



Jahresbericht 2008



Forschungszentrum Jülich auf einen Blick

Das Forschungszentrum Jülich betreibt interdisziplinäre Spitzenforschung zur Lösung großer gesellschaftlicher Herausforderungen in den Bereichen Gesundheit, Energie und Umwelt sowie Informationstechnologien. Kombiniert mit den beiden Schlüsselkompetenzen Physik und Supercomputing werden in Jülich sowohl langfristige, grundlagenorientierte und fächerübergreifende Beiträge zu Naturwissenschaften und Technik erarbeitet als auch konkrete technologische Anwendungen. Mit mehr als 4 400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gehört Jülich, Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft, zu den größten Forschungszentren Europas.

Gründung

11. Dezember 1956

Gesellschafter

Bundesrepublik Deutschland (90 Prozent)

Land Nordrhein-Westfalen (10 Prozent)

Stammkapital 520 000 Euro

Budget

jährlich ca. 415 Mio. Euro
(einschließlich Sonderaufgaben)

Fläche

2,2 Quadratkilometer

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Gesamt 4 470

Darin enthalten:

Wissenschaftler 1 298

davon Doktoranden 333

Technisches Personal 1 441

Auszubildende 357

(Stichtag 31.12.2008)

Gastwissenschaftler

984 aus 64 Ländern im Jahr 2008

Vorstand

Prof. Dr. Achim Bachem (Vorsitzender)

Dr. Ulrich Krafft (Stellvertretender
Vorsitzender)

Prof. Dr. Sebastian M. Schmidt
(Mitglied des Vorstands)

Prof. Dr.-Ing. Harald Bolt
(Mitglied des Vorstands)

Wissenschaftlich-Technischer Rat

Prof. Dr. Ulrich Samm (Vorsitzender)

Aufsichtsrat

MinDir'in Bärbel Brumme-Bothe
(Vorsitzende)



Forschungszentrum Jülich at a Glance

Forschungszentrum Jülich pursues cutting-edge interdisciplinary research on solving the grand challenges facing society in the fields of health, energy and the environment, and also information technologies. In combination with the two key competencies – physics and supercomputing – work at Jülich focuses on both long-term, fundamental and multidisciplinary contributions to science and technology as well as on specific technological applications. With a staff of about 4,400, Jülich – a member of the Helmholtz Association – is one of the largest research centres in Europe.

Foundation

11 December 1956

Partners

Federal Republic of Germany (90 percent)
Federal State of North Rhine-Westphalia (10 percent)
share capital € 520,000

Budget

approx. € 415 million per year
(including special tasks)

Area

2.2 square kilometres

Staff

Total	4,470
including:	
scientists	1,298
incl. PhD students and fellows	333
Technical staff	1,441
Trainees	357
(As of: 31 December 2008)	

Visiting scientists

984 from 64 countries in 2008

Board of Directors

Prof. Dr. Achim Bachem (Chairman)
Dr. Ulrich Krafft (Deputy Chairman)
Prof. Dr. Sebastian M. Schmidt
(Member of the Board of Directors)
Prof. Dr.-Ing. Harald Bolt
(Member of the Board of Directors)

Scientific and Technical Council

Prof. Dr. Ulrich Samm (Chairman)

Supervisory Board

MinDir'in Bärbel Brumme-Bothe
(Chairwoman)



15 Highlights



27 Output



41 Förderung



49 Fakten

Jahresbericht 2008

Inhalt

Jülich auf einen Blick	2
Vorwort des Vorstands	6
Chronik	8
Highlights	15
Ein Hit der Forschung	17
Neue Ära hat begonnen	20
Olympiateilnehmer aus Jülich	22
Im Tierversuch erfolgreich gegen Alzheimer	24
Output	27
Forschung für die Praxis	28
Zusammenarbeit – in Deutschland, in Europa, weltweit	32
Ausgezeichnete Forschung	36
Förderung	41
Nachwuchs fördern	42
Personal und Ausbildung	44
Chancengleichheit	46
Fakten	49
Gremien	50
Organigramm	54
Finanzen	56
Kontakt	60
So finden Sie uns	62
Impressum	63

Vorwort des Vorstands

Hier ist Gutes da“, sagte Bundespräsident Horst Köhler bei seinem Besuch im März. Und ergänzte, die Jülicher Forscherinnen und Forscher hätten ihn damit beeindruckt, dass sie wissen, „von was sie reden, ohne gleich aufzutrompfen“. Mit einem schöneren Kompliment hätten wir nicht ins Jahr 2009 starten können. Dem damit verbundenen Anspruch stellen wir uns. Und legen mit dem Jahresbericht 2008 Rechenschaft ab, wie wir alle im Zentrum ihn gemeinsam von Mai 2008 bis Mai 2009 eingelöst haben. Drei Punkte sind dabei für Jülich von strategischer Bedeutung: erstens, die Leistungen in der Grundlagenforschung, zweitens, unser Beitrag zur Entwicklung der grundlegenden Technologien für das 21. Jahrhundert und drittens, unsere Rolle in zukunftsweisenden Forschungs- und Entwicklungspartnerschaften auf nationaler und internationaler Ebene.

Zum ersten Punkt: Für die Exzellenz der Forschung sind die einschlägigen Publikationen, beispielsweise in „Science“, nach wie vor ein zentraler Indikator. Zwischen März 2008 und März 2009 erreichten sieben Jülicher Arbeiten die Publikation in „Science“. Dazu gehört die Arbeit eines Teams um den ungarischen Physiker Zoltan Fodor, dem es mithilfe des Jülicher Supercomputers JUGENE erstmals gelang, die Masse der wichtigsten Bausteine der Materie – der Protonen und Neutronen – theoretisch zu berechnen. Dieses Ergebnis der Grundlagenforschung wertete die „Science“-Redaktion als einen der „Durchbrüche des Jahres 2008“. Insgesamt erschienen 2008 in begutachteten Zeitschriften 1 005 Beiträge von Jülicher Forschern. Zuletzt konnten wir uns Anfang Juni 2009 über die Nachricht freuen, dass die Arbeit eines internationalen Forscherteams auf dem Gebiet der Atmosphärenforschung den Sprung in „Science“ schaffte. Beteiligt an dieser Arbeit sind Jülicher Wissenschaftler unter der Leitung von Andreas Wahner. Das Team entdeckte, dass ein bislang unbekannter Verstärkungsmechanismus die Selbstreinigungskräfte der Atmosphäre um das Drei- bis Fünffache vergrößert.

Zum zweiten Punkt: Forschungsinstrumente für die Gesellschaft von morgen und Transfer von Ergebnissen in konkre-

te Anwendungen. Ein schönes und aktuelles Beispiel ist der Schrödinger-Preis der Helmholtz-Gemeinschaft und des Stifterverbands. In diesem Jahr erhalten ihn Martin Bram, Hans-Peter Buchkremer und Detlev Stöver vom Jülicher Institut für Energieforschung sowie Thomas Imwinkelried vom Schweizer Unternehmen Synthes. Die Forscher haben ein Verfahren aus der Brennstoffzellentwicklung für eine ganz andere Anwendung optimiert und gemeinsam mit der Industrie ein Implantat für Patienten mit schweren Bandscheibenschäden entwickelt. Ein großer Schritt auf dem Gebiet der Schlüsseltechnologien für die Forschung gelang uns im Mai 2009, als wir den ersten von Bund und Land geförderten Supercomputer für das Gauss Centre for Supercomputing (GCS), den Verbund der drei deutschen Höchstleistungsrechenzentren, in Betrieb genommen haben: JUGENE, der derzeit schnellste europäische Rechner, schaffte es im Juni 2009 auf Platz 3 der aktuellen Weltrangliste der Supercomputer. Damit nicht genug – auf Platz 10 der Top-500-Liste landete das in Jülich entwickelte Computer-Tandem JUROPA/HPC-FF. Neue Horizonte für die Hirnforschung zu öffnen, gelang uns mit dem Industriepartner Siemens – und mit finanzieller Unterstützung des Bundes: Mit dem Jülicher 9,4-Tesla MR-PET, dem feldstärksten Hybrid-Gerät für den Einsatz am Menschen, das wir im Frühjahr 2009 eingeweiht haben, werden Hirnforscher Strukturen und Stoffwechselvorgänge des Gehirns mit bisher unerreichter Genauigkeit sichtbar machen können. Im Ernst Ruska-Centrum (ER-C) – gemeinsam vom Forschungszentrum und der RWTH Aachen betrieben – wird im kommenden Jahr ein höchstauflösendes Elektronenmikroskop der Weltspitze installiert werden: PICO wird vor allem externen Nutzern erstklassige und einzigartige Forschungsmöglichkeiten bieten.

Zum dritten Punkt: strategische Forschungsallianzen. Besonders wichtig ist uns die Jülich-Aachen Research Alliance (JARA) als ein neues, national bedeutsames Modell für die Zusammenarbeit von universitärer und außeruniversitärer Forschung. Aber auch im europäischen Forschungsraum wollen wir wichtige Allianzen gestalten. Deshalb arbeiten wir da-



Der Vorstand des Forschungszentrums Jülich: Prof. Dr. Harald Bolt, Dr. Ulrich Krafft, Prof. Dr. Achim Bachem und Prof. Dr. Sebastian M. Schmidt (v. l. n. r.).

für, dass sich das GSC als die deutsche Stimme im europäischen Supercomputing-Verbund PRACE etabliert. Wir sind Gründungsmitglied der European Energy Research Alliance (EERA), deren Hauptthemen Klimaschutz und Versorgungssicherheit sind. Wir betreiben den ersten Supercomputer für die europäische Gemeinschaft der Fusionsforschung (EFDA) und koordinieren die große Klimainitiative IAGOS-ERI. Einer unserer wichtigsten Partner in Europa ist das Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA) in Frankreich; auch hier haben wir die Partnerschaft im vergangenen Jahr auf ein neues Niveau heben können. Auf dem Gebiet der Hadronen-Physik leisten wir wesentliche Beiträge zum europäischen FAIR- Projekt. Jüngstes Beispiel für die Kooperation mit den USA ist die Vereinbarung mit dem renommierten Oak Ridge National Laboratory (ORNL) in der Material-, Energie- und Umweltforschung sowie im Supercomputing. Einen Schwerpunkt bildet die Jülicher Forschung an der Spallations-Neutronenquelle SNS in Oak Ridge.

