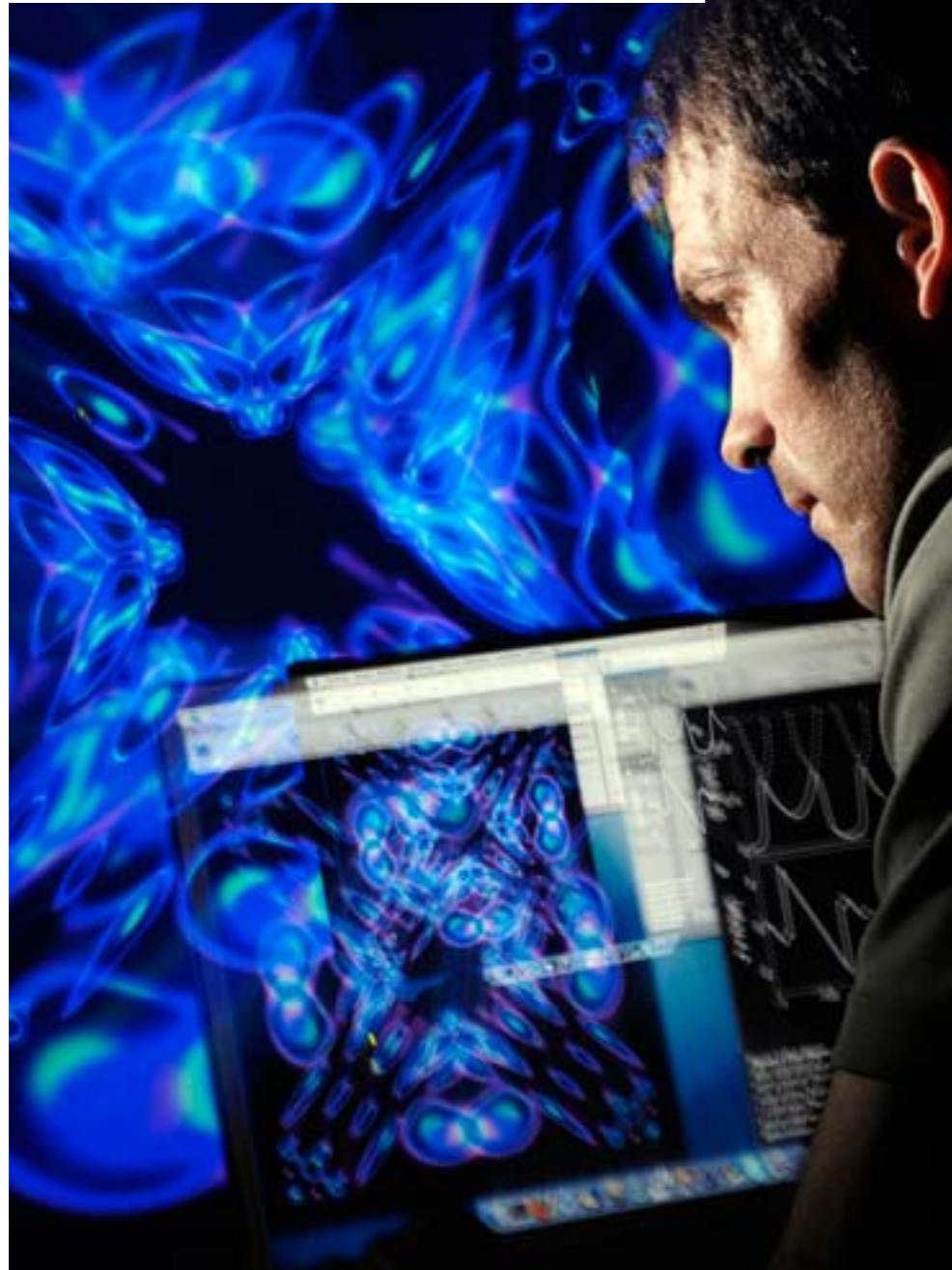


forschung

Das Magazin der Deutschen Forschungsgemeinschaft



4/2009 ▶ Physik – einfach nur schön ▶ „Wissenschaft trägt die Gesellschaft“ ▶ Mit Pickelhaube und Pistole ▶ Die Wetter-Zurücksage ▶ Kleinste Teile, größter Nutzen ▶ Mit oder ohne Chemotherapie?



Im Querschnitt

Leibniz-Preise 2010

Eine Wissenschaftlerin und neun Wissenschaftler erhalten den bedeutendsten deutschen Forschungspreis – und damit viel Ehre, viel Geld und „märchenhafte Freiheit“. **Seite 26**

Ausschlüsse und Rügen

Nach dem wissenschaftlichen Fehlverhalten am Göttinger Sonderforschungsbereich 552: Die DFG zieht Konsequenzen. **Seite 28**

Grüne Gentechnik

Von der Grundlagenforschung bis zur landwirtschaftlichen Praxis: Neue Broschüre der DFG informiert über Potenziale und Risiken. **Seite 29**

Für Augen und Ohren

Ein visuell-akustisches Abenteuer erleben die Besucher der Bonner Ausstellung „Wenn die Sprache erwacht“ von DFG und Stifterverband. **Seite 31**



Foto: SFB 484 / Bernd Müller

Das „Elektronen im Nanoring“ betitelte Foto zeigt die Simulation eines Orbitals in einem quadratischen, supraleitenden Ring mit einer Kantenlänge von 50 Nanometern. Das Motiv ist Teil einer vierteiligen Fotoserie zur Arbeit des SFB 484, die jetzt ausgezeichnet wurde.

Der Kommentar

Matthias Kleiner

Wissenschaft trägt die Gesellschaft **S. 2**
Eine persönliche Bilanz der ersten Amtszeit des DFG-Präsidenten

Naturwissenschaften

Thomas Schneider von Deimling und Stefan Rahmstorf

Die Wetter-Zurücksage **S. 4**
Mit Messwerten der Vergangenheit die Klimaszenarien der Zukunft optimieren

Geistes- und Sozialwissenschaften

Jens Jäger

Mit Pickelhaube und Pistole **S. 9**
Wie sich das öffentlich vermittelte Bild von Polizei und Staatsgewalt gewandelt hat

Ingenieurwissenschaften

Walter Michaeli und Thomas Kamps

Kleinste Teile, größter Nutzen **S. 13**
Ingenieure nutzen neue Verfahren zur Herstellung von Mikrobauanteilen

Interview

Preisgekrönte Fotoserie zur Festkörperforschung

Physik – einfach schön **S. 16**
Rembert Unterstell im Gespräch mit SFB-Sprecher Dieter Vollhardt

Biowissenschaften

Martina Vetter, Christoph Thomssen, Nadia Harbeck, Fritz Jänicke

Mit oder ohne Chemotherapie? **S. 20**
Langzeitstudien zu Invasionsmarkern erleichtern individuelle Therapien bei Brustkrebs

forschung unterwegs

Hans-Dieter Bienert

Schatzkammer Nummer zwei **S. 24**
Internationales Forscherteam findet unversehrte Grabanlage im syrischen Qatna

Querschnitt

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

Kürzlich konnte ich an einem besonderen Treffen teilnehmen. Auf Einladung der DFG waren die Sprecherinnen und Sprecher der in der Exzellenzinitiative geförderten Einrichtungen nach Bonn gekommen. Anderthalb Jahre nach dem ersten Treffen dieser Art konnten die Leiterinnen und Leiter der Graduiertenschulen und Exzellenzcluster dieses Mal schon sehr konkret über Fortschritte und Erfolge berichten. Das war faszinierend, zeigte es doch einmal mehr die ungeheure Aufbruchstimmung, die die Exzellenzinitiative in die deutsche Wissenschaft gebracht hat.

Die meisten Sprecher waren in ihren Gedanken freilich schon bei der nächsten Phase der Exzellenzinitiative, die in wenigen Wochen beginnt, und bei den Fortsetzungsanträgen, die sie bald schreiben müssen, wenn sie den Wettbewerb mit neuen Projekten aufnehmen und weiter gefördert werden wollen. Und so wurde ich und wurden auch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der DFG immer wieder gefragt: „Nach welchen Maßstäben werden wir beurteilt werden? Was entscheidet darüber, ob wir erfolgreich sind und weitermachen dürfen?“

Nun, rechtsverbindliche Auskünfte dazu konnten und wollten wir natürlich nicht geben, ebenso wenig Standardrezepte für das erfolgreiche Verfassen eines exzellenten Fortsetzungsantrages. Unsere Antwort war eine andere, und sie schien die Erwartungen der Wissenschaftler genau zu treffen: „Sie werden gemessen an den Zielen, die Sie sich selbst gesteckt haben.“

Eben diese Devise gilt auch für den Präsidenten der DFG. Ende Dezember endet nach drei Jahren meine erste Amtszeit. Anders als die Exzellenzeinrichtungen muss ich mich zwar nicht fragen, wie es weiter geht – mit dem neuen Jahr beginne ich meine zweite Amtsperiode, gestützt auf das große Vertrauen der Mitglieder der DFG, das mir eine ebenso große Verpflichtung ist. Wohl aber frage auch ich mich nach der Bilanz der ersten Amtszeit und nach den Maßstäben, an denen sie zu messen ist. Und die Antwort ist auch hier: An den selbst gesteckten Zielen.

Bei den Exzellenzeinrichtungen sind es die Förderanträge, in denen die eigenen Ziele abgesteckt werden. Beim DFG-Präsidenten sind es die ersten Äußerungen nach der Wahl, vor allem aber die ersten öffentlichen Auftritte nach der Amtsübernahme.

Um hier noch einmal mit der Exzellenzinitiative zu beginnen: Dass sie fortgesetzt und dabei auch finanziell aufgestockt werden müsse – diese Forderung stand schon im Mittelpunkt „meines“ ersten Neujahrsempfangs 2007. Dass wir beides erreichen konnten, und das inmitten der schwersten Wirtschafts- und Haushaltskrise der letzten Jahrzehnte, dafür bin ich dankbar. Damit hat sich auch bewährt, was für mich stets Hoffnung, aber auch Anspruch war:

arbeit der DFG gelten. „Modularisierung“, „Flexibilisierung“ und insgesamt „mehr Freiräume“ waren hier meine ersten Stichworte, verbunden mit dem Ziel, den Bedürfnissen der einzelnen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler noch besser gerecht zu werden, und das in jeder Phase ihrer Karriere.

Auch hier, so denke ich, kann sich die Bilanz sehen lassen – mit der Schaffung der „Startrampe“ und den verbesserten finanziellen Rahmenbedingungen für junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, mit unseren neuen Maßnahmen zur besseren Vereinbarkeit von Familie und Beruf und mit den „Reinhart Koselleck-Projekten“, mit denen erfahrene Wissenschaftler im positivsten Sinne des Wortes „Risiko-reiche“ Forschung betreiben

Matthias Kleiner Wissenschaft trägt die Gesellschaft

*Was erreicht wurde, worauf sich aufbauen lässt:
Ein persönlicher Blick auf drei zurückliegende und
drei kommende Jahre an der Spitze der DFG*

Die Politik ist den Argumenten der Wissenschaft gefolgt.

Aber der Blick des Präsidenten muss vor allem auch dem Förderhandeln und der täglichen Förder-

können, eine Forschung jenseits des wissenschaftlichen Mainstreams.

Nicht zu vergessen die Gleichstellung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Wenn mir



Foto: Frenz

hier eine gewisse Hartnäckigkeit nicht nur attestiert, sondern manchmal sogar angekreidet wurde, so hat sie sich jedenfalls gelohnt: Mitte 2008 haben die Mitglieder der Deutschen Forschungsgemeinschaft die „Forschungsorientierten Gleichstellungsstandards“ als Selbstverpflichtung verabschiedet. Sie waren beileibe nicht unumstritten. Heute können wir feststellen, dass manche Mitgliedsuniversität bei der Umsetzung der Standards noch über das hinausgeht, was wir uns damals vorgenommen haben.

Dass die Wissenschaft die Gesellschaft trägt – diese Grundüberzeugung bestimmt mein Handeln und wird es auch weiterhin tun. Deshalb werde ich in meiner zweiten Amtszeit noch stärker deutlich machen, dass Wissenschaft und Forschung die Grundlage sind für Wissen, Wachstum und Wohlstand in diesem Land. Dazu gehört für mich zuerst ein noch intensiverer Transfer unserer Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung in die wirtschaftliche und gesellschaftliche Anwendung, aber auch die noch stärkere Sichtbarmachung der Wissenschaft und ihrer Arbeit in der Gesellschaft. Beides wird mir in den kommenden drei Jahren ein besonderes Anliegen sein.

Ebenso werde ich mich weiter stark machen für eine noch umfassendere Europäisierung und Internationalisierung der deutschen Wissenschaft und auch des Handelns der DFG. Auch hier ist in den vergangenen drei Jahren vieles erreicht und angestoßen worden, auf dem sich gut aufbauen lässt. Und wenn ich als weitere Stichworte die Autonomie der Wissenschaft und hier die Forderung nach einem eigenen Wissenschaftstarifvertrag nenne, so nehme ich es als gutes Zeichen, dass sich auch die neue Bundesregierung die Wissenschaftsfreiheit auf die Fahnen geschrieben hat.

Als Neuling in einem Amt darf man nicht nur Ziele formulieren, an denen man später gemessen wird. Man muss auch ungerechtfertigten Erwartungen, Vorstellungen und mitunter gar Vorurteilen entgegenreten. Der erste Ingenieurwissenschaftler an der Spitze der DFG rief vor drei Jahren jedenfalls die Befürchtung hervor, nun werde sein Wissenschaftsbereich in der DFG auf Kosten anderer mehr Gewicht erhalten. Namentlich die Geisteswissenschaften hätten, so unkten manche, fortan noch weniger zu lachen als zuvor.

Nun, um mit Marie-Luise Kaschnitz zu antworten: „Nichts von al-

ledem ist wahr!“ Auch in den vergangenen drei Jahren dürfte klar gewesen sein, was auch in den drei kommenden Jahren gelten wird: Der Präsident der DFG vertritt die Interessen aller Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Und die DFG ist die Stimme und die Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft in ihrer ganzen, mich tagtäglich aufs Neue faszinierenden Breite und Fülle – gestützt auf ihre Mitglieder, auf die Antragstellerinnen und Antragsteller und die Gutachterinnen und Gutachter, auf ihre Gremien, ihre Geldgeber und nicht zuletzt auf die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ihrer Geschäftsstelle. Allen, die mich unterstützt und beraten, die mir geholfen und die mich kritisiert haben, möchte ich herzlich danken.

Und so mag am Ende dieses persönlichen Blicks auf die drei zurückliegenden und die drei kommenden Jahre kein Wort des alten und neuen DFG-Präsidenten stehen, sondern seines Vorgängers Wolfgang Frühwald: „Die DFG, das sind wir!“

Matthias Kleiner

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

Adresse: Kennedyallee 40, 53175 Bonn

Die Wetter-Zurückssage

Von Thomas Schneider von Deimling
und Stefan Rahmstorf

Aus der Klimageschichte lernen:

Seit Jahrhunderten werden Temperaturschwankungen und Treibhausgaskonzentrationen erfasst. Potsdamer Forscher nutzen die Messwerte der Vergangenheit, um die Zukunftsszenarien zur globalen Erwärmung zu optimieren



Die Feststellung war besorgniserregend, die der amerikanische Chemiker Charles David Keeling 1957 bei der ersten kontinuierlichen Kohlendioxid (CO₂)-Messung der Welt auf dem Vulkan Mauna Loa, Hawaii, machte. Die als Keeling-Kurve bekannt gewordene Messreihe ließ schon damals einen stetigen Anstieg des Treibhausgases in der Atmosphäre erkennen. Als Folge der anhaltenden Verbrennung fossiler Energieträger und der steigenden CO₂-Freisetzungen messen wir heute Konzentrationen dieses Treibhausgases, die weit über den Werten der letzten Millionen Jahre Klimageschichte liegen.

Vielfach wiederholte Messungen der Luftzusammensetzung belegen, dass dieser Anstieg durch den Menschen und seine technische Zivilisation verursacht wird. Etwa die Hälfte des emittierten CO₂ verbleibt in der Atmosphäre, während die andere Hälfte von Ozeanen und der Biosphäre aufgenommen wird. Für Keeling stand nach Auswertung seiner Daten fest, dass die Freisetzung von Treibhausgasen in einem bis dato unbekanntem Umfang zu einer Erwärmung der Erde führen wird. Doch wie stark wird diese ausfallen? Und mit welcher globalen Erwärmung muss bei einer bestimmten Erhöhung des

Kohlendioxidgehalts in der Atmosphäre gerechnet werden?

Um diese Frage zu beantworten, hatte schon im Jahr 1896 der schwedische Physiker, Chemiker und spätere Nobelpreisträger Svante Arrhenius ein Gedankenexperiment unternommen. Er berechnete die globale Erwärmung, die sich aus einer Verdoppelung des atmosphärischen CO₂-Gehalts ergeben würde. Seine Antwort: 4 bis 6 Grad Celsius. Im Jahr 2009 ist diese Frage aktueller denn je. Bei einer weiterhin ungebremsten Verbrennung fossiler Energieträger wie Öl, Erdgas und Kohle wird spätestens gegen Mitte des 21. Jahrhunderts eine Verdoppelung des Kohlendioxidgehalts im Vergleich zum Wert der letzten 10 000 Jahre zu erwarten sein. Während dieser – aus geologischer Sicht unmittelbar zurückliegenden – Zeit blieb die globale Durchschnittstemperatur nahezu unverändert, und der atmosphärische CO₂-Gehalt hatte sich auf einen Wert von 280 p.p.m. (parts per million) eingependelt.

Der bis zum Jahr 2050 zu erwartende Temperaturanstieg wird allerdings außer von der CO₂-Konzentration auch vom Anstieg weiterer klimawirksamer Gase und Partikel (beispielsweise Methan und Schwefel-Aerosolen) geprägt sein. Verschiedene Modellstudien haben

gezeigt, dass sich die Einsicht in die CO₂-Konzentrationsänderungen im Klimasystem auch auf weitere, klimabestimmende Einflussgrößen übertragen lässt. Somit ist die von Arrhenius damals berechnete Temperaturerhöhung zu einer heute zentralen Kenngröße in der Klimaforschung geworden, der sogenannten „Klimasensitivität“. Sie gibt an, wie empfindlich das Klimasystem auf eine Störung seiner Energiebilanz reagiert. Je genauer der Wert dieser Maßzahl angegeben werden kann, desto genauer fallen die Modellprognosen aus.

Zahlreiche Studien haben seit Arrhenius versucht, diese Maßzahl zu bestimmen. In seinem letzten Sachstandsbericht aus dem Jahr 2007 hat der Weltklimarat (IPCC) die Unsicherheit in der Schätzung der Klimasensitivität mit 2,0 bis 4,5 Grad Celsius beziffert. Diese Spanne konnte im inzwischen vierten Sachstandsbericht erstmals etwas eingengt werden, nachdem sie nahezu unverändert in den letzten 30 Jahren mit 1,5 bis 4,5 Grad Celsius veranschlagt wurde. Obwohl diese Einschränkung der Unsicherheit gering erscheinen mag, so kann diese Spanne heute jedoch mit einer deutlich größeren Sicherheit angegeben werden als noch vor einigen Jahren. Außerdem haben Klimamodellstudien verstehen lassen, welche Prozesse im Klimasystem eine genauere Abschätzung der Klimasensitivität erschweren.

Auch hier ist der Rückblick hilfreich: Schon im Jahr 1824 schrieb der französische Mathematiker und Physiker Jean-Baptiste Fourier von der erwärmenden

Links: Ausgedörrter Boden. Änderungen im globalen Wasserkreislauf sind in einigen Regionen mit Dürren verbunden. Rechts: Prognostizierte Temperaturänderungen auf dem Erdball bis Ende des 21. Jahrhunderts. Die stärkste Erwärmung wird im Bereich der Arktis erwartet.

Wirkung atmosphärischer Spurengase. Diese Sicht bestätigten in der Folgezeit zahlreiche Laborexperimente. Klimamodelle können die Wirkung genau berechnen: Durch eine Verdoppelung des CO₂-Gehalts

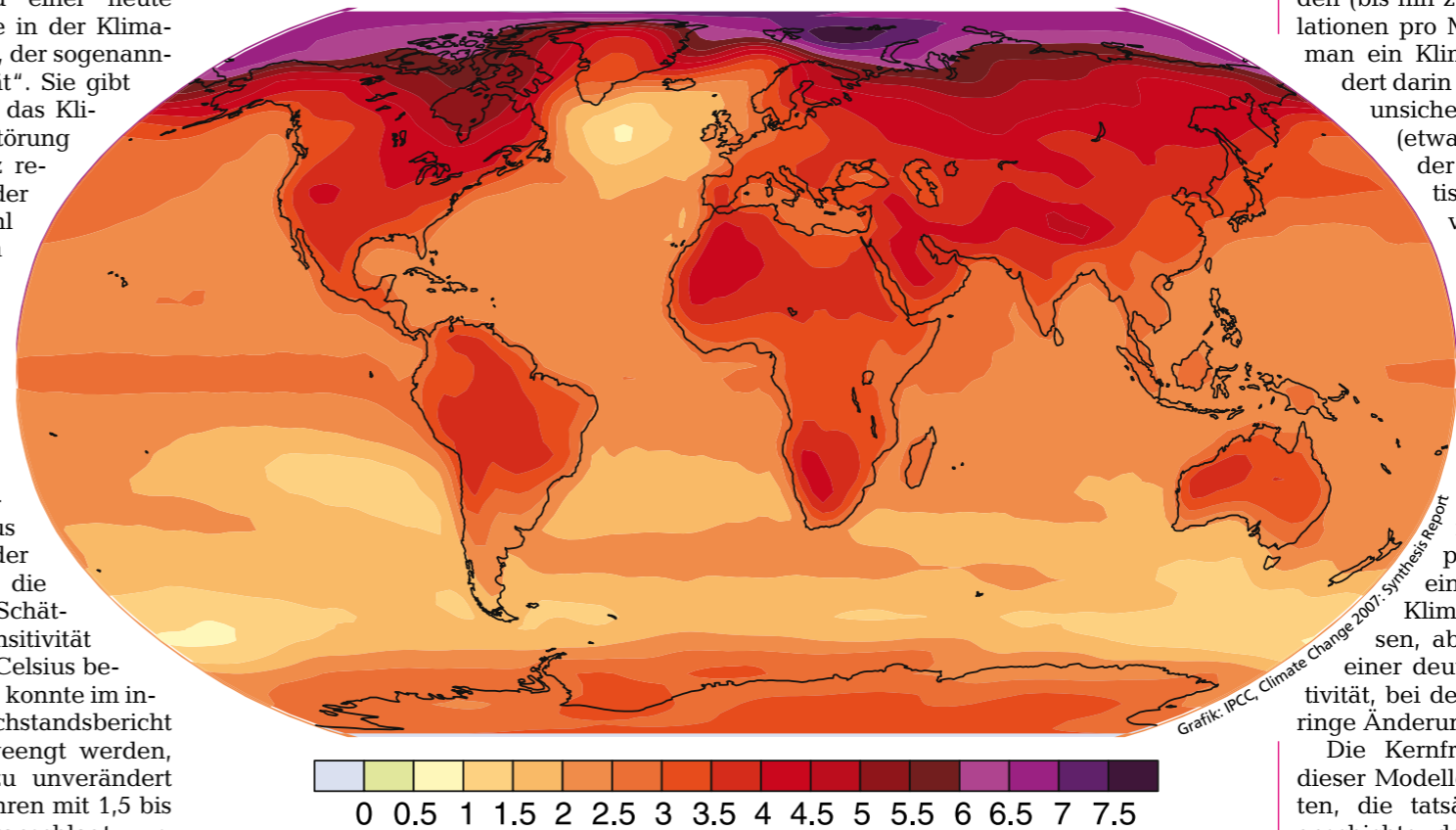
mechanismen. So kann eine sich erwärmende Atmosphäre mehr Wasserdampf aufnehmen. Dieser wirkt – ebenso wie CO₂ – als Treibhausgas und führt zu einer weiteren Erwärmung. Man hat es mit einer

auf Änderungen im Gehalt an Treibhausgasen genauer zu bestimmen. Durch Fortschritte in der Computerleistung können inzwischen große Sätze von unterschiedlichen Klimamodellversionen durchgespielt werden (bis hin zu einigen 1000 Simulationen pro Modell). Dabei nimmt man ein Klimamodell und verändert darin systematisch die noch unsicheren Parameterwerte (etwa Parameter, die bei der Berechnung der optischen Eigenschaften von Wolken verwendet werden).

So werden eine große Zahl verschiedener Modellversionen unterschiedlicher Sensitivität generiert: zum Beispiel solche, in denen Wolken sehr stark auf eine Änderung der Globaltemperatur reagieren und einen großen Wert der Klimasensitivität aufweisen, aber auch Modelle mit einer deutlich kleineren Sensitivität, bei denen Wolken eher geringe Änderungen zeigen.

Die Kernfrage bleibt: Welches dieser Modelle eignet sich am besten, die tatsächliche Temperaturgeschichte der Vergangenheit zu erklären? Insbesondere der Blick in die Jahrtausende zurückliegende Erdgeschichte ist hierbei aufschlussreich. Ganz unterschiedliche Klimaarchive ermöglichen inzwischen die Rekonstruktion weit zurückliegender Klimaänderungen.

So erlauben beispielsweise Eisbohrkerne aus der Antarktis eine Entschlüsselung der Klimaentwicklung der vergangenen 700 000 Jahre. Die in den Eisbohrkernen enthaltenen Daten liefern Informationen über die Zusammensetzung der früheren Atmosphäre sowie der damals herrschenden antarktischen Temperaturen. Als charakteristisches Muster zeigt sich eine wiederkehrende Abfolge von Warm- und Kaltzeiten, die durch die bekannten Erdbahnzyklen verursacht werden. Klimaforscher haben auch festgestellt, dass während



in der Luft wird eine direkte Erwärmung von 1,2 Grad Celsius bewirkt, und zwar durch die gesteigerte atmosphärische Aufnahme von Wärmestrahlung – also aufgrund eines stärkeren Treibhauseffekts. Unterschiedliche Klimamodelle liefern hier eine in sich schlüssige Abschätzung. Die direkte Erwärmung beschreibt jedoch nur einen Teil des zu erwartenden Temperaturanstiegs. Zusätzlich machen sich im Klimasystem Rückkopplungsmechanismen bemerkbar, welche eine einmal in Gang gesetzte Temperaturerwärmung abschwächen oder verstärken können.

Und genau hier kommen die Unsicherheiten hinsichtlich der tatsächlichen Größe der Klimasensitivität ins Spiel. Die eigentliche Herausforderung für die Klimamodelle besteht in der realitätsnahen Beschreibung dieser Rückkopplungs-

positiven, das heißt verstärkenden Rückkopplung zu tun.

Die Ausdehnung von Schnee- und Eisflächen wiederum beeinflusst nachhaltig, welcher Anteil des Sonnenlichts wieder ins All zurückgespiegelt wird. Eine Abnahme der Schnee- und Eisbedeckung durch steigende Temperaturen übt ebenfalls eine positive Rückkopplung aus. Die entscheidende Unsicherheit besteht mit Blick auf das Verhalten von Wolken: Wie reagieren diese auf eine sich erwärmende Welt und wie beeinflussen sie die weitere Klimaentwicklung? Überwiegt ihr kühlender oder ihr erwärmender Einfluss auf das Klima? Hier zeigen sich die größten Unterschiede bei den Modellen.

Insbesondere in den letzten Jahren haben Klimaforscher intensive Anstrengungen unternommen, um die Sensitivität des Klimasystems



Foto: Digital Vision

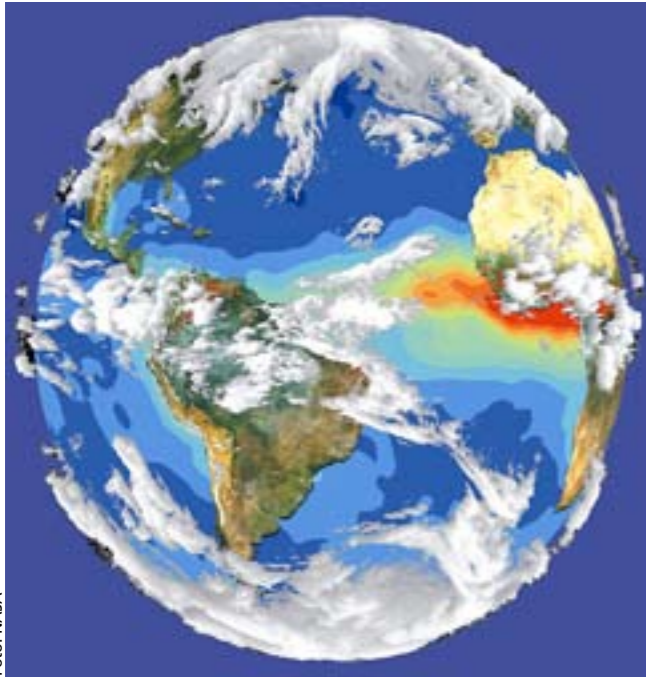


Foto: NASA

der kältesten Phasen der Eiszeiten die Temperatur in der Antarktis um etwa 10 Grad Celsius unter den heutigen Werten lag; zugleich fielen die damaligen CO₂-Konzentrationen deutlich niedriger aus.

Das Wissen über die klimatische Vergangenheit bietet somit eine vielversprechende Möglichkeit, die Güte von Klimamodellen zu testen: Indem man das gleiche Eiszeitsimulationsexperiment mit verschiedenen Modellversionen durchführt, lässt sich untersuchen, wie unterschiedlich die einzelnen Modelle auf die niedrigeren glazialen CO₂-Konzentrationen reagieren. Die verschiedenen simulierten Eiszeitabkühlungen (die weitere Einflussgrößen wie beispielsweise die Ausdehnung riesiger Inlandeismassen berücksichtigen) können dann mit Beobachtungsdaten der Klimageschichte verglichen werden. Somit ist eine Unterscheidung zwischen realisti-

Oben: Blick auf das komplexe „System Erde“. Vier Satelliten lieferten die Daten zur Land-, Wasser- und Vegetationsverteilung sowie zur Wolkenbedeckung. Rechts: Ein Eisbohrkern wird von einem Forscher wie ein Klimaarchiv studiert – die Spuren der Vergangenheit können bis zu einigen hunderttausend Jahren zurückreichen.

schen und unrealistischen Modellversionen möglich: ein Modell, welches zu sensitiv auf Änderungen im CO₂-Gehalt reagiert, simuliert ein zu kaltes Eiszeitklima – ein Modell zu geringer Sensitivität eine zu warme Eiszeit. Auf diesem Wege konnte beispielsweise die Abschätzung des IPCC (2,0 bis 4,5 Grad Celsius für die Klimasensitivität) gut bestätigt werden.

Mit Blick auf die Klimasensitivität scheint ein Wert von ca. 3 Grad Celsius am wahrscheinlichsten. Ist die ermittelte Klimasensitivität aus der deutlich kälteren Klimavergangenheit eine gute Maßzahl für die künftige Erwärmung? Durchaus denkbar ist, dass Wolken ein unterschiedliches Verhalten in einem sich abkühlendem und einem sich erwärmenden Klima zeigen. Solche Unterschiede können in Mo-



Foto: Corbis

dellen abgebildet werden und sind aktueller Gegenstand der Klimaforschung. Hochinteressant wäre es, den Blick weiter zurück in die Erdgeschichte zu richten – auf Zeiten, zu denen deutlich wärmere Temperaturen und höhere CO₂-Konzentrationen geherrscht haben. Dann könnte man untersuchen, wie stark die Temperatur in der Vergangenheit auf höhere Treibhausgaskonzentrationen reagierte.

Leider liegen diese Zeiten jedoch sehr weit zurück (mehrere Millionen Jahre), sodass die Unsicherheit in den Daten sehr groß ist und eine genaue Bestimmung der Klimasensitivität bislang unmöglich macht. Jedoch erlaubt unser heutiges Wissen über die Sensitivität des Klimasystems – namentlich die Beschreibung prägender physikalischer Prozesse in Klimamodellen –, die Spanne der zu erwartenden globalen Erwärmung mit hoher Wahrscheinlichkeit anzugeben. Nun gilt es, diese Spanne weiter zu verkleinern.

Dr. Thomas Schneider von Deimling und Prof. Dr. Stefan Rahmstorf forschen am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK).

Adresse: PIK, Postfach 601 203, 14412 Potsdam

Das Projekt wird von der DFG in der Einzelförderung unterstützt.



Foto: Archiv / Stollwerk-Sammelbild 1897/98

Mit Pickelhaube und Pistole

Der Ordnungshüter in der öffentlichen Wahrnehmung: Nicht die Polizei selbst ist die erste Verteidigungslinie des Staates, sondern das Bild, das von ihr vermittelt wird

Von Jens Jäger

Er ist aufbrausend und legt größten Wert auf seine Uniform und Amtsgewalt. Sympathisch ist er nicht: Wachtmeister Dimpfelmoser, eine der bekanntesten Figuren des Kinderbuchautors Otfried Preußler und seines Bestsellers „Der Räuber Hotzenplotz“. In den Illustrationen des Buches wie in den legendären Inszenierungen der Augsburger Puppenkiste tritt er erkennbar als Schutzmann der Kaiserzeit auf. So trägt er Uniform, Pickelhaube und einen penibel gestutzten Zwirbelbart. Doch darüber hinaus verkörpert er den Polizisten und dessen amtliche Aufgaben schlechthin. Nur Dimpfelmoser darf den Bösewicht verhaften, einsperren und seiner gerechten Strafe zuführen. Obendrein fungiert er als der einzige Vermittler zum Bürgermeister des Städtchens.

In den vielgelesenen Hotzenplotz-Büchern repräsentiert Dimpfelmoser

nichts weniger als die Staatsgewalt im Alltag. Was Dimpfelmoser tut, erscheint so „normal“, dass es kaum auffällt oder bemerkenswert wäre. Schließlich entspricht es größtenteils der Alltagserfahrung. Doch genau besehen ist dieses Bild keineswegs selbstverständlich, sondern hat eine Geschichte, die viel über die Institution Polizei, aber mehr noch über das grundsätzliche Verhältnis zwischen Staat und Bevölkerung aussagt. Die Ausübung von Herrschaft in der Moderne kommt damit in den Blick.

„Moderne“ Polizei kennen Staatsgebilde erst seit dem 19. Jahrhundert. Durch sie gewann der Staat eine neue Präsenz im Alltag. Die Polizei wird anders als das Militär dauerhaft in Person des uniformierten Beamten auf den städtischen Straßen sichtbar und für den Einzelnen ansprechbar. Die Polizei griff in das tägliche Leben zum patrullierend und kontrollierend, beobachtend und auch gestaltend ein. Erfahrungen mit dem Staat und

dessen Anspruch auf das Gewaltmonopol tendierten seit dem 19. Jahrhundert dazu, Erlebnisse mit der Polizei zu sein. Die Situationen mit den „Ordnungshütern“ sind vielfältig: einfache Gespräche mit dem Schutzmann, Verkehrskontrollen, auch Anzeigen einer Straftat, Ermittlungen in Strafsachen, Aufgabe einer Verlust- oder Vermisstenanzeige. Es konnten aber ebenso gewaltsame Auseinandersetzungen bei Streiks, Unruhen oder Krawallen sein. Bei den so unterschiedlichen Zusammentreffen wurde „Staat“ und Staatsgewalt in Form von Polizeibeamten erlebt.

Diese Beziehungen versuchten die Behörden schon früh zu steuern. In ihrer allgemeinsten Form geschieht solches zunächst über die Gestaltung des äußeren Erscheinungsbildes der Polizei. Später wurde zunehmend Wert auf das Kommunikationsverhalten der Polizisten mit den Bürgern sowie das Bild der Polizei in den Medien gelegt. Seit dem letzten Drittel

des 19. Jahrhunderts nahmen sich in den Polizeipräsidien der Großstädte eigene Pressestellen dieser Aufgaben an. Eine polizeiliche Öffentlichkeits- und Medienarbeit war entstanden.

Was waren ihre Ziele und Wirkungen? Antworten erfordern den Blick auf längere Entwicklungen und weitere, konkretisierende Nachfragen: Wie erfolgreich war eigentlich die Öffentlichkeitsarbeit der Polizei? Wie verschränkten sich gewollte Kommunikationsziele mit ungewollten Kommunikationswirkungen, wie es gerade für die mediale Arbeit über tendenziell mehrdeutige Bilder charakteristisch ist?

Mehr noch: Was wurde eigentlich als Haupttätigkeitsfeld der Polizei immer wieder bebildert und medial vermittelt? Hierbei spielte und spielt

in Wort und Bild, lieferte quasi das Gegenmodell zu den gleichzeitig kursierenden „Verbrecherbildern“. Diese Bilder, gleich welcher Herkunft, folgten ihrerseits Darstellungs-konventionen, die über längere Zeiträume hinweg wirksam waren und bis heute wirkungsvoll sind. Einer dieser Effekte ist die Gleichsetzung der Polizeiarbeit mit der Fahndung nach Straftätern, was bekanntlich nur einen Teil der Aufgaben der Polizei darstellt. Doch in die Köpfe hat sich dieses Image eingegraben.

Sprechende Materialien und Quellen hierzu finden sich in Zeitungen, Illustrierten und Satiremagazinen sowie in populären Darstellungen der Polizei. Interessanterweise sind viele Vorlagen für populäre Darstellungen durch die Polizeibehörden im Zusam-

menhang mit der eigenen Öffentlichkeitsarbeit entstanden. Wichtig sind zudem die Gattungen Kriminalroman, -schauspiel und -film, nicht zu vergessen das Kinderbuch und der Comic. Gemeinsam erzeugen sie ein Bild von Polizei und ihrer Alltagstätigkeit, das ein Grundverständnis von Polizei in der Bevölkerung maßgeblich mitbestimmt, Verhalten vorstrukturiert und Erwartungen an die Institution aufbaut, die für den realen Umgang miteinander wichtig sind.

In der historischen Forschung ist bislang vor allem das Bild des Verbrechers untersucht worden. Aufschlussreich ist nun, das Bild der Strafverfolger selbst hinzuzuziehen, um ein komplettes Bild zu erhalten. Im Übrigen ist schon bei den „Verbrecherbildern“ die Polizei mittelbar medial präsent, denn sie beziehungsweise der zuständige Erkennungs-



Foto: Universität Hildesheim / Institut für Angewandte Erziehungswissenschaft und Allgemeine Didaktik

Foto: Internationale Photographische Ausstellung Dresden 1909 / VG Bild-Kunst

Schattengestalten zur Abschreckung: „Die Polizei kommt“ (oben) und macht Kindern gehörig Beine. Postkarte von 1921. Rechts: Ein gebeugter Häftling wird im Beisein des aufrechten kaiserlichen Polizeibeamten abgelichtet. Ein Motiv der frühen „Kriminal-Photographie“ aus dem Jahr 1909.

das breite, nicht nachlassende Interesse der Menschen und Medien an Verbrechen und Kriminalität eine wichtige Rolle. Die Nachfrage nach derartigen Informationen konnte für eine positive Darstellung der Organe der Verbrechenverfolgung fruchtbar gemacht werden. Verhaftungen und Fahndungen boten stets das Bild einer aktiven und tendenziell erfolgreichen Polizei. Dieses Grundbild schloss die „negative“ Medienberichterstattung keineswegs aus, schuf aber ein korrespondierendes Gegengewicht. Anders gesagt: Die Polizei, dargestellt

menhang mit der eigenen Öffentlichkeitsarbeit entstanden. Wichtig sind zudem die Gattungen Kriminalroman, -schauspiel und -film, nicht zu vergessen das Kinderbuch und der Comic. Gemeinsam erzeugen sie ein Bild von Polizei und ihrer Alltagstätigkeit, das ein Grundverständnis von Polizei in der Bevölkerung maßgeblich mitbestimmt, Verhalten vorstrukturiert und Erwartungen an die Institution aufbaut, die für den realen Umgang miteinander wichtig sind.

In der historischen Forschung ist bislang vor allem das Bild des Verbrechers untersucht worden. Aufschlussreich ist nun, das Bild der Strafverfolger selbst hinzuzuziehen, um ein komplettes Bild zu erhalten. Im Übrigen ist schon bei den „Verbrecherbildern“ die Polizei mittelbar medial präsent, denn sie beziehungsweise der zuständige Erkennungs-

„Bobby“ für all jene kontinentalen Polizeikräfte zum Vorbild, die sich an einem bürgernahen und demokratischen Polizeiverständnis orientieren wollten. Aber dieses Bild ist selbst zum Teil wiederum von der englischen Polizei erst geprägt und in Umlauf gebracht worden. So verschmolz das Selbst- und Fremdbild der englischen Polizei zum Beispiel in der Konzeption der preußischen Polizei der Weimarer Republik. Gleiches lässt sich bei der Wiedereinrichtung der Polizei in West-Deutschland nach 1945 durch die alliierten Besatzungskräfte beobachten. Aber schon im Kaiserreich gab es Überlegungen, das Verhältnis zwischen Schutzmann und Bevölkerung durch „Charmeoffensiven“ zu verbessern, den Polizisten mehr als Partner denn als Aufpasser der Gesellschaft erscheinen zu lassen.

Rechts: Der Londoner Bobby – hier auf einer Postkarte von 1913 – ist für eine bürgernahe Polizei zum Vorbild geworden. Mitte: Aber auch der „Schupo“ wollte auf der Straße „ritterlich“ sein (Aufnahme von 1930). Unten: Nach 1945 zählt mehr die mobile Einsatzbereitschaft. Die deutsche Autobahnpolizei führt 1959 ihre Porsche-Staffel französischen Gästen vor.

Es heißt, die Polizei bilde die erste Verteidigungslinie des Staates gegenüber den Gegnern der staatlichen Ordnung. Diese Vorstellung muss ergänzt werden: Das „Bild“ der Polizei bildet die erste Verteidigungslinie, nicht die Polizei selbst. Ist dies ein positives Bild, so wird – grob gesagt – die Zusammenarbeit mit der Bevölkerung begünstigt und das Vertrauen in den Staat und seine Organe stabilisiert. Ist dagegen das Bild eher negativ, wird der Umgang mit der Bevölkerung kompliziert – und dies hängt zunächst und vor allem vom medial vermittelten Bild der Polizei ab.

Diese Erkenntnis scheint auf den ersten Blick nicht sehr originell zu sein. Doch es benötigte Jahrzehnte, bis die Polizei und deren vorgesetzte Behörden begannen, ihr „Bild“ in der Öffentlichkeit gezielt zu beeinflussen. Hier kann wieder das auffällige Beispiel der Preußischen Polizei in der Weimarer Republik angeführt werden: Ziel der vom Leiter der Polizeibehörde im Innenministerium, Ministerialdirektor Dr. Wilhelm Abegg, initiierten Kampagne war es, den preußischen Polizeibeamten schon äußerlich stark von seinem Vorgänger aus dem Kaiserreich unterscheidbar zu machen. Der neue Beamte sollte ein Repräsentant der demokratischen Ordnung sein. Dazu gehörte ein freundlicher Umgangston ebenso wie der Abbau von Kommunikationsbarrieren. Gleichzeitig hatten die Polizisten als Respektsperson und Repräsentanten des Staates zu erscheinen.

Mit der neuen Polizei in Preußen entstand auch eine neue Form der Polizeikarikatur. War vordem der dickliche, tumbe Schutzmann in den Satirezeitschriften wie *Simplicissimus* oder *Kladderadatsch* anzutreffen, so wurden die Polizisten der 1920er-Jahre dort nun wesentlich jünger und „zackiger“, wenngleich nicht unkriti-



Foto: Archiv



Foto: Polizeihistorische Sammlung, Berlin



Foto: Bundesarchiv Bild 145-F006698-0004 / Egon Steiner

„Der Erntemonat heißt August / Das Dreschen ist des Schutzmanns Lust“: Scharfzüngige Kritik und satirische Zuspitzung sind die Markenzeichen des „Preußischen Polizei-Kalenders“. Der Bilderreigen erschien 1911 im „Simplicissimus“.

scher, ins Bild gesetzt. Das setzte sich außerhalb Deutschlands fort, etwa in Comics wie „Tintin au pays des Sowjets“ (1929/30) von Hergé (Georges Prosper Remi), die zwar der schlankeren Erscheinung Rechnung trugen, in Auftreten und Ton aber eher den kaiserlichen Schutzmann beschworen. Aus dieser Spannung konnten Satiriker ihre Funken schlagen.

Und damit noch einmal zurück zum Wachtmeister Dimpfelmoser aus dem „Räuber Hotzenplotz“. Das Bild, welches Preußler in seinen Büchern zeichnet, schmeichelt der Polizei kaum. Natürlich ist die Differenz zwischen der ins Bild gesetzten Polizei und der des heutigen Lesers offenkundig. Dimpfelmoser entspricht dem Negativbild des Schutzmannes der Kaiserzeit, wobei diese Kunstfigur auch in der Tradition der Kasperlegeschichte steht. Trotz dieser künstlerischen Ausgestaltung ist hier wie anderswo das Auftreten und Wirken des Polizisten ein aufschlussreiches Indiz für seine hohe Bedeutung als Repräsentant des Staates. Letztlich bestimmt das mediale Bild von „Polizei“ den Umgang zwischen Bevölkerung und Staatsmacht ebenso, wie es die Erwartungen der Bevölkerung gegenüber den Ordnungshütern reflektiert. Dabei ragen Darstellungen, Bilder und Attribute vergangener Zeiten weit über ihre reale Existenz hinaus in die Gegenwart hinein. Diese häufig vielschichtigen Phänomene lohnt es zu rekonstruieren und in ihren Zusammenhängen zu verstehen.

Privatdozent Dr. Jens Jäger forscht und lehrt an der Universität zu Köln.

Adresse: Historisches Seminar der Universität zu Köln, Albertus-Magnus-Platz, 50923 Köln

Die DFG unterstützt die Studien durch ein Heisenberg-Stipendium.

Informationen zum Arbeitskreis Historische Bildforschung:

12 ▶ www1.uni-hamburg.de/Bildforschung

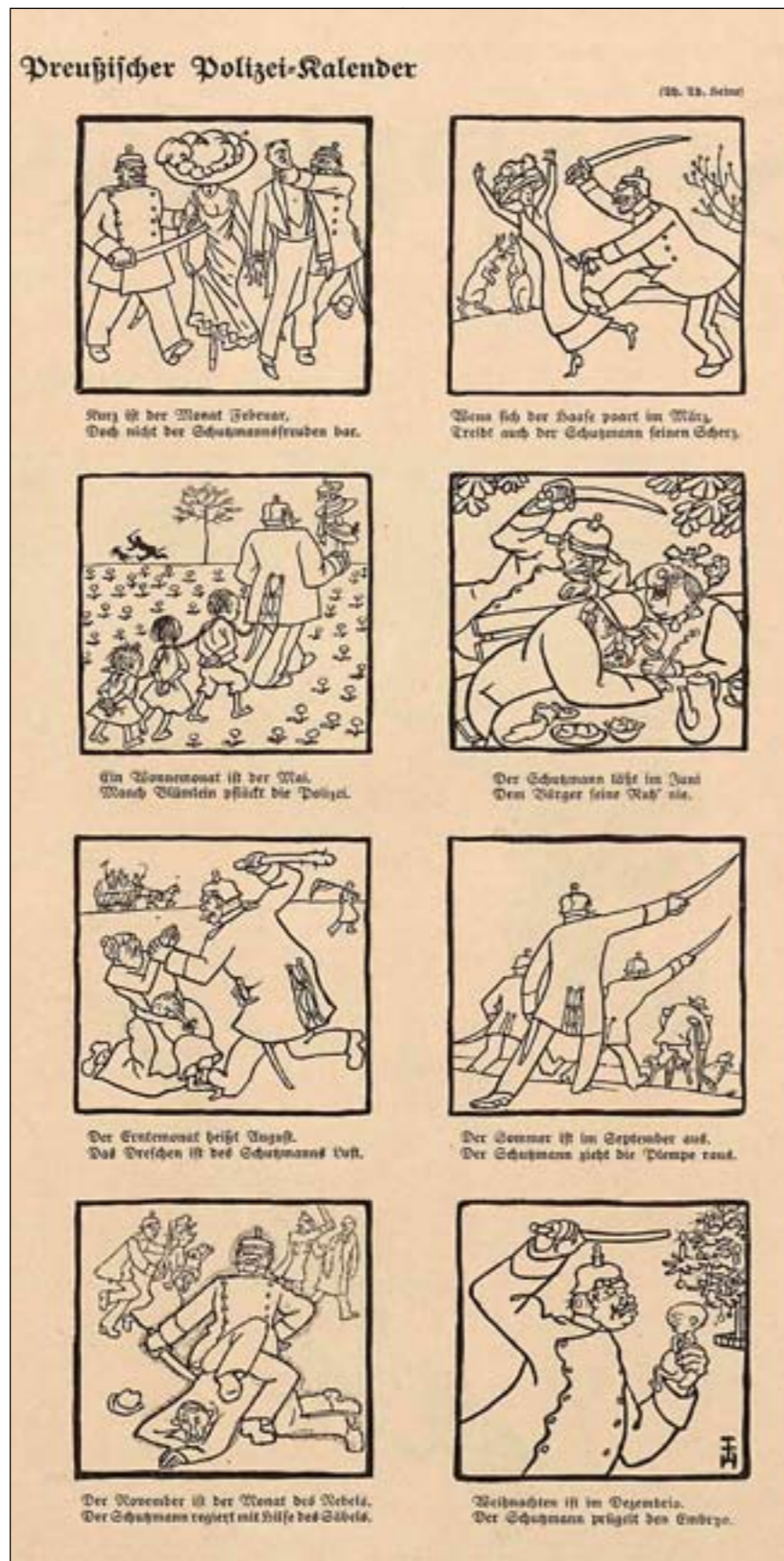


Abbildung: Thomas Theodor Heine, Preußischer Polizei-Kalender / VG Bild-Kunst

Hightech auf kleinstem Raum: In der Mikrotechnik werden Körper und Strukturen mit Dimensionen im Mikrometerbereich (0,1 µm bis 1000 µm) gefertigt und verbaut. Wenn diese Kleinstbauteile zusätzlich mechanische, optische oder chemische Funktionen wahrnehmen können, spricht der Fachmann von Mikrosystemtechnik. Die damit verbundenen Möglichkeiten beflügeln seit geraumer Zeit die Fantasie von Forschern und Anwendern.

Die Komponenten für die Mikrosystemtechnik sind winzig klein, gleichzeitig jedoch hochfunktionell. Dementsprechend komplex müssen die miniaturisierten Einzelbauteile gestaltet sein, und dementsprechend vielfältig sind auch die Werkstoffe, die in Mikrosystemen eingesetzt werden. Elektronische Funktionalität etwa wird meist durch Metallwerkstoffe im Produkt erreicht. Keramiken bestechen durch ihre hohe Härte sowie Hitzebeständigkeit, und auf Polymerwerkstoffe wird wegen ihrer „einstellbaren“ Eigenschaften und ihrer guten Verarbeitbarkeit zurückgegriffen. Polymerwerkstoffe sind auch dann gefragt, wenn diese mit Substanzen in Berührung kommen, mit denen sie nicht reagieren sollen, um beispielsweise die Zusammensetzung nicht zu verfälschen. Solche Eigenschaften sind oftmals bei Medizintechnikprodukten erwünscht und erforderlich.

Die Herausforderung für Ingenieure besteht nun darin, den jeweiligen Werkstoff mit klar definierten Eigenschaften zu finden, zu kleinsten Bauteilen zu verarbeiten und dann als Endprodukt zu montieren – und dies alles im Rahmen einer effizienten und wirtschaftlichen Fertigungskette. Der als Demonstrator entwickelte Mikrogreifer der DFG-Forschergruppe 702 „Maschinen-, Werkzeug- und Prozessentwicklung für neue Verfahren zur Herstellung von Mikrobauteilen über flüssige Phasen“ kann dafür als Beispiel stehen. Die magnetischen Eigenschaften seiner Metallbauteile gestatten es, den unteren Arm zu öffnen und zu schließen, je nachdem, welcher der beiden Anschlussstäbe elektrisch magneti-

Kleinste Teile, größter Nutzen

Mikrosystemtechnik: Wie Ingenieure nach neuen Wegen zur Herstellung von Bauelementen suchen

Von Walter Michaeli und Thomas Kamps

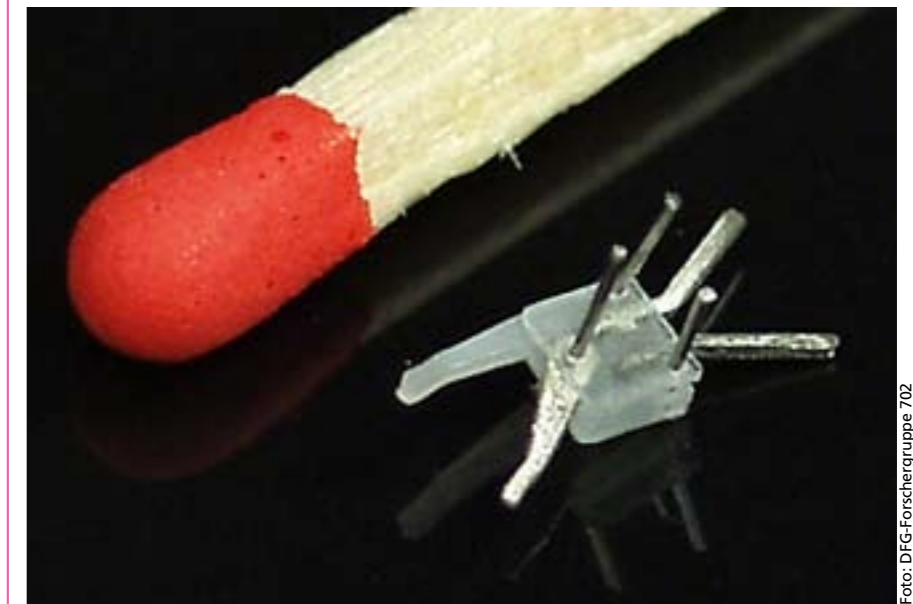


Foto: DFG-Forschergruppe 702

siert wird. Gleichzeitig muss sich das Kunststoffgehäuse magnetisch passiv verhalten, damit nur die Komponenten aus Metall und nicht der gesamte Greifer magnetisiert werden. Der bewegliche Greifarm ist also nur durch die gezielte Wahl der Werkstoffe funktionsfähig.

Der neue Mikrogreifer und seine Entwicklung gründen auf der Arbeit und der Kooperation innerhalb der Forschergruppe, die Einzelteile zu einem Gesamtsystem zusammengeführt hat. Solches war möglich, weil die beteiligten Wissenschaftler werkstoffübergreifend mit neuartigen Ansätzen arbeiten, um Kleinstbauteile herzustellen. Dabei stehen nicht

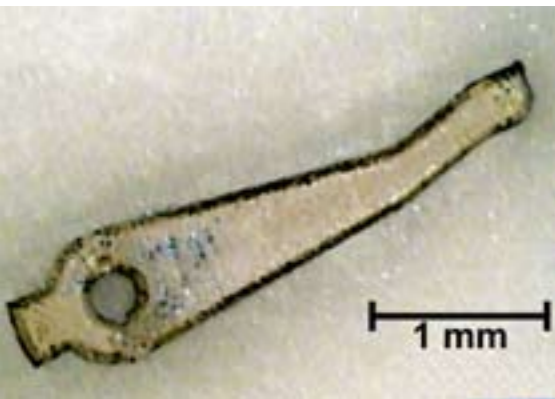
die Bauteile an sich im Mittelpunkt der Forschungsarbeiten, sondern deren Herstellungsverfahren.

Die vier Institute in Aachen, Erlangen, Han-

nover und Karlsruhe, die in der Forschergruppe zusammenarbeiten, setzen auf Verfahren, die in der Mikrotechnik bislang nicht angewendet wurden. Gemeinsam ist diesen, dass sie die fertigen Bauteile aus der flüssigen Phase entstehen lassen. Das kann eine Schmelze sein, aber auch ein dünnflüssiges Elektrolyt, in dem Metall- oder Keramikbestandteile enthalten sind.

Bei den Verfahren im Miniaturbereich treten physikalische Effekte in den Vordergrund, die in der Makrotechnik vernachlässigt werden können. Dazu gehören beispielsweise

Oben: Ein Mikrogreifer aus Metall- und Kunststoffbauteilen. Die Zange öffnet und schließt sich, wenn der obere oder untere Anschluss magnetisiert wird – etwa durch eine elektrische Magnetspule. Links: ein Mikrozzahnrad, das durch Galvanoformung hergestellt wurde.

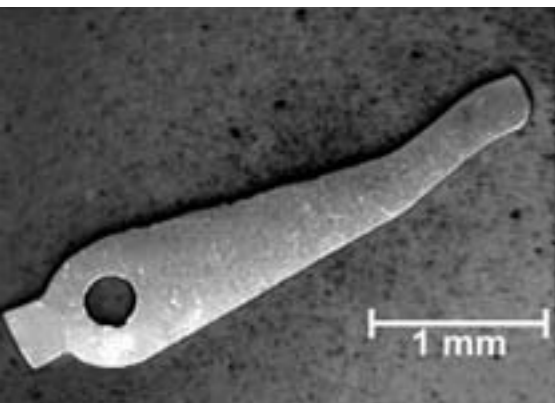


Oben: Die Mikrogießform für das Metall-Kapillardruckgießen. Dieses Verfahren (Mitte) arbeitet mit Druckkraft, um die Metallschmelze vollständig aus dem Spalt zwischen den Gießformhälften zu drängen. Unten: der fertig gegossene Greifarm.

Kapillareffekte, die Flüssigkeiten in enge Spalten ziehen. Erst in der Mikrotechnik werden die Abmessungen so klein, dass sich diese Effekte wesentlich bemerkbar machen. Sie können sogar zur Formgebung der Mikroteile effizient genutzt werden.

So wird auch der bewegliche, magnetische Greifarm des Mikrogreifers mithilfe des „Metall-Kapillardruckgießens“ realisiert. Basis dieses Mikrogießverfahrens ist der bereits in der Löttechnik genutzte Effekt, dass metallische Schmelzen aufgrund von Kapillarkräften in enge Spalte fließen können. Der Vorteil: Mit diesem Verfahren können Bauteile mit Dimensionen kleiner als 100 µm geschaffen werden.

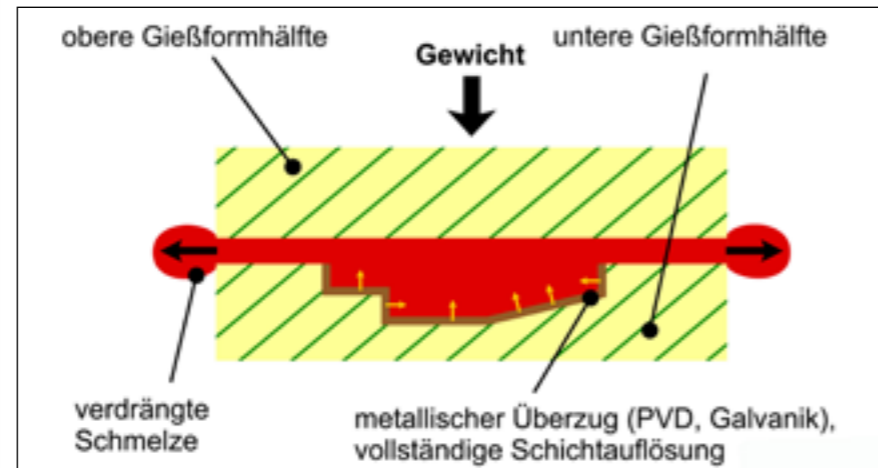
Die verwendeten Mikrogießformen bestehen aus technischen Keramiken. Die „Formnester“ dieser Formen werden mittels hochenergetischer Laserstrahlung in die Kerami-



Fotos: Institut für Werkstoffkunde / Universität Hannover

ken „gebrannt“. Die Benetzbarkeit auch kleinster Strukturdetails der Formoberflächen durch die Schmelze, die Voraussetzung für das Auftreten der Kapillarkräfte ist, kann dadurch erreicht werden, indem die Keramikform vor jedem Gießprozess mit einem dünnen metallischen Überzug versehen wird.

Das Gießprinzip: Zwischen die untere und die obere Formhälfte wird der Gusswerkstoff in Form einer eingelepten Folie oder eines feinen Pulvers platziert. Anschließend wird die gesamte Gießkammer evakuiert und auf Schmelztemperatur des Gusswerkstoffs erhitzt. Nach der vollständigen Verflüssigung des Gusswerkstoffs wird die obere Gießformhälfte kraftvoll auf die untere gepresst, um die Schmelze formfüllend einzuschließen. Das Re-



sultat: Die überschüssige Schmelze wird aus dem Trennspalt zwischen den beiden Formhälften verdrängt. Die fertigen Gussbauteile besitzen keine Angüsse, sodass eine Nachbearbeitung entfällt.

Alle Gusswerkstoffe lassen sich verarbeiten, die für das herkömmliche Gießen zur Verfügung stehen. So ist das Metall-Kapillardruckgießen ein Verfahren, mit dem Mikrobauteile für die unterschiedlichsten mikromechanischen Produkte hergestellt werden können. Potenzielle Anwendungen werden in der minimalinvasiven Chirurgie – zum Beispiel Greiferzangen und Endoskopelemente – sowie in der Mikroaktorken gesehen.

Um die markanten Anschlussstäbe des Mikrogreifers herzustellen, wird auf „Galvanoformung“ zurück-

gegriffen. Das bedeutet: Das Metall liegt in einem flüssigen Galvanikbad als Elektrolyt vor und kann auf einer Oberfläche durch Anlegen einer elektrischen Spannung abgeschieden werden. Dort wächst dann langsam eine Metallschicht aus der Lösung auf (Galvanoformung), beispielsweise in Form eines Mikrobauteils.

Die Galvanoformung wird bereits für die Herstellung von Mikrobauteilen genutzt, allerdings nur für kleine Stückzahlen. Werden jedoch große Stückzahlen benötigt, gibt es aktuell kein Verfahren, mit dem Bauteile mit hohen Oberflächenqualitäten und großem „Aspektverhältnis“ (Verhältnis von der Höhe einer Struktur zu seiner Breite) produziert werden können. Vor diesem Hintergrund wird in ei-

nem Teilprojekt der Forschergruppe das neuartige Verfahren des Kunststoff-Mehrkomponentenspritzgießens mit Galvanoformung entwickelt und analysiert.

Bei diesem Prozess werden besondere Formplatten aus Kunststoff für die nachfolgende Galvanoformung geschaffen. Diese Formplatten sind aus zwei Kunststoffschichten aufgebaut, von denen die untere elektrisch leitfähig ist, die obere jedoch nicht. Die Formnester entstehen durch Durchbrüche in der oberen Schicht, die genau bis zur unteren Schicht reichen und die deshalb nur am Boden elektrisch leitfähig sind. Diese Hohlräume haben die Negativ-Form der Mikrobauteile. Ausgehend vom leitfähigen Boden findet nun die Metallabscheidung und damit die Galva-



Foto: Institut für Werkstoffkunde / Universität Hannover

Oben: Um neue Mikrobauteile zu formen, wird die Metall-Kapillardruckgießanlage genutzt. Rechts: Mit einem anderen Herstellungsverfahren, dem „Expansions-Spritzgießen“, ist die Kunststoffbasis des Mikrogreifers entstanden.

noformung der Mikroteile statt. Das so entstehende Bauteil, zum Beispiel der metallische Anschlussstab des Mikrogreifers, kann dann aus der Kunststoffform herausgelöst werden.

Der entscheidende Vorteil dieses Verfahrens ist, dass selbst kleinste Details mit hoher Oberflächenqualität abgeformt werden können. Dies ist für Mikrokomponenten von ausschlaggebender Bedeutung.

Wichtig auch: Die übrigen Komponenten des Mikrogreifers bestehen aus Kunststoff, wobei die sehr geringen Gewichte der Bauteile eine besondere Herausforderung darstellen. Zur Veranschaulichung: Der Greiferarm aus Kunststoff für den Mikrogreifer wiegt zwei Milligramm, der Gehäusedeckel sogar weniger als ein Milligramm.

Beim Spritzgießen solcher kleiner Formteile aus Kunststoff müssen die starke Materialbelastung bei der Verarbeitung, die hohen Abkühlgeschwindigkeiten sowie die anspruchsvolle Prozessführung mit schnellen Maschinenbewegungen und hohen Drücken beherrscht werden, um die Qualität der Bauteile sicherzustellen. Denn wenn die Kunststoffe mit gängigen Spritzgießverfahren verarbeitet werden, wird die Zeit lang, die sie bei Temperaturen von 200–400 Grad Celsius schmelzeförmig gehalten werden

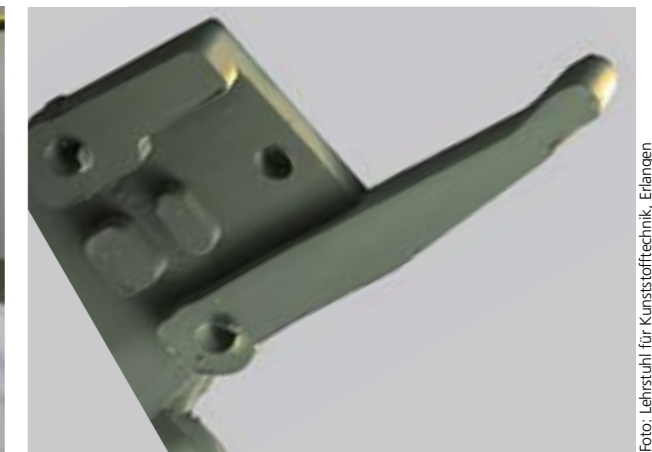


Foto: Lehrstuhl für Kunststofftechnik, Erlangen

müssen. Dies schädigt den Werkstoff durch die intensive Einwirkung von Temperatur und auch Sauerstoff und verschlechtert die Gebrauchseigenschaften des fertigen Bauteils. Auch erkalten kleine Bauteile aufgrund der im Verhältnis zum Volumen großen Oberfläche äußerst rasch.

Zwei Teilprojekte der Forschergruppe entwickeln vor diesem Hintergrund eine neuartige Prozessstrategie, um thermoplastische Mikrobauteile herzustellen. Zunächst wird dem Kunststoff der Sauerstoff entzogen und damit die Werkstoffschädigung während der Verarbeitung reduziert. Nachfolgend wird die Kunststoffschmelze in gering wärmeleitfähige Werkzeugeinsätze (hier aus temperaturbeständigem Kunststoff) injiziert und so die Abkühlgeschwindigkeit vermindert. Beide Schritte verbessern die Gebrauchseigenschaften.

Das Einspritzen der Schmelze in das Werkzeug erfolgt durch das „Expansions-Spritzgießen“. Bei diesem Prozess wird die Kunststoffschmelze komprimiert und als Druck- beziehungsweise Energiespeicher für ein schnelles Einspritzen genutzt. Ein weiterer Ansatz zielt auf das Aufschmelzen des Kunststoffs vor der Formgebung ab. Der Gehäusedeckel des Mikrogreifers wird mithilfe von Ultraschallenergie hergestellt, wodurch auf das klassische Spritzgießen vollständig verzichtet werden kann. Das Verfahren auch für die Mikrotechnik zu nutzen, ist aus der Idee geboren, kleine Mengen Kunststoff analog zum Schweißprozess durch Ultraschallschwingungen zu erhitzen und schließlich aufzuschmelzen.

Während des Aufschmelzens wird der kalte Kunststoff 20000 Mal in der Sekunde be- und entlastet. So wandelt der Kunststoff aufgrund von innerer und äußerer Reibung einen Teil dieser von außen aufgetragenen Verformung in Wärme um – ein zügiger und werkstoffschonender Prozess kommt in Gang. Die entstandene Schmelze wird anschließend direkt in das Formnest gedrückt, wodurch das fertige Mikrobauteil entsteht.

Die bisherige Arbeit der Forschergruppe und die von ihr entwickelten Herstellungsverfahren zeigen, dass es verschiedene und Erfolg versprechende Ansätze gibt, die Mikrofertigung zu verbessern. Diese legen die Grundlage, um Produkte mit neuen Gebrauchseigenschaften zu entwickeln. Dafür ist es erforderlich, neuartige Prozesse und Prozessketten werkstoffübergreifend zu komponieren und praxisnah voranzutreiben. Das damit verbundene Innovationspotenzial ist noch nicht ausgeschöpft, sondern weiter auszuloten – im Interesse der Mikroprozessoren und ihrer vielseitigen Anwendungen.

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Walter Michaeli forscht und lehrt an der RWTH Aachen. Am Institut für Kunststoffverarbeitung ist auch Dipl.-Ing. Thomas Kamps tätig.

Adresse: Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV), Pontstraße 49, 52062 Aachen

Die Untersuchungen werden von der DFG im Rahmen der Forschergruppe 702 gefördert.

► www.forschergruppe-mikro.de (hier auch nähere Informationen zu den Kooperationspartnern)

Physik – einfach schön

Eine preisgekrönte Fotoserie rückt die Arbeit des Sonderforschungsbereichs 484 ins Rampenlicht. SFB-Sprecher Dieter Vollhardt über Spitzenforschung und Spitzenbilder

Beindruckende Bilder aus den Labors der Festkörperforschung: Mit detailgenauen Aufnahmen aus dem Sonderforschungsbereich (SFB) 484 hat der Wissenschaftsfotograf Bernd Müller den diesjährigen PUNKT-Preis für Technikjournalismus der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech) in der Kategorie Fotografie gewonnen. Die Fotoserie visualisiert vier Arbeitsbereiche des seit zehn Jahren von der DFG geförderten SFB „Kooperative Phänomene im Festkörper: Metall-Isolator-Übergänge und Ordnung mikroskopischer Freiheitsgrade“ an der Universität Augsburg, der zum Jahreswechsel ausläuft. SFB-Sprecher Professor Dieter Vollhardt über zentrale Forschungsfragen, Wege und Ziele einer breitenwirksamen Öffentlichkeitsarbeit sowie seine Tipps für die Kommunikationsarbeit in anderen Sonderforschungsbereichen.

forschung: Herr Professor Vollhardt, der SFB widmet sich dem physikalischen Innenleben von Festkörpern. Wie erläutern Sie das dem Nicht-Fachmann?

Dieter Vollhardt: Wir untersuchen das Verhalten der Elektronen in Festkörpern. Elektronen sind negativ geladene Teilchen, denen von der Natur außerdem eine magnetische Richtung vorgegeben ist. Das kollektive Verhalten dieser Elektronen und ihrer Wechselwirkung mit dem Atomgitter eines Festkörpers – sol-

als Eigenschaft von Festkörpern und die Fragen: Wie kommt es überhaupt zu einem solchen Übergang und was passiert dabei in dem System? Die Beantwortung derartiger Fragen setzt die Kooperation zwischen experimentell und theoretisch arbeitenden Physikerinnen und Physikern voraus. Diese Zusammenarbeit birgt einen großen Mehrwert.

che Vielteilchensysteme studieren wir, um die unterschiedlichen Eigenschaften von Festkörpern besser zu verstehen.

Was interessiert Sie dabei besonders?

Vollhardt: Der Fokus liegt auf dem Übergang von metallischem zum Isolator-Verhalten, der durch die elektronischen Wechselwirkungen im Festkörper erzeugt wird. Es geht also um die elektrische Leitfähigkeit



Der Physiker Dieter Vollhardt ist Sprecher des Augsburger SFB 484. Sein Arbeitsgebiet ist das Feld der elektronischen Korrelationen und des Magnetismus. Für seine bahnbrechenden Studien erhielt er bereits 2006 den Agilent Technologies Europhysics Prize der European Physical Society; 2010 ist er Träger der Max-Planck-Medaille, der höchsten Auszeichnung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft für Theoretische Physik.

Stichwort Mehrwert: Sind Ihre Ergebnisse auch anwendungsrelevant?

Vollhardt: Unsere Untersuchungen sind grundlagenorientiert, aber die Wege in die Anwendung sind vorgezeichnet. Wenn die Metall-Isolator-Übergangsphänomene besser verstanden werden, also die physikalischen Parameter wie Temperatur- oder Druckbedingungen erforscht sind, um einen Festkörper in seiner Leitfähigkeit um einen definierten Faktor zu verändern, dann wird vieles möglich. Zum Beispiel kann eine Klasse von innovativen Materialien mit völlig neuen Eigenschaften entstehen – in der Mikro- und Optoelektronik etwa eine neuartige Generation von Schaltern und Sensoren. Ich erwarte, um ein anschauliches Beispiel zu nennen, dass es in 15 Jahren „intelligente“ Fenster geben wird, deren Durchsichtigkeit sich mithilfe von Materialien in Form kleinster („Nano“-)Partikel witterungsabhängig automatisch einstellen kann. Auch dahinter werden Metall-Isolator-Übergänge stehen, über die wir hier forschen.

Ihre Forschung ist nicht eben intuitiv verständlich – und dennoch betreiben Sie Öffentlichkeitsarbeit!?

Vollhardt: Forschung und Öffentlichkeitsarbeit sollten Hand in Hand gehen. Der Gang in die Öffentlichkeit ist meines Erachtens zum einen eine selbstverständliche Pflicht für den, der wie wir mit Steuermitteln gefördert wird. Zum anderen ist es unser Anliegen, etwas von der Faszination und Schönheit physikalischer Phänomene zu vermitteln, gerade auch jungen Menschen, deren Interesse und Potenzial wir für die Physik brauchen. Nehmen Sie unsere SFB-Broschüre „Exotische Zustände in Festkörpern“ aus dem Jahr 2007, die versucht, den Nicht-Experten anschaulich mit unserem

Forschungsprogramm vertraut zu machen. Eines ist klar: Die Suche von Physikern nach den fundamentalen Prinzipien der Natur und ihrer Konsequenzen spricht Menschen besser an, wenn die damit verbundenen Fragen und Antworten so aufbereitet und vermittelt werden, dass sie allgemein verständlich sind. Das setzt ein passendes Kommunikationsmedium voraus.

Mit der preisgekrönten Fotoserie von Bernd Müller haben Sie ein solches Medium gefunden ...

Vollhardt: Es war eine glückliche Fügung, dass wir Herrn Müller kennenlernten und gleichzeitig seit 2006 Mittel für die Öffentlichkeitsarbeit erhielten. Herr Müller ist ein begeisterter Wissenschaftsfotograf, wir sind begeisterte Physiker. Die Qualität seiner Einzelfotos und der ganzen Fotoserie hat uns sofort überzeugt.

Die Fotos sind auch auf Postern zu sehen. Welche Idee stand hinter der Posterserie?

Vollhardt: Sie sollte aktuelle Forschung aus unseren Labors einfangen und verständlich machen, und zwar in einer ästhetisch ansprechenden, aber absolut authentischen Weise. Mit der Poster-Edition geht es auch darum, das Gefühl der Betrachter optisch anzusprechen. Inzwischen hängen die Plakate in vielen Gymnasien und öffentlichen Bildungseinrichtungen Bayerns (und bei der DFG) und werben für die

Festkörperforschung, aber auch für die Physik im Allgemeinen.

Worauf ist die Öffentlichkeitsarbeit in Forschungsverbänden angewiesen?

Es braucht Fachwissenschaftler, die sich für diese Aufgabe begeistern können. Herzblut ist gefragt, weil Wissenschaftskommunikation viel Zeit erfordert. Die jährlichen Öffentlichkeitsmittel der DFG schaffen Möglichkeiten, auch wenn sie schnell verbraucht sind. Gerade dann, wenn professionelles Know-how eingekauft wird und mit einem Wissenschaftsjournalisten oder einem Wissenschaftsfotografen zusammengearbeitet wird. Doch Professionalität ist auch hier gefragt, ja unverzichtbar.

Wenn Sie anderen Sonderforschungsbereichen einen Tipp geben könnten – wie würde der aussehen?

Vollhardt: Es lohnt sich, die eigene Wissenschaft in die Öffentlichkeit zu tragen. Ich bin immer wieder erfreut zu sehen, wie groß das Interesse und die Lernbereitschaft tatsächlich sind – größer, als man es zunächst vielleicht erwartet. Doch eine kompetente Kommunikationsarbeit lässt sich nicht „nebenbei“, vielleicht durch einen talentierten Doktoranden bewerkstelligen, sondern ist Aufgabe und Verpflichtung für das ganze Forscherteam.

Das Interview führte Dr. Rembert Unterstell.

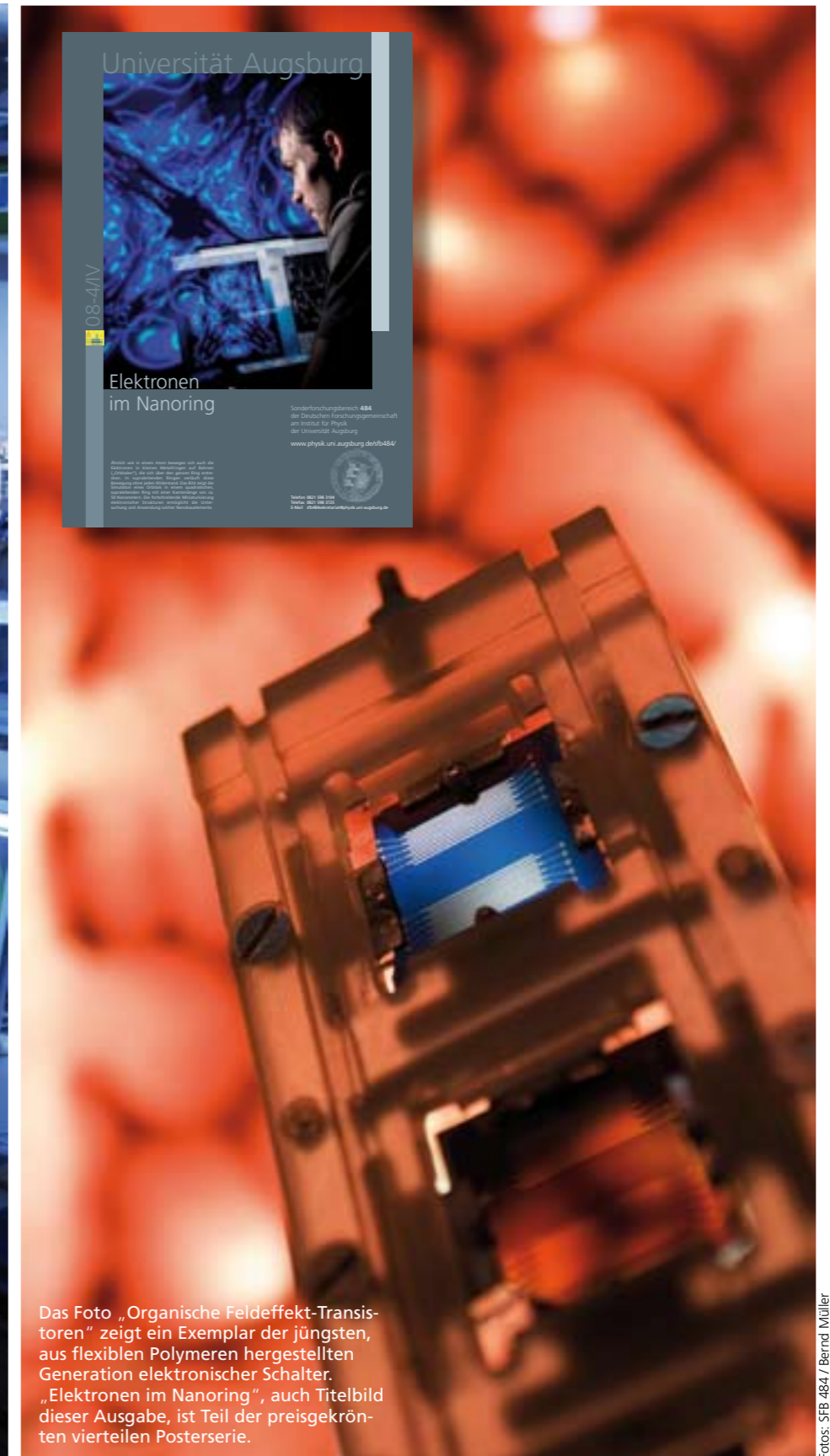


Arbeit an einer computergesteuerten Ultrahochvakuumkammer, in der Laserpulse eingesetzt werden, um ultradünne Schichten verschiedener Materialien mit höchster Präzision aufeinanderzustapeln.



Foto: Ausserhofer

Die vier Gewinner – zwei Text- und zwei Fotojournalisten – des PUNKT-Preises für Technikjournalismus wurden auf der Festveranstaltung der Akademie der Technikwissenschaften geehrt. Für seine Fotoserie zum Augsburger SFB 484 erhielt der Wissenschaftsfotograf Bernd Müller (zweiter v. l.) den Preis in der Kategorie „Fotoserie“.



Das Foto „Organische Feldeffekt-Transistoren“ zeigt ein Exemplar der jüngsten, aus flexiblen Polymeren hergestellten Generation elektronischer Schalter. „Elektronen im Nanoring“, auch Titelbild dieser Ausgabe, ist Teil der preisgekrönten vierteiligen Posterserie.

Fotos: SFB 484 / Bernd Müller



Foto: Universitätsklinik Halle a. d. Saale / Gandyra

Mit oder ohne Chemotherapie?

Brustkrebs: Über zwei Jahrzehnte untersuchten klinische Forscher bei erkrankten Frauen die beiden Invasionsmarker uPA und PAI-1. Die Langzeitstudien erlauben eine bessere Risikoabschätzung und individuellere Behandlungen der Patientinnen

Von M. Vetter, C. Thomssen, N. Harbeck und F. Jänicke

Jährlich wird bei etwa 58000 Frauen in der Bundesrepublik Brustkrebs diagnostiziert. Die Diagnose „Mammakarzinom“ bedeutet für viele Patientinnen einen tiefen Einschnitt in ihrem Leben. Die Hoffnung vermittelnde Nachricht für Betroffene und ihre Angehörigen: In den meisten Fällen kann heute das Mammakarzinom geheilt werden. Voraussetzung ist allerdings, dass die Tumore frühzeitig erkannt und konsequent durch unterstützende (adjuvante) medikamentöse Therapien wie Chemotherapie, antihormonelle

und Antikörpertherapie verhindert wird, dass Metastasen entstehen und im Körper gestreut werden.

Vor diesem Hintergrund besteht für viele Patientinnen die Gefahr einer Übertherapie. Ein wichtiges Ziel der modernen Brustkrebsbehandlung ist deshalb, Art und Ausmaß der Therapien auf die einzelne Patientin individuell anzupassen. Der Weg zur individualisierten Krebstherapie erfordert, den voraussichtlichen Krankheitsverlauf für eine Patientin besser abschätzen zu können. Deshalb versucht die klinische Forschung bereits seit Jahren, neue und zusätzliche Biomarker zu entwickeln, die den Klinikern und Patientinnen weitere Informationen

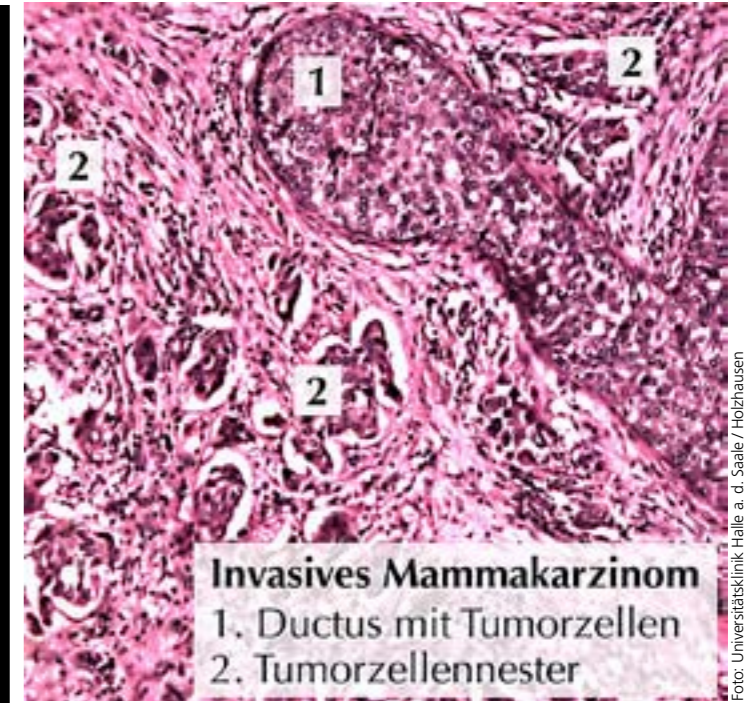
über die Biologie und Aggressivität des jeweiligen Tumors geben.

Der Krankheitsverlauf wird durch die Fähigkeit zur frühen Tumorzellausbreitung und der daraus folgenden Metastasierung bestimmt. Die sogenannte „adjuvante“ Chemotherapie im Anschluss an die Operation soll frühzeitig im Körper der Patientin verstreute Tumorzellen zerstören und damit ein Wiederauftreten der Erkrankung in der Brust oder an anderen Organen verhindern.

Für Brustkrebspatientinnen, bei denen die Lymphknoten in der Achselhöhle schon von Krebszellen befallen sind, ist die Gefahr der Streuung der Krebszellen im ganzen Körper groß, diese Patientinnen erhalten in



Foto: Universitätsklinik Halle a. d. Saale / Brandt



Invasives Mammakarzinom
1. Ductus mit Tumorzellen
2. Tumorzellennester

Foto: Universitätsklinik Halle a. d. Saale / Holzhausen

Links: Konzentriertes Gespräch zwischen Chefarzt Christoph Thomssen und einer Patientin während der Chemotherapie. Oben: Mammografie einer Brust. Aus den verdichteten Gewebereichen muss eine Probe entnommen werden. Rechts: Mikroskopische Aufnahme eines bösartigen Mammakarzinoms. Unten: Zeitachse für die Studien seit Beginn 1987.

können. Das Ziel dieser Unterscheidung: Die Hochrisiko-Patientinnen würden von einer Chemotherapie profitieren, den Niedrigrisiko-Patientinnen könnte eine Chemotherapie erspart werden.

Schon Anfang der 1990er-Jahre deutete die Datenlage aus verschiedenen Forschungslaboren und Kliniken darauf hin, dass die Proteine mit dem Kürzel uPA und PAI-1 Hinweise auf den Grad der Aggressivität eines Brustkrebses geben. Die Protease uPA und deren Inhibitor PAI-1 (Plasminogen-Aktivator-Inhibitor Typ 1) sind an einer Reihe von biologischen Prozessen beteiligt, darunter zelluläre Invasivität, Zellmigration und Gefäßbildung im Tumor. Bei der Invasion der Krebszellen in den Körper lösen sich Einzelzellen aus dem Zellverband des Tumors, vermehren sich und wandern in das umliegende Gewebe inklusive Gefäßsysteme ein. Das erklärt die erhöhte Proteinkonzentrationen von uPA und /oder PAI-1 im Tumorgewebe.

Basierend auf den uPA/PAI-1-Werten der Tumoren von Brustkrebspatientinnen führte Professor Fritz Jänicke in den Jahren 1987 bis 1991 an der Frauenklinik der Technischen Universität München eine erste klinische Studie durch. Erhöhte Werte der Invasionsmarker uPA und/oder PAI-1 korrelierten mit einem ungünstigen Krankheitsverlauf. Mehr als die Hälfte der Patientinnen ohne Lymphknotenbefall hatten niedrige uPA- und PAI-1-Konzentrationen im Tumor und zeigten auch ohne medikamentöse Therapie einen sehr günstigen Krankheitsverlauf. Ähnliche Ergebnisse wurden auch bei anderen Tumoren festgestellt.

Ausgehend von diesen Ergebnissen wurde im Rahmen der DFG-geförderten klinischen Forschergruppe „Gewebeassoziierte Proteasen und deren Rezeptoren sowie Inhibitoren bei malignen Tumoren und Gestationserkrankungen“ die Studie „Chemo-N0“



Grafik: Universitätsklinik Halle/S. / Vetter

initiiert. Das vorrangige Ziel dieser an verschiedenen Zentren durchgeführten klinischen Studie: die in der Pilotstudie gefundene prognostische Aussagekraft und Zuverlässigkeit von uPA/PAI-1 im Feldversuch zu bestätigen und zugleich zu ermitteln, ob eine Chemotherapie bei Patientinnen mit hohem Rückfallrisiko die Prognose verbessern kann.

Von 1993 bis 1998 wurden 647 Mammakarzinom-Patientinnen in elf Zentren in Deutschland und einem Zentrum in Ljubljana, Slowenien, rekrutiert. Von diesen hatten 283 Patientinnen einen Tumor mit uPA- und PAI-1-Werten unterhalb des Schwellenwertes und bekamen keine Chemotherapie. Bei Patientinnen ohne Lymphknotenbefall war es damals noch Standard, keine adjuvante Therapie zu empfehlen, obwohl ein breiter Einsatz verschiedener Therapieformen bereits diskutiert wurde.

364 von 647 Patientinnen hatten Tumoren mit uPA- und/oder PAI-1-Werten oberhalb des Schwellenwertes. Diese Frauen, für die aufgrund der uPA- und/oder PAI-1-Werte ein erhöhtes Rückfallrisiko vermutet wurde, erhielten in Rahmen der Untersuchung zufallsverteilt („randomisiert“) entweder eine Chemotherapie oder keine weitere Behandlung. Die Teilnahme an dieser Studie war selbstverständlich freiwillig.

Auf dem diesjährigen Krebskongress der American Society of Clinical Oncology (ASCO), in Orlando, Florida, referierte Professor Nadia Harbeck von der Universität Köln stellvertretend für die Chemo-N0-Studiengruppe und präsentierte die erhobenen Daten zum Krankheitsverlauf der Patientinnen nach inzwischen zehnjähriger Nachbeobachtungszeit. Auch nach dieser Zeitspanne bestätigte sich, dass die Patientinnen mit uPA- und PAI-1-Werten unterhalb des Schwellenwertes ein vergleichsweise sehr niedriges Rezidivrisiko (Rückfallrisiko) von unter zehn Prozent in zehn Jahren hatten. Die Patientinnen mit Werten oberhalb des Schwellenwertes hingegen hatten ein hohes Rezidivrisiko. Darüber hinaus zeigten die Studiendaten, dass das Rückfallrisiko bei den Risikopatientinnen halbiert wird, wenn die

(1) Die Gewebeproben eines Brusttumors sollen hinsichtlich der Prognosemarker untersucht werden. (2) Die Proben werden unter Stickstoffkühlung zertrümmert. (3) Die Eiweiße werden in eine wässrige Lösung gebracht, die anschließend (4) mit einem Schüttler durchmischt wird. (5) Während der Aufarbeitung sind die Proben kühl zu halten. (6) Die jeweilige Eiweißkonzentration wird schließlich mithilfe einer Mikrotiterplatte bestimmt.

Frauen eine Chemotherapie erhalten hatten.

Schon die Auswertung der Chemo-N0-Studie drei und fünf Jahren nach deren Abschluss hatte darauf hingewiesen, dass eine zuverlässige Risikoabschätzung anhand von uPA- und PAI-1-Werten möglich ist. Um die Stärke dieser Prognosefaktoren zeigen zu können, wurde Ende 2002 die zweite große klinische NNBC-3-Europe-Studie (Node-Negative Breast Cancer) in Deutschland und Frankreich ins Leben gerufen. In diese wurden 4150 Patientinnen an verschiedenen klinischen Standorten einbezogen. Die erfreuliche Nachricht: Schon jetzt kann gesagt werden, dass durch die Risikoabschätzung mithilfe der uPA/PAI-1-Bestimmung etwa 40 Prozent der Patientinnen eine Chemotherapie erspart werden konnte.

Um die klinische Relevanz und Güte von Prognosemarkern bewerten zu können, werden hohe Anforderungen gestellt. Nachdem die Chemo-N0-Studie als prospektive klinische Studie bereits nach fünf Jahren die prognostische Bedeutung zeigte, bestätigte 2002 die Auswertung



ung einer Metaanalyse verschiedener retrospektiver Studien mit insgesamt über 8000 Patientinnen eindrucksvoll die prognostische Aussagekraft der Invasionsmarker uPA und PAI-1.

Daraufhin haben verschiedene Gremien auf nationaler und internationaler Ebene seit 2002 diese Forschungsergebnisse in ihre Empfehlungen für die Therapie des Mammakarzinoms (bei Patientinnen ohne Lymphknotenbefall) für die klinische Routine aufgenommen. Auch die Arbeitsgemeinschaft für Gynäkologische Onkologie, Kommission Mamma, bewertet seit 2002 auf der Grundlage des maßstabsetzenden Oxford-Klassifizierungssystems für klinische Zielkriterien die Aussagekraft der Prognosemarker uPA/PAI-1 auf höchster Stufe.

Seit 2008 sind die Prognosemarker darüber hinaus in den interdisziplinären Leitlinien der Deutschen Krebsgesellschaft verankert (www.ago-online.de, www.krebsgesellschaft.de). Bereits 2005 war die Aufnahme in die europäischen und 2007 in die internationalen Empfehlungen (jco.ascopubs.org/cgi/content/full/25/33/5287) eingegangen, was ihre Bedeutung auch im transnationalen Raum unterstreicht.

Heute können die Invasionsmarker uPA und PAI-1 in Deutschland in 14 Laboren bestimmt werden. Für die Analyse wird repräsentatives Tumorgewebe (100 bis 300 Milligramm Frischgewebe) aus dem Operationspräparat oder Frischgewebe aus drei

Stanzbiopsien aus dem Primärtumor der Brust entnommen, schockgefroren und an das jeweilige Labor auf Trockeneis weitergeleitet. Das Gewebe wird im gefrorenen Zustand zerkleinert, die uPA- und PAI-1-Proteine in Lösung gebracht und die Konzentrationen von uPA und PAI-1 mit dem immunologischen Nachweisverfahren, dem ELISA-Test, bestimmt. Etwa eine Woche nach der Operation erhalten die Kliniker die Befunde, die dann mit Gynäkologen, Radiologen und Pathologen besprochen werden.

Da für die Bestimmung eine frische Gewebeprobe aus dem Tumor benötigt wird, sollte der Gynäkologe vor der Operation mit den Kollegen und der Patientin absprechen, ob der uPA/PAI-1-Test für sie in Frage kommt. Das Testergebnis hat vor allem Einfluss auf die Therapieentscheidung bei Patientinnen mit einem mittleren Rezidivrisiko bei sogenannten G-2-Tumoren. Liegt bei diesen das Testergebnis unterhalb des Schwellenwertes, kann auf eine Chemotherapie verzichtet werden. Und umgekehrt: Erfahren die Patientinnen durch einen hohen uPA- und/oder PAI-1-Wert, dass eine Chemotherapie wichtiger Bestandteil der Therapie ist, können sie zumindest mit den unangenehmen Nebenwirkungen (wie Übelkeit, Haarausfall) besser umgehen.

Dr. Martina Vetter und Prof. Dr. Christoph Thomssen sind an der Universitätsklinik und Poliklinik für Gynäkologie in Halle/Saale, Prof. Dr. Nadia Harbeck an der Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe der Universität Köln und Prof. Dr. Fritz Jänicke an der Klinik und Poliklinik für Gynäkologie am Universitätsklinikum in Hamburg-Eppendorf tätig.

Adresse: Prof. Dr. med. Christoph Thomssen, Universitätsklinik und Poliklinik für Gynäkologie, Universitätsklinikum der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Ernst-Grube-Str. 40, 06120 Halle/Saale

Die DFG hat die klinische Studie „Chemo-N0“ von 1993 bis 1998 im Kontext der Klinischen Forschergruppe GR280/4 „Gewebeassoziierte Proteasen und deren Rezeptoren sowie Inhibitoren bei malignen Tumoren und Gestationserkrankungen“ gefördert. Zehn Jahre nach Abschluss der Studie haben die Forscher ihre umfassenden Nachbeobachtungsdaten ausgewertet und präsentiert.

► www.jco.asco
 ► www.jco.org (als Homepage vom ASCO)

Schatzkammer Nummer zwei

Goldgrube für Archäologen: Sieben Jahre nach seinem ersten Coup entdeckt ein Forscherteam im Königspalast von Qatna eine weitere unversehrte Grabanlage



Von Hans-Dieter Bienert

Die Luft ist feucht und modrig. Durch eine niedrige Öffnung blickt man in das Innere der aus zwei Kammern bestehenden Felsgruft. Sie wirkt im Licht kleiner Scheinwerfer fast wie ein Operationssaal. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten in gebeugter Haltung, tragen Mundschutz und führen OP-Besteck in ihren Händen, um fein säuberlich die zahlreichen Beigaben und Knochen dieser Grabkammer freizulegen. Schließlich muss jedes einzelne Fundobjekt genau dokumentiert werden.

„Mit einer solchen Ausbeute hatten wir nicht gerechnet“, betont der Tübinger Archäologe Professor Peter Pfälzner hocherfreut beim Be-

such vor Ort. Seit 1999 arbeitet er zusammen mit syrischen und italienischen Kollegen im Königspalast von Qatna, einstmalig Hauptstadt eines Königsreichs, das zwischen 1800 und 1600 v. Chr. den mittleren und südlichen Teil des heutigen Syriens kontrollierte.

2002 war den Forschern eine archäologische Sensation gelungen (siehe forschung 1/2004), als das internationale Team die erste unversehrte Königsgruft unter der Palastanlage entdeckte.

Als die Archäologen während der diesjährigen Feldkampagne in einem freigelegten Kellerraum des Palastes den Zugang zu dieser zweiten Gruft fanden, war die Überraschung groß. Und es hieß umplanen, um die neuen Funde schnell und fachgerecht zu dokumentieren.

Blick auf den Nordwestflügel des einstigen Königspalastes von Qatna. Bei der Grabungskampagne 2009 entdeckten die Archäologen den Zugang zu einer vollständig erhaltenen Grabanlage.

Zwei Anthropologen der Universität Hildesheim wurden kurzfristig eingeflogen und halfen bei der Bergung der menschlichen Knochen, die fast den ganzen Boden der Gruft bedeckten. Nach ersten Analysen gehörten sie zu 50 bis 60 Individuen. Die örtliche Grabungsleiterin, Heike Dohmann-Pfälzner, vermutet, dass diese Toten hier „sekundär“ beigesetzt wurden, um an anderer Stelle Platz zu schaffen: „Genauere Hinweise, auch über mögliche verwandtschaftliche Beziehungen der Bestatteten,“ so Dohmann-Pfälzner, „werden aber erst die kommenden

anthropologischen Untersuchungen erbringen.“

Eine schweißtreibende Arbeit: Mehr als 14 Stunden täglich arbeiten die Archäologen in der Gruft, wobei das modrig, feucht-heiße Klima in der etwa 30 Quadratmeter großen Grabanlage zum Schichtdienst zwingt. Aber alle sind mit großem Engagement und voller Konzentration bei der Arbeit. „Wir haben hier ein hoch motiviertes internationales Team“, lobt Pfälzner seine 50 Mitstreiterinnen und Mitstreiter. Nahezu im Stundentakt legen die Wissenschaftler neue Funde frei.

Die Grabbeigaben weisen Qatna als einen wichtigen Handelsplatz aus – mit weitreichenden Beziehungen nach Ägypten, ins Zweistromland und bis ins Baltikum. Ton- und Steingefäße, kleine Schmuckgegenstände, ägyptische Skarabäen und mesopotamische Rollsiegel gehören zum bemerkenswerten Repertoire der Beigaben. Ein Alabastergefäß präsentierte sich sogar noch mit Goldschmuck gefüllt. „Es wird viel Zeit brauchen, um das enorme Informationspotenzial, das diese Funde bieten, auszuwerten“, unterstreicht Heike Dohmann-Pfälzner.

Bis 2018 besteht seitens der DFG eine Förderperspektive, denn seit 2006 werden die Arbeiten der Tübinger Wissenschaftler im Rahmen eines Langfristvorhabens gefördert. Und so lange wird es auch noch dau-

Fundstücke aus der neu entdeckten Gruft in Qatna. Links: ein glasiertes Schminkegefäß aus Ägypten, datierbar etwa 1800 bis 1600 v. Chr. Daneben: Blick in eine Flasche aus Kalzit-Alabaster, die mit Goldschmuckstücken gefüllt ist. Rechts: Ein aufrecht sitzendes Äffchen, das ein Schminkegefäß umklammert.



Fotos: Bienert



ern, um nur die 18000 Quadratmeter große, teilweise dreistöckig erhaltene Palastanlage dieser etwa 100 Hektar großen antiken Stadtanlage archäologisch zu untersuchen. Sie war um 1340 v. Chr. in einem hethitischen Angriff zugrunde gegangen.

Gerade dieses kriegsreiche Ende hat auch für teilweise ideale Erhaltungsbedingungen über die Jahrhunderte hinweg gesorgt. Auch in den kommenden Jahren, da sind sich die Pfälzner sicher, wird der Boden von Qatna noch manche archäologische Überraschung freigeben. Im kommenden Jahr gilt es nun, mit Unterstützung der syrischen Partner des Antikendienstes und der Universität Tübingen ein Grabungshaus zu bauen – und damit die logistischen Voraussetzungen für die Arbeit der kommenden Jahre zu legen.

In ein magisches Licht getaucht: Pionierarbeit in der aus zwei Kammern bestehenden Felsgruft von Qatna. Die dokumentarischen Studien sind im feucht-heißen Höhlenklima mehr als schweißtreibend.

Einen ausgezeichneten und facettenreichen Einblick in die bisherigen Forschungsergebnisse gibt die noch bis zum 14. März 2010 im Württembergischen Landesmuseum Stuttgart laufende Ausstellung „Schätze des Alten Syrien – Die Entdeckung des Königreichs Qatna“. So kann jeder an Qatna Interessierte ein Bild gewinnen.

Dr. Hans-Dieter Bienert ist Programmdirektor in der Gruppe Geistes- und Sozialwissenschaften der DFG.

► www.landesmuseum-stuttgart.de/qatna





Fotos: Websites der Preisträger

Zehn Mal Ehre, Geld und „märchenhafte Freiheit“

Leibniz-Preise 2010: Eine Wissenschaftlerin und neun Wissenschaftler ausgezeichnet / Bedeutendster deutscher Forschungspreis feiert 25-jähriges Jubiläum

Die neuen Leibniz-Preisträger stehen fest. Der Hauptausschuss der Deutschen Forschungsgemeinschaft benannte Anfang Dezember in Bonn eine Wissenschaftlerin und neun Wissenschaftler für die Auszeichnung mit dem bedeutendsten deutschen Forschungspreis. Sie waren zuvor vom zuständigen Nominierungsausschuss aus 170 Vorschlägen ausgewählt worden.

Den „Förderpreis im Gottfried Wilhelm Leibniz-Programm“ für das Jahr 2010 erhalten (in der Fotogalerie von links oben nach rechts unten):

- Prof. Dr. Jan Born, Neuroendokrinologie/Schlafforschung, Universität zu Lübeck
- Prof. Dr. Peter Fratzl, Biomaterialien, Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, Potsdam

- Prof. Dr. Roman Inderst, Volkswirtschaftslehre, Universität Frankfurt/Main
- Prof. Dr. Christoph Klein, Kinderheilkunde/Pädiatrische Onkologie, Medizinische Hochschule Hannover
- Prof. Dr. Ulman Lindenberger, Entwicklungspsychologie, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin
- Prof. Dr. Frank Neese, Theoretische Chemie, Universität Bonn
- Prof. Dr. Jürgen Osterhammel, Neuere und Neueste Geschichte, Universität Konstanz
- Prof. Dr. Petra Schwille, Biophysik, Technische Universität Dresden
- Prof. Dr. Stefan Treue, Kognitive Neurowissenschaften an Primaten, Deutsches Primatenzentrum, Göttingen

- Prof. Dr. Joachim Weickert, Bildverarbeitung/Informatik, Universität des Saarlandes

Verliehen werden die Leibniz-Preise am 15. März 2010 in Berlin. Dann feiert die DFG und mit ihr die Wissenschaft in Deutschland zugleich das 25-jährige Jubiläum des Leibniz-Programms. Der Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis wird seit 1986 jährlich von der DFG für Spitzenleistungen in der Forschung verliehen. Seit Beginn des Programms sind zusammen mit den heute zuerkannten Preisen 280 Leibniz-Preise vergeben worden. Davon gingen 97 Preise in die Naturwissenschaften, 79 in die Lebenswissenschaften, 61 in die Geistes- und Sozialwissenschaften und 43 in die Ingenieurwissenschaften. Da der Leibniz-Preis und das Preisgeld in Ausnahmefällen auch

geteilt werden kann, ist die Zahl der Ausgezeichneten höher als die der Preise: Insgesamt haben bislang 303 Nominierte den Preis erhalten, 273 Wissenschaftler und 30 Wissenschaftlerinnen.

„Der Leibniz-Preis ist längst der renommierteste Wissenschaftspreis für Forscherinnen und Forscher in Deutschland und auch weltweit eine der angesehensten wissenschaftlichen Auszeichnungen“, sagte DFG-Präsident Professor Matthias Kleiner anlässlich der Bekanntgabe der neuen Preisträger und des bevorstehenden Jubiläums. Kleiner erinnerte daran, dass inzwischen sechs Leibniz-Preisträger später auch den Nobelpreis erhalten haben: 1988 Professor Hartmut Michel (Chemie), 1991 die Professoren

Erwin Neher und Bert Sakmann (Medizin), 1995 Professor Christiane Nüsslein-Volhard (Medizin), 2005 Professor Theodor W. Hänsch (Physik) und 2007 Professor Gerhard Ertl (Chemie).

Alle Leibniz-Preisträgerinnen und -Preisträger, so Kleiner, ständen für wissenschaftliche Erkenntnisse und Errungenschaften von höchster Qualität und zeigten vor allem eines: „Auch in der Wissenschaft kommt es bei allem besonders auf den Menschen an. Am Ende ist es immer das Individuum, die einzelne Persönlichkeit, die Wissenschaft und Forschung voranbringt, getrieben vom eigenen Erkenntnisinteresse, von der eigenen Neugier und vom eigenen Mut, neue

Fragen zu stellen und neues Terrain zu erkunden.“ Dieser Mut und die so erzielten Leistungen würden mit dem Leibniz-Preis gleich dreifach belohnt: „Der Preis bringt seinen Trägern weltweites Renommee und ein bedeutendes Preisgeld von bis zu 2,5 Millionen Euro ein, vor allem aber auch die Freiheit, dieses Geld in den kommenden sieben Jahren ganz nach ihren eigenen Vorstellungen und ohne bürokratischen Aufwand für ihre wissenschaftliche Arbeit zu verwenden – eine wahrlich märchenhafte Freiheit“, sagte Kleiner in Anspielung auf ein Wort des früheren DFG-Präsidenten Professor Hubert Markl.

www.dfg.de/forschungsforderung/preise/gw_leibniz_preis.html

Wünsche der Wissenschaft erfüllt

DFG begrüßt Koalitionsvereinbarung

Der Koalitionsvertrag berücksichtigt in hohem Maße die Wünsche und Anliegen der Wissenschaft“, das unterstrich DFG-Präsident Professor Matthias Kleiner Ende Oktober nach Bekanntwerden des Koalitionsvertrages der neuen Bundesregierung. Lob und Anerkennung zollte der DFG-Präsident sowohl der Bundesministerin für Bildung und Forschung, Professor Annette Schavan (unser Foto, aufgenommen am Rande der DFG-Jahresversammlung in Leipzig) als auch dem Verhandlungsführer seitens der FDP, NRW-Innovationsminister Professor Andreas Pinkwart. Beide hätten gerade angesichts der unverändert prekären Haushaltslage hervorragende Ergebnisse erzielt.

„Die Deutsche Forschungsgemeinschaft und ich ganz persönlich gratulieren darüber hinaus Frau Professor Annette Schavan sehr herzlich dazu, dass sie erneut das Bundesministerium für Bil-

dung und Forschung leiten wird. Ich freue mich sehr, dass mit Frau Schavan auch in der kommenden Legislaturperiode eine so kompetente Kennerin und Freundin der



pakt und Pakt für Forschung und Innovation auch im Koalitionsvertrag verankert sei.

Auch die Zusage, Wissenschaft und Forschung mehr Flexibilität und Gestaltungsspielraum – bis hin zur Prüfung der Tarifhoheit für die Forschungsorganisationen – zu ermöglichen, begrüßte der DFG-Präsident deutlich. Ebenso die Absicht der neuen Bundesregierung, Dialogplattformen einzurichten, um mit den Bürgerinnen und Bürgern Forschungsergebnisse zur Lösung der großen globalen und gesellschaftlichen Herausforderungen zu diskutieren, hob Kleiner hervor. Er freue sich, so der

DFG-Präsident, dass die Bundesregierung darüber hinaus in der Hauptstadt ein wissenschaftsgeleitetes „Haus der Zukunft“ schaffen wolle, in dem sich Deutschland als Wissensgesellschaft und Innovationsmotor präsentieren könne. Die DFG stehe bereit, sich hier aktiv einzubringen.

Es sei ein nunmehr unverrückbares Signal, dass die Fortführung von Exzellenzinitiative, Hochschul-

DFG-Präsident, dass die Bundesregierung darüber hinaus in der Hauptstadt ein wissenschaftsgeleitetes „Haus der Zukunft“ schaffen wolle, in dem sich Deutschland als Wissensgesellschaft und Innovationsmotor präsentieren könne. Die DFG stehe bereit, sich hier aktiv einzubringen.

Foto: Hirschelmann

Gremienausschluss und Rügen

DFG zieht Konsequenzen aus Fehlverhalten an SFB

Die DFG hat Konsequenzen aus dem wissenschaftlichen Fehlverhalten von Mitgliedern des Sonderforschungsbereichs (SFB) 552 „Stabilität von Randzonen tropischer Regenwälder in Indonesien“ und des Graduiertenkollegs (GRK) 1086 „Die Bedeutung der Biodiversität für Stoffkreisläufe und biotische Interaktionen in temperaten Laubwäldern“ an der Universität Göttingen gezogen. Der Hauptausschuss beschloss im Oktober Maßnahmen gegen fünf Wissenschaftler gemäß der DFG-Verfahrensordnung zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten.

Danach werden der ehemalige Sprecher des SFB 552, Professor Teja Tschardt, und der ehemalige Sprecher des GRK 1086, Professor Christoph Leuschner, für die Dauer von drei Jahren von einer Tätigkeit in den Gremien der DFG ausgeschlossen. Gegen drei Wissenschaftler – Dr. Jan Barkmann, Professor (apl) Heiko Faust und Professor Stefan Vidal – wurden „schriftliche Rügen“ ausgesprochen. Bei einer weiteren Wissenschaftlerin und sieben weiteren Wissenschaftlern wurde ein wissenschaftliches Fehlverhalten festgestellt, jedoch keine zusätzliche Maßnahme ergriffen.

Der Hauptausschuss folgte damit den Vorschlägen des DFG-Ausschusses zur Untersuchung von Vorwürfen des wissenschaftlichen Fehlverhaltens. Dieser hatte sich mit den Vorgängen befasst, die im Rahmen der Fortsetzungsbegutachtungen des SFB 552 und des GRK 1086 aufgefunden waren. Bei ihnen war festgestellt worden, dass mehr als 50 Publikationen, die in den Fortsetzungsanträgen als bei einer Zeitschrift „submitted“ („eingereicht“) angegeben waren, tatsächlich erst später oder noch nicht eingereicht worden waren oder noch nicht als einreichbares Manuskript vorlagen.

► www.dfg.de/aktuelles_presse/pressemitteilungen/2009/presse_2009_52.html

Aufwind für Open Access

Auch Publikationen in Zeitschriften werden jetzt gefördert

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft baut ihre Unterstützung des Open-Access-Publizierens konsequent aus. Universitäten können künftig Mittel beantragen, um Publikationen ihrer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in originären Open-Access-Zeitschriften zu finanzieren. Dies beschloss der DFG-Hauptausschuss in seiner Herbstsitzung.

Damit erweitert die DFG ihre vielfältigen Förderaktivitäten, mit denen ein Publikationsparadigma umgesetzt wird, das den entgeltfreien Zugang zu Forschungsergebnissen über das Internet ermöglichen soll.

„Mit dem neuen Förderangebot reagieren wir auch auf die Bitten vieler Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die eine noch bessere Unterstützung bei der Finan-

zierung von Publikationen in Open-Access-Zeitschriften eingefordert hatten“, unterstrich DFG-Präsident Professor Matthias Kleiner.

Das neue Förderangebot wird nach Ansicht der DFG nicht nur Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler motivieren, den „Goldenen Weg“ des Open Access noch intensiver zu verfolgen, sondern dürfte auch Verlagen Anreiz sein, verstärkt Open-Access-Zeitschriften anzubieten beziehungsweise bisher im Subskriptionsmodell vertriebene Zeitschriften auf das Open-Access-Format umzustellen.

Das Programm, so Kleiner, werde

dann den größtmöglichen Erfolg haben, „wenn eine gezielte, auch finanzielle Unterstützung des Open-Access-Publizierens international an vielen Stellen angestoßen wird.“



Foto: Corbis

Im Angesicht der Fortsetzung

Sprecher der Exzellenzeinrichtungen trafen sich in Bonn

Der Zeitpunkt war gut gewählt, als sich die Sprecherinnen und Sprecher der in der Exzellenzinitiative geförderten Graduiertenschulen und Exzellenzcluster Ende Oktober 2009 auf Einladung der DFG zum zweiten Mal in Bonn trafen. Gut anderthalb Jahre nach dem ersten Treffen dieser Art Anfang 2008 konnten sich mehr als 150 Teilnehmer – neben den Sprechern waren auch viele stellvertretende Leiter und Geschäftsführer gekommen – viel konkreter über ihre bisherigen Erfahrungen austauschen und Fragen aus Forschung und Management noch offener ansprechen. Die Rekrutierung der „besten Köpfe“

für die Exzellenzeinrichtungen und ihre adäquate Vergütung oder der Umgang mit den verschiedensten rechtlichen und strukturellen Rahmenbedingungen waren dabei nur der eine inhaltliche Schwerpunkt in den zahlreichen Diskussionsveranstaltungen. Denn kurz vor Beginn der zweiten Phase der Exzellenzinitiative 2010 richteten die Sprecher ihren Blick mindestens genauso gespannt nach vorne und hierbei speziell auf die von ihnen vorzubereitenden Fortsetzungsanträge und auf den Wettbewerb mit neuen Exzellenzideen und -anträgen. (Siehe auch den Kommentar in dieser Ausgabe)

Neue Einrichtungen in der Förderung

Elf Graduiertenkollegs – 17 Sonderforschungsbereiche – Erfolgreiche Transregio-Variante

Mit elf neuen Graduiertenkollegs will die DFG gezielt und nachhaltig den wissenschaftlichen Nachwuchs fördern. Die neuen Graduiertenkollegs, darunter befinden sich zwei Internationale Graduiertenkollegs, befassen sich unter anderem mit Erkrankungen der Skelettmuskulatur, mit der neuronalen Informationsverarbeitung bei Wahrnehmungsprozessen oder mit grafischen Wahrscheinlichkeitsmodellen. Serviceorientiertere Softwaresysteme in der Medizin und im Gesundheitswesen beziehungsweise die Verbindung des internationalen Rechts mit der Ökonomik sind die Ziele zweier weiterer Einrichtungen. Ebenfalls in den Blick der Forschung rücken eine „nachhaltige Chemie“, Mikrostrukturen im technischen Einsatz und die Bedeutung des Realen und Faktischen in den Kulturen der Moderne.

► www.dfg.de/gk

Die Förderung von 17 neuen Sonderforschungsbereichen hat der zuständige Bewilligungsausschuss der DFG beschlossen. Diese werden mit insgesamt 132 Millionen Euro für zunächst vier Jahre unterstützt, hinzu kommt jeweils die 20-prozentige Programmpauschale für indirekte Kosten der Forschungsprojekte. Die neuen Forschungsverbände untersuchen unter anderem Kommunikationsprozesse in und zwischen Zellen auf molekularer Ebene, neue Perspektiven von Materialsystemen mit elektronischen Wechselbeziehungen und die Bedeutung der Bakteriengruppe der Roseobacter für den Kohlenstoffhaushalt der Weltmeere. Mit den Neueinrichtungen fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft damit ab Beginn des kommenden Jahres insgesamt 244 Sonderforschungsbereiche.

► www.dfg.de/sfb

Nach einer erfolgreichen zehnjährigen Pilotphase werden die SFB/Transregio-Projekte der DFG weiter gefördert und fest in das Förderprogramm aufgenommen. Dies beschloss der Hauptausschuss auf seiner Herbstsitzung. Der Entscheidung lag eine umfangreiche Evaluation der seit 1999 geförderten SFB/Transregio zugrunde, deren Ergebnisse in den Gremien der DFG diskutiert worden und in die nun beschlossenen Empfehlungen eingeflossen waren. „Die Programmvariante SFB/Transregio leistet einen Beitrag zur Profilbildung an den antragstellenden Hochschulen, fördert wissenschaftliche Exzellenz und schafft Synergien durch die standortübergreifende Zusammenarbeit der beteiligten Gruppen“, lautet die Quintessenz des Abschlussberichts.

► www.dfg.de/forschungsfoerderung/koordinierte_programme/sonderforschungsbereiche/liste/tr_gesamt.html

Forschungszentrum in Dresden verlängert

30 Millionen Euro für CRTD

Das DFG-Forschungszentrum für Regenerative Therapien an der Technischen Universität Dresden („Regenerative Therapies: From Cells to Tissues to Therapies – Engineering the Cellular Basis of Regeneration“, CRTD) wird nach einer sehr erfolgreichen ersten Förderperiode verlängert und weitere vier Jahre gefördert. Damit kann das jüngste der sechs DFG-Forschungszentren seine Arbeiten bis zum 31. Dezember 2013 fortführen. In diesem Zeitraum erhält es insgesamt rund 30 Millionen Euro an Fördergeldern. Das Dresdner Forschungszentrum war zum 1. Januar 2006 eingerichtet worden und wird seit November 2006 auch in der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder als Exzellenzcluster gefördert.

► www.dfg.de/aktuelles_presse/pressemitteilungen/2009/presse_2009_53.html

„Weder Teufelszeug noch Wundermittel“

DFG legt Broschüre zur Grünen Gentechnik vor

Wenige Themen aus den Lebenswissenschaften haben die öffentliche Diskussion in Deutschland in den letzten Jahren derart geprägt wie die Grüne Gentechnik. Obwohl ihre Methoden und Ergebnisse für die Grundlagenforschung und die landwirtschaftliche Praxis äußerst nützlich sind, wird sie von weiten Teilen der Öffentlichkeit weiterhin skeptisch beurteilt oder abgelehnt.

Um hier Aufklärung zu leisten, hat die DFG jetzt eine leicht verständliche, reich illustrierte und ausgewogen argumentierende Broschüre zum Thema veröffent-

licht. Sie versucht auf rund 100 Seiten, kompetent, ausgewogen und verständlich alle relevanten Aspekte des Themas zu umreißen. Die Grüne Gentechnik sei „weder Teufelszeug noch Wundermittel“, lautet das Resümee. Die Entwicklungen in diesem Bereich seien jedoch weitgehend positiv – und zudem für den Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Deutschland von zentraler Bedeutung.

Exemplare der Broschüre können im Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der DFG angefordert werden bei Michael Hönscheid, Tel. +49 228 885-2109, Michael.Hoenscheid@dfg.de.



Foto: Meinhard/Bosse und Meinhard



Foto: Schmidtman

Die Überreichung einer Bücherspende an das Institut für Weltgeschichte der Chinesischen Akademie der Wissenschaften (CASS) war Ende November der Abschluss einer Delegationsreise der DFG unter Leitung von Generalsekretärin Dorothee Dzwonnek (Foto Mitte) nach China. Der fünftägige Besuch galt der Partnerorganisation National Natural Science Foundation of China (NSFC), mit der die DFG auch das Chinesisch-Deutsche Zentrum für Wissenschaftsförderung betreibt. Neben einem Vortrag vor NSFC-Fachreferenten zum Thema „Autonomie und Effizienz“ stand ein offizieller Besuch beim stellvertretenden Bildungsminister Hao Ping auf dem Programm der DFG-Generalsekretärin, ebenso eine Visite an der Qinghua-Universität, wo sich die Delegation über die Arbeit des ersten deutsch-chinesischen Transregios „Multilevel Molecular Assemblies“ informierte, den die Beijinger Elite-Universität gemeinsam mit der Universität Münster durchführt.

Frühwald geehrt

Preis der Leibniz-Gemeinschaft

Der ehemalige Präsident der DFG und der Alexander von Humboldt-Stiftung, Professor Wolfgang Frühwald (unser Foto), ist mit dem „Hans-Olaf-Henkel-Preis – Preis für Wissenschaftspolitik“ der Leibniz-Gemeinschaft ausgezeichnet worden. Damit werden seine hohen Verdienste um die Integration der ostdeutschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in die gesamtdeutsche Forschungslandschaft sowie sein Wirken als „Botschafter der deutschen Wissenschaft im Ausland“ gewürdigt. Der mit 20000 Euro dotierte Preis wurde Frühwald bei der Jahrestagung der Leibniz-Gemeinschaft Ende November in Rostock verliehen.



Foto: Stifterverband / Auserhofer

„Ein Glücksfall“

Leopoldina-Präsident Hacker

DFG-Präsident Professor Matthias Kleiner hat dem neuen Präsidenten der Leopoldina, Professor Jörg Hinrich Hacker, zu seiner Wahl gratuliert und ihm für seine neue Aufgabe viel Glück und gutes Gelingen gewünscht. Hacker, der bis Ende Juni 2009 sechs Jahre lang DFG-Vizepräsident war und derzeit Präsident des Robert Koch-Instituts ist, wird zum März 2010 an die Spitze der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina – Nationale Akademie der Wissenschaften treten. „Für die Leopoldina und für die ganze deutsche Wissenschaft ist seine Wahl in dieses Amt ein Glücksfall“, betonte Kleiner.



Foto: DFG / Lichtscheidt

Interkulturell

DFG-NSFC-Symposium

Mitte Dezember fand das erste deutsch-chinesische Symposium zum Thema „Interkulturelle Zusammenarbeit: Organisation, Management und Innovation“ an der WHU – Otto Beisheim School of Management in Vallendar bei Koblenz statt. Unter der Leitung von Professor Martin Högl, Lehrstuhl für Führung und Personalmanagement an der WHU, und Dr. Lin Lu, Antai College of Economics and Management der Shanghai Jiao Tong University, diskutierten 13 chinesische und 13 deutsche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unter anderem Fragen zur Firmenansiedlung oder Wege beim Entrepreneurship. Unterstützt wurde das Symposium vom Chinesisch-Deutschen Zentrum für Wissenschaftsförderung in Beijing, das seit 2000 von der DFG und ihrer chinesischen Partnerorganisation National Natural Science Foundation of China (NSFC) getragen wird.

► www.whu.edu/cms

Ideenreich

Von Kaven-Preis an Lytchak

Für seine herausragenden Arbeiten auf dem Gebiet der Differentialgeometrie hat der Mathematiker Alexander Lytchak in diesem Jahr den von Kaven-Ehrenpreis für Mathematik der von der DFG verwalteten von Kaven-Stiftung erhalten. Der mit 10000 Euro dotierte Preis zeichnet den im Heisenberg-Programm der DFG geförderten Lytchak vor allem für Errungenschaften auf seinem Hauptarbeitsgebiet „Singuläre Riemannsche Blätterungen“ aus. Lytchak sei ideenreich, vielseitig und kommunikationsstark, hieß es in der Begründung.

► www.dfg.de/aktuelles_presse/preise/von_kaven_preis



Foto: Privat

Sprache für die Augen, Gemälde für die Ohren

Ausstellung von DFG und Stifterverband präsentiert visuell-akustisches Abenteuer

Gemalte Sprache, vertonte Gemälde, Sprache als Lichterscheinung – die neue, noch bis zum 15. Januar 2010 von der DFG und dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft gemeinsam präsentierte Ausstellung „Wenn die Sprache erwacht“ wartet mit einigen Überraschungen auf. „Die Bandbreite dessen, was Sprache zu vermitteln vermag, erhält hier eine ungeahnte Dimension“, betonen DFG-Präsident Professor Matthias Kleiner und der Generalsekretär des Stifterverbandes, Professor Andreas Schlüter, in ihrem gemeinsamen



Fotos: Lichtscheidt



Vorwort des Ausstellungskatalogs.

Schon bei der Vernissage, die Mitte November in den Räumen der DFG-Geschäftsstelle und im Foyer des Wissenschaftszentrums Bonn stattfand, wurde deutlich, dass vier international renommierte Künstler in der Ausstellung einen ungewöhnlichen Weg

gehen – ihr Anliegen ist es, Sprache über die Augen und Malerei über die Ohren zu vermitteln.

Im Rahmen des von der DFG begründeten Ausstellungsformats WISSENSCHAFTKUNST machen der Lichtkünstler Ingo Bracke und die Cellistin Ulrike Brand, die Malerin Hiroko Nakajima und der Maler Félix Rozen Sprache zu einem visuellen und akustischen Abenteuer – wie zum Beispiel die Lichtinstallation am Erweiterungsbau der DFG-Geschäftsstelle (oben).

Wissenschaft im Dialog

Perspektivpapier zur Forschungskommunikation von morgen

Die Wissenschaft will ihren Dialog mit der Gesellschaft weiter ausbauen. Dies bekräftigt ein neues Perspektivpapier, das von der Initiative Wissenschaft im Dialog und dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft erarbeitet und jetzt mit der Allianz der großen Wissenschaftsorganisationen veröffentlicht wurde. Das Papier mit dem Titel „Wissenschaft im öffentlichen Raum“ schreibt zehn Jahre erfolgreicher Wissenschaftskommunikation nach der Veröffentlichung des PUSH-Memo-

randums fort und stellt fünf Thesen in den Mittelpunkt: Anerkennung für die Karriere des Wissenschaftlers erreichen; Neue Medien für den Dialog von Wissenschaft und Gesellschaft nutzen; Nachhaltigkeit durch die Verbindung informeller und formeller Lernorte sichern; Alle Schichten der Gesellschaft erreichen; Den Dialog über Forschungsergebnisse zum Dialog über Erkenntnisprozesse weiterentwickeln.

► www.dfg.de/aktuelles_presse/download/wissenschaft_im_oeffentlichen_raum_091208.pdf

SFB-Podcast

Internetfilm-Portal der Uni Bonn

Die Einrichtung eines Sonderforschungsbereichs (SFB) – von der Idee über den Förderantrag bei der DFG bis zur Bewilligung – schildert ein Film, der jetzt auf uni-bonn.tv zu sehen ist, dem Forschungs-Podcastportal der Bonner Universität. Auf dem Portal, das seit Anfang 2008 von der DFG gefördert wird und das bislang einzige einer deutschen Hochschule ist, sind bereits 125 Filme zu Forschungsprojekten an der Bonner Universität zu sehen.

► www.uni-bonn.tv/podcasts/SFB_Film.mp4/view

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft

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

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

Sonderforschungsbereiche (SFB) sind langfristige, in der Regel auf 12 Jahre angelegte Forschungseinrichtungen der Hochschulen, in denen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Rahmen eines fächerübergreifenden Forschungsprogramms zusammenarbeiten. Neben den ortsbundenen und allen Fächern offenstehenden SFB werden Transregio angeboten, bei denen sich verschiedene Standorte zu einem thematischen Schwerpunkt zusammenschließen. Eine

weitere Variante sind Kulturwissenschaftliche Forschungskollegs, mit denen in den Geisteswissenschaften der Übergang zu einem kulturwissenschaftlichen Paradigma unterstützt werden soll. Eine Programmergänzung stellen Transferprojekte dar. Sie dienen der Umsetzung der in einem SFB erzielten Ergebnisse wissenschaftlicher Grundlagenforschung



Foto: Querbach

in die Praxis durch die Kooperation mit Anwendern.

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

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

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

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

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

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

Die DFG ist der Rechtsform nach ein eingetragener Verein; er unterliegt den Regeln des BGB. Ihre Mitglieder sind wissenschaftliche Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, zum Beispiel die Max-Planck-Gesellschaft, die Fraunhofer-Gesellschaft und die Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz, die Akademien der Wissenschaften sowie wissenschaftliche Verbände von allgemeiner Bedeutung. Zur Wahrnehmung ihrer Aufgaben erhält die DFG Mittel vom Bund und den Ländern sowie eine jährliche Zuwendung des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft.



Foto: Unterstell

Adventliche Impression aus der Geschäftsstelle der DFG in Bonn. Die

forschung dankt allen Leserinnen und Lesern in nah und fern für ihr Interesse im zu Ende gehenden Jahr, wünscht Frohe Festtage und für 2010 Gesundheit, Glück und Erfolg.

Impressum

Herausgegeben von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG); „forschung“ erscheint vierteljährlich beim WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Postfach 10 11 61, 69541 Weinheim; Jahresbezugspreis: 59,92 € (print), 66,64 € (online), 70,06 € (print und online), jeweils inkl. Versandkosten und MwSt. Redaktionsanschrift: DFG, Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Kennedyallee 40, 53175 Bonn, Tel. +49 228 885-1, Fax +49 228 885-2180, E-Mail: postmaster@dfg.de; Internet: www.dfg.de

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

ISSN 0172-1518