumenten erreichen

Geistes- und Sozialwissenschaften

Lena Krull

Unterwegs mit dem Heiligen

10

Fronleichnamsprozessionen zwischen gelebter Religion und politischen Spannungen

Lebenswissenschaften

Rembert Unterstell

Neuronenreich nach Noten

14

Ein Expertengespräch mit dem Musiker und Mediziner Eckart Altenmüller

Ulrich Brose

Komplexer ist einfacher

17

Wie ausgedehnte Netzwerke über natürliche Ökosysteme von morgen Auskunft geben

Ingenieurwissenschaften

Heike Emmerich

Von klein auf maßgeschneidert

20

Material- und Naturwissenschaftler entwickeln neue metallische Werkstoffe

Wissenschaftsjahr 2012

Das blaue ABC

24

Ein Kompendium der DFG mit 50 Initiativen zum „Zukunftsprojekt ERDE“

Exzellenzinitiative

Prädikat: Exzellente!

26

Die Ergebnisse der zweiten Wettbewerbsphase im Überblick

Querschnitt

Nachrichten und Berichte aus der DFG

30

„Förderatlas 2012“: Wettbewerb um Drittmittel +++ **Maier-Leibnitz-Preise:** Ausgezeichneter Nachwuchs +++ **Wissenschaftssommer:** Zukunftsprojekt ERDE +++ **Kopernikus-Preis:** Deutsch-polnische Brückenbauer +++ **Jugend forscht:** Europa-Preis für junge Talente +++ **DFG-Fördergeschäft:** Neue SFB, FOR, SPP

Matthias Kleiner

Breite Spitze, spitze Breite

Die Entscheidungen in der zweiten Phase der Exzellenzinitiative sind gefallen. Sie zeigen erneut, wie sehr dieser Wettbewerb die deutsche Wissenschaft vorangebracht hat und noch weiter voranbringen wird. Und sie stärken die Universitäten als Herzstück des Wissenschaftssystems.

Es war ein Moment wie so oft in der Wissenschaft: Gerade erst war ein bedeutender Schritt getan, waren wichtige Ergebnisse erzielt worden – doch schon ging der Blick in die Zukunft, stellte sich die Frage nach dem, was darauf folgen und daraus entstehen würde.

Die wichtigen Ergebnisse – das waren die Förderentscheidungen in der zweiten Phase der Exzellenzinitiative, die der zuständige Bewilligungsausschuss aus Wissenschaft und Politik an diesem Freitag, dem 15. Juni, in Bonn getroffen hatte. Und die bereits in die Zukunft gerichteten Gedanken widmeten sich der Frage, was nach dieser zweiten Phase des Wettbewerbs zur Stärkung der universitären Spitzenforschung kommen und was konkret aus den nun für fünf Jahre geförderten Einrichtungen werden wird.

Zunächst aber galt es an diesem Nachmittag, keine Stunde nach Sitzungsende des Bewilligungsausschusses, die Entscheidungen bekannt zu geben und zu bewerten. Sie konnten und können sich, davon sind alle Beteiligten überzeugt, wirklich sehen lassen:

Auch die zweite Phase der Exzellenzinitiative hat gezeigt, wie sehr dieses Programm die deutsche Wissenschaft und das deutsche Wissenschaftssystem bereits gestärkt hat und noch weiter stärken wird. Die bewilligten 45 Graduiertenschulen und 43 Exzellenzcluster stehen für zukunftsweisende Forschungsthemen und originelle Konzepte für die Nachwuchsausbildung. Und die elf Zukunftskonzepte sind überzeugende Strategien, mit denen Universitäten institutionsweit ihre Stärken langfristig im internationalen Wettbewerb ausbauen.

Neuartige Strukturen an den Universitäten und neue Kooperationen zwischen Universitäten und außeruniversitären Einrichtungen, modernisierte Hochschulverwaltungen und nicht zuletzt mehrere Tausend neue Stellen und Positionen, auch einige Hundert Professuren, die neben der Spitzenforschung auch der akademischen Ausbildung und den Studierenden zugutekommen: Dies alles

wird es, so wie in der ersten Förderphase, auch in der zweiten Phase geben – und gäbe es ohne diesen Wettbewerb zumindest in dieser Ausprägung und Fülle nicht.

Doch auch damit nicht genug: Wie die gesamte zweite Phase der Exzellenzinitiative zeigen auch die Entscheidungen eine besondere Stärke des deutschen Wissenschaftssystems. Mehr als zwei Drittel aller staatlichen Universitäten waren insgesamt am Wettbewerb beteiligt, mehr als die Hälfte aller schaffte es bis in die Endrunde. Und die bewilligten 99 Projekte kommen von deutlich mehr als einem Drittel der gesamten staatlichen Universitäten. Die Exzellenzinitiative fördert Spitzenforschung – und diese Spitzenforschung ist in Deutschland sehr breit und vielfältig aufgestellt.

Wie breit und vielfältig offenbart auch der Blick auf die Fächerverteilung. Die bewilligten Projekte kommen aus allen großen Wissenschaftsbereichen. Auch die Geistes-, Kultur- und Sozialwissenschaften sind nicht nur gut vertreten – sie haben sich, trotz aller Unkenrufe über angebliche Benachteiligungen und unadäquate Förderformen, sogar noch verbessert. Mit 16 Graduiertenschulen stellen sie nun die meisten Einrichtungen zur Nachwuchsausbildung und mit diesen und sechs Exzellenzclustern das zweitgrößte Kontingent insgesamt, noch vor den Natur- und den Ingenieurwissenschaften.

Dies alles – und auch die regionale Verteilung der bewilligten Projekte, wobei nicht zuletzt der Erfolg von Dresden hervorzuheben ist – ist das Ergebnis eines rein wissenschaftsgeleiteten Verfahrens. Von den Begutachtungen der insgesamt 142 Bewerbungen durch mehr als 600 hauptsächlich ausländische Gutachter, davon etwa ein Viertel weiblich, über die fachübergreifende Bewertung in den Kommissionen bis in die intensiven Diskussionen des Bewilligungsausschusses hinein waren allein harte wissenschaftliche Kriterien maßgeblich. Die Wissenschaft dankt der Politik sehr, dass wir gemeinsam



an diesem Grundsatz festhalten konnten. Gerade er ermöglichte die Auswahl und Förderung der besten Projekte.

Zu einem solchen Verfahren gehört auch, dass es nicht nur Bewilligungen gibt. Ein besonderes Kennzeichen der zweiten Wettbewerbsphase war die Konkurrenz zwischen den bereits geförderten Einrichtungen und den Neubewerbern. Dabei konnte es für niemanden einen Bonus geben, konnten nicht alle Erwartungen erfüllt werden. Verlierer gibt es dennoch nicht. Die nicht zum Zuge gekommenen neuen Kandidaten haben allein durch ihre Bewerbung viel an Potenzial und Zukunft gewonnen, einige können schon jetzt mit anderen Förderungen rechnen. Und auch die nicht verlängerten Einrichtungen haben in den fünf Jahren ihrer Förderung viel erreicht, was nun nicht zunichtegemacht wird. Erste Anschlussförderungen sind auch hier in Aussicht, zudem erhalten sie über zwei Jahre eine Auslauffinanzierung, für die fast 100 Millionen Euro bereitstehen. Die bereits heraufbeschworenen „Exzellenzruinen“ braucht jedenfalls niemand zu fürchten.

Mein Glückwunsch gilt nun den Einrichtungen, die in den kommenden fünf Jahren ihre Pläne realisieren können. Daran knüpft die Wissenschaft in Deutschland große Hoffnungen und Erwartungen – an die Projekte selbst, aber nicht nur an sie. Womit wieder die Frage erreicht ist, was nach dem Auslaufen der Exzellenzinitiative Ende 2017 kommt. Früh las man an dieser Stelle, dass schon aus Gründen der Vernunft und

Fairness gerade die erstmals bewilligten Projekte dann die Chance auf eine zweite Förderung haben müssen – und es stimmt sehr hoffnungsfroh, dass auch Bundesministerin Annette Schavan dies sehr klar bei der Bekanntgabe der jetzigen Ergebnisse formuliert hat.

Das ist das eine Signal, das von diesem 15. Juni in Richtung Zukunft ausgeht. Ein zweites kommt hinzu und könnte grundsätzlicher nicht sein: Zeitgleich mit der Exzellenzinitiative – und teilweise ausgelöst durch diese, aber vor allem durch die mangelnde Grundfinanzierung der Universitäten – hat die Diskussion um die künftigen Strukturen des deutschen Wissenschaftssystems begonnen. Für diese Diskussion hat die Exzellenzinitiative gerade die Universitäten enorm gestärkt.

Was immer in nächster Zeit an neuen Rahmenbedingungen, Kooperationsformen und Finanzierungsmodellen diskutiert werden wird – so einfallreich und entschlossen, wie sich die Universitäten in diesem Wettbewerb präsentiert haben, gebührt ihnen der Fahrersitz und das Steuerrad neuer Kooperationen. Sie werden auch künftig das Herzstück unseres Wissenschaftssystems sein.

Matthias Kleiner

Professor Dr.-Ing. Matthias Kleiner
ist Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Siehe auch den Überblicksbeitrag ab Seite 26 „Prädikat: Exzellent!“

Nicole Bobrowski

Gasemissionen, gelesen wie Hieroglyphen

Vulkanforschung: Wer wissen will, was im Erdinneren geschieht, muss meist mit aufwendiger Technik in direkter Kraternähe arbeiten. Jetzt zeigen internationale Messkampagnen, dass auch mit einfacheren Instrumenten und aus größerer Entfernung viel zu erreichen ist.



Vulkane haben den Menschen seit jeher fasziniert. Einerseits beeindruckt sie durch ihre spektakuläre Schönheit während feuriger Ausbrüche und durch ihre oftmals formschöne und farbenreiche Gestalt in ruhigen Phasen. Andererseits stehen sie für eine unfassbar große Gewalt, die die „stabile“ Erdoberfläche aufreißt, die Hitze entstehen und Tonnen von Material an den Flanken von Vulkanen herabstürzen lässt oder glühendes Gestein und Gas kilometerhoch in die Luft schleudert.

Vor etwa vier Milliarden Jahren setzte sich unsere Atmosphäre hauptsächlich aus Wasserdampf (H_2O), Kohlendioxid (CO_2), Schwefel- und Chlorverbindungen (SO_2 , HCl) sowie Stickstoff (N_2), ein wenig Methan (CH_4) und Ammoniak (NH_3) zusammen – eine Mischung, die auch heute noch in Vulkanfahnen zu finden ist. Erst

als sich die Erde genügend abgekühlt hatte und damit das Wasser kondensieren konnte, CO_2 sich ausgewaschen und in Carbonatsedimenten eingelagert hatte, reichte sich der nicht wasserlösliche Stickstoff nach und nach in unserer Atmosphäre an (er macht heute 78 Prozent unserer Atmosphäre aus). Große Vulkanausbrüche verdeutlichen, wenn auch nur kurzzeitig, wie Entgasungen unser Klima auch heute noch mitbestimmen. Man denke an den Ausbruch des Tambora 1815 auf der indonesischen Insel Sumbawa und das darauffolgende Jahr ohne Sommer oder an den Pinatubo-Ausbruch 1991 auf den Philippinen, der vielen nicht nur in Erinnerung ist, sondern die durchschnittliche Erdtemperatur im nächsten Jahr um 0,5 Grad Celsius sinken ließ.

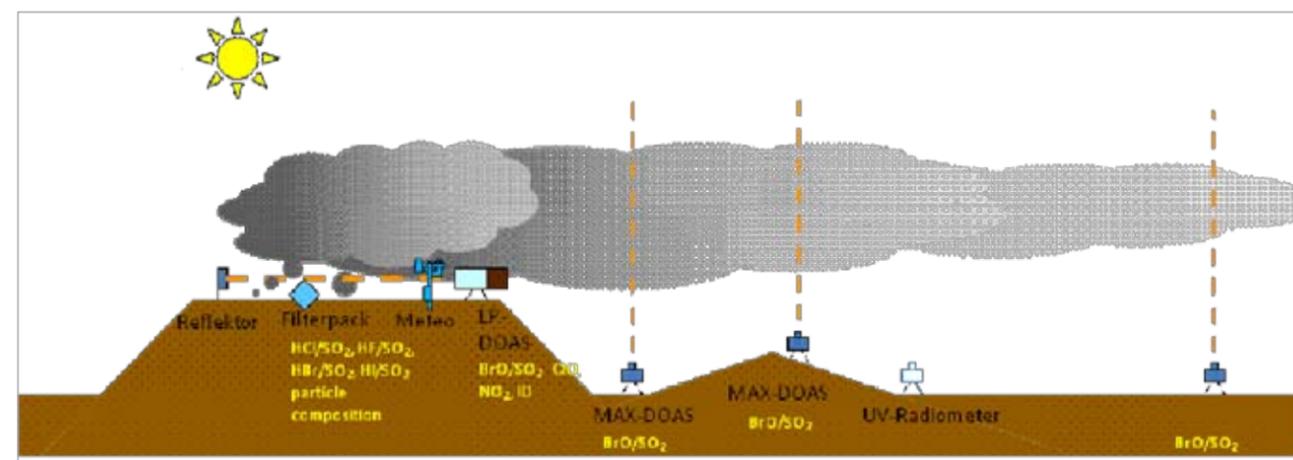
Die Geschichte der Gasmessungen in und von Vulkanfahnen ist

noch nicht besonders lang, vergleicht man sie mit der Entwicklungsgeschichte seismischer Messungen. Erst seit 150 Jahren weiß man, dass fast alle Vulkane die Gase H_2O , CO_2 , SO_2 und HCl ausstoßen, aufgezählt nach abnehmenden Anteilen. Heute sind Gasmessungen ein anerkanntes Werkzeug, um Erkenntnisse über das Innere eines Vulkans zu gewinnen. Viele Messungen können jedoch nur mit „in-situ-Geräten“, also direkt am Vulkankrater, durchgeführt werden. Das ist gefährlich und verhindert Messungen während heftiger Eruptionsphasen. Im Mittelpunkt des DFG-Projekts „Bromchemie in Vulkanfahnen“ steht die Frage, ob das Verhältnis von Brommonoxid (BrO) zu Schwefeldioxid (SO_2) in der Vulkanfahne als ein Indikator für vulkanische Prozesse dienen kann. Der Vorteil wäre, dass beide Gase mit einer relativ simplen

Gebannt vor dem Bildschirm: Messkampagne zur Gasemission am Ätna, dem höchsten und aktivsten Vulkan Europas.



Foto: AG Bobrowski / U Heidelberg



Grafik: AG Bobrowski / U Heidelberg

Der Zusammensetzung von „Vulkanfahnen“ auf der Spur: In internationaler Zusammenarbeit sollen neue Daten gewonnen werden.

Methode, der sogenannten Differentiellen Optischen Absorptions-Spektroskopie (kurz: DOAS) gemessen werden können – anwendbar in einem sicheren Abstand vom Vulkankrater. Das einfache Prinzip der DOAS-Methode: Durch ein Teleskop wird in der Atmosphäre gestreutes Sonnenlicht aus einer bestimmten Richtung gesammelt und einem Spektrografen zugeführt. Das gestreute scheinbar blau-weiße Himmelslicht, ist aus einer Vielzahl verschiedener Farben (Wellenlängen) zusammengesetzt, ergänzt um unsichtbare Strahlung sowohl im ultravioletten als auch im infraroten Wellenlängenbereich.

Ein Spektrograf zerlegt als optisches Instrument Licht in seine verschiedenen spektralen Komponenten und misst in diesem Fall die Intensität, die bei jeder Wellenlänge auf der Erde ankommt. Wird das Teleskop mithilfe eines Motors in Richtung Vulkanfahne gerichtet, fällt das gemessene Sonnenlicht zuvor durch die vom Vulkan ausgestoßenen Gase. Jedes Spurengas absorbiert Licht in individuell verschiedenen Wellenlängen/Farben. Vergleicht man das Spektrum aus der Vulkanfahne mit einem Spektrum des Hintergrundhimmels,

so fällt auf, dass die Lichtintensität bei bestimmten Wellenlängen geschwächt ist. Deren Analyse gibt Aufschluss über die in der Vulkanfahne vorhandenen Gase, während der Grad der einzelnen Abschwächung ein Maß für die Gaskonzentration in der Vulkanfahne ist.

Mit der DOAS-Methode lassen sich präzise Spurengase aus sicherer Entfernung messen, typischerweise einige Kilometer vom aktiven Krater entfernt. Voraussetzung ist nur, dass die Gase auch in dem Wellenlängenbereich Licht absorbieren, in dem Himmelslicht zur Verfügung steht. Mit DOAS konnten in Vulkanfahnen neben Schwefeldioxid auch Halogenoxide gefunden werden. Außer der Gasmenge, die täglich von einem Vulkan in die Atmosphäre geblasen wird, ist die Zusammensetzung der Emissionen entscheidend. Die DOAS-Methode ermöglicht es, verschiedene Spurengase gleichzeitig zu erfassen. Die Konzentrationsverhältnisse in der Vulkanfahne hängen einerseits von den Bedingungen im Erdinneren ab, andererseits werden sie durch chemische Prozesse an der Oberfläche und auch in der Atmosphäre beeinflusst.

So wird heute davon ausgegangen, dass Halogene in heißem Magma

deutlich löslicher sind als Schwefel und Schwefel deutlich lösbarer ist als Kohlendioxid. Findet eine Ausgasung beim Aufsteigen des Magmas in großer Tiefe (also noch bei hohem äußerem Druck) statt, wird als erstes Kohlendioxid freigesetzt. Steigt das Magma weiter auf, entsteht hauptsächlich gasförmiger Schwefel, dann folgen auch erste Halogene. So wird beim Beginn des Aufstiegs von Magma aus dem Erdinneren ein niedriges Verhältnis der Halogene zu Schwefel beobachtet, zumindest gilt dies für Chlor und Fluor; über Brom weiß man noch sehr wenig. Gelangt das teils schon entgaste Magma nun aber noch näher an die Erdoberfläche, so können bei niedrigerem Druck auch die Halogene in größerer Menge entweichen. Das Halogen- zu Schwefel-Verhältnis in den Emissionen steigt an.

Obwohl dieses vereinfachte Beispiel nur unter speziellen Bedingungen Gültigkeit besitzt, illustriert es, wie die Gaszusammensetzung dazu benutzt werden kann, an Informationen über Prozesse im Erdinneren zu gelangen. Deshalb kann man Vulkan gasemissionen auch als „Nachrichten aus der Tiefe“ ansehen, die uns auf indirekte Art mitteilen, was tief unter der Erdoberfläche vor sich geht.



Foto: AG Bobrowski / U Heidelberg

Imposant: Der in Zentralafrika gelegene, 3500 Meter hohe Nyiragongo-Vulkan trumpft mit einem aktiven Lavasee auf.

Allerdings verhält es sich wie mit Hieroglyphen, die auch erst entziffert und verstanden sein wollen.

Brommonoxid wurde 2002 zum ersten Mal in Vulkanfahnen nachgewiesen. Das war auf der Karibikinsel Montserrat, am Vulkan Soufrière Hills. Es war damals eine kleine Sensation, weil man nicht erwartet hatte, für die Atmosphärenchemie viele interessante Reaktionszyklen in Vulkanfahnen entdecken zu können. Doch seitdem gab es viele weitere Messungen, die zeigen, dass Soufrière Hills keine Ausnahme ist. Der Nachweis von Brommonoxiden in der Vulkanfahne bedeutet, dass sehr viel mehr Chemie im Wechselspiel zwischen Vulkangasen und Umgebungsluft stattfindet, als vor zehn Jahren noch angenommen.

Messungen von Brommonoxid (BrO) und Schwefeldioxid (SO₂)

können zwar relativ einfach und in sicherem Abstand zum Vulkan erfolgen, allerdings ist BrO ein sehr reaktives Gas. Bei einer Messkampagne am sizilianischen Ätna zeigte sich, dass BrO sich in dem Moment in der Vulkanfahne bildet, wenn Vulkangase sich mit der Umgebungsluft mischen. Deshalb ist es wichtig zu verstehen, in welchem Verhältnis BrO zu der Gesamtemission des emittierten Broms steht und welchen Einfluss meteorologische Faktoren auf die Geschwindigkeit der BrO-Bildung haben. Auch ist von hohem Interesse, den Zeitraum zu bestimmen, in dem das Gas stabil bleibt, und genau diese Fragen sind es, die im Rahmen des DFG-Projekts beantwortet werden sollen.

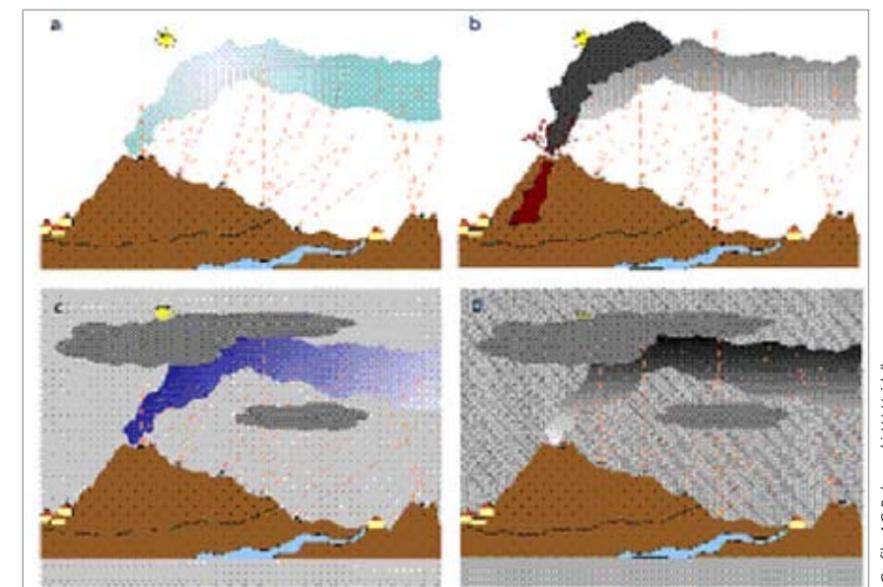
Mit diesem Wissen kann BrO als Indikator für vulkanische Veränderungen genutzt werden. Allerdings gibt es erste Hinweise, dass das BrO/SO₂-Verhältnis über den Magmastand

im Vulkan informiert. Dies zeigen erste Sensitivitätsstudien und Messungen am Ätna (2006–2009), in denen der Vulkan zweimal ausbrach (2006, 2008). Nach einem Anstieg des BrO/SO₂-Verhältnisses einige Monate vor der Eruption und einem darauffolgenden Abfall von BrO/SO₂ kam es jeweils zu einem Ausbruch.

Diese Messungen sollen nun fortgeführt werden und ergänzt durch intensive Schwerpunktkampagnen, bei denen zusätzlich zu den DOAS-Daten auch „in-situ“-Gas- und Aerosolmessungen vor allem am Krater durchgeführt werden, um die genaue Zusammensetzung der Emissionen des Vulkans zu bestimmen, unter anderem auch den Gesamtfluss an Brom. Zeitgleich werden meteorologische Daten und Daten über die solare Einstrahlung erhoben, die für die chemischen Reaktionen von Bedeutung sind.

Die erste Schwerpunktkampagne fand 2011 in Mittelamerika statt: Im Februar konnten Messungen am mexikanischen Popocatepetl in Zusammenarbeit mit der National Autonomous University of Mexico erfolgen, und im März wurde am Vulkan Masaya in Nicaragua zusammen mit Kollegen vom Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) und englischen Wissenschaftlern aus Oxford und Norwich geforscht. Diese beiden Vulkane, Popocatepetl und Masaya, befinden sich in zwei verschiedenen Klimazonen und emittieren ihre Gase in zwei sehr unterschiedlichen Höhenschichten. Am Popocatepetl mit einer Höhe von 5400 Metern über dem Meeresspiegel wird die Luft schon dünn, es ist kühl (nachts unter dem Gefrierpunkt) und die relative Luftfeuchte gering. Am 600 Meter hohen Masaya hingegen ist die Luftfeuchte selbst in der Trockenzeit sehr hoch: Die Temperaturen schwanken zwischen etwas mehr als 30 Grad Celsius am Tag und circa 20 Grad Celsius in der Nacht. Mit einer künstlichen Lichtquelle konnte die Absorption der Vulkangase am Masaya-Vulkan auch nachts gemessen werden. Im Juni/Juli 2011 fand eine längere Messkampagne am Ätna auf Sizilien statt, um mehr als einen Monat lang auch diesen Vulkan wieder gründlich zu untersuchen. Wie schon am Masaya wurde erneut bei Tag und Nacht und in verschiedenen Abständen vom Krater gemessen.

Erste Ergebnisse wurden bereits im September 2011 auf dem 11. Internationalen Workshop für Vulkangasmessungen vorgestellt, der auf der Halbinsel Kamtschatka, Russland, stattfand. Hier konnte dann die Gelegenheit genutzt werden, an zwei weiteren, bislang kaum untersuchten Vulkanen (Gorely und Mutnovsky) Punktmessungen durchzuführen.



Grafik: AG Bobrowski / U Heidelberg

Vier Szenarien, ein Forschungsziel: Gasemissionen werden studiert in der Zusammenschau mit wechselnden meteorologischen Bedingungen und vulkanischen Aktivitätsphasen.

2011 bot sich durch eine zusätzliche Projektfinanzierung der Vereinten Nationen auch zweimal die Gelegenheit zum Besuch des Nyiragongo-Vulkans, in der DR Kongo. Der Nyiragongo, ein 3500 Meter hoher Vulkan in den Tropen in Zentralafrika, zeichnet sich durch den weltweit größten aktiven Lavasee aus.

Nach den vielen Messungen im letzten Jahr geht es 2012 vor allem darum, die Daten gründlich auszuwerten und zu interpretieren, um dann im September 2012 noch einmal dem Ätna auf Sizilien einen längeren Besuch abzustatten und dort eher unter sehr wechselhaften meteorologischen Bedingungen die Messungen durchzuführen.

Zwischenstand zur bisherigen Projektarbeit und Datengewinnung: An allen drei Vulkanen – am Popocatepetl in Mexiko, am Masaya in Nicaragua und dem Ätna in Italien – wurden automatisierte DOAS-Instrumente neu installiert oder wieder instand gesetzt, die nun kontinuierlich Daten aufzeichnen und mit deren Hilfe

längere Zeitreihen aufgenommen werden. Damit verbindet sich die Hoffnung, detailgenau die Informationen, wenn nicht Botschaften, aus dem Erdinneren besser verstehen zu können. Zumindest am Ätna ist die Wahrscheinlichkeit hoch, während der Projektlaufzeit auch einen Ausbruch aufnehmen zu können, da der Vulkan in der Regel alle ein bis zwei Jahre von sich hören lässt.



Dr. Nicole Bobrowski ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Umweltphysik der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.

Adresse: Im Neuenheimer Feld 229, 69120 Heidelberg

DFG-Förderung in der Einzelförderung.

www.iup.uni-heidelberg.de/institut/about

Lena Krull



Unterwegs mit dem Heiligen

In aller Öffentlichkeit: Wenn im Wilhelminischen Kaiserreich katholische Prozessionen mit Zehntausenden Gläubigen durch preußische Städte zogen, war das immer auch ein selbstbewusstes Bild gelebter Religion inmitten politisch-gesellschaftlicher Spannungen.

Die Evangelischen haben die Fahne genommen!“ schallte es im Mai 1845 durch die Essener Stadtmitte – mit buchstäblich handgreiflichen Folgen. Der Ausruf gipfelte in einem Tumult, der die Fronleichnamsprozession dieses Jahres sprengte: Männer griffen Polizisten an, das Rathaus wurde belagert, Steine flogen. Erst die Ansprache eines katholischen Geistlichen beruhigte die Menge. An eine festliche Prozession war nicht mehr zu den-

ken, stattdessen endete der hohe katholische Feiertag mit Verhaftungen. Die „Elberfelder Zeitung“ nannte die Geschehnisse in ihrer Berichterstattung „einen Scandal, der an die wildesten Zeiten der Anarchie und Gesetzlosigkeit erinnerte“.

Dass es zu Handgreiflichkeiten bei einer Fronleichnamsprozession kam, war eher die Ausnahme. Konflikthafte Ereignisse verraten dem Historiker aber viel über das Miteinander der Konfessionen in einer Stadt. Der

Tumult kam nämlich keineswegs aus heiterem Himmel: Es hatte Gerüchte gegeben, Protestanten würden bei der Prozession eine Fahne stehlen wollen. Dies verdeutlichen später protokollierte Zeugenaussagen.

Woher kamen die Spannungen zwischen den Angehörigen der beiden christlichen Kirchen? Essen und das Ruhrgebiet erlebten in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts durch die Industrialisierung ein rasantes Bevölkerungswachstum. Größe, Einfluss

und Bedeutung der konfessionellen Gruppen verschoben sich in vielen Städten. Wo in der Frühen Neuzeit häufig konfessionelle Toleranz geherrscht hatte, verursachten die religiösen Gegensätze nun Auseinandersetzungen. In Essen führten neben der wirtschaftlichen und politischen Benachteiligung der Katholiken sowie den Konversionen zum Katholizismus besonders die Eheschließungen zwischen den Konfessionen, die „Mischehen“, zu Konflikten.

Preußischer Staat und katholische Kirche regelten Fragen der „Mischehe“ in den 1830er-Jahren neu: Dabei wurde ausgehandelt, welche Konfession die aus einer „Mischehe“ hervorgehenden Kinder anzunehmen hatten. Problematisch war hierbei, dass der Staat gleichzeitig die Position der evangelischen Landeskirche Preußens vertrat. Staat und Kirche waren im 19. Jahrhundert auf das Engste miteinander verwoben, der preußische König zugleich das Oberhaupt der unierten Landeskirche. Deswegen bedeutete der Zugewinn der überwiegend katholischen Regionen Westfalen und Rheinland – und damit auch des Ruhrgebiets – um 1800 eine besondere Herausforderung für das Königreich Preußen. So gesehen waren auch die Umzüge der Gläubigen durch die Straßen in preußischen Städten nicht nur fromme Glaubensäußerung, sondern mit politischen Geschehnissen verknüpft.

Ein Dissertationsprojekt am Münsteraner Exzellenzcluster „Religion und Politik in den Kulturen der Vormoderne und der Moderne“ hat Rolle und Bedeutung katholischer Prozessionen am Beispiel der preußischen Städte Berlin, Breslau, Essen und Münster untersucht. Abseits von einer allgemeinen Kirchengeschichte des 19. Jahrhunderts geht es dabei um lokale Machtverhältnisse

und um gelebte Religion vor Ort. Ein bezeichnendes Schlaglicht wirft die Trier-Wallfahrt zum Heiligen Rock im Jahr 1844. Sie zeigt auch, wie umstritten katholische Frömmigkeit in der öffentlichen Wahrnehmung sein konnte. Hunderttausende Katholiken kamen, um das Kleidungsstück zu verehren, das Jesus Christus bei der Kreuzigung getragen haben soll. Die Presse in ganz Deutschland diskutierte die Wallfahrt, protestantische und liberale Stimmen kritisierten sie scharf und brandmarkten sie als Aberglauben. Vielfach war es gerade der öffentliche Charakter von religiösen Handlungen, der auf Widerspruch stieß und als provokant empfunden wurde.

Die überregionale Kontroverse schlug sich auch auf der lokalen Ebene, in Essen, nieder. Hier wurde trotz Kritik eines katholischen Pfarrers ein Flugblatt gegen die Wallfahrt in Umlauf gebracht. Die katholischen Gläubigen dagegen nutzten die Fronleichnamsprozession als Bekenntnis zur Wallfahrt, indem sie Fahnen mit dem Bild des Heiligen Rockes vor sich

hertrugen. Eine 18-jährige Essenerin gab nach der Prozession von 1845 als Zeugin zu Protokoll: „Ich habe gesehen, daß ein großer Mann aus den Händen eines Mädchens die mit dem Hl. Rocke gezierte Fahne genommen hat und damit in der Richtung aufs Rathhause gegangen ist.“

Dieser Fahrendiebstahl sollte im Zentrum des gesamten Konflikts stehen: Obwohl sich der katholische Geistliche bemühte, den kurzzeitigen Diebstahl einer Fahne durch Zeugenaussagen zu beweisen, war der Verlust einer Fahne in der Prozession letztlich nicht zu belegen. Nach der gerichtlichen Untersuchung wurden nur die Personen verurteilt, denen echte Gewalttaten im Tumult nachgewiesen werden konnten. 14 Männer mussten Haftstrafen zwischen fünf Monaten und vier Jahren antreten, wie der Pfarrer dem Generalvikariat des Kölner Erzbistums mitteilte.

Die Essener Katholiken empfanden dieses Ergebnis als Affront. Sie sahen das Gericht wie auch den protestantischen Bürgermeister und die Polizei als parteiisch und pro-protestantisch an. Für den Historiker entscheidend

Am Prozessionstag stand vor dem Denkmal auf dem Essener Burgplatz traditionell ein Altar.





Ordnung für die Fronleichnamsprozession 1893 in Essen: Links wird die Reihenfolge im Zug, rechts die Aufstellung für den Schlusssegen genau festgelegt.

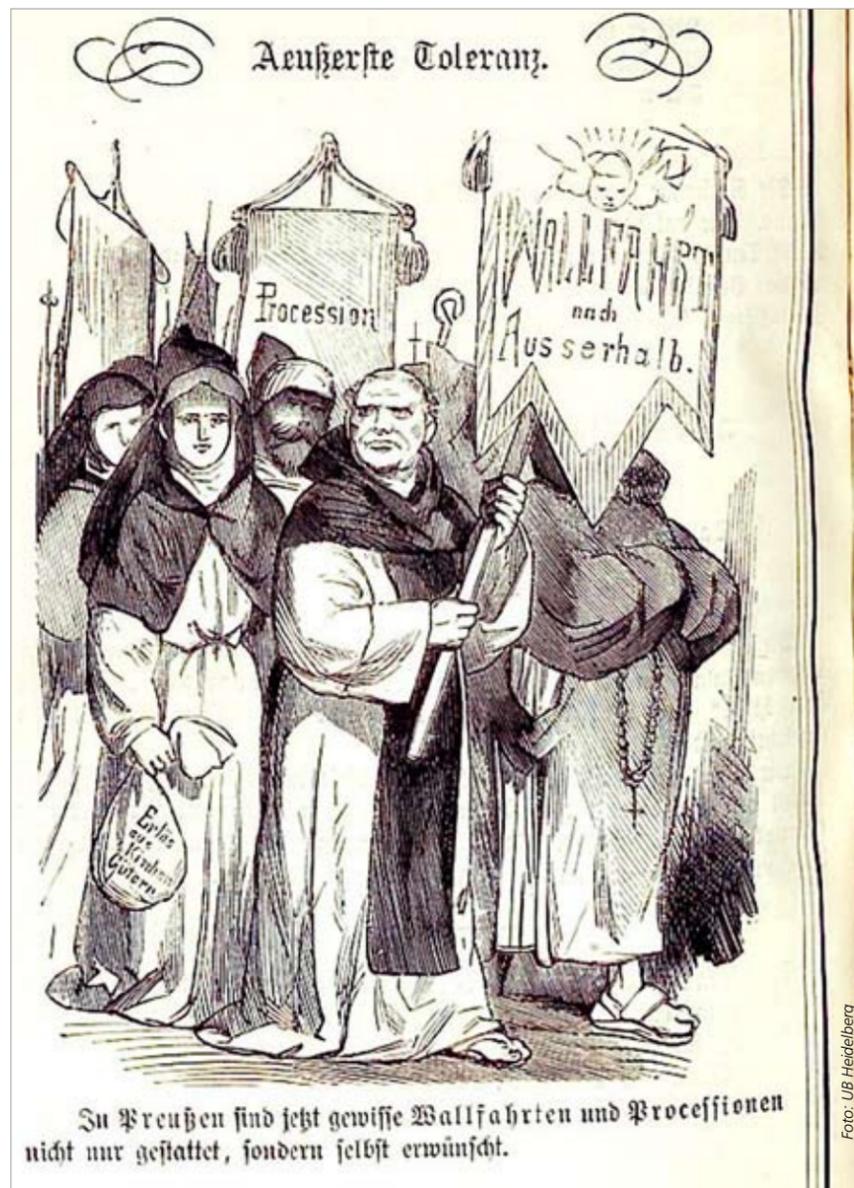
dem Zentrum eine katholische Partei gründete. Reichskanzler Otto von Bismarck wurde zum entschiedenen Gegner der politischen Vorstellungen des Zentrums. In Koalition mit den Liberalen wandte er sich schließlich gegen die katholische Kirche insgesamt und versuchte, ihren Einfluss auf das öffentliche Leben einzuschränken. Die katholische Kirche reagierte mit Protest und Widerstand. Die seit jeher

Foto: Münsterarchiv Essen

ist dabei nicht herauszufinden, was sich wirklich abgespielt hat, ob es wirklich einen Fahrendiebstahl gab. Interessant ist vielmehr, dass ein einziges Gerücht einen solchen Konflikt in Gang setzen konnte. Der öffentliche Charakter der Prozession war geeignet, die gespannten Beziehungen zwischen den christlichen Konfessionen offenzulegen. In den folgenden Jahren beruhigten sich die Gemüter wieder – Ausschreitungen wie 1845 gab es in Essen nicht wieder.

Anders als in Essen kam es in vielen Städten gerade während des Kulturkampfes – der Auseinandersetzung zwischen preußischem Staat und katholischer Kirche in den 1870er-Jahren – zu Konfrontationen. Der Kulturkampf ist als Teil eines größeren Konflikts um die Rolle der Religion und besonders des Katholizismus im modernen Staat anzusehen. Er spitzte sich zu, als sich 1870 mit

„Aeußerste Toleranz“: Bissige Karikatur zur Prozessionsgesetzgebung in Preußen, erschienen in der Satirezeitschrift „Klad-deradatsch“ des Jahres 1875.



Su Preußen sind jetzt gewisse Wallfahrten und Processionen nicht nur gestattet, sondern selbst erwünscht.

Foto: UB Heidelberg

bestehenden konfessionellen Gegensätze, wie sie in der Essener Prozession von 1845 zum Ausdruck gekommen waren, wurden vom Kulturkampf überformt oder verstärkten ihn.

Ein Blick nach Münster: In der westfälischen Universitätsstadt verwehrte die Verwaltung 1876 den Schülern die Teilnahme an der seit dem 14. Jahrhundert stattfindenden Großen Prozession. Sie zog an einem Montag durch die Stadt. In einem Akt kollektiven Ungehorsams schwänzten über 2000 Schulkinder den Unterricht. Die Eltern organisierten sich und legten Beschwerde gegen die Bußgeldbescheide ein, bis

das monatelange Ringen vom preußischen Kultusministerium beendet wurde. Die Stadtverwaltung setzte sich dafür ein, dass die Schüler 1877 wieder bei der Großen Prozession mitlaufen durften. Schließlich galt sie dem Magistrat als „das einzige von einer höheren Idee getragene allgemeine Volksfest hiesiger Stadt“.

Als die städtische Welt nach dem Kulturkampf wieder in Ordnung war, nutzten die katholischen Gläubigen die Prozessionen, um ihren Glauben öffentlich zu zeigen: Fahnen, Monstranz, prunkvolle Altäre, Festtagskleidung, Kirchenlieder und Weihrauch. Die Essener Fronleichnamsprozession war im Kaiserreich ein Erlebnis für alle Sinne. Damit das so blieb, lag die Planung seit den 1880er-Jahren in den Händen eines Organisationskomitees. Akten im Pfarrarchiv belegen, wie Pfarrer und Gemeindemitglieder den Weg, die verschiedenen Gruppen und ihre Abfolge koordinierten.

Gedruckte Prozessionsordnungen dokumentieren den genauen Verlauf der Feiern, an denen bis zu 25 000 Personen teilnahmen. Der Weg der Prozession führte über die breiten Alleen um den Stadtkern herum. Für die Stunden des Umzugs stellte die Straßenbahn ihren Betrieb ein, auch der Müll wurde erst am nächsten Tag abgeholt, wie die Meldungen der Essener Tageszeitungen ausweisen. Nach der Prozession ging man zum Konzert in den Essener Stadtgarten – ein Beispiel für die weltlichen Vergnügungen, die oft mit kirchlichen Festen verbunden waren.

Ihre Popularität bezog die Essener Fronleichnamsprozession aber aus den Vereinen, die sie aktiv mitgestalteten. Vom „Knappenverein“ bis zur „Jungfrauensodalität“ war eine Vielzahl von Gruppen beteiligt,



Die Prozessionsteilnehmer stellen sich auf, während das Allerheiligste aus der Kirche zieht.

die oftmals durch vereinspezifische Kleidung oder Uniformen in Erscheinung traten. Das kirchliche Fest gab ihnen die Möglichkeit, ihr Selbstverständnis nach außen zu tragen. Eigens gegründete „Eucharistische Ehrengarden“ sorgten in prächtiger Uniform für Ordnung und „schützten“ symbolisch das Allerheiligste beim Zug durch die Straßen. Der zentrale Altar der Prozession auf dem Burgplatz wurde ab 1899 genau vor einem neu aufgestellten Reiterdenkmal Kaiser Wilhelms I. errichtet: Preußen und der Katholizismus waren hier keine Gegensätze mehr, sondern gingen bei der Prozession eine augenfällige Symbiose ein.

Die Beispiele veranschaulichen, dass Religion und Politik in städtischen Prozessionen im 19. Jahrhundert kaum voneinander zu trennen sind. Im Gegenteil, die kirchlichen Feiern dienten bis ins 20. Jahrhundert hinein dazu, auch politische Anliegen zu artikulieren. So auch in Münster: Im Ersten Weltkrieg beteten die Teilnehmer

der Großen Prozession für den Sieg der deutschen Nation und für die deutschen Soldaten, im Nationalsozialismus solidarisierten sie sich bewusst und sichtbar mit Bischof und Kirche, nachdem die Übereinkunft zwischen Regime und katholischer Kirche zerbrochen war.



Lena Krull M.A.

war Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungsprojekt „Segen für die Mächtigen“ unter der Leitung von Professor Dr. Werner Freitag an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (WWU).

Adresse: Historisches Seminar, Domplatz 20–22, 48143 Münster

Förderung des Dissertationsprojektes im Rahmen des Exzellenzclusters „Religion und Politik in den Kulturen der Vormoderne und der Moderne“.

www.religion-und-politik.de

Neuronenreich nach Noten

Der Mediziner und Musiker Eckart Altenmüller über den Gänsehautfaktor der Musik, das Wunder der Neuroplastizität und die Möglichkeiten klangunterstützter Therapien. Ein Expertengespräch



Foto: DFG / Ausserhofer

Musik ist weit mehr als eine schöne Freizeitbeschäftigung oder persönliche Passion: Sie weckt Gefühle, ruft Erinnerungen wach und schafft Bindungen – Musik berührt den Menschen. Doch wie und warum schafft sie das? Der Neurologe und Musiker Professor Eckart Altenmüller ist ein führender Spezialist auf dem Gebiet der Neurophysiologie und -psychologie der Musik. Noch im Frühjahr 2012 porträtierte ihn die „New York Times“. „forschung“ traf Altenmüller in seinem Institut in Hannover und begegnete einem Wissenschaftler, der die Ernsthaftigkeit eines Neurologen mit der Empathie eines Arztes und der Präsenz eines

Musikers verbindet. Im Gespräch mit einem „Botschafter der Musik“.

„forschung“: Herr Professor Altenmüller, wie sähe eine Welt ohne Musik aus?
Altenmüller: Ich glaube, es gäbe weniger Freude, weniger gemeinschaftliches Erleben und wichtige emotionale Erlebnisse. Die Welt wäre deutlicher kälter und isolierter. Musik hält uns in vielen Bereichen zusammen – unausgesprochen, unauffällig, häufig im Hintergrund.

Sie sind Neurologe und Musiker. Wer schaut wem über die Schulter?

Im Hotel gebe ich meine Berufsbezeichnung mit „Arzt“ an. Dann verstehe ich mich in erster Linie als Wissenschaftler. Zugleich bin ich

professioneller Musiker. Ich bin ein Wanderer zwischen den Welten.

Wie erleben Sie selbst Musik?

Ich höre inzwischen sehr selektiv Musik, Musik, die mich innerlich bereichert, mir Gefühlsnuancen eröffnet, die ich selbst an mir spüre. Ich liebe zum Beispiel Schumann-Lieder! Wenn ich selbst Musik mache, ist das in der Regel schon beim Üben ein Flow-Erleben. Ich kann mich völlig vergessen dabei, manchmal sogar familiäre Termine.

Warum heißt es, „Musik entstehe im Kopf“?

Das Musikhören – und das ist mir wichtig – ist ein aktiver, bedeutungsgenerierender Vorgang. Das Zuhören

löst großflächige Aktivierungen im auditorischen Kortex aus, also in jenem Abschnitt der Großhirnrinde, der Hörreize aus dem Innenohr verarbeitet, und im Frontal- und Scheitellappen. Musik ist ein Spiel mit Erwartungen, die aufgebaut und in bestimmter Weise durchbrochen werden. Wir führen Melodien und Rhythmen im Kopf gewissermaßen automatisch fort. Nehmen diese dann eine unerwartete Wendung, erregt das unser besonderes Interesse. Musik entsteht im Kopf und ist neuronal gesehen eine hochvernetzte Angelegenheit.

Sie sprechen die emotionale Wirkkraft von Musik an, die Sie auch zum Gegenstand eines DFG-Projektes gemacht haben ...

... und zwar in zahlreichen Experimenten und mithilfe subjektiver und objektiver Maße. Zunächst bitten wir unsere Versuchspersonen beim Musikhören, ihre Gefühle in Echtzeit mitzuteilen. Sie sitzen bequem in einem Sessel und können ihr Empfinden nonverbal mit einem Joystick ausdrücken. Die subjektive Bewertung des Hörers korrelieren wir später mit dem musikalischen Eindruck des Stückes, der Biografie der Hörers und der Struktur der Musik.

Dann nehmen wir immer wieder objektive Maße, Parameter wie den galvanischen Hautreflex, Herzschlag, Blutdruck oder die Hauttemperatur; außerdem messen wir die Gehirnströme. So versuchen wir, die objektiven Reaktionen im Nervensystem, etwa bei starken Emotionen wie einem Schauererleben, zu erfassen. Am Ende führen wir objektive und subjektive Parameter in der Hoffnung zusammen, dahinter Gesetzmäßigkeiten aufzudecken.

Was haben Sie gefunden?

Die Idee war, dass es musikalische Urformen geben müsse, die univer-

sell sind. Nehme Sie den Anfang der dritten Brahms-Sinfonie, bei der sich der Bläserakkord immer weitert öffnet und den Hörer mit Klang überschüttet wie ein Sturzbach. Ein Gänsehauterlebnis. Ich habe gesagt, dass muss doch auf alle so wirken! Aber wir haben es nicht gefunden. Vielmehr hat sich gezeigt: Das Empfinden ist ganz stark von der individuellen Hörerfahrung abhängig.

Man muss nicht Daniel Barenboim heißen, um von der „Macht der Musik“ zu sprechen. Wie kann man den Gänsehautfaktor verstehen?

Die Gänsehaut ist zunächst ein uralter thermoregulatorischer Reflex. Wenn es kalt wird, bekommt man eine Gänsehaut. Wahrscheinlich hat er evolutionsgeschichtlich auch etwas mit einer inneren Erwärmung zu tun. Darauf deuten Gänsehauterlebnisse bei Primaten hin, die Forscher der DFG-Forschergruppe „Akustische Kommunikation“ derzeit untersuchen. Die von ihrem Baby getrennte Affenmutter stößt einen Trennungsruf aus, das Baby hört ihn, seine Körperhaare stellen sich auf – und es wird ihm warm. Erst sehr viel später ist diese soziale Interaktion zum Menschen gekommen. Inzwischen wissen wir auch: Gänsehaut geht mit einer Dopamin- und Endorphinausschüttung einher, was die Gedächtnisleistung unterstützt. Gänsehauterlebnisse fördern also das musikalische Gedächtnis.

Woran ist ein Gänsehauterleben gebunden?

Wir haben Hunderte von Versuchspersonen befragt und beobachtet und hofften, ein „Gänsehautrezept“ zu finden. Herausgekommen ist, dass immer ein interessanter Strukturwechsel dem Schauererleben vorausgeht. Das kann der Einsatz eines neuen Instruments sein, eine neue Klangfarbe, eine veränderte Laut-

ZUR PERSON

Professor Dr. med. Eckart Altenmüller, 1955 in Rottweil geboren, studierte Medizin in Tübingen, Paris und Freiburg. Nach Promotion, Approbation und fachärztlicher Ausbildung habilitierte er sich 1992 im Fach Neurologie. Parallel betrieb er ein Musikstudium – Hauptfach Querflöte –, das er mit der künstlerischen Reifeprüfung abschloss. Seit 1994 ist er Direktor des Instituts für Musikphysiologie und Musikermedizin an der Hochschule für Musik, Theater und Medien in Hannover. Zugleich leitet er die überregionale Ambulanz für Musikermedizin. Sein Forschungsinteresse gilt den hirneurophysiologischen Grundlagen des Musizierens und der Musikwahrnehmung. In schwerpunktmäßig DFG-geförderten Projekten ist er



Foto: IMMM Hannover

der Großhirntätigkeit beim musikalischen Lernen und der Sensorik des Klavierspiels nachgegangen, hat er die Veränderungen in der Musikwahrnehmung nach Schlaganfällen ebenso untersucht wie Fragen zur Emotion in der akustischen Kommunikation; außerdem erforscht er musikerspezifische Erkrankungen. Über Forschung, Lehre und ärztliche Praxis hinaus konzertiert Altenmüller regelmäßig als Flötist.

www.immm.hmtm-hannover.de

stärke oder bestimmte harmonische Wendungen. Das ist eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für eine Gänsehaut beim Zuhörer.

Wie profitiert der musizierende Mensch? Die Ergebnisse sind eindeutig und mehrfach repliziert: Wer früh musiziert – sei es Geige, Klavier oder ein anderes Instrument spielt –, bei dem vergrößern sich im Vergleich zum Nicht-Musizierenden bestimmte Gehirnregionen. Das sind die motorischen Regionen, die auditiven Regionen und die Faserverbindungen, die für die Netzwerke zwischen beiden Gehirnhälften von Bedeutung sind. Regelmäßiges Musizieren bewirkt neuroplastische Veränderungen.

Stichwort Neuroplastizität. Gibt es ein Forschungsergebnis, das Sie besonders überrascht hat?

Violine, Bogen und Sensoren im Dienst der Wissenschaft: Während der Arzt und Musiker André Lee spielt, werden seine Bewegungsmuster aufgezeichnet.



Foto: M/M/M Hannover

Ja, eindeutig. Die Schnelligkeit der Veränderungen! Bereits nach nur einer Klavierstunde finden Sie Vernetzungen, eine messbare Kohärenz zwischen Hör- und motorischer Region im Gehirn. So schnell werden die ersten Datenautobahnen angelegt. Das hat uns völlig überrascht, als wir es erstmals fanden.

Eine virulente Frage, die nicht nur Eltern interessiert: Macht Musik intelligenter?

Bestimmte Facetten der kognitiven Intelligenz werden durch aktives Musizieren gefördert. Musterlernen und Strategiebildung zum Beispiel. Bedeutsamer aber ist die Förderung der emotionalen Kompetenz, das Schulen von Fähigkeiten, die auch im Alltag nützlich sind: Gedächtnis, Koordination, Einfühlungsvermögen. Da schneiden Musizierende besser ab.

Im Kontrast dazu: Wie verändert sich die Musikwahrnehmung im erkrankten Gehirn, zum Beispiel nach einem Schlaganfall?

Sie sprechen unser DFG-Projekt dazu an. Etwa 70 Prozent der Schlaganfallpatienten haben eine gestörte Musikwahrnehmung – das hat uns sehr überrascht. Es zeigt, dass Musik ein breites Netzwerk aktiviert, das dementsprechend sensibel auf Störungen reagiert. Die gute Nachricht ist aber, dass nach einem Jahr nur noch 15 Prozent hier Defizite haben, wobei die Defizite interessanterweise nicht abhängig von der betroffenen Hirnhälfte sind, wie man lange dachte.

Spricht das für eine musikunterstützte Therapie bei Schlaganfallpatienten?

Ja, sie ist hilfreich. Wir arbeiten gerade an einer weiteren großen, kooperativen Untersuchung. Werden Schlaganfallpatienten an ein Klavier gesetzt, um ihre Feinmotorik zu schulen, und zwar völlige musikalische Laien, und erhalten sie beim Üben ein unmittelbares Feedback –

so verläuft die Rehabilitation weitaus schneller und besser.

Mit welchen „Berufskrankheiten“ müssen Musiker umgehen?

In meine neurologische Praxis, die spezialisiert ist auf Musikererkrankungen, kommen vor allem Menschen mit schwerwiegenden Schmerzen: Geiger mit therapieresistenten Schmerzen in der rechten Schulter, Cellisten mit Schmerzen in den Fingerspitzen der linken Hand. Dann sehe ich vor allem Bewegungsstörungen, Verluste der feinmotorischen Kontrolle am Musikinstrument, also „Musikerdystonien“. Mithilfe dieser Patienten aus der ganzen Bundesrepublik machen wir auch Grundlagenforschung ...

... die auch von praktischem Nutzen ist?

Durchaus! Wir haben die Krankheit in den letzten Jahren bekannt gemacht, den Patienten Therapiemöglichkeiten aufgezeigt, und wir haben ein Präventionsprogramm an den Musikhochschulen auf den Weg gebracht. Dennoch werden Musikerdystonien eine Herausforderung bleiben.

Ob therapierend, forschend oder konzertierend – Musik ist Ihr Lebensthema. Welche Mission verbindet sich damit?

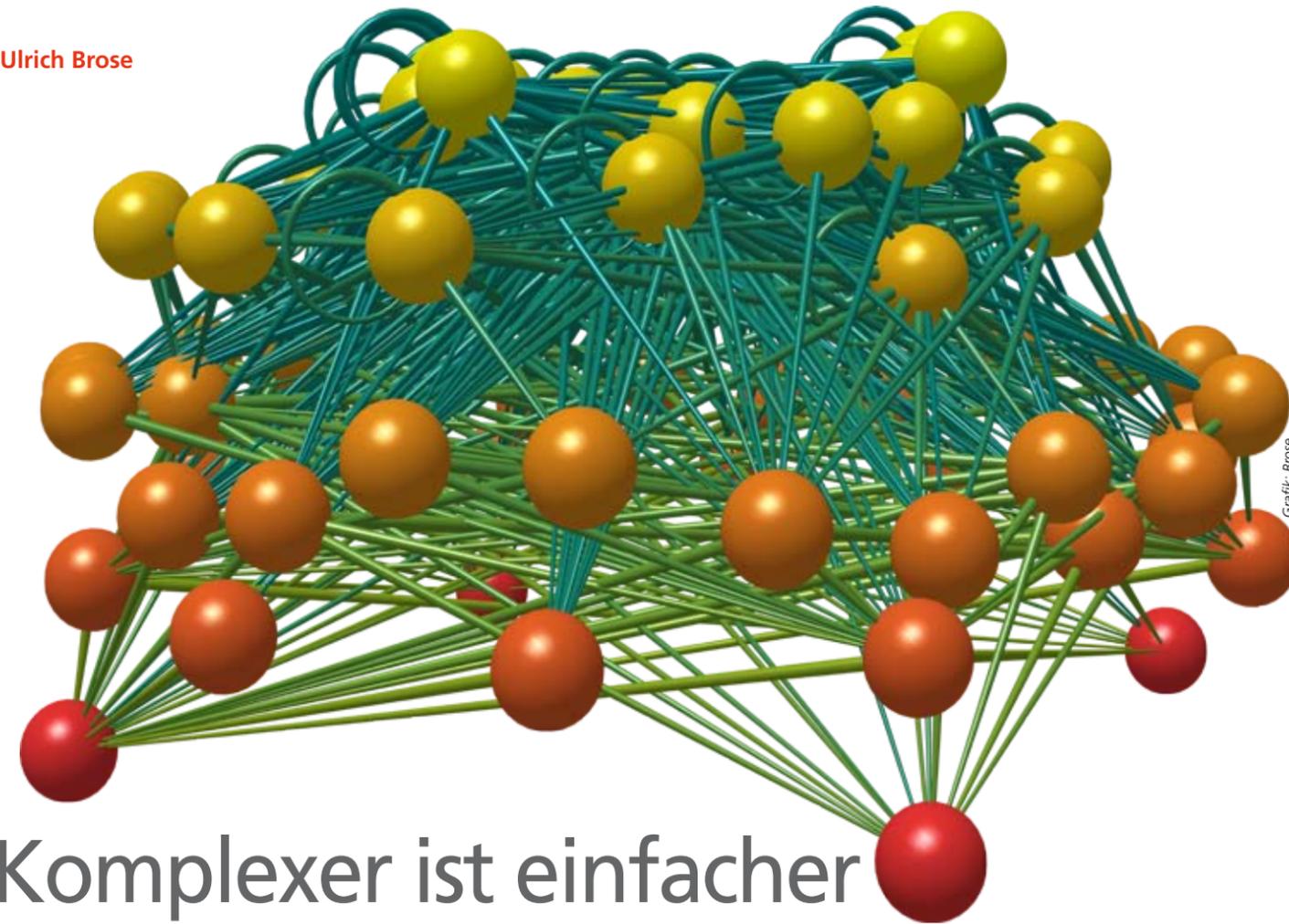
Für mich ist wichtig, dass wir die Musik nicht nur als Forschungsobjekt sehen und behalten, sondern als inneren Erfahrungsraum und als tiefe kulturelle Bindungsmöglichkeit. Ich sehe mit Sorge, dass die Kultur des Musizierens in vielen Bereichen unter Druck gerät. Auch deshalb gehe ich in die Öffentlichkeit und halte gerne populäre Musikvorträge, auch wenn Kollegen die Nase rümpfen. Ich kann vielleicht eine Musikbegeisterung anstoßen, indem ich Zusammenhänge erkläre und verständlich mache – und eine nachklingende Freude wecke.

Interview:

Dr. Rembert Unterstell

Chef vom Dienst der „forschung“

Ulrich Brose



Grafik: Brose

Komplexer ist einfacher

Die sechste Welle des Artensterbens auf der Erde hat gerade erst begonnen. Doch die Forschung richtet ihren Blick schon weiter: Womit haben natürliche Ökosysteme künftig zu kämpfen? Analysen ausgedehnter Netzwerke führen zu überraschend klaren Vorhersagen.

Insgesamt fünf große Wellen des Artensterbens haben bisher die Diversität der Tier- und Pflanzenarten auf unserem Planeten erschüttert. Im Verlauf jeder dieser Wellen gingen jeweils mehr als 80 Prozent der existierenden Arten unwiederbringlich verloren. Dazu gehören sowohl urtümliche Trilobiten (eine ausgestorbene Gruppe meeresbewohnender Gliederfüßer, zu denen auch Insekten und Spinnentiere gehören), die heute nur noch als Versteinerungen zu bewundern sind, als auch Wirbeltiergruppen wie Dinosaurier.

Die vorhergegangenen Wellen des Aussterbens bewirkten tiefe Einschnitte in die globale Artenvielfalt, deren Ursachen nach wie vor kontrovers diskutiert werden. Dagegen sind die Ursachen für die derzeit beginnende sechste „Aussterbewelle“ zum einen vielfältiger, zum anderen auch weniger strittig: Die intensive Landnutzung durch Menschenhand verdrängt, verkleinert und zerstört die natürlichen Lebensräume vieler Arten und verändert das globale Klima in folgenreicher Weise. Umso drängender werden Fragen wie: „Welche Konsequenzen

haben dieser Prozesse für einzelne Ökosysteme – und wie lassen sie sich vorhersagen?“

Bisherige Erklärungsansätze werden durch die Diversität und Komplexität natürlicher Ökosysteme erschwert. Zur Veranschaulichung: In nur einem Kubikmeter Waldboden befinden sich Tausende Tier-, Bakterien- und Pilzarten. Jede dieser Arten konsumiert Ressourcen, um die Energie zu gewinnen, die den kontinuierlichen Zellstoffwechsel (Metabolismus) in Gang hält. Dieser Metabolismus ist der Motor des Lebens und der Schrittmacher natür-

licher Ökosysteme. Abgestorbenes organisches Material wird von Bakterien, Pilzen und einigen Tierarten wie zum Beispiel Asseln abgebaut. Diese dienen sogenannten primären Konsumenten, Konsumenten erster Ordnung wie räuberische Käferarten, als Nahrungsgrundlage, die ihrerseits Ressourcen für Konsumenten höherer Ordnungen wie Vögel sind.

Das sich aufdrängende Bild von geordneten Nahrungsketten, zum Beispiel Asseln – Käfer – Vögel, in diesen Ökosystemen wurde in den letzten Jahren revidiert; an seine Stelle trat ein Konzept komplexer Interaktionsnetzwerke. Ein damit verbundenes Fazit: Natürliche Konsumenten halten sich nicht an gesitete Regeln des Fraßes auf definierten Ernährungsebenen. Stattdessen ernähren sich viele Räuber („Prädatoren“) von sehr unterschiedlichen Ressourcen, die von primären über sekundäre Zersetzer bis zu anderen Prädatoren reichen können.

In unserem Beispiel wird die reine Nahrungskette durch Fraß der Vögel an Käfer- und Asselpopulationen aufgelöst. So entstehen komplexe Nahrungsnetzwerke, die alle Arten eines Ökosystems durch ihre Interaktionen zusammenbinden und für die menschliche Population wichtige Ökosystemleistungen aufrechterhalten, zum Beispiel den Abbau des organischen Laubstreu im Wald.

Das Schicksal einer Art ist in diesen komplexen ökologischen Netzwerken eng mit dem Schicksal aller anderen Arten des gleichen Ökosystems verbunden. In den Interak-

Ökologische Mikrokosmen (r.): Die Prognosen von Netzwerkmodellen werden in miniaturisierten Welten getestet. Unten: Ein Waldökosystem besteht aus einem ober- und einem unterirdischen Lebensraum.

tionsnetzwerken kann das Aussterben einer Art als Erschütterung wie ein Erdbeben durch das Netzwerk von Art zu Art transportiert werden. Das Aussterben einer Art ändert die Lebensbedingungen ihrer direkten Konsumenten- und Ressourcenarten, was den Rückgang, wenn nicht sogar das sekundäre Aussterben zur Folge haben kann. Im Beispiel gesagt: Das Aussterben der Asseln würde sowohl die Nahrungsgrundlage der Käfer als auch indirekt die der Vögel reduzieren, wodurch es zum Aussterben dieser Arten kommen könnte. Man spricht von einer sekundären Aussterbewelle, wenn sich dieser Prozess selbstständig und durch das Netzwerk wie eine Kaskade hindurchwirkt.

Diese lawinenartige Fortsetzung durch das Ökosystem macht sekundäre Aussterbewellen besonders gefährlich. Gleichzeitig sind Ursache und Wirkung, primäres und sekundäres Aussterben, oft viele Jahre voneinander getrennt. So wird die Konsequenz der derzeitigen menschlichen Eingriffe in die Ökosysteme erst Jahre später sichtbar werden.

Ein solcher Vorgang kann mit der Aufnahme eines Kredits verglichen werden, bei dem die tatsächliche Zinsbelastung erst am Ende der Kreditlaufzeit bekannt wird. Die wahren Kosten der menschlichen Land- und Ressourcennutzung sind derzeit



nicht kalkulierbar. Wir befinden uns mitten in einem globalen Experiment und wissen noch nicht, ob die Ökosysteme unserer Erde die sechste Welle des Aussterbens aushalten werden, ohne ihre zentralen Funktionen zu verlieren. Fragen drängen sich auf: Welche Arten werden über längere Zeiträume verloren gehen? Wie werden natürliche Ökosysteme in Zukunft aussehen? Und welche Ökosystemdienstleistungen werden reduziert oder gehen ganz verloren? Die Suche nach Antworten setzt wissenschaftliche Methoden voraus, die die Zinsbelastung unserer Ökosysteme prognostizieren können.

Die ökologische Netzwerkforschung hat im letzten Jahrzehnt wesentliche Durchbrüche erzielt. So wurden Muster in den Netzwerkstrukturen entschlüsselt. Diese

zeigen, dass die Organisation der „Wer-frisst-wen“-Interaktionen nicht zufällig verteilt, sondern hochgradig organisiert ist. Klare Regeln, basierend auf den mittleren Körpermassen der Arten, legen fest, wer wen physisch überwältigen und konsumieren kann. Dies erzeugt eine „Architektur natürlicher Ökosysteme“, bei der kleinere Arten eher an der Basis des ökologischen Netzwerkes stehen und große Arten oft die „Topprädatoren“ der Systeme sind. Diese auffällige Körpermassenstruktur der Systeme wurde sowohl in wasser- und landgebundenen Lebensräumen gefunden und dokumentiert.

Gleichzeitig besteht ein enger Zusammenhang zwischen den Körpermassen von Arten und ihren metabolischen Raten: Große Arten leben mit einem komplexeren Atmungssystem

und entsprechenden energetischen Anforderungen als kleinere. Diese zunächst einfachen, universellen Zusammenhänge können genutzt werden, um ökologische Netzwerkmodelle zu bauen, die gleichzeitig die Netzwerkarchitektur der Interaktionen vorhersagen und den metabolischen Motor der ökologischen Prozesse definieren. So entstehen dynamische Modelle ökologischer Netzwerke mit Interaktionen zwischen Populationen und den biologischen Prozessen von Atmungsvorgängen, Wachstum, Tod und Fraß. Diese Netzwerkmodelle erlauben neue Vorhersagen zur Konsequenz von Artensterben, das in diesem Rahmen auch mit einer ethisch vertretbaren und langfristig angelegten Methodik zu untersuchen ist.

Analysen ökologischer Netzwerkmodelle haben gezeigt, dass große Arten eine besondere Bedeutung für die Stabilität eines Ökosystems besitzen. Sterben diese Arten aus, so steigt die Gefahr von sekundären Aussterbeereignissen, und die Zinsbelastung des Ökosystems ist besonders hoch. Dabei kommt es zunächst zu starken Verschiebungen in den Dichten anderer Arten. Besonders betroffen sind Arten mit einer hohen Populationsdichte. Langfristig können diese Dichteveränderungen im Gefüge der Arten zu sekundären Aussterbewellen führen. Dies kann dramatische Konsequenzen für die im Netzwerk verbleibenden Arten haben und die Stabilität wichtiger Ökosystemfunktionen unterminieren. Bedeutsam

ist, dass die entscheidende Rolle von Arten mit hoher Körpermasse nur in komplexen Modellen ökologischer Netzwerke nachgewiesen werden konnte. Simple, stark vereinfachte Modelle wie sie durch einfache Nahrungsketten repräsentiert werden, erzeugten wesentlich kompliziertere Ergebnisse mit zahlreichen, zum Teil unabhäbigen Parametern.

Diese und weitere Ergebnisse legen nahe, dass die Vorhersage zu den Konsequenzen des Artensterbens in komplexen ökologischen Netzwerkmodellen einfacher ist als in simplifizierten Modellen. Gleichzeitig ist der Weg zu einfachen und umsetzbaren Aktionsplänen vorgezeichnet, die das Ziel verfolgen, die Zinsbelastung natürlicher Ökosysteme durch den Schutz der Arten mit hohen Körpermassen zu senken. Ein solcher Aktionsplan könnte die Konsequenzen der sechsten Welle des Artensterbens zumindest abmildern.



Prof. Dr. Ulrich Brose vertritt die „Systemische Naturschutzbiologie“ an der Georg-August-Universität Göttingen.

Adresse: J. F. Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie, Berliner Straße 28, 37073 Göttingen

DFG-Förderung im Rahmen einer Heisenberg-Professur.

www.uni-goettingen.de/en/189430.html



Heike Emmerich

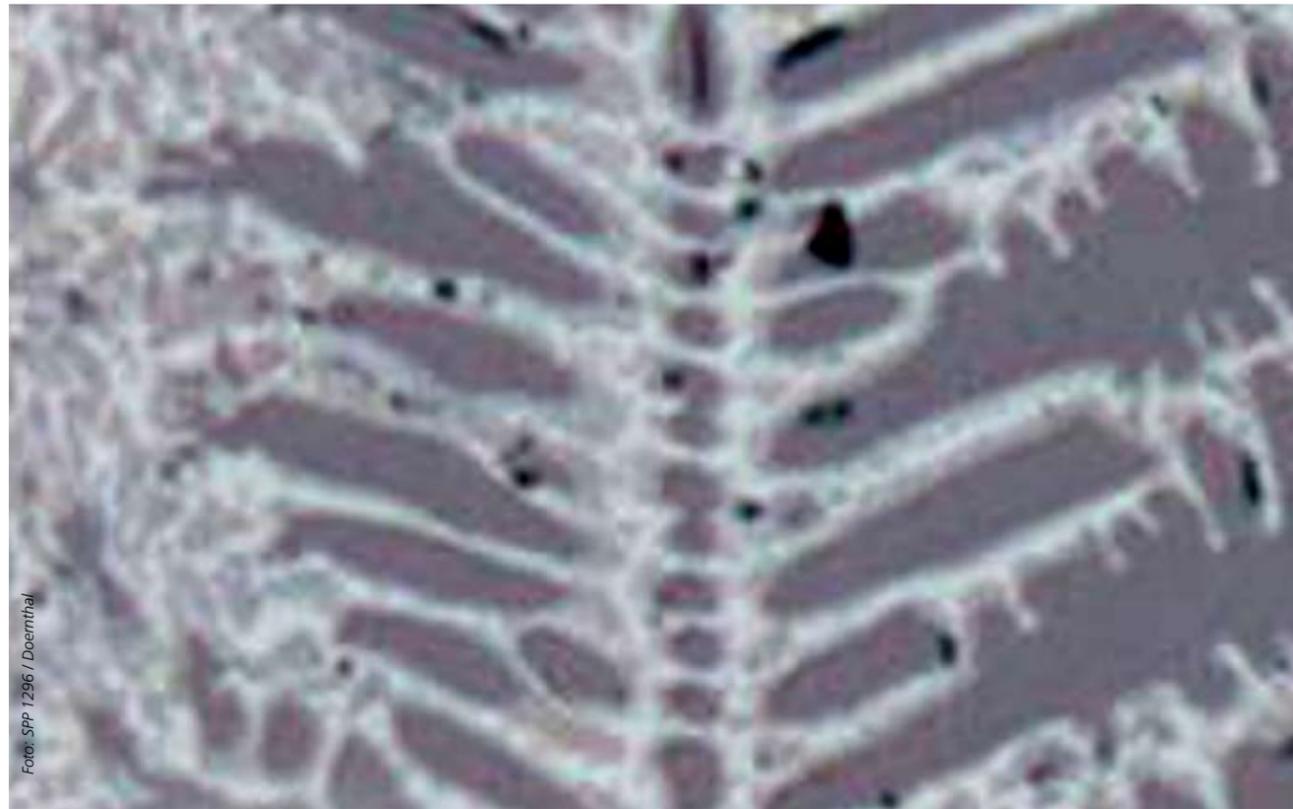


Foto: SPP 1296 / Doerthal

Von klein auf maßgeschneidert

Um neue metallische Werkstoffe mit besseren Eigenschaften zu entwickeln, ist Strukturierung auf kleinster Skala notwendig. Material- und Naturwissenschaftler kombinieren dafür ihre Methoden – und bereiten so innovativen Anwendungen in der Mikrosystemtechnik den Weg.

Sie legen fest, ob ein Werkstoff elastisch oder spröde ist, bei welchen Temperaturen und Belastungen Mikrorisse drohen oder welche optoelektronischen Eigenschaften sich gewinnen lassen: nano- bis mikroskopische Strukturen im Werkstoff oder an seiner Oberfläche. Um neue Werkstoffe mit definierten, beispielsweise mechanischen oder optoelektronischen, Merkmalen herstellen zu können, muss im Detail studiert und verstanden werden, wie diese nano- bis mikroskopischen Strukturen im Verlauf der Werkstoffentwicklung

festgelegt werden. Mit anderen Worten: Nur mit diesem Wissen sind Werkstoffe maßzuschneidern und für Anwendungen im weiten Anwendungsfeld von Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik gezielt einsetzbar.

Aber warum werden überhaupt Werkstoffe mit besseren oder innovativen Eigenschaften benötigt? Nun, unsere Alltagserfahrung ist hier hilfreich. Würden Sie sich nicht auch wünschen, dass Ihr Kind endlich vor den bruchsicheren Fensterscheiben des Nachbarhauses Fußball spielen

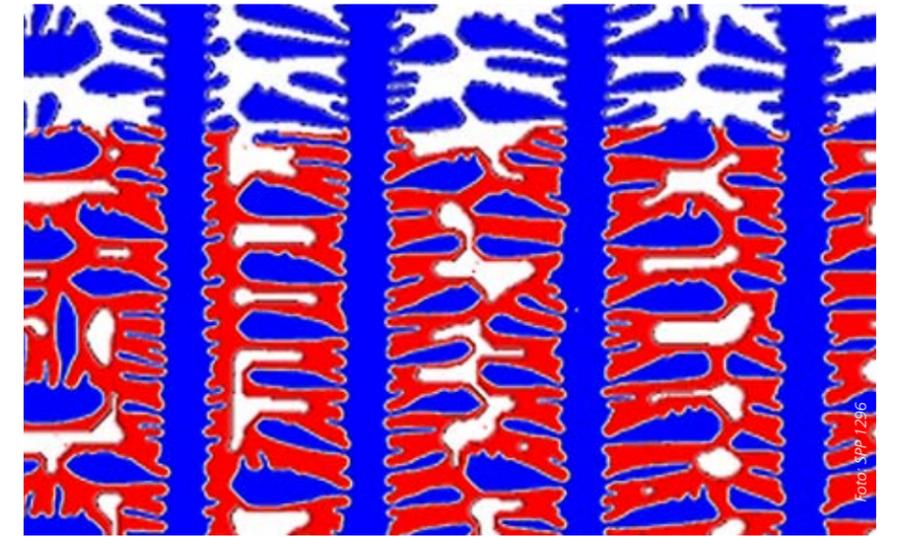
kann, die wunderschönen neuen Keramiksteller nicht beim Aufschlag auf den Boden gleich zerschellen und dass Ihre gesamte Lieblingsmusik sich vor dem Sommerurlaub auf einem einzigen, noch dazu kompakten Datenmedium speichern ließe? Der Wünsche und Erwartungen sind viele – in Alltag wie Wissenschaft.

Die angesprochenen Gedankenexperimente aus dem Alltag bewegen sich ihrem Prinzip nach im Rahmen der Herausforderungen, die sich auch für die Werkstofftechnik stellen. Dabei ist das Maßschnei-

dern von Materialien von alltäglichem und zugleich höchstem wirtschaftlichem Interesse, da meist bereits moderate Fortschritte bei der Werkstoffentwicklung ein großes ökonomisches Potenzial in sich bergen. Nehmen wir als Beispiel ein Karosserieblech: Gelänge es, durch leichtere Karosseriebleche nur sieben Prozent des Fahrzeuggewichts einzusparen, würde der Kraftstoffverbrauch um fast einen halben Liter je 100 Fahrkilometer sinken; damit könnten jährlich durchschnittlich 300 Euro eingespart werden. Eine verlockende Vision!

Mit Blick auf solche Ziele, die nano- bis mikroskopische Werkstoffstrukturierung quantitativ vorhersagen zu lernen, heißt für einen metallischen Werkstoff zu verstehen, wie in seinem ersten Entwicklungsschritt – das ist typischerweise ein Erstarrungsschritt – aus einer metallischen Schmelze ein fester Werkstoff wird. Dabei entstehen in seinem Inneren an verschiedenen Orten kleine Kristallite, die im Erstarrungsprozess wachsen, bis sie schließlich aneinanderstoßen. Auf der mikroskopischen Skala charakterisieren aneinandergewachsene Kristallite, sogenannte Körner, die Struktur eines Metalls. Bildhaft gesagt: Kristallite sind wie Schneeflocken, nur mit vier statt sechs Armen wie im Fall der Schneeflocke. Sie entstehen analog zu Schneeflocken durch Keimbildung.

Keimbildung bedeutet für die Schneeflocke, dass in der unter die Erstarrungstemperatur von Wasser abgesunkenen Atmosphärentemperatur durch Fluktuation mehrere Wassermoleküle aufeinandertreffen und das Aneinanderlagern energetisch günstiger wird als ein Auseinanderfallen. Dazu muss der Gewinn an Bindungsenergie im Molekülver-



Links: Mikrostrukturentwicklung in einem bestimmten Typ von Metall, einem Peritektikum. Oben: Simulation zur peritektischen Keim- und Strukturbildung. Unten: Ideen für ein „bioinspiriertes Materialdesign“ liefert zum Beispiel die Lobelia teleki, die in Afrika heimisch ist.



Foto: www.themadness.com/fitness/04/05-2897

band größer sein als die Energie, die sich mit der die Schneeflocke einhüllenden Oberfläche verbindet, die ja zur Bildung des Keims aufgebracht werden muss. Nach den gleichen Prinzipien bilden sich auch die Keime in einem metallischen Werkstoff.

Das gezeichnete Bild ist sehr rudimentär. Es lässt zum Beispiel unberücksichtigt, dass die Keimbildung bevorzugt an den Wänden einer erstarrenden Probe beginnt oder an Schmutzpartikeln oder auch an eingebrachten „Saatkristallen“ in ihrem Inneren. Der Hintergrund: Für den Keim verringert sich so die anfänglich zu bildende Oberfläche ebenso wie die erforderliche Keimbildungsenergie. Hier spricht man von „heterogener Keimbildung“. Es liegt auf der Hand, dass damit nur die zugrunde liegenden Prinzipien angesprochen sind. Denn es stellen sich viele Fragen, beispielsweise welche Größe und Form ein anfänglicher Keim exakt besitzt. Oder wie sich

sukzessiv aus diesem Keim unter konkreten Erstarrungsbedingungen eine Mikrostruktur bestimmter Größe und Gestalt entwickelt.

Diese Fragen anzugehen, ist in sich eine große und umfassende Aufgabe. Schließlich sind die Keimbildung und das sich anschließende Mikrostrukturwachstum Prozesse, die sich auf mehreren Skalen abspielen, die allerdings hintergründig miteinander verknüpft sind. So liegt es nahe, sich die aufeinander treffenden Moleküle und Atome atomistisch vorzustellen und auch im Hinblick auf einen Simulationsansatz zu ihrer computergestützten Erforschung atomistisch zu beschreiben. Die Geschwindigkeit des Keimwachstums wird ganz maßgeblich dadurch festgelegt, wie gut die bei der Kristallisation entstehende Erstarrungswärme, die durch den Gewinn an Bindungsenergie freigesetzt wird, in der Schmelze vom Kristall

wegtransportiert werden kann. Dieser Transport erfolgt auf einer Skala, die deutlich über die atomistische hinausgeht. Er muss daher mit großskaligeren Simulationsmodellen beschrieben werden.

Für ein möglichst präzises und quantitatives Verständnis von heterogener Keimbildung und anfänglicher Mikrostrukturentwicklung ist unverzichtbar, dass atomistische Modellbeschreibungen, wie sie überwiegend in den Naturwissenschaften entwickelt werden, möglichst nahtlos an großskaligere Modelle aus den Werkstoffwissenschaften angekoppelt werden. Eine solche Verbindung bezweckt die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Naturwissenschaftlern und Werkstoffwissenschaftlern im DFG-Schwerpunktprogramm 1296 „Heterogene Keim- und Mikrostrukturbildung: Schritte zu einem system- und skalenübergreifenden Verständnis“. Dabei müssen sowohl die Simulationsentwicklung als auch der experimentelle Vergleich voran gebracht werden.

Daher werden im Schwerpunktprogramm neben Metallen auch Kolloide experimentell untersucht. Als Kolloide werden Teilchen bezeichnet, die in einem anderen Medium, dem Dispersionsmedium, fein verteilt sind, wie beispielsweise in Milch oder Nebel. Kolloide haben den Vorteil, dass sie überwiegend transparent sind. So ist die Keimbildung in ihnen – anders als in Metallen – sehr einfach mit optischen Mikroskopen zu beobachten. Darüber hinaus gelten sie als Modellsysteme für Metalle, was nahelegt, sie parallel zu metallischen Systemen zu studieren, um zu einem umfassenden und skalenübergreifenden experimentellen Bild heterogener Keimbildung und anschließender

Mikrostrukturbildung zu gelangen. Genau dies ist der Ausgangspunkt für die parallel im Schwerpunktprogramm verfolgte Entwicklung der gleichfalls skalenübergreifenden Computersimulationen.

So konnte erstmals für beliebige Erstarrungsbedingungen systematisch der Einfluss von Form und Größe von Saatkristallen auf die Keimbildungsrate gezeigt werden. Andere Beiträge betreffen das Verständnis der möglichen Keimbildungs- und anschließenden Kornentwicklungsszenarien in einem bestimmten Typ von Metallen, den sogenannten Peritektika. Peritektische Umwandlungen finden etwa während der anfänglichen Stahlerstarrung statt und gelten dort bis heute noch als unzureichend beherrscht.

In Symposien des Schwerpunktprogramms sowie in dessen beiden bisherigen Sommerschulen wurde thematisiert, ob und wie die in Kolloiden und Metallen identifizierten Keimbildungsszenarien auch auf weitere Systeme, namentlich biologische, übertragbar sind. So machte Professor Lindsay Greer, Cambridge, auf der ersten Sommerschule anschaulich, dass Saatkristalle in biologischen Systemen – dort „Nukleationsagenten“ genannt – überlebensnotwendig sein können. Beispielsweise ist die afrikanische Pflanze *Lobelia teleki* in der Mount-Kenya-Region einem Temperaturzyklus von -10 bis 10 Grad Celsius ausgesetzt. Sie bedient sich eines Nukleationsagenten in ihrem mit Wasser gefüllten Adersystem, um sicherzustellen, dass ihre Temperatur nie signifikant unter -0,5 Grad Celsius sinkt. Dazu nutzt sie die freigesetzte Erstarrungswärme, wenn nachts bei gefallenem Außentemperaturen die heterogene Keimbildung



Faszination Schneeflocke – ähnlich wie bei dieser verläuft der Keimbildungsprozess bei mikroskopischen Materialstrukturen.

an den Nukleationsagenten beginnt. Das Bemerkenswerte: Die Physik, die dabei zum Tragen kommt, ist analog zu der, die gezielt eingesetzt wird, um die Mikrostruktur in industriell relevanten technischen Metallen gezielt über Saatkristalle zu beeinflussen.

Das Beispiel steht nicht für sich allein. Es steht dafür, wie Materialwissenschaften und Biologie gewinnbringend unter dem Stichwort „Bioinspiriertes Materialdesign“ zusammenarbeiten können. Im Fall der *Lobelia teleki* lassen zunächst Methodiken aus den Materialwissenschaften im Detail verstehen, warum die Pflanze bei Außentemperaturen unter -0,15 Grad Celsius nicht gefriert. Andererseits inspiriert die Pflanze, über weitere analoge technische Anwendungen in der Werkstoffprozessierung nachzudenken. Werkstoffe gezielt maßzuschneidern ist eine ebenso große

Herausforderung wie zukunftsweisende Aufgabe: Die bisherigen und die zu erwartenden Ergebnisse können nachvollziehbar detailliert und grundsätzlich perspektivenerweiternd dazu beitragen.



Prof. Dr.-Ing. Heike Emmerich ist Inhaberin des Lehrstuhls für Material- und Prozesssimulation an der Universität Bayreuth.

Adresse: Material- und Prozesssimulation, Universität Bayreuth, Postfach 101251, 95440 Bayreuth

DFG-Förderung im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 1296 „Heterogene Keim- und Mikrostrukturbildung: Schritte zu einem system- und skalenübergreifenden Verständnis“.

www.spp1296.uni-bayreuth.de/de/index.html

Kristallwachstum, per Computersimulation und per physikalischem Modell ins Bild gesetzt.



Das blaue ABC

Können wir den Klimawandel aufhalten? Wie entsteht Armut? Und warum ist Artenvielfalt wichtig? Um globale Herausforderungen verstehen und bestehen zu können, sind Wissenschaft und Forschung gefragt. Ein Kompendium der DFG zeigt beispielhaft 50 Projekte.



„Das blaue ABC. Forschung – Wissen – Nachhaltigkeit“ (115 Seiten) findet sich auch im Internet unter www.dfg.de/blau-abc. Ein kostenfreies Exemplar kann angefordert werden im Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der DFG unter presse@dfg.de.

A 01 Arbeit **A** 02 Armut **A** 03 Artenvielfalt **A** 04 Artenvielfalt

B 06 Bildung **C** 07 CO₂

D 08 Demografie **D** 09 Demokratie **D** 10 Digitalisierung

Mit dem ABC stellt die Deutsche Forschungsgemeinschaft über 50 Projekte aus ganz unterschiedlichen Disziplinen vor, die einen Beitrag zu Fragen der Zukunft leisten: Das Spektrum reicht von „Artenvielfalt“ bis „Zeit“ – die Themen der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind dabei ebenso vielfältig wie das Wissen, das sie erarbeiten. Das Stichwort „CO₂“ können Sie auf dieser Seite kennenlernen.

H Handel **I** Immigration **I** Integration

K 22 Klimawandel

G **Globalisierung**

Das globale Dorf

Klimawandel, Ressourcenknappheit, Wirtschaftskrise – weltumspannende Probleme mit lokalen Auswirkungen. Globale Lösungsansätze, wie etwa eine nachhaltigere Nutzung von Wasser und Land zu organisieren wäre, stehen dabei regional vorherrschenden Werten und Institutionen gegenüber.

In Namibia untersuchen die Ethnologen Michael Bollig und Michael Schnegg, wie solche globalen Konzepte auf lokaler Ebene umgesetzt werden können. In dieser Region entstehen zum Beispiel rund um die Frage der Wasserversorgung neue Einrichtungen, die den Zugang zu Ressourcen regeln und somit alte, traditionelle Strukturen ersetzen.

In ihrem Projekt wollen die Forscher herausfinden, wie nach global entwickelten „Bauplänen“ lokale Institutionen entworfen werden. Lassen sich Konzepte wie das der Nachhaltigkeit im realen Alltag der Dorfgemeinschaften Namibias verankern? Und wie verändern globale Verteilungsmodelle den Zugang zu Ressourcen wie Wasser und Land? Bollig und Schnegg wollen wissen, welche langfristigen ökologischen und gesellschaftlichen Folgen der Import globaler Normen für kleine Kommunen hat.



Das Projekt

- Lokale Institutionen in globalisierten Gesellschaften
- Prof. Dr. Michael Bollig Universität zu Köln
- Prof. Dr. Michael Schnegg Universität Hamburg
- DFG Einzelförderung
- Gefördert seit 2009
- www.lings-net.de
- www.dfg.de/gepris/abc-g-02

Wozu ein blaues ABC? Im Mittelpunkt des Wissenschaftsjahrs 2012 „Zukunftprojekt ERDE“ steht die Frage, wie wir den Blauen Planeten für die nachfolgenden Generationen bewahren können. Und Blau ist auch die Farbe der DFG, die die vorgestellten Forschungsprojekte fördert.

O 35 Ozean **O** 36 Ozean

P 39 Produktion **P** 40 Produktion **P** 41 Produktion

Q 42 Qualifikation

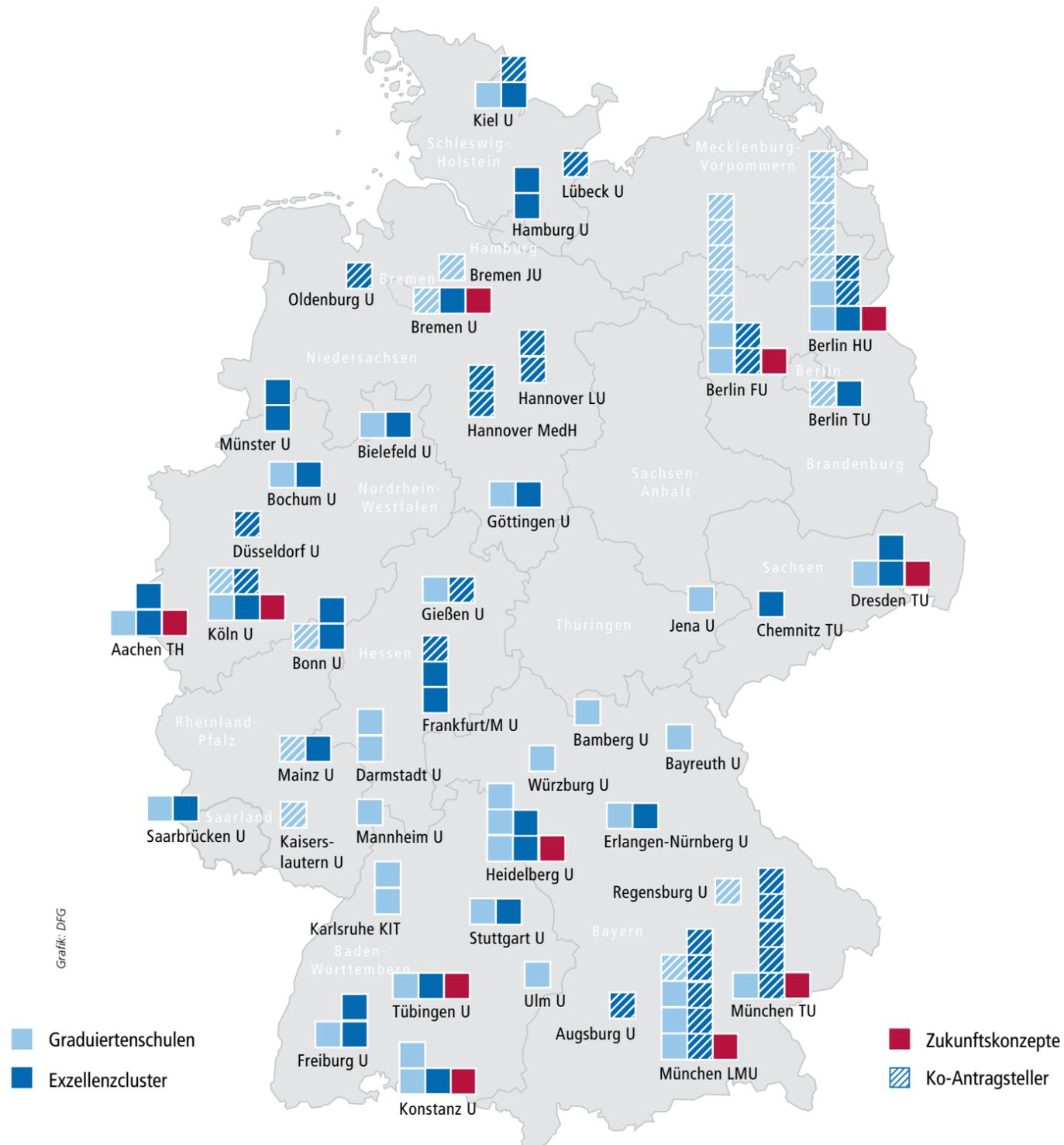
S 43 Stadt **S** 44 Stadt **S** 45 Stadt **T** 46 Tierversuche **T** 47 Tourismus

W 51 Wasser **W** 52 Wasser

XYZ 53 Zeit

Prädikat: Exzellente!

Entscheidungen in der zweiten Phase der Exzellenzinitiative / Bewilligungsausschuss wählt 45 Graduiertenschulen, 43 Exzellenzcluster und elf Zukunftskonzepte aus / 2,4 Milliarden Euro für die universitäre Spitzenforschung / Bekanntgabe der Ergebnisse in Bonn



Die Förderentscheidungen in der zweiten Programmphase der Exzellenzinitiative sind gefallen. Nach Begutachtung und Beratung von 143 Anträgen von 46 Universitäten hat der Bewilligungsausschuss Exzellenzinitiative am Freitag, dem 15. Juni 2012, in Bonn beschlossen, dass 45 Graduiertenschulen, 43 Exzellenzcluster und 11 Zukunftskonzepte finanziert

versitäten. Das zeigt, dass Spitzenforschung in Deutschland breit und vielfältig aufgestellt ist“, so Kleiner.

Die Beteiligung von fast zwei Drittel aller staatlichen Universitäten an dieser zweiten Programmphase belegt das anhaltend große Interesse an der Exzellenzinitiative. Es wurden weit mehr Anträge eingereicht, als bewilligt werden konnten. Von

„Der Wettbewerb hat den Forschungsstandort im internationalen Vergleich erheblich gestärkt.“

Matthias Kleiner

werden. Insgesamt werden 44 Universitäten (inkl. Ko-Antragstellern) mit 2,4 Milliarden Euro gefördert.

Die Entscheidungen wurden durch die Bundesministerin für Bildung und Forschung, Professor Annette Schavan, sowie auf Länderseite durch die Wissenschaftsministerinnen Doris Ahnen (Rheinland-Pfalz) und Professor Johanna Wanka (Niedersachsen), bekannt gegeben. DFG-Präsident Professor Matthias Kleiner und Professor Wolfgang Marquardt, Vorsitzender des Wissenschaftsrates, erläuterten Ergebnisse und Verfahren aus Sicht der Wissenschaft.

„Auch diese zweite Phase der Exzellenzinitiative macht deutlich: Dieser Wettbewerb hat das deutsche Wissenschaftssystem nachhaltig verändert und den Forschungsstandort im internationalen Vergleich erheblich gestärkt und wird es weiterhin tun – mit zukunftsweisenden Forschungsthemen und innovativen Modellen der Forschungsorganisation und Nachwuchsausbildung, die es ansonsten nicht gäbe“, hob der DFG-Präsident dabei hervor. „Und: Die bewilligten Projekte kommen von mehr als einem Drittel der Uni-

den eingereichten Anträgen wurden etwa 70 Prozent gefördert.

„Wir waren beeindruckt von der hohen Qualität der eingereichten Anträge in allen drei Förderlinien. Die Fortsetzer hatten die Latte sehr hoch gehängt, aber die Neuantragsteller können damit durchaus Schritt halten“, kommentierte der Vorsitzende des Wissenschaftsrates, Professor Wolfgang Marquardt.

Ein Novum dieser zweiten Phase war, dass sich erstmalig Neuanträge dem Wettbewerb mit Fortsetzungsanträgen aus der ersten Phase

„Wir waren beeindruckt von der hohen Qualität der eingereichten Anträge in allen drei Förderlinien.“

Wolfgang Marquardt

gestellt haben. Beteiligt waren insgesamt 84 bereits geförderte Einrichtungen und 59 Bewerbungen für neue Einrichtungen.

Bei den Graduiertenschulen standen dabei 63 Anträge zur Entscheidung an, 38 von bereits geförderten

Einrichtungen und 25 Neubewerbungen. Von den insgesamt 45 nun bewilligten Graduiertenschulen sind 33 Fortsetzungen von Projekten, die bereits seit 2006 beziehungsweise 2007 gefördert werden, und 12 erstmals bewilligte Projekte. Insgesamt wurden 71 Prozent aller Anträge für Graduiertenschulen bewilligt, dabei beträgt die Bewilligungsquote bei den Fortsetzungsanträgen 87 Prozent und bei den Neubewerbungen 48 Prozent.

Bei den Exzellenzclustern hatte der Bewilligungsausschuss über 64 Anträge zu entscheiden; von ihnen waren 37 Fortsetzungsanträge und 27 Neubewerbungen. Von den insgesamt 43 nun bewilligten Exzellenzclustern sind 31 Fortsetzungen von Projekten, die bereits seit 2006 beziehungsweise 2007 gefördert werden, und 12 erstmals bewilligte Projekte. Insgesamt wurden 67 Prozent aller Anträge für Exzellenzcluster bewilligt, dabei beträgt die Bewilligungsquote bei den Fortsetzungsanträgen 84 Prozent und bei den Neubewerbungen 44 Prozent.

Bei den Zukunftskonzepten standen insgesamt 16 Anträge zur Entscheidung an. Von den neun bereits seit 2006 beziehungsweise 2007 geförderten Zukunftskonzepten konnten sich sechs behaupten,

von den sieben Neuanträgen wurden fünf bewilligt. Insgesamt wurden 69 Prozent aller Anträge für Zukunftskonzepte bewilligt, dabei beträgt die Bewilligungsquote bei den Fortsetzungsanträgen 67 Prozent und bei den Neubewerbungen 71 Prozent.

Förderung von Graduiertenschulen und Exzellenzclustern

(neu bewilligte Einrichtungen sind in **blauer Schrift**, gemeinsam von mehreren Universitäten beantragte Einrichtungen in *kursiver Schrift* gedruckt)

Hochschule	Titel der Graduiertenschule	Titel des Exzellenzclusters
RWTH Aachen	Aachener Graduiertenschule für computergestützte Natur- und Ingenieurwissenschaften	Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer / Maßgeschneiderte Kraftstoffe aus Biomasse
Universität Augsburg	–	Nanosystem Initiative München (NIM)
Otto-Friedrich-Universität Bamberg	Bamberger Graduiertenschule für Sozialwissenschaften	–
Universität Bayreuth	Bayreuther Internationale Graduiertenschule für Afrikastudien	–
Freie Universität Berlin	Graduiertenschule für Nordamerikastudien / Graduiertenschule für Ostasienstudien	–
Freie Universität Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin	<i>Berlin-Brandenburg Schule für Regenerative Therapien / Berliner Graduiertenschule für Integrative Onkologie / Berlin Mathematical School / Berlin Graduate School Muslim Cultures and Societies / Friedrich Schlegel Graduiertenschule für literaturwissenschaftliche Studien</i>	NeuroCure – Neue Perspektiven in der Therapie neurologischer Erkrankungen / Topoi – Die Formation und Transformation von Raum und Wissen in den antiken Kulturen
Humboldt-Universität zu Berlin	Berlin School of Mind and Brain / Graduiertenschule für Analytical Sciences Adlershof	Bild Wissen Gestaltung. Ein interdisziplinäres Labor
Technische Universität Berlin	<i>Berlin Mathematical School</i>	Unifying Concepts in Catalysis
Universität Bielefeld	Bielefeld Graduate School in History and Sociology (BGHS)	Kognitive Interaktionstechnologie
Ruhr-Universität Bochum	Ruhr University Research School Plus	RESOLV (Ruhr Explores Solvation) – Verständnis und Design lösungsmittelabhängiger Prozesse
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn	<i>Graduiertenschule Bonn-Köln in Physik und Astronomie</i>	Mathematik: Grundlagen, Modelle, Anwendungen / ImmunoSensation: Das Immunsensorische System
Universität Bremen	<i>Bremen International Graduate School of Social Sciences (BIGSSS)</i>	Der Ozean im Erdsystem – MARUM – Zentrum für Marine Umweltwissenschaften
Jacobs University Bremen	<i>Bremen International Graduate School of Social Sciences (BIGSSS)</i>	–
Technische Universität Chemnitz	–	Technologiefusion für multifunktionale Leichtbaustrukturen – MERGE
Technische Universität Darmstadt	Computational Engineering / Darmstädter Graduiertenschule für Energiewissenschaft und Energietechnik	–
Technische Universität Dresden	Internationale Graduiertenschule für Biomedizin und Bioengineering Dresden	Zentrum für Regenerative Therapien Dresden (CRTD) / Zentrum für Perspektiven in der Elektronik Dresden
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf	–	Exzellenzcluster für Pflanzenwissenschaften – Von komplexen Eigenschaften zu synthetischen Modulen
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg	Erlangen Graduiertenschule für Fortschrittliche Optische Technologien	Neue Materialien und Prozesse – Hierarchische Strukturbildung für funktionale Bauteile
Goethe-Universität Frankfurt / M.	–	Dynamik Makromolekularer Komplexe / Die Herausbildung normativer Ordnungen / Kardiopulmonales System
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg	Spemann Graduiertenschule für Biologie und Medizin (SGBM)	BIOSS Zentrum für Biologische Signalstudien – Von der Analyse zur Synthese / BrainLinks – BrainTools
Justus-Liebig-Universität Gießen	Internationales Graduiertenzentrum Kulturwissenschaften	Kardiopulmonales System
Georg-August-Universität Göttingen	Göttinger Graduiertenschule für Neurowissenschaften, Biophysik und Molekulare Biowissenschaften	Mikroskopie im Nanometerbereich und Molekularphysiologie des Gehirns
Universität Hamburg	–	Integrierte Klimasystemanalyse und -vorhersage / Hamburger Zentrum für ultraschnelle Beobachtung (CUI): Struktur, Dynamik und Kontrolle von Materie auf atomarer Skala
Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover	–	REBIRTH – Von Regenerativer Biologie zu Rekonstruktiver Therapie / Hören für alle: Modelle, Technologien und Lösungsansätze für Diagnostik, Wiederherstellung und Unterstützung des Hörens
Medizinische Hochschule Hannover	–	REBIRTH – Von Regenerativer Biologie zu Rekonstruktiver Therapie / Hören für alle: Modelle, Technologien und Lösungsansätze für Diagnostik, Wiederherstellung und Unterstützung des Hörens
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg	Heidelberger Graduiertenschule für fundamentale Physik / Heidelberger Graduiertenschule der mathematischen und computergestützten Methoden für die Wissenschaften / Die Hartmut Hoffmann-Berling Internationale Graduiertenschule für Molekular- und Zellbiologie Heidelberg	Zelluläre Netzwerke: Von der Analyse molekularer Mechanismen zum quantitativen Verständnis komplexer Funktionen / Asien und Europa im globalen Kontext: Die Dynamik der Transkulturalität
Friedrich-Schiller-Universität Jena	Graduiertenschule für Mikrobielle Kommunikation – Jena	–
Technische Universität Kaiserslautern	<i>MAterialwissenschaft IN MainZ</i>	–
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	Karlsruher Graduiertenschule für Optik und Photonik / Karlsruher Graduiertenschule für Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik: Wissenschaft und Technologie	–
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel	Integrierte Studien zur menschlichen Entwicklung in Landschaften	Ozean der Zukunft / Entzündungen an Grenzflächen
Universität zu Köln	<i>Graduiertenschule Bonn-Köln in Physik und Astronomie</i> / a.r.t.e.s. Graduate School for the Humanities Cologne (AGSHC)	Zelluläre Stressantworten bei altersassoziierten Erkrankungen / Exzellenzcluster für Pflanzenwissenschaften – Von komplexen Eigenschaften zu synthetischen Modulen
Universität Konstanz	Konstanzer Graduiertenschule Chemische Biologie / Graduiertenschule für Entscheidungswissenschaften	Kulturelle Grundlagen von Integration
Universität zu Lübeck	–	Entzündungen an Grenzflächen
Johannes Gutenberg-Universität Mainz	<i>MAterialwissenschaft IN MainZ</i>	Präzisionsphysik, Fundamentalkräfte und Struktur der Materie
Universität Mannheim	Graduiertenschule in Wirtschafts- und Sozialwissenschaften: Empirische und quantitative Methoden	–
Ludwig-Maximilians-Universität München	Graduiertenschule für Systemische Neurowissenschaften / Graduiertenschule für Quantitative Biowissenschaften München (QBM) / Ferne Welten: Altertumswissenschaftliches Kolleg München / Graduiertenschule für Ost- und Südosteuropastudien	–
Ludwig-Maximilians-Universität München und Technische Universität München	–	Nanosystem Initiative München (NIM) / Zentrum für Integrierte Proteinforschung (CIPSM) / Ursprung und Struktur des Universums / Münchner Zentrum für fortgeschrittene Photonik (MAP) / Cluster für Systemneurologie – München
Technische Universität München	International Graduate School of Science and Engineering (IGSSE)	–
Westfälische Wilhelms-Universität Münster	–	Religion und Politik in den Kulturen der Vormoderne und der Moderne / Cells in Motion – CIM: Visualisierung und Verstehen zellulären Verhaltens in lebenden Organismen
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg	–	Hören für alle: Modelle, Technologien und Lösungsansätze für Diagnostik, Wiederherstellung und Unterstützung des Hörens
Universität Regensburg	<i>Graduiertenschule für Ost- und Südosteuropastudien</i>	–
Universität des Saarlandes	Saarbrücker Graduiertenschule für Informatik	Multimodal Computing and Interaction. Robust, Efficient and Intelligent Processing of Text, Speech, Visual Data and High Dimensional Representations
Universität Stuttgart	Graduiertenschule für Advanced Manufacturing Engineering	Simulationstechnik
Eberhard Karls Universität Tübingen	Lernen, Leistung und lebenslange Entwicklung: Ein integriertes Forschungs- und Ausbildungsprogramm	Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN)
Universität Ulm	Internationale Graduiertenschule für Molekulare Medizin Ulm (IGradU)	–
Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg	Graduiertenschule der Lebenswissenschaften	–

Zukunftskonzepte (neue in blauer Schrift)

- RWTH Aachen
- Freie Universität Berlin
- Humboldt-Universität zu Berlin
- Universität Bremen
- Technische Universität Dresden
- Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
- Universität zu Köln
- Universität Konstanz
- Ludwig-Maximilians-Universität München
- Technische Universität München
- Eberhard Karls Universität Tübingen

Nach der Vorauswahl der Antragsskizzen im März 2011 waren insgesamt 63 Vollerträge für Graduiertenschulen und 64 Vollerträge für Exzellenzcluster eingegangen. Diese wurden in 37 fachliche Panels gruppiert, durch international besetzte Prüfungsgruppen begutachtet und in der von der DFG eingesetzten Fachkommission beraten. Von den rund 457 Gutachterinnen und Gutachtern kamen etwa 87 Prozent aus dem Ausland. Die Begutachtung erfolgte nach den Kriterien der Forschungsqualität, dem Renommee der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, den Maßnahmen zur Nachwuchsförderung sowie den Forschungsstrukturen.

Zuständig für die 16 Anträge für Zukunftskonzepte war die vom Wissenschaftsrat eingesetzte Strategiekommision. Zunächst wurden hier die Anträge von Gutachtergruppen vor Ort an den antragstellenden Universitäten geprüft. Von den 119 Gutachterinnen und Gutachtern kamen 84 Prozent aus dem Ausland, etwa zwei Drittel aus europäischen Ländern, die übrigen aus Nordamerika und Asien. Bewertet wurden der Status quo einer



Auf der Pressekonferenz zur Bekanntgabe der Ergebnisse: Bundesforschungsministerin Annette Schavan (Mitte), flankiert von DFG-Präsident Matthias Kleiner (links), dem Wissenschaftsratsvorsitzenden Wolfgang Marquardt (rechts) und den Länderministerinnen Doris Ahnen (links von Kleiner) und Johanna Wanka (rechts von Marquardt).

Universität – bei Fortsetzungsanträgen auch der Umsetzungsstand – und das Zukunftskonzept sowie das sich daraus ergebende Potenzial. Voraussetzung für die Förderung von Zukunftskonzepten ist die Bewilligung mindestens eines Exzellenzclusters und einer Graduiertenschule an der jeweiligen Universität.

Fach- und Strategiekommision bildeten die Gemeinsame Kommission, in deren Sitzung die Anträge und die Ergebnisse der Begutachtungen beraten wurden. Auf der Basis ihrer Förderempfehlungen hat der Bewilligungsausschuss die Förderentscheidungen gefällt.

Die Exzellenzinitiative zur Stärkung der universitären Spitzenforschung in Deutschland wurde im Juni 2005 von den Regierungschefs des Bundes und der Länder für zunächst fünf Jahre eingerichtet. Die ersten Förderentscheidungen fielen im Oktober 2006 und Oktober 2007. Mitte 2009 wurde die Laufzeit mit

der zweiten Programmphase von 2012 bis 2017 verlängert, mit einem Bewilligungsvolumen von 2,724 Milliarden Euro (einschließlich Programmkostenpauschale, Überbrückungs- und Auslauffinanzierung). 75 Prozent des Geldes werden vom Bund und 25 Prozent von den Ländern bereitgestellt.

Die erste Programmphase der Exzellenzinitiative endet zum 31. Oktober 2012. In ihr wurden 39 Graduiertenschulen, 37 Exzellenzcluster und neun Zukunftskonzepte mit insgesamt 1,9 Milliarden Euro gefördert. Projekte, die nicht weitergefördert werden, erhalten über zwei Jahre eine Auslauffinanzierung, die gestaffelt bewilligt wird: im ersten Jahr der Auslaufperiode bis zu 70 Prozent und im zweiten Jahr bis zu 40 Prozent der für das letzte Jahr der Förderung bewilligten Mittel.

www.dfg.de/exzellenzinitiative

www.wissenschaftsrat.de/arbeitsbereiche-arbeitsprogramm/exzellenzinitiative

Foto: bildschön / Schumacher

Zukunftsprojekt ERDE

Wissenschaftssommer 2012 in Lübeck und Ausstellung auf der MS Wissenschaft: DFG-geförderte Projekte präsentieren Forschung zum Anfassen

Forschung als Fest – so präsentierte sich der diesjährige Wissenschaftssommer in Lübeck. Vom 2. bis 6. Juni lud die Initiative Wissenschaft im Dialog (WiD) zu einem abwechslungsreichen Programm auf den Marktplatz und ins Rathaus der Hansestadt. Ob beim internationalen Science Slam, bei Puppentheater, Mitmachexperimenten oder Filmpräsentationen – zahlreiche Besucherinnen und Besucher nutzten die Gelegenheit, Wissenschaft auf ungewöhnlichen Wegen zu entdecken. Im Gespräch mit Forscherinnen und Forschern konnten sich Interessierte ein Bild davon machen, welchen Beitrag die Wissenschaft zu nachhaltigen Entwicklungen leistet. Im Mittelpunkt des Festivals stand das Motto des Wissenschaftsjahres 2012: „Zukunftsprojekt ERDE“.

Die interaktive Ausstellung auf dem Lübecker Marktplatz zeigte etwa, wie der Klimawandel und die Ressourcenausbeutung unseren Planeten strapazieren. Diese Herausforderungen anzugehen, ist eine Aufgabe der Forschung, wie sie auch von der DFG



Ein Klima-Memory der besonderen Art lädt zum Mitspielen und Mitdenken ein. Unten: Spielerisch „geangelte“ Fischmodelle geben Einblicke in die Ökologie des Meeres.

gefördert wird. Im Zelt der DFG drehte sich alles um die Themen „Stadtklima“ und „Nachhaltigkeit“. Hier informierte der Exzellenzcluster „Integrated Climate System Analysis and Prediction“ (CliSAP) der Universität Hamburg, welche Faktoren im städtischen Umfeld unser Klima beeinflussen. An einem Tischmodell konnten die Besucher anhand Hamburger Straßenzüge nachvollziehen, welche lebenswichtigen Aufgaben zum Beispiel Bäume für das Stadtklima übernehmen.

Daneben zeigte das Norddeutsche Klimabüro einen Online-Klimaatlas, mit dem der Temperaturanstieg von morgen oder die Niederschlagsdichte für die deutschen Küstengebiete simuliert werden können. Vor dem DFG-Zelt lud ein überdimensionales Klima-Memory zum Mitspielen und Mitdenken ein: Kinder, Jugendliche

und Erwachsene suchten nach den passenden Bildpaaren und lernten dabei, wie Sturmfluten mit dem Klimawandel zusammenhängen oder warum Massentierhaltung zur Erderwärmung beiträgt.

Grundlagenforschung trifft Lebensalltag – auf das unverzichtbare Zusammenspiel von Forschung und Mitmach-Gesellschaft für das „Zukunftsprojekt ERDE“ lenkt auch das schwimmende Science Center „MS Wissenschaft“ den Blick. Das Ausstellungsschiff des BMBF nimmt noch bis Mitte Oktober Kurs auf 36 Städte in Deutschland und Österreich. Die Ausstellungsbesucher sind eingeladen, die Stadt der Zukunft zu erkunden und an Stationen wie „Stadtspark“ oder „Kaufhaus“ auszuprobieren, wie ökologisch, ökonomisch und sozial nachhaltige Entwicklungen aussehen könnten.

Die DFG steuert in diesem Jahr vier Exponate aus geförderten Projekten bei. Der Kieler Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“ erforscht Strategien gegen die Überfischung der Weltmeere. Deshalb können sich Besucher Fischmodelle unterschiedlicher Größen „angeln“ und mit einem computergestützten Maßband vergleichen, ob der Fisch bereits groß genug zum Verzehr ist oder besser noch einmal ins virtuelle Meer geworfen werden sollte. Das Meer und seine Küsten stehen auch im Mittelpunkt des Zentrums für Marine Umweltwissenschaften an der Universität Bremen (MARUM). Auf der „MS Wissenschaft“ veranschaulichten ein Deichmodell und ein filmischer Rückblick in die Geschichte der Nordseeküste, wie Küstenschutz und Klimawandel zusammenhängen.

Die Folgen der menschlichen Eingriffe in die Natur und die Bedrohung der Artenvielfalt beschäftigen die „Biodiversitätsexploratorien“, die auf dem Schiff unter anderem mit Boden- und Holzproben facettenreiche Informationen bieten. Der Exzellenzcluster CliSAP schließlich ist mit dem multimedialen Angebot „StadtKlima-Architekt“ vertreten. Hier dürfen Besucher ihre eigene Stadt erbauen und müssen dabei Kenndaten zu Klimawandel, wachsenden Bevölkerungszahlen, steigenden CO₂-Werten und Wasserversorgung berücksichtigen. Der spielerische Ansatz der Ausstellung verdeckt aber nicht, dass die hier präsentierte Forschung zu nachhaltigen Entwicklungen ernst macht: Das Zukunftsprojekt Erde steht im Wortsinne auf dem Spiel.

Britta Voß

Volontärin im Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der DFG

www.wissenschaft-im-dialog.de/projekte/wissenschaftssommer/luebeck-2012.html

www.ms-wissenschaft.de

Deutsch-polnische Brückenbauer

Kopernikus-Preis 2012: Wirtschaftsinformatiker aus Siegen und Poznan erhalten Auszeichnung von DFG und FNP



Für ihre Verdienste um die deutsch-polnische Zusammenarbeit in der Wissenschaft erhalten die Wirtschaftsinformatiker Professor Erwin Pesch aus Siegen und Professor Jacek Blazewicz aus Poznan den Kopernikus-Preis der DFG und der Stiftung für die polnische Wissenschaft (FNP). „Die beiden Wissenschaftler leisten hervor-

ragende Forschungsarbeit, engagieren sich für den Nachwuchs, kooperieren seit vielen Jahren und ergänzen sich dabei auf optimale Weise“, heißt es in der Begründung der Jury von DFG und FNP. Der Kopernikus-Preis ist mit 100 000 Euro dotiert und wird am 17. September 2012 in Warschau von den Präsidenten der DFG und FNP, Professor Matthias Kleiner und Professor Maciej Zylicz, verliehen.

Pesch und Blazewicz erhalten den Kopernikus-Preis für ihre gemeinsame Forschung und die Entwicklung von Algorithmen im Bereich Scheduling und Bioinformatik. Sie kooperieren seit über 20 Jahren.

www.dfg.de/kopernikus-preis

Europa-Preis für junge Talente

Vier „Jugend forscht“-Bundessieger nehmen am „European Union Contest for Young Scientists“ in Bratislava teil



Doppelten Grund zur Freude hatten vier Jungforscher bei der diesjährigen Preisverleihung des Bundeswettbewerbs „Jugend forscht“ in Erfurt: Sie wurden in ihren jeweiligen Wettbewerbskategorien als Bundessieger ausgezeichnet – und erhielten zudem den Europa-Preis der DFG. Die doppelte Auszeichnung ging an

Alexander Emhart (19 Jahre) vom Kreisgymnasium Riedlingen, Timm Piper (16) vom Martin-von-Cochem-Gymnasium in Cochem sowie an Jan Rapp (19) und Timo Schmetzer (17) vom Otto-Hahn-Gymnasium in Ostfildern. Den „Europa-Preis“ nahmen die vier „Jugend forscht“-Sieger aus den Händen von DFG-Vizepräsident Professor Peter Funke entgegen (unser Foto). Die Preisträger erhalten ein Preisgeld von 1000 Euro und darüber hinaus die Möglichkeit, am European Union Contest for Young Scientists (EUCYS) teilzunehmen, der in diesem Jahr vom 21. bis 26. September in Bratislava/Slowakei stattfinden wird.

www.jugend-forscht.de

Zwanzig neue SFB

Die DFG hat 20 Sonderforschungsbereiche zum 1. Juli 2012 eingerichtet. Dies beschloss der zuständige Bewilligungsausschuss auf seiner Frühjahrssitzung in Bonn. Die neuen SFB werden mit insgesamt 176 Millionen Euro (inklusive einer 20-prozentigen Programmpauschale für indirekte Kosten der Projekte) zunächst für eine erste Periode von vier Jahren gefördert.

Die neu eingerichteten Sonderforschungsbereiche decken das gesamte fachliche Spektrum ab. Fünf der neuen Verbände sind SFB/Transregio und verteilen sich somit auf mehrere Standorte. In einem gemeinsam mit der chinesischen Partnerorganisation NSFC geförderten SFB/Transregio kooperieren beispiels-

weise deutsche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Kolleginnen und Kollegen in Beijing. Die DFG fördert damit ab Juli 2012 insgesamt 232 Sonderforschungsbereiche.

www.dfg.de/service/presse/pressemitteilungen/2012/pressemitteilung_nr_23/index.html

Ein IGK bewilligt

Zur weiteren Stärkung des wissenschaftlichen Nachwuchses in Deutschland richtet die DFG ein neues Graduiertenkolleg ein. Dies beschloss der zuständige Bewilligungsausschuss in seiner Mai-Sitzung. Das neu eingerichtete Graduiertenkolleg ist ein Internationales Graduiertenkolleg (IGK), das eng mit den niederländischen Universitäten in

Leiden und Amsterdam kooperiert. Das neue Promotionsprogramm wird in der ersten Förderperiode von 4,5 Jahren von der DFG mit einer Summe von insgesamt rund 1,8 Millionen Euro (inklusive einer Programmpauschale für indirekte Kosten der Projekte) gefördert.

Die umfassende Expertise im Bereich der arithmetischen algebraischen Geometrie und der komplexen Geometrie miteinander zu kombinieren und zu vernetzen – das ist das Ziel des IGK 1800 „Moduli und automorphe Formen: arithmetische und geometrische Aspekte“. Das besondere Interesse der Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler gilt dabei der Untersuchung von Fragestellungen zum Zusammenspiel zwischen der Arithmetik und der Geometrie von Modulräumen sowie von Problemstellungen zur Theorie der automorphen Formen.

www.dfg.de/service/presse/pressemitteilungen/2012/pressemitteilung_nr_20/index.html

FZ Biodiversität

Die DFG hat ein neues Forschungszentrum zur „Integrativen Biodiversitätsforschung“ eingerichtet. Der Hauptausschuss der DFG wählte auf seiner Sitzung Ende April 2012 in Bonn auf Vorschlag des DFG-Senats die gemeinsame Bewerbung der drei Universitäten Leipzig, Jena und Halle-Wittenberg für das nunmehr siebte DFG-Forschungszentrum aus. In ihm sollen noch von diesem Jahr an interdisziplinär und auf international sichtbarem Niveau verschiedenste Forschungsaktivitäten zur Biodiversität gebündelt werden. Übergeordnetes Ziel ist die Erforschung – und damit auch der Schutz – der natürlichen Lebensgrundlagen. Das neue Forschungszentrum wird zunächst vier Jahre lang gefördert und erhält in dieser Zeit rund 33 Millionen Euro. Zentraler Standort der Einrichtung mit Namen „German Centre



Mit einem Workshop vom 2. bis 4. April 2012 am brasilianischen Raumforschungszentrum INPE in São José dos Campos nahm das erste deutsch-brasilianische Graduiertenkolleg seine Arbeit auf. Das Kolleg „Dynamical Phenomena in Complex Networks“ fördern die DFG und ihre brasilianische Partnerorganisation FAPESP gemeinsam. Nach Begrüßung durch den Direktor des INPE, Professor Gilberto Câmara, den Konsul und Kulturreferenten des Generalkonsulats São Paulo, sowie seitens des FAPESP-Vertreters, Professor Euclides Mesquita Neto, und der DFG-Repräsentantin, Dr. Karin Zach, führten die beiden Sprecher des Graduiertenkollegs, Professor Jürgen Kurths (HU Berlin/Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung) und Professor Elbert E. N. Macau (INPE) in die Workshop-Thematik ein.

of Integrative Biodiversity Research – iDiv“ wird Leipzig sein.

www.dfg.de/service/presse/pressemitteilungen/2012/pressemitteilung_nr_17/index.html

Sieben FOR

Die Einrichtung von sechs neuen Forschergruppen und einer Klinischen Forschergruppe hat der Hauptausschuss der DFG beschlossen. In den nächsten drei Jahren werden die sechs neuen Forschergruppen circa 12,8 Millionen Euro erhalten; damit fördert die DFG insgesamt 191 Forschergruppen. Das Fördervolumen für die neue Klinische Forschergruppe beträgt für die erste Förderphase rund 3,4 Millionen Euro. Insgesamt unterstützt die DFG derzeit 33 Klinische Forschergruppen.

www.dfg.de/foerderung/programme/koordinierte_programme/index.html

Zehn SPP

Der Senat der DFG richtete auf seiner Frühjahrssitzung insgesamt zehn weitere Schwerpunktprogramme ein. Sie sollen ab Anfang 2013 ihre Arbeit aufnehmen und die in Deutschland und darüber hinaus vorhandene wissenschaftliche Expertise zu besonders aktuellen oder sich gerade bildenden Forschungsgebieten vernetzen. Die neuen SPP decken das gesamte fachliche Spektrum von den Geisteswissenschaften über die Lebenswissenschaften und Naturwissenschaften bis zu den Ingenieurwissenschaften ab. Die neuen SPP wurden aus insgesamt 40 eingereichten Konzepten ausgewählt. Jedes Programm wird in den kommenden Monaten von der DFG einzeln ausgeschrieben. Für die SPP stehen dabei in der ersten Förderperiode insgesamt fast 60 Millionen Euro zur Verfügung.

www.dfg.de/spp



Strategien für die Forschung von morgen: Die DFG und die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) luden Ende März beim Parlamentarischen Abend in der Europäischen Kommission in Berlin zur Diskussion über „HORIZON 2020 – Grundlagenforschung in Europa“, die Agenda zu Innovationen und Forschungsförderung in Europa ab 2014. Rund 110 Gäste konnte DFG-Präsident Matthias Kleiner begrüßen. „Abseits der scheinbar unendlichen Finanzkrise“, unterstrich Kleiner, „gibt es durchaus positive Nachrichten, zum Beispiel im Forschungsbereich. Mehr als 80 Milliarden Euro will die Europäische Union ab 2014 für die Forschungsförderung ausgeben.“ Nach einigen Statements führte ein Podiumsgespräch, moderiert von Wissenschaftsjournalist Armin Himmelrath, als Diskutanten zusammen: Robert-Jan Smits, Generaldirektor der GD Forschung in der EU-Kommission, Tiefseeökologin Antje Boetius von der Universität Bremen, MPG-Präsident Peter Gruss, DFG-Präsident Matthias Kleiner und Georg Schütte, Staatssekretär im Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Leibniz Lecture NYC



Die Reaktionen auf die Vortrags-einladung zum Thema „Das ist doch keine Kunst! Ten Images from Mathematics“ waren überwältigend. Der Star, den alle im German House in New York hören wollten,

war Günter M. Ziegler, Professor für Mathematik an der FU Berlin, Leibniz-Preisträger des Jahres 2001 und Communicator-Preisträger 2008. Das New Yorker DFG-Büro hatte den 48-jährigen Mathematiker eingeladen, den Auftakt der „Leibniz Lecture Series 2012“ zu übernehmen. Der höchstdotierte deutsche Wissenschaftspreis ist Garant für besondere Qualität. Wenn – wie im Falle von Günter Ziegler – noch die kommunikative Begabung hinzukommt, ist ein intellektuelles Feuerwerk fast schon programmiert.

Eva-Maria Streier

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ist die größte Forschungsförderorganisation und die zentrale Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft in Deutschland. Nach ihrer Satzung hat sie den Auftrag, „die Wissenschaft in allen ihren Zweigen zu fördern“.

Mit einem jährlichen Etat von inzwischen rund 2,4 Milliarden Euro finanziert und koordiniert die DFG in ihren zahlreichen Programmen über 20 000 Forschungsvorhaben einzelner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie von Forschungsverbänden an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Dabei liegt der Schwerpunkt in allen Wissenschaftsbereichen in der Grundlagenforschung.

Alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland können bei der DFG Anträge auf Förderung stellen. Die Anträge werden nach den Kriterien der wissenschaftlichen Qualität und Originalität von Gutachterinnen und Gutachtern bewertet und den Fachkollegen vorgelegt, die für vier Jahre von den Forscherinnen und Forschern in Deutschland gewählt werden.

Weitere Informationen im Internet unter www.dfg.de

Die besondere Aufmerksamkeit der DFG gilt der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, der Gleichstellung in der Wissenschaft sowie den wissenschaftlichen Beziehungen zum Ausland. Zudem finanziert und initiiert sie Maßnahmen zum Ausbau des wissenschaftlichen Bibliothekswesens, von Rechenzentren und zum Einsatz von Großgeräten in der Forschung. Eine weitere zentrale Aufgabe ist die Beratung von Parlamenten und Behörden in wissenschaftlichen Fragen. Zusammen mit dem Wissenschaftsrat führt die DFG auch die Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder zur Stärkung der universitären Spitzenforschung durch.

Zu den derzeit 95 Mitgliedern der DFG zählen vor allem Universitäten, außeruniversitäre Forschungsorganisationen wie die Max-Planck-Gesellschaft, die Leibniz-Gemeinschaft und die Fraunhofer-Gesellschaft, Einrichtungen der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren sowie wissenschaftliche Akademien. Ihre Mittel erhält die DFG zum größten Teil von Bund und Ländern, hinzu kommt eine Zuwendung des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft.

Impressum

Herausgegeben von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG); „forschung“ erscheint vierteljährlich beim WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Postfach 10 11 61, 69541 Weinheim; Jahresbezugspreis: 65,00 € (print), 65,00 € (online), 75,00 € (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
 Grundlayout: Tim Wübben/DFG; besscom, Berlin; Produktionslayout: Olaf Herling
 Redaktionsassistent: Mingo Jarree

Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei (BUB); gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier mit 50 % Recyclingfaser.

ISSN 0172-1518



Foto: DFG / Querbach

„Vom Feld übers Labor an die Öffentlichkeit“ – diesen Bogen schlägt die Ausstellung „Archäologie in Vorderasien“, die die DFG bis Mitte September in ihrer Bonner Geschäftsstelle zeigt. Im Spiegel von zehn geförderten Langfristprojekten bietet die Schau reizvolle und facettenreiche Einblicke in altertumswissenschaftliche Forschung im Spannungsfeld von Vergangenheit und Zukunft. Prominent sind die vorgestellten Grabungsstätten, wichtig die damit verbundenen Forschungsthemen: Bei der Tempelanlage Göbekli Tepe in der Türkei geht es zum Beispiel um die Sesshaftwerdung der Menschen, beim jordanischen Hirbet ez-Zeraqon um das Leben in einer frühbronzezeitlichen Stadt. Besonders beeindruckend sind die Begegnungen mit diversen Originalkeramiken (unser Foto) sowie mit meisterhaften Repliken von Tontafeln und Basaltskulpturen.