Jede ehrgeizige Einrichtung nutzt ihren Jahresbericht, um ihre Erfolge mit den Leserinnen und Lesern zu teilen. Wir auch.

Wir verbinden das mit Dank an die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – denn ihre Leistung ist unsere wichtigste Kraftquelle. Wir wünschen eine anregende Lektüre.

Prof. Dr. Achim Bachem
(Vorstandsvorsitzender)

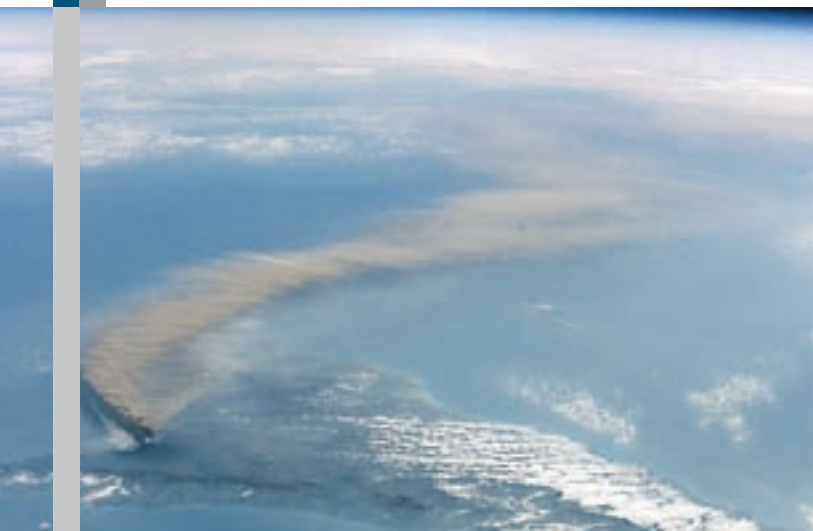
Prof. Dr. Harald Bolt
(Mitglied des Vorstands)

Dr. Ulrich Krafft
(Stellvertr. Vorstandsvorsitzender)

Prof. Dr. Sebastian Schmidt
(Mitglied des Vorstands)

Chronik

Mai 2008 bis Mai 2009



Gefährliche „Notbremse“

24. April 2008 | Um dem Treibhauseffekt entgegenzusteuern, könnte man Millionen Tonnen von Sulfaten in die oberen Luftschichten der Atmosphäre einbringen. Der Jülicher Forscher Rolf Müller warnt gemeinsam mit US-amerikanischen Kollegen in einer Vorabveröffentlichung des Wissenschaftsmagazins „Science“ vor den Folgen dieser „Notbremse“: Die Ozonschicht an den Polen, die das Leben auf der Erde vor UV-Strahlung schützt, würde gravierend geschädigt.

Warum Parkinson-Patienten zittern

15. Juni 2008 | Typisches Symptom der Parkinson-Erkrankung ist das Zittern der Patienten, medizinisch „Tremor“ genannt. In der Fachzeitschrift „Europhysics Letters“ berichtet eine Gruppe von Wissenschaftlern – darunter der Jülicher Prof. Peter Tass – über neue Erkenntnisse zum Mechanismus, der dahintersteckt: Nervenzellverbände in der Tiefe des Gehirns treiben selbst den Tremor an. Bisher nahm man an, dass das krankhafte Störfeuer dieser Verbände auf einer Rückmeldung der Muskeln in den Gliedmaßen beruht.

Allianz geschmiedet

18. Juni 2008 | Zwölf deutsche Supercomputerzentren – darunter das Gauss Centre for Supercomputing (GCS) mit seinen Standorten Garching, Jülich und Stuttgart – bündeln ihre Kräfte und gründen die Gauss-Allianz. „Damit stärkt Deutschland seine führende Rolle im europäischen Supercomputing“, sagt Prof. Achim Bachem, Vorstandsvorsitzender des Forschungszentrums Jülich.



Guter Kontakt

11. Juli 2008 | Das Magazin „Science“ veröffentlicht eine Studie, die vom Jülicher Prof. Hans Peter Peters geleitet wurde. Danach überwinden immer mehr Forscher ihre Berührungsängste zu den Massenmedien (mehr dazu auf S. 36 „Ausgezeichnete Forschung“).



Besuch der Bundesgesundheitsministerin

14. Mai 2008 | Ulla Schmidt informiert sich im Forschungszentrum über den neuesten Stand in der Hirnforschung. Jülicher Neurowissenschaftler stellen ihr unter anderem neue Therapiemöglichkeiten für Patienten mit Parkinson oder Epilepsie mittels eines bedarfsgesteuerten „mitdenkenden“ Hirnschrittmachers vor.

Kooperation mit Frankreich

18. Juni 2008 | Das Forschungszentrum und die größte französische Forschungseinrichtung CEA vereinbaren, ihre Zusammenarbeit zu intensivieren (siehe auch „Zusammenarbeit – in Deutschland, in Europa, weltweit“, S. 32).



Mikroskopie in neuer Dimension

25. Juli 2008 | Mittels ultrahochauflösender Elektronenmikroskopie ist es gelungen, Abstände von Atomen bis auf wenige Pikometer genau zu messen, berichtet der Jülicher Prof. Knut Urban in „Science“. Ein Pikometer ist der milliardste Teil eines Millimeters. Später im Jahr fällt die Entscheidung, dass ab 2010 das stärkste Mikroskop der Welt – Name: PICO – nach Jülich ins Ernst Ruska-Centrum kommt.

Olympische Atmosphäre

15. August 2008 | Der Jülicher Forscher Prof. Andreas Wahner berichtet in seinem Internettagebuch ein letztes Mal aus Peking, wo er und sein Team gemeinsam mit chinesischen Kollegen während der Olympischen Spiele die Luftreinheit gemessen haben (siehe auch „Olympiateilnehmer aus Jülich“, S. 22).

Zusammenarbeit führender Zentren

4. September 2008 | „Ich freue mich, dass die beiden weltweit führenden Einrichtungen auf dem Gebiet der Elektronenmikroskopie ihre Zusammenarbeit besiegelt haben“, sagt Andreas Pinkwart, NRW-Innovationsminister. Gemeint sind das Ernst Ruska-Centrum, betrieben durch das Forschungszentrum Jülich und die RWTH Aachen, sowie das National Center for Electron Microscopy, USA. Pinkwart weiter: „Heute ist ein guter Tag für die Spitzenforschung in Nordrhein-Westfalen.“



Proteinbewegungen werden sichtbar

29. September 2008 | Jülicher Forscher berichten in der Fachzeitschrift „Physical Review Letters“ über eine von ihnen entwickelte Methode der Neutronenstreuung, mit der sich erstmals großräumige innere Bewegungen von Proteinen in Raum und Zeit beobachten lassen. Proteine sind die molekularen „Maschinen“ des Lebens, ihre Fehlfunktion kann schwere gesundheitliche Folgen haben.

Neuer Einsatz des Zeppelins

17. Oktober 2008 | Um die Atmosphäre in den unteren Luftschichten zu analysieren, starten Jülicher Forscher eine zweite Messkampagne mit dem Zeppelin NT. Die Prozesse in dieser chemisch aktiven Region sind bisher nur lückenhaft bekannt.



Algen für Klimaschutz

6. November 2008 | Die weltweit fortschrittlichste Algenproduktionsanlage zur effizienten Aufnahme des Treibhausgases Kohlendioxid geht im RWE-Kraftwerk in Bergheim-Niederaußem in Betrieb. Entwickelt wurde sie in Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum Jülich und der Jacobs University Bremen.

Ursprung der Masse

21. November 2008 | Mithilfe des Jülicher Supercomputers JUGENE ist es erstmalig gelungen, die Masse der wichtigsten Bausteine der Materie – Protonen und Neutronen – auf theoretischem Weg zu berechnen. Ein internationales Forscherteam berichtet darüber in „Science“ (siehe auch „Ein Hit der Forschung – dank Jülicher Supercomputer“, S. 17).

Bestätigung für ein Modell

4. Dezember 2008 | „Science“ veröffentlicht die Ergebnisse von Forschern aus Mainz, Köln und Jülich, die ultrakalte Atome in einem Lichtgitter als Modellsystem für komplexe elektronische Isolatoren genutzt hatten. Dabei stimmten die Messdaten ausgezeichnet mit Simulationsergebnissen überein, die an einem Jülicher Supercomputer auf der Basis moderner Festkörpertheorie durchgeführt wurden.

Rückbau des Reaktors

8. September 2008 | Anlässlich des erfolgreichen Rückbaus des Forschungsreaktors FRJ-1 „MERLIN“ zur grünen Wiese bescheinigen die Staatssekretäre Dr. Michael Stückradt (2. v. l.) und Thomas Rachel (3. v. l.) dem Forschungszentrum „Verantwortungsbewusstsein“ und „hochkarätiges Fachwissen“. Zur Feier pflanzen sie mit dem Leiter des früheren Reaktors, Dr. Gunter Damm (l.), und dem Jülicher Vorstandsvorsitzenden Prof. Achim Bachem (r.) eine Eiche.



Jahresempfang

4. November 2008 | Zahlreiche prominente Gäste aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft besuchen den Jahresempfang, der unter dem Motto „Big Science“ steht. „Die Großforschung hat sich verändert: Strategische Partnerschaften und die Architektenrolle in internationalen Verbünden und Projekten werden immer wichtiger“, sagt Prof. Achim Bachem. Der Vorstandsvorsitzende des Forschungszentrums unterzeichnet passend dazu eine Kooperationsvereinbarung mit dem Oak Ridge National Laboratory, USA (siehe auch „Zusammenarbeit – in Deutschland, in Europa, weltweit“, S. 32).

Schüler simulieren

7. November 2008 | Zum Abschluss des Projekts „Der Supercomputer als Teleskop – die Sternbewegung im Zeitraffer“ treffen sich im Forschungszentrum 35 Oberstufenschüler unter anderem mit Nobelpreisträger Prof. Peter Grünberg, der ihnen attraktive Preise überreicht. Bei dem Projekt zum „Jahr der Mathematik“ hatten insgesamt 136 Schülerinnen und Schüler die Bewegungen von mehr als 100 000 Sternen online simuliert.

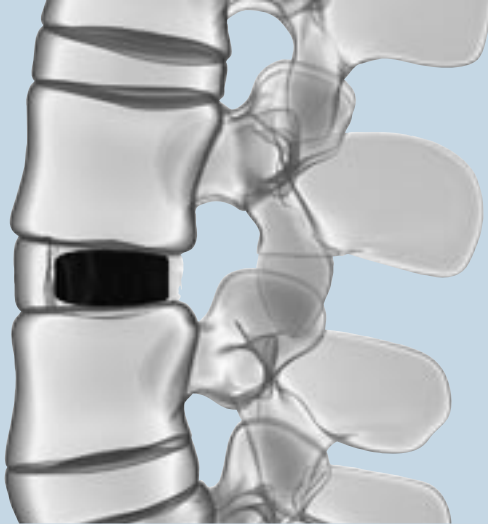


Gefühle bei Komapatientin

12. Dezember 2008 | Die „Süddeutsche Zeitung“ berichtet: Jülicher Forscher um Dr. Simon Eickhoff haben mithilfe der funktionellen Magnetresonanztomografie nachgewiesen, dass eine Patientin im Wachkoma auf Formen persönlicher Ansprache reagiert. Dabei konnten sie zeigen, dass im Gehirn der sogenannte Mandelkern aktiv wurde, der als zentraler Bereich für die Verarbeitung von Gefühlen gilt.

Böden im Klimawandel

6. Januar 2009 | Unter dem Titel „Ein Erdblock als Intensivpatient“ informiert der „Bonner Generalanzeiger“ darüber, wie Jülicher Forscher innerhalb des kurz zuvor bewilligten Projekts „SoilCan“ im Forschungsvorhaben „TERENO“ die Auswirkungen des globalen Klimawandels auf die Stoff- und Wasserflüsse im Boden untersuchen. Sie nutzen dabei Lysimeter – offene Metallzylinder, in denen sich ein ausgestoche-
ner Bodenblock befindet.



Hilfe bei Bandscheibenschäden

21. Januar 2009 | Die „Frankfurter Allgemeine Zeitung“ berichtet über einen Bandscheibenersatz aus porösem Titan, das nach einem patentierten Jülicher Verfahren hergestellt wird (siehe auch „Forschung für die Praxis“, S. 28). Dafür erhalten Dr. Martin Bram, Dr. Hans-Peter Buchkremer und Prof. Detlev Stöver vom Institut für Energieforschung sowie Dr. Thomas Imwinkelried vom Schweizer Unternehmen Synthes den mit 50 000 Euro dotierten Schrödinger-Preis.

Blick auf Quanteneffekt

13. Februar 2009 | „Science“ veröffentlicht den Artikel eines internationalen Forscherteams, darunter Dr. Gustav Bihlmayer vom Forschungszentrum Jülich. Die Wissenschaftler haben erstmals direkt den Spin der Elektronen in einem Material gemessen, das den 2004 theoretisch vorhergesagten Quanten-Spin-Hall-Effekt aufweist. Dieser Effekt könnte es künftig ermöglichen, die Information von Speichermedien nahezu verlustfrei zu transportieren und elektrisch zu manipulieren.

Alzheimer-Forschung

19. Februar 2009 | Im Forschungszentrum beginnen im Rahmen einer klinischen Studie die Tests eines Präparates von Bayer Schering Pharma, das die Alzheimer-Krankheit bereits in einem sehr frühen Stadium diagnostizieren könnte. „Wir freuen uns sehr, Prüfzentrum für diese internationale Studie zu sein, an der auch australische und amerikanische Forscher beteiligt sind“, sagt Prof. Andreas Bauer vom Jülicher Institut für Neurowissenschaften und Medizin.



Nanoelektronik-Plattform

12. März 2009 | Das Forschungszentrum Jülich eröffnet das Peter Grünberg Centrum, die zentrale Plattform für Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Nanoelektronik in der Region Jülich/Aachen. Mit der Namensgebung wird der Jülicher Nobelpreisträger Prof. Peter Grünberg geehrt.

Spitzengerät am Start

29. April 2009 | Der nordrhein-westfälische Innovationsminister Prof. Andreas Pinkwart (3. v. l.) und Staatssekretär Thomas Rachel (3. v. r.) weihen offiziell einen Magnetresonanztomografen mit der außergewöhnlich hohen Feldstärke von 9,4 Tesla ein. Das Gerät steht damit den Jülicher Hirnforschern zur Verfügung und wird künftig in Kombination mit einem Positronenemissionstomografen (PET) betrieben.





Europas erster „Peta-Computer“

10. Februar 2009 | Nachdem JUGENE im Herbst 2008 den europäischen Spitzenplatz in der Top-500-Rangliste der schnellsten Rechner der Welt verteidigt hatte, wird bald auch der erste „Peta-Computer“ Europas in Jülich stehen. „Peta“ bedeutet, dass der Computer mehr als eine Billion Rechenoperationen pro Sekunde (Petaflop/s) ausführen wird. Beschafft wird er vom Gauss Centre for Supercomputing mit seinen Standorten Garching, Jülich und Stuttgart.

Nanoecholot

27. Februar 2009 | So wie ein Echolot Schallwellen aussendet, um die Tiefen der Ozeane zu erkunden, können Elektronen von Rastertunnelmikroskopen genutzt werden, um tief verborgene Eigenschaften des Atomgitters der Metalle zu untersuchen. Das berichten Wissenschaftler aus Jülich, Göttingen und Halle im Wissenschaftsmagazin „Science“ (siehe auch „Ausgezeichnete Forschung“, S. 36).

Nutzpflanzen-Netzwerk

11. März 2009 | Das Kompetenznetz „CROPSENSE“ unter Leitung des Forschungszentrums Jülich und der Uni Bonn geht als ein Sieger aus einer Ausschreibung des Bundesforschungsministeriums hervor. Es wird mit innovativen Sensorsystemen bisher Unsichtbares für die Agrarforschung sichtbar machen. Wenige Tage vorher ist im Forschungszentrum ein Magnetresonanztomograf angeliefert worden, mit dem die Wissenschaftler zerstörungsfrei in das Innere von Pflanzen und Böden schauen können.

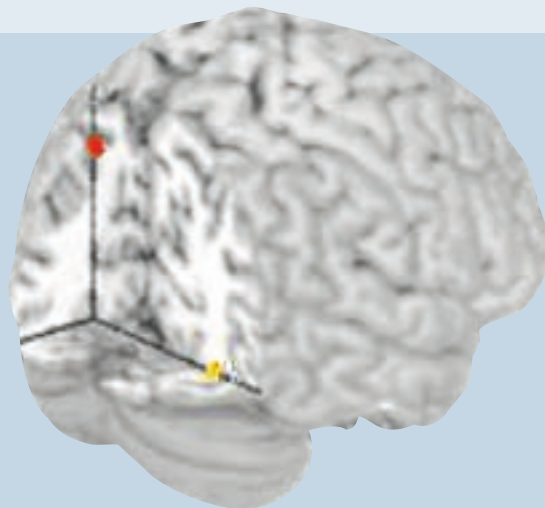


Köhler besucht Nobelpreisträger

25. März 2009 | Bundespräsident Horst Köhler (r.) besucht im Forschungszentrum Jülich das Labor von Peter Grünberg (l.), der 2007 den Nobelpreis für Physik erhielt.

Neues über Synästheten

29. April 2009 | Wissenschaftler des Forschungszentrums Jülich und der Kölner Universitätsklinik weisen mit der Magnetresonanztomografie Gehirnveränderungen bei Synästheten nach. Bei Menschen mit Synästhesie kann beispielsweise das Sehen eines Buchstabens eine zusätzliche Farbempfindung auslösen. Das WDR-Fernsehen zeigt einen Film über die Arbeit der Forscher.







Highlights

17 Ein Hit der Forschung

20 Neue Ära hat begonnen

22 Olympiateilnehmer aus Jülich

24 Im Tierversuch erfolgreich
gegen Alzheimer



Ein Hit der Forschung – dank Jülicher Supercomputer

Mithilfe des Jülicher Supercomputers JUGENE konnte ein internationales Forscherteam erstmals aus theoretischen Annahmen heraus die Masse der wichtigsten Bausteine der Materie – Protonen und Neutronen – berechnen. Die Redakteure der renommierten Wissenschaftszeitschrift „Science“ nahmen diese Arbeit in ihre Top-Ten-Liste der „Durchbrüche des Jahres 2008“ auf. Doch auf diesem und weiteren Erfolgen ruhten sich die Jülicher Supercomputing-Experten nicht aus, sondern stellten bereits die Weichen für die nächsten Rechnergenerationen.

Alle materiellen Dinge haben eine Masse. Wo liegt der Ursprung dieser Masse? Mindestens 10 Milliarden Dollar ist der Menschheit die Suche nach einer Antwort wert: So teuer ist der 27 Kilometer lange Teilchenbeschleuniger „Large Hadron Collider“ des europäischen Forschungszentrums CERN bei Genf, der letztes Jahr erstmals angeworfen wurde. Doch tatsächlich lässt die Frage mehrere Antworten zu, die sich ergänzen. Eine davon hat ein internationales Forscherteam mithilfe des Jülicher Supercomputers JUGENE auf ihre Richtigkeit hin untersucht und damit für Aufsehen gesorgt.

Aber von vorne. Materie ist aus Atomen aufgebaut, Atome wiederum bestehen aus einem Kern mit Protonen und Neutronen, um den Elektronen kreisen. Nahezu die gesamte Masse unserer Welt besteht aus Protonen und Neutronen. Diese Teilchen, die von den Physikern unter dem Begriff „Nukleonen“ zusammengefasst werden, sind aus jeweils drei Quarks aufgebaut. Doch deren Masse ergibt zusammengerechnet nur etwa fünf Prozent der Masse eines Nukleons. Das Ganze ist also viel schwerer als die Summe seiner Teile. Wie ist

das möglich? Des Rätsels Lösung findet sich in der berühmten Formel $E = m c^2$ von Albert Einstein: Energie und Masse sind zueinander äquivalent und 95 Prozent der Nukleonenmasse haben ihren Ursprung in der Bewegungsenergie der Quarks und zwischen ihnen ausgetauschter Teilchen.

Unter Leitung des ungarischen Physikers Zoltan Fodor und mit Beteiligung Jülicher Wissenschaftler schaffte ein Forscherteam letztes Jahr den Durchbruch: Sie beschrieben erstmals die sogenannte starke Wechselwirkung (siehe Kasten S. 19) auch für größere Quarkabstände und berechneten so die Massen von Nukleonen und anderen Teilchen, die aus Quarks aufgebaut sind – die Hadronen. Dabei nutzten sie den Supercomputer JUGENE, der in jeder Sekunde 180 Billionen Rechenoperationen (180 Teraflop/s) durchführen konnte. Inzwischen erreicht er sogar eine Rechenleistung von über einem Petaflop/s (eine Billion Rechenoperationen pro Sekunde).

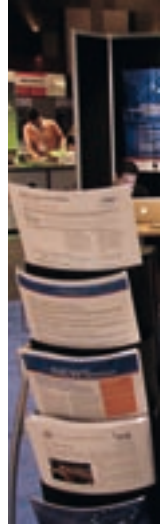
Für ihre Berechnungen haben Fodor und seine Kollegen Raum und Zeit in ein engmaschiges vierdimensionales Gitter zerlegt. Dann lösten sie auf den Punkten dieses Gitters jeweils die komplizierten Gleichungen der Theorie zur starken

Wechselwirkung, die in der Fachsprache „Quantenchromodynamik“ heißt. Anschließend verkleinerten die Forscher den Abstand der Gitterpunkte schrittweise, um sich so immer weiter an die Wirklichkeit, die kontinuierliche Raumzeit, anzunähern. „Es handelt sich um eine der rechenintensivsten Arbeiten in der Geschichte der Menschheit“, sagt Fodor.

Als Ergebnis erhielten die Wissenschaftler schließlich Werte für die Massen der Nukleonen, die sehr gut mit denjenigen aus Experimenten übereinstimmen. Ausgedrückt in einer Masseinheit, die in der Teilchenphysik üblich ist, wiegt ein Neutron berechnete $936 \text{ MeV}/c^2$ (Millionen Elektronenvolt pro Lichtgeschwindigkeit zum Quadrat). Der tatsächliche, experimentelle Wert für das Neutron liegt bei $939 \text{ MeV}/c^2$ oder – in einer alltäglicheren Einheit ausgedrückt – bei $1,67 \text{ mal } 10^{-24} \text{ Gramm}$.

Eine wirklich große Sache

Welche Erkenntnis aber bringt es, bereits gemessene Werte für die Nukleonenmasse mithilfe von lange bekannten Gleichungen und dem Einsatz von Supercomputern berechnet zu haben? Immerhin zitierte der Nachrichtendienst



von „Science“ den Experten John Negele vom Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, mit den Worten: „Es ist wirklich eine große Sache.“ Und eine Woche nach dem Erscheinen der Publikation würdigte Frank Wilzek, der Nobelpreisträger von 2004, die Arbeit der Forscher in einem Beitrag für die Zeitschrift „Nature“. Später wählten die „Science“-Redakteure sie in ihre Top-Ten-Liste der wissenschaftlichen Durchbrüche des Jahres 2008. Der Grund: Die mit JUGENE erhaltenen Ergebnisse zeigen, dass das theoretische Modell „Quantenchromodynamik“ ein korrektes Bild von der Realität liefert, also davon, wie die Kernbausteine durch die starke Wechselwirkung zwischen den Quarks und Gluonen ihre Masse gewinnen. Einen Fakt, wie die Masse der Kernbausteine zu kennen, ist eben das eine – etwas anderes ist es, diese Tatsache auch vollständig und exakt erklären zu können.

Auch wenn die starke Wechselwirkung für den weitaus größten Anteil der Atomkernmasse verantwortlich ist, so ist doch das Rätsel ungelöst, wie die Quarks zu ihrer Masse kommen. Dieses zu klären, bleibt wohl den Physikern am gigantischen „Large Hadron Collider“ vorbehalten. Sie haben es sich auf die Fahne geschrieben, die Existenz der „Higgs-Bosonen“ nachzuweisen – diese geheimnisvollen Teilchen sollen nach dem sogenannten „Standardmodell“ der Teilchenphysik für die Masse der Quarks verantwortlich sein.

Nase vorn dank Supercomputer

Der Erfolg des Teams um Zoltan Fodor war nur möglich, weil es auf einen Rechner mit herausragender Leistung zugreifen konnte. Er steht damit beispielhaft für einen generellen Trend: Für immer mehr Wissenschaftsbereiche – von A wie Astrophysik bis Z wie Zellforschung – ist die Simulationswissenschaft neben Experiment und Theorie zu einem dritten Standbein der Forschung geworden. Die Rechenleistung, die den Forschern zur Verfügung steht, entscheidet mit darüber, wer im internationalen Wettbewerb die Nase vorn hat. Zugleich gelingt es Rechenzentren mit hoher Computerleistung, die führenden Wissenschaftler zu binden. JUGENE, auf dem die Wissenschaftler die Masse der Protonen und Neutronen berechneten, war bei seiner offiziellen Inbetriebnahme Anfang 2008 der weltweit schnellste zivile Supercomputer und belegte im November 2008 noch Platz elf der Top-500-Rangliste der schnellsten Rechner der Welt. „Um unseren Nutzern auch in Zukunft die passenden Rechenressourcen anbieten zu können, modernisieren wir die zwei Säulen unseres dualen Konzeptes auch 2009 weiter“, sagt Prof. Thomas Lippert, Direktor des Jülich Supercomputing Centre. Dabei geht es zum einen um eine Erweiterung des High-End-Supercomputers JUGENE vom Typ Blue Gene des Herstellers IBM, der besonders energieeffizient arbeitet und eine Billion Rechenoperationen pro Sekun-

de (Petaflop/s) ausführen kann. Dies entspricht einer Rechenleistung von mehr als 50 000 PCs. Er wird ausdrücklich für vergleichsweise wenige ausgewählte, extrem herausfordernde Forschungsprojekte mit höchstem Rechenzeitbedarf eingesetzt. Ihm an die Seite gestellt ist der Clusterrechner JUROPA mit einer Leistung von 200 Teraflop/s, auf dem bedeutend mehr Projekte Rechenzeit erhalten. „Man muss dazu auch wissen, dass längst nicht jede Simulation hoch skalierbar ist, also umso schneller läuft, je mehr Prozessoren zur Verfügung stehen“, erläutert Lippert. Hauptlieferant ist der französische Hersteller Bull, von den Unternehmen Intel, Sun und Partec stammen Komponenten. Eng gekoppelt damit und von einer ähnlichen Architektur ist der HPC-FF, ein Rechner für die Fusionsforschung (siehe dazu „Neue Ära hat begonnen“ auf der folgenden Doppelseite).

Der europäische Weg

Insbesondere die USA, Japan und China investieren enorm, um ihren Forschern einen möglichst einfachen Zugriff auf High-End-Supercomputer zu ermöglichen. Die „Partnership for Advanced Computing in Europe“, kurz PRACE, hat es sich zur Aufgabe gemacht, dafür zu sorgen, dass Europa in diesem weltweiten Wettbewerb mithalten kann, möglichst sogar die Nase vorn hat. „2008 war ein äußerst erfolgreiches erstes Jahr für PRACE, bei dem inzwischen Part-



Das EU-Projekt „Partnership for Advanced Computing in Europe“, kurz PRACE, trainierte europäische Wissenschaftler auf dem Gebiet des Supercomputing – links die Teilnehmer einer „Winterschule“ in Athen. Außerdem präsentierte es sich auf Fachmessen wie der SC08 in Texas (Mitte) und führte ein Industrieseminar (r.) durch.

ner aus 18 europäischen Ländern kooperieren. Es hat uns unserem Ziel erheblich näher gebracht, die organisatorischen, rechtlichen und technischen Voraussetzungen für eine europäische Supercomputer-Infrastruktur der internationalen Spitzenklasse zu schaffen“, sagt Dr. Thomas Eickermann, Projektmanager vom Forschungszentrum Jülich. So analysierten die PRACE-Wissenschaftler 70 Schlüsselanwendungen aus Wissenschaft und Forschung und wählten sechs vielversprechende Architekturen für Petaflop/s-Systeme aus. Entsprechende Prototypen wurden installiert und werden nun genutzt, um darauf die Anwendungen hinsichtlich ihrer Leistung und Skalierbarkeit auf den verschiedenen Architekturen zu beurteilen.

Zahlreiche Aktivitäten dienten dazu, Wissenschaftler und Manager über die Ziele und den Nutzen von PRACE zu informieren. So präsentierte sich das Projekt auf den führenden Supercomputer-Messen und Supercomputer-Tagungen wie der ISC08 in Dresden, der ICT2008 in Lyon und der SC08 in Austin, Texas. Beim ersten Industrieseminar von PRACE im September 2008 in Amsterdam legten Vertreter führender Unternehmen unter anderem aus der Chemie-, der Energieversorgung- und der Automobilbranche und europäische Wissenschaftler das Fundament für eine weitere Zusammenarbeit.

Außerdem hat sich PRACE auch der Ausbildung und dem Training europä-

ischer Wissenschaftler auf dem Gebiet des Supercomputing verschrieben: Durchgeführt wurden sowohl eine „Somerschule“ in Stockholm als auch eine „Winterschule“ in Athen. Denn: „Nur wenn die Nutzer die Supercomputer-

Infrastruktur richtig und effizient einzusetzen wissen, können sie solche wissenschaftlich herausragenden Ergebnisse wie die Berechnung der Nukleonenmasse erzielen“, ist Eickermann überzeugt.

Die starke Kraft

Die drei Quarks eines Nukleons sind durch die starke Wechselwirkung aneinandergebunden, eine Kraft, die zwar nur im Bereich der Elementarteilchen von Bedeutung ist, die dafür aber so stark ist, dass niemand jemals ein Quark alleine und frei nachweisen konnte. Stattdessen bilden Quarks immer zu zweit oder zu dritt größere Teilchen. Theoretisch beschrieben wird die starke Wechselwirkung mithilfe einer Quantenfeldtheorie. Das heißt, die Kraft selbst wird wiederum von Teilchen vermittelt. Die Trägerteilchen der starken Wechselwirkung heißen Gluonen – nach dem englischen Wort „glue“ für Klebstoff. Vergleichbares gibt es bei der elektromagnetischen Kraft, die ebenfalls durch eine Quantenfeldtheorie beschrieben wird und die von den Photonen – Lichtteilchen – vermittelt wird.

Die spezielle Quantenfeldtheorie zur starken Wechselwirkung nennen Fachleute Quantenchromodynamik. Im Prinzip sollte sie es möglich machen, die Masse der Nukleonen zu berechnen – von Grund auf, ausgehend nur von den Definitionsgleichungen für die Bausteine der Atomkerne. Doch in der Praxis überstiegen solche Berechnungen bisher die Möglichkeiten der Forscher. Der wichtigste Grund: Gluonen können sich im Gegensatz zu Photonen auch gegenseitig anziehen. Das Feld der starken Kraft ist also mit sich selbst in Wechselwirkung, was die Berechnungen ungeheuer kompliziert macht. Umso mehr, weil man in einer Quantenfeldtheorie nicht nur die wirklich vorhandenen Teilchen berücksichtigen muss, sondern auch „virtuelle“: Selbst das Vakuum ist in der Quantenchromodynamik kein leerer Raum, sondern voller Teilchen, die spontan gleichsam aus dem Nichts entstehen, wechselwirken und wieder vergehen.

„Neue Ära hat begonnen“

Ein Gespräch mit den Professoren Ulrich Samm und Detlev Reiter darüber, wie Supercomputer die Fusionsforschung voranbringen und was Wissenschaftler vom neuen europäischen Fusionsrechner in Jülich erwarten.

Die Gemeinschaft der Fusionsforschungsinstitute in Europa (EFDA) hat das Forschungszentrum Jülich am 29. Januar 2009 mit Bau und Betrieb eines Supercomputers beauftragt. Was ist das Ziel der Fusionsforschung?

Samm: Es geht darum, eine praktisch unerschöpfliche und sichere neue Primärenergiequelle zu erschließen. Wir wollen die Verschmelzung von Atomkernen, wie sie im Inneren der Sonne abläuft, nachahmen, um CO₂-frei und umweltfreundlich Strom zu erzeugen. Diese Möglichkeit besitzt eine so große Faszination, dass sich die Vertreter der halben Menschheit verabredet haben, gemeinsam einen Experimentalreaktor – genannt ITER – in Frankreich zu bauen, der 2018 den Betrieb aufnehmen soll.

Kritiker behaupten, dass die Fusionsforschung dem erklärten Ziel seit Jahrzehnten nicht wesentlich nähergekommen ist ...

Samm: Tatsächlich aber hat die Fusionsforschung bereits einen Durchbruch erzielt: Wir haben an der europäischen Versuchsanlage JET bewiesen, dass man das Fusionsfeuer auf der Erde zünden und mit ihm Energie gewinnen kann – genau das hatten Öffentlichkeit und Politik zuvor immer eingefordert. Nun hat eine neue Ära begonnen, in der es nicht mehr um

die prinzipielle Machbarkeit geht, sondern um die Frage, ob man mithilfe der Kernfusion zuverlässig und im Dauerbetrieb Strom wirtschaftlich konkurrenzfähig erzeugen kann.

Reiter: Man kann das mit der historischen Entwicklung im Flugzeugbau vergleichen: Was am JET erreicht wurde, entspricht der Leistung der Gebrüder Wright, die erstmals einen Motorflug durchgeführt haben. Der Experimentalreaktor ITER entspricht dann dem Flieger von Charles Lindbergh, mit dem der Aufschwung der zivilen Luftfahrt begann.

Nun soll der ITER teurer werden als die geplanten 5,3 Milliarden Euro. Wurde da schlecht kalkuliert?

Samm: Nein. Es gibt gute Gründe dafür, dass der ITER teurer wird als geplant. So sind seitdem die Preise für die benötigten Rohstoffe Stahl, Kupfer und Niob stark gestiegen. Zudem hat der wissenschaftliche Fortschritt Änderungen am Design der Anlage notwendig gemacht. Nicht zuletzt haben Erkenntnisse hier aus Jülich gezeigt, dass man mit zusätzlichen magnetischen Störspulen die Belastung der Reaktorwand deutlich reduzieren kann. Durch diese Spulen entstehen höhere Investitionskosten, doch sie verlängern auch die Lebensdauer des Reaktors und erhöhen seine Verfügbarkeit.

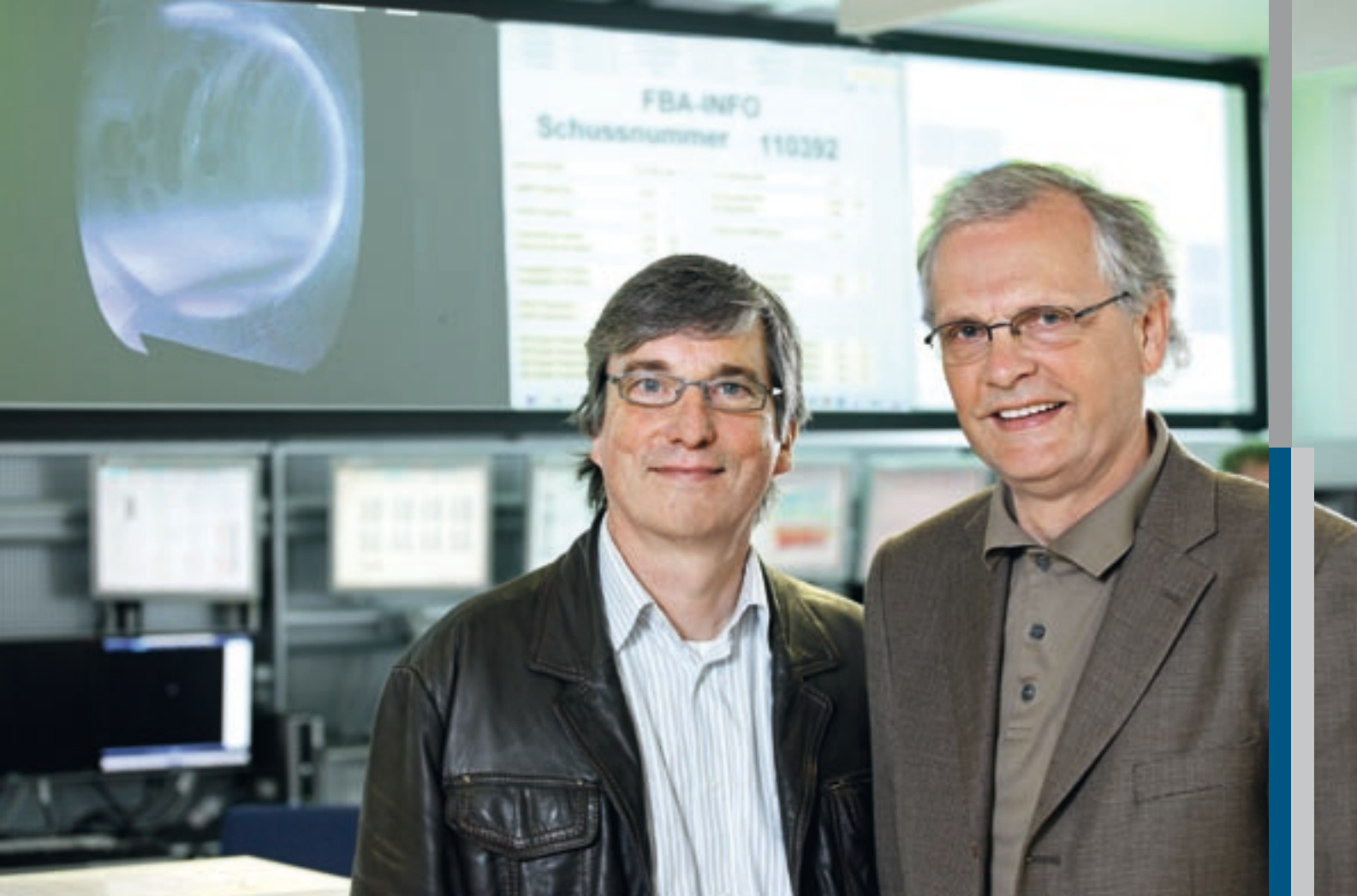
Welche Rolle spielen derzeit Computersimulationen in der Fusionsforschung und bei der Konstruktion des Experimentalreaktors ITER?

Reiter: Einerseits geht es um das grundlegende Verständnis von Vorgängen – etwa von der Turbulenz in der Plasmaflamme –, die bisher nur aus Beobachtungen und Experimenten bekannt sind. Andererseits werden Computersimulationen verwendet, um die Geometrie und Wirkungsweise der ITER-Reaktorwand und wichtiger Einbauten zu optimieren. So haben wir in Jülich Computercodes zur Wechselwirkung zwischen Plasma und Reaktorwand entwickelt, die – während wir hier sitzen – das ITER-Team im südfranzösischen Cadarache nutzt, um Details des ITER-Designs zu verbessern.

Samm: Das grundsätzliche Konzept von ITER beruht allerdings nicht auf Computersimulationen. Stattdessen basiert es auf Empirie, also dem Erfahrungswissen, das man beim Bau und dem Betrieb anderer Versuchsanlagen gewonnen hat.

Warum hat man für das Gesamtkonzept keine Computersimulationen herangezogen? Das würde doch vielleicht das Vertrauen erhöhen, dass ITER so funktioniert wie gewünscht ...

Samm: Viele Prozesse, die im Zentrum des Plasmas ablaufen, kann man derzeit



Ulrich Samm (r.) und Detlev Reiter sind Direktoren des Institutsbereichs Plasmaphysik im Jülicher Institut für Energieforschung. Samm ist außerdem Leiter des Projekts Kernfusion und somit für die Koordination der fusionsrelevanten Arbeiten des Forschungszentrums Jülich verantwortlich.

noch nicht zuverlässig simulieren. Die Empirie liefert dagegen eine sehr robuste Datenbasis, sodass wir sicher sind, dass ITER funktionieren wird.

Reiter: Auch das ist ähnlich wie bei den Flugzeugen: Man konnte funktionierende Flugzeuge bauen, schon lange bevor man in der Lage war, etwa die Turbulenzen an den Flugzeugtragflächen zu simulieren. Allerdings stößt die Empirie bei der ITER-Konstruktion an Grenzen, sobald die Reaktorwand ins Spiel kommt – in dieser Hinsicht braucht man den Computer schon heute unbedingt.

Welche Hoffnung verknüpfen die Fusionsforscher mit der gewaltigen Steigerung bei der Rechenleistung der Supercomputer?

Samm: Die Supercomputer sollen unter anderem Simulationen ermöglichen,

mit denen verlässlich wesentliche Betriebsparameter einer Fusionsanlage vorausgesagt werden können. Das heißt, die Simulation würde Antworten etwa auf folgende Fragen liefern: Wie heiß und stabil ist das Plasma? Wie viel Energie kann gewonnen werden? Wir wollen künftig Varianten von Anlagen am Computer durchrechnen, weil man es sich nicht leisten kann, alle diese Varianten zu bauen.

Wie kam es dazu, dass nun in Jülich ein Supercomputer für die Fusionsforscher – HPC-FF genannt – aus ganz Europa steht?

Samm: Wegen des großen Aufwandes für Anlagen und Experimente haben die europäischen Fusionsforscher ihre Kräfte schon immer gebündelt – nun auch beim Supercomputing. Die Kollegen vom Jülich Supercomputing Centre konnten im

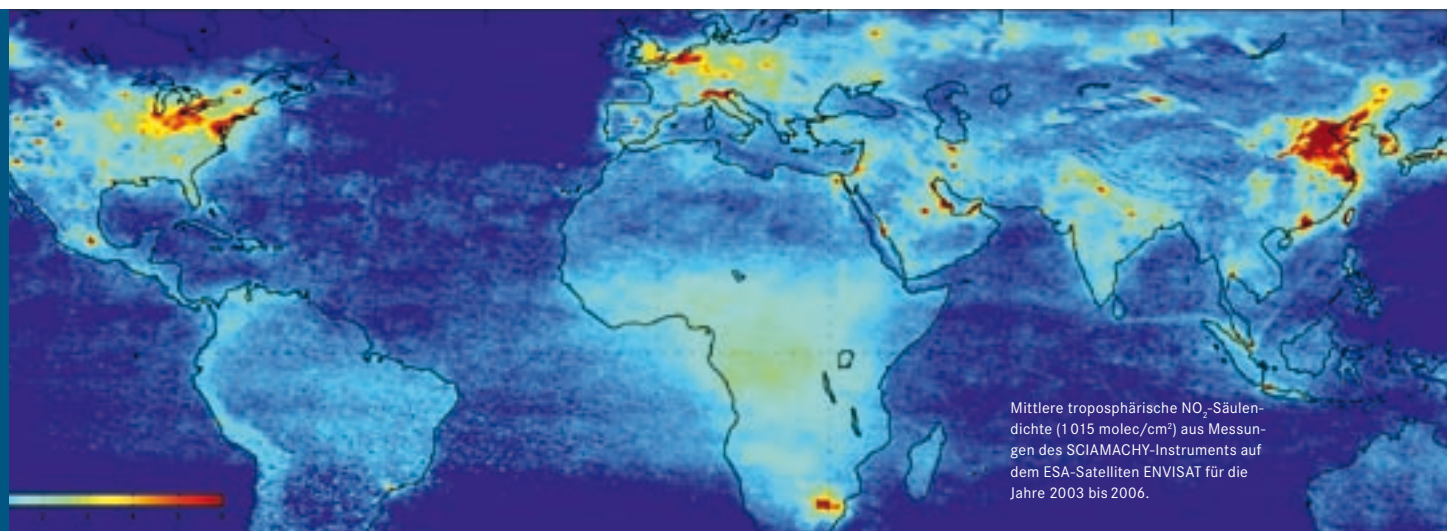
Wettbewerb um einen geeigneten Standort ein Konzept vorlegen, das vor allem aufgrund seiner Flexibilität überzeugt hat: So haben die europäischen Fusionsforscher im Bedarfsfall nicht nur auf den HPC-FF Zugriff, sondern auch auf andere Jülicher Höchstleistungsrechner wie JUROPA und den Petaflop/s-Rechner von IBM.

Warum finanzieren nicht alle ITER-Partner weltweit gemeinsam ein Supercomputerzentrum?

Reiter: Weil wir zwar wegen des finanziellen Aufwandes bei ITER Partner sind, aber Europa später wieder – bei der Nutzung der Anlage und der Kommerzialisierung – in Konkurrenz etwa zu den USA und zu Japan tritt. Dort gibt es übrigens bereits Gegenstücke zu der Supercomputer-Initiative der europäischen Fusionsforschung.

Olympiateilnehmer aus Jülich

Zwar brachten Jülicher Atmosphärenforscher im Sommer 2008 keine Medaillen von den Olympischen Spielen in Peking mit nach Hause, aber einen gewissen Anteil hatten sie doch an den sportlichen Erfolgen. Ihre Messungen im Vorfeld und während der Spiele führten zu Maßnahmen gegen die Luftverschmutzung in Peking.



Satellitenbilder des troposphärischen Stickstoffdioxids (NO_2) zeigen die weltweit sehr unterschiedliche Luftverschmutzung (blau = geringe, rot = starke NO_2 Konzentration). Deutlich ist die hohe Belastung um Peking und im Pearl-River-Delta-Gebiet erkennbar.

Wirtschaft und Verkehr wachsen in China rasant, doch nicht ohne Nebenwirkungen: Über Ballungsräumen wie Peking oder der Stadt Guangzhou im Pearl-River-Delta werden die Dunstglocken aus Feinstaub, Stickoxiden, Ozon und anderen Schadstoffen immer dichter. Jülicher Wissenschaftler des Instituts für Chemie und Dynamik der Geosphäre (ICG) hatten dort bereits 2006 zwei große Messkampagnen zur Luftqualität unternommen. Gemeinsam mit Kollegen vom Leibniz-Institut für Troposphärenforschung in Leipzig und Wissenschaftlerteams aus China, Taiwan, Japan und Korea untersuchten sie die Schadstoffe über den beiden chinesischen Megacities. Im Olympia-Jahr 2008 waren sie erneut mit ihren Messgeräten vor Ort.

Belastungen für Sportler mindern

Aus ihren Untersuchungen 2006 hat-

ten die Jülicher Wissenschaftler konkrete Empfehlungen für die chinesischen Partner abgeleitet, wie die Luftbelastung während der Wettkämpfe zu verringern sei. Sie empfahlen vor allem, Lecks an Tankstellen und Raffinerien zu beheben und schwefelfreie Dieselmotoren zu verwenden. Fahrverbote für Autos hielten die Wissenschaftler für weniger sinnvoll als vorübergehende Stilllegungen von Industriebetrieben. Es habe bei den chinesischen Partnern eine große Bereitschaft gegeben, etwas für die Luftreinhaltung zu tun, betont der Leiter der Messkampagnen, Prof. Andreas Wahner, Direktor am ICG. „Die Regierung in Peking hat sich mit ihren Plänen deutlich an unseren Messungen und Berechnungen orientiert.“

Auch der Deutsche Olympische Sportbund und das Bundesinstitut für Sportwissenschaft berücksichtigten die Jülicher Untersuchungen in ihrem „Me-

dizinischen Ratgeber Peking“ für die Athleten. Ihre Empfehlungen, in China vor allem in den Morgen- und Abendstunden zu trainieren, stützten sich auch auf die Messung der Wissenschaftler des ICG.

Während der Olympischen Spiele lieferten die Jülicher Forscher den Sportlern tägliche Prognosen zur Luftschadstoffbelastung. Aus Messungen des Sonnenstreulichts in der Nähe des Stadions ermittelten sie Höhenprofile für die Verteilung von Aerosolen, Stickoxiden, Ozon oder Formaldehyd. Damit sollte auch die Wirksamkeit der Maßnahmen überprüft werden, die die Atmosphärenforscher den chinesischen Behörden empfohlen hatten. So notiert Andreas Wahner in seinem Olympia-Tagebuch am 11. August 2008: „Niedrigere Werte für Feinstaub, Ozon (unter den europäischen Grenzwerten) und Stickoxide.“ Allerdings war dabei das Wetter mit einem reinigenden



Damit die Sportler in Peking große Sprünge machen konnten, trugen Jülicher Forscher zu Luftreinhaltemaßnahmen bei.

Gewitter zu Hilfe gekommen. Wahner verzeichnet aber auch Verbesserungen beim Umweltschutz: „Die Kohlenwasserstoffemissionen an einigen Tankstellen sind drastisch reduziert“, hatten Messungen mit einem mobilen Labor ergeben.

Radikale für reinere Luft

Doch Jülicher Wissenschaftler richten ihren Blick nicht allein auf eine kurzfristige Luftverbesserung. Ihnen geht es darum, genauer zu erkunden, was in der Atmosphäre über den chinesischen Megacitys vor sich geht. Vor allem wollen sie die Selbstreinigungskraft der Atmosphäre dort besser verstehen.

Eine Schlüsselrolle spielen dabei die sogenannten Hydroxyl (OH)-Radikale. Wissenschaftler bezeichnen sie auch als „Waschmittel der Atmosphäre“. Die hochreaktive Verbindung aus einem Wasserstoff- und einem Sauerstoffatom entsteht im Sonnenlicht und zersetzt

Kohlenwasserstoffe, Stickoxide und andere Luftschadstoffe. Jülicher Wissenschaftler sind weltweit Vorreiter in der genauen Bestimmung von OH-Radikalen. Doch die Messungen in Peking und im Pearl-River-Delta gaben ihnen Rätsel auf: „Wir fanden etwa zwei- bis dreimal so viele OH-Radikale, wie wir erwartet hatten“, berichtet Dr. Andreas Hofzumahaus, der die Messungen in China geleitet hat. Offenbar wurde das „Waschmittel“ trotz hoher Luftverschmutzung nicht etwa rasch verbraucht, sondern weitaus schneller recycelt, als die Forscher mit bisher bekannten Reaktionswegen erklären können. Ein anderes unerwartetes Messergebnis: Beim Abbau der Luftschadstoffe entstand sehr viel weniger Ozon, als die dafür entwickelten Modelle vorausgesagt hatten. „Nun geht es darum, diese neuen fotochemischen Prozesse genauer zu verstehen“, sagt Hofzumahaus.

Um diese Phänomene zu analysieren, werden die ICG-Wissenschaftler die chinesischen Luftverhältnisse in der Jülicher Atmosphärenkammer „SAPHIR“ nachstellen. Unbeeinflusst von Zufälligkeiten des Wetters können sie in dem 300 Kubikmeter fassenden Zylinder aus Teflonfolie verschiedene Luftgemische erzeugen und einzelne Stoffe kontrolliert beimengen. Auf diese Weise wollen die Atmosphärenforscher herausfinden, warum sich die Luft über den chinesischen Riesenstädten in einigen Punkten anders verhält, als es die bisher bekannten und überprüften Prozesse in der atmosphärischen Chemie erwarten lassen. Womöglich entdecken sie auf diese Weise ganz neue, sehr effiziente Abbauewege für Luftschadstoffe. Die Experimente mit „chinesischer Luft made in Jülich“ beginnen im Sommer 2009.



Im Tierversuch erfolgreich gegen Alzheimer

Die Alzheimer-Demenz frühzeitig erkennen und womöglich sogar behandeln zu können, ist das Ziel von Prof. Dieter Willbold und seinem Team am Jülicher Institut für Strukturbiologie und Biophysik (ISB) und an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Im Jahr 2008 kamen die Forscher einen wichtigen Schritt voran.

Immer mehr Menschen leiden an Alzheimer. Jülicher Forscher sind auf dem Weg zu neuen Therapien, wenn auch zunächst noch im Tierversuch.



Welchen Wochentag haben wir heute? Wie war noch mal der Name des langjährigen Nachbarn? Und wie so liegt das Portmonee im Kühlschrank? Jeder vergisst oder verlegt mal etwas, doch wo sich dergleichen auffällig häuft, liegt der Verdacht auf eine Demenzerkrankung nahe. Weltweit leiden heute fast 20 Millionen Menschen, davon etwa eine Million in Deutschland, an der Alzheimer-Demenz, die von dem Nervenarzt Alois Alzheimer 1907 erstmals beschrieben wurde. Doch noch immer fehlen zuverlässige Diagnoseverfahren und Therapien.

Ein Jülicher Team um Dieter Willbold erforscht in enger Kooperation mit Kollegen von der University of Alabama neue Möglichkeiten, die Alzheimer-Krankheit zu erkennen und zu behandeln. Vorerst allerdings haben sie es nicht mit menschlichen Patienten zu tun, sondern mit Mäusen.

Alzheimer-Mäuse vermindert lernfähig

Indes sind dies ganz besondere Nager: „Sie besitzen mutierte menschliche Gene, die dazu führen, dass sich bei den Tieren Anzeichen der Alzheimer-Krankheit zeigen“, erläutert Dr. Susanne Aileen Funke vom Institut für Strukturbiologie und Biophysik. Dazu gehören Proteinablagerungen im Hirn. Sie bestehen größtenteils aus dem Amyloid-Protein, kurz A, das bei Alzheimer-Patienten verklumpt und sogenannte Plaques zwischen den Hirnzellen bildet. „Diese Aggregate wirken giftig auf die umgebenden Hirnzellen und lassen diese nach und nach absterben“, erläutert Willbold. Bei den „Alzheimer-Mäusen“ zeigen sich Verhaltensstörungen wie etwa verminderte Lernfähigkeit, die in Verhaltenstests untersucht werden kann. So fällt es einer solchen Maus schwerer, sich zu merken, wo unter einer trüben Wasser-

oberfläche eine Plattform versteckt ist, auf der sie stehen und sich vom Schwimmen ausruhen kann.

Spiegelverkehrte Moleküle

Um Genauerer zu erfahren, suchten Willbold und seine Mitarbeiter nach einer Markierung für die A-Plaques. Dafür stellten sie eine Reihe von Peptiden her – kurze Aminosäureketten. Doch verwendeten sie nicht die in der Natur vorkommenden L-Aminosäuren, sondern künstliche, spiegelverkehrt aufgebaute Moleküle. Diese D-Aminosäuren ähneln ihren natürlichen Gegenstücken wie die rechte Hand der linken. Der Vorteil: Peptide daraus sind im Körper besonders stabil und werden vom Immunsystem nicht angegriffen. Die Forscher fanden drei D-Peptide, die sich speziell an die A-Plaques binden. Sie verknüpften diese Peptide mit einem fluoreszierenden Farbstoff und konnten so die Ablagerungen im Gehirn der Tiere sichtbar machen.

Eines der Peptide, von den Forschern kurz D1 genannt, eignet sich dafür besonders gut: Es bindet sehr spezifisch nur an einen Bestandteil der Plaques, nicht aber an diffus im Hirn verteilte A-Ablagerungen, wie sie auch bei Gesunden vorkommen. Auch nehmen Hirnzellen D1 nicht auf. „Damit haben wir ein wertvolles Werkzeug in der Hand, um die Entwicklung der Plaques im Gehirn der Mäuse zu verfolgen“, sagt Willbold.

Möglicherweise können die Moleküle noch mehr. „Wir hoffen, dass diese Peptide nicht nur die Grundlagenforschung im Mäusehirn voranbringen, sondern auch die Diagnostik bei menschlichen Patienten“, erklärt Willbold. Bisher lassen sich die Plaques erst nach dem Tod eines Patienten im Gehirn nachweisen und die Alzheimer-Krankheit damit zweifelsfrei diagnostizieren. Mit einem Peptid zur Markierung der Plaques könnten

Ärzte und Patienten vielleicht schon in Frühstadien der Krankheit Klarheit gewinnen. Denn die ersten Plaques bilden sich Jahre bevor die Symptome der Demenz auftreten. Wenn man D1-Peptide mit einer kurzlebigen radioaktiven Substanz markieren und dem Patienten injizieren könnte, ließen sich Plaques in der Positronenemissionstomografie sichtbar machen. Voraussetzung dafür ist selbstverständlich, dass das Peptid unschädlich für die Patienten ist. Zumindest in den Mäuseversuchen erwies sich D1 als gut verträglich: Die Tiere litten auch nach längerer Gabe nicht an Entzündungen oder anderen Nebenwirkungen.

Von der Diagnose zur Therapie

Ein weiteres Mitglied aus der Gruppe der D-Peptide lässt sogar auf einen neuen Ansatz zur Therapie der Alzheimer-Krankheit hoffen. Denn das Molekül namens D3 bindet nicht nur an die Amyloid-Plaques, es löst sie auch auf. Im Reagenzglas verhindert D3, dass A-Moleküle sich zu gefährlichen Aggregaten zusammenlagern. Wo sich schon toxische Aggregate und Fibrillen gebildet haben, wandelt D3 diese in eine ungefährliche Form von A um. In Zellkulturen schützt D3 die Zellen vor dem schädlichen A: Wird A allein zu Rattenzellen gegeben, sterben innerhalb von sechs Tagen mehr als die Hälfte der Zellen. Fügen die Forscher den Kulturen dagegen einen Mix aus A und D3 hinzu, überleben alle Zellen.

Bei Versuchen an Alzheimer-Mäusen beobachteten die Wissenschaftler, dass eine Behandlung mit D3 die Anzahl der Plaques im Gehirn deutlich verminderte. „Als Nächstes wollen wir untersuchen, ob die Verringerung der Plaques im Gehirn auch mit einer besseren Gedächtnisleistung einhergeht“, schaut Dieter Willbold voraus.





Output

28 Forschung für die Praxis

32 Zusammenarbeit – in Deutschland, in Europa, weltweit

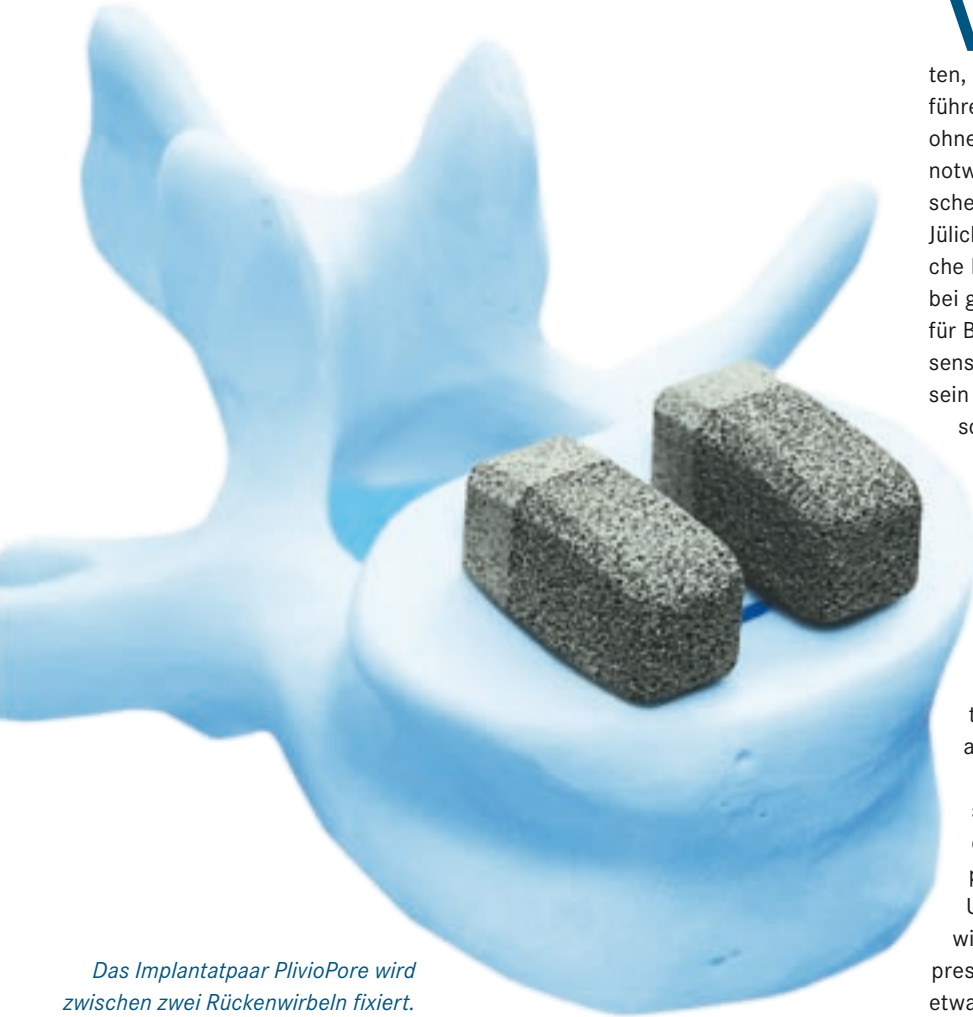
36 Ausgezeichnete Forschung

Forschung für die Praxis

Aktuelle Beispiele zeigen, wie das Know-how des Forschungszentrums Industrie und Gesellschaft nützt: Eine Medizinfirma fertigt Wirbelsäulenimplantate aus porösem Titan und verwendet dabei ein Verfahren von Jülicher Energieforschern. Ein Computerprogramm, das von Jülicher Physikern entworfen wurde, misst die Fehlsichtigkeit von Elektronenmikroskopen und wird bald den Blick von kommerziellen Geräten schärfen. Schließlich bereiten Jülicher Biologen die Gründung eines Unternehmens vor, dessen Angebot helfen wird, schneller als bisher besonders ertragreiche Pflanzen zu identifizieren und Pflanzenschutzmittel effizienter zu entwickeln.

Verschlossene, abgenutzte Bandscheiben und Instabilitäten der Wirbelsäule können bei den Betroffenen zu dauerhaften, nahezu unerträglichen Schmerzen führen. Schlagen alle Versuche fehl, sie ohne Operation zu lindern, so kann es notwendig werden, die defekte Bandscheibe durch ein Implantat zu ersetzen. Jülicher Forscher haben geholfen, solche Implantate zu verbessern – und dabei ganz nebenbei gezeigt, wie nützlich für Bevölkerung und Wirtschaft der wissenschaftliche Blick über den Tellerrand sein kann. Denn der medizinische Fortschritt gelang, weil Wissenschaftler des Instituts für Energieforschung ihr Fachwissen über poröse Werkstoffe einsetzten. Ihr patentiertes Verfahren schafft maßgeschneiderte Poren in Titan, die optimal durch Knochenzellen besiedelt werden. Dadurch können Implantate und benachbarte Wirbel schnell und nahtlos miteinander verwachsen.

Grundlage für poröse Werkstoffe ist die Platzhaltermethode: Titanpulver und ein Platzhalterpulver werden zunächst vermischt. Unter dem Druck von rund 1000 bar wird das Gemisch in einen Block gepresst. Mechanische Bearbeitung wie etwa Fräsen bringt ihn in die gewünschte Form. Um das Werkstück porös zu machen, wird es auf rund 80 Grad Celsius erhitzt. Der Platzhalter zersetzt sich, entweicht und hinterlässt die gewünsch-



Das Implantatpaar PlivioPore wird zwischen zwei Rückenwirbeln fixiert. Die besondere poröse Struktur, die durch das Jülicher Herstellungsverfahren erzielt wird, sorgt für schnelles Verwachsen mit den Knochen.

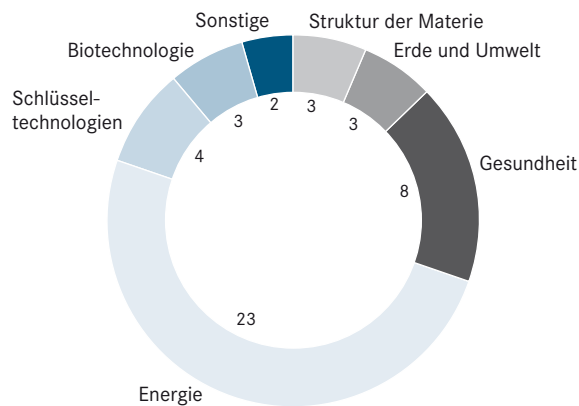
ten Poren. Durch kontrolliertes Erhitzen auf etwa 1 300 Grad Celsius wird anschließend das Titan gefestigt.

Bandscheibenersatz aus porösem Titan

Das preiswerte Jülicher Herstellungsverfahren nutzt den speziellen Platzhalter Ammoniumhydrogencarbonat. Ursprünglich hatten es die Energieforscher entwickelt, um poröse Werkstoffe für Brennstoffzellen zu verbessern. „Ammoniumhydrogencarbonat hat eine wesentlich niedrigere Zersetzungstemperatur als herkömmliche Platzhalter und reagiert beim Erhitzen kaum mit dem Titan. Daher hinterlässt es keine Rückstände, die die Festigkeit des Werkstoffs oder die Verträglichkeit des Implantats im Körper beeinträchtigen“, erläutert Dr. Martin Bram vom Institut für Energieforschung. Außerdem schäumt der Platzhalter nicht beim Erhitzen. Deshalb können Größe und Anteil der entstehenden Poren genau gesteuert werden.

Als Bram und seine Kollegen auf einem Kongress im Jahr 2002 ihre Innovation vorstellten, weckten sie das Interesse der schweizerischen Medizinfirma Synthes. Zusammen entwickelte man ein neues Verfahren zur Herstellung von Wirbelsäulenimplantaten. Diese bestehen aus zwei Zonen unterschiedlicher Dichte, um verschiedenen Ansprüchen bei der Implantation gerecht werden zu können. „Diese interdisziplinäre Zusammenarbeit war für uns äußerst interessant und wir sind stolz auf das Ergebnis“, sagt Dr. Hans Peter Buchkremer, der an-

Schutzrechtsanmeldungen 2008 (Erstanmeldungen)



2008 meldete das Forschungszentrum im Inland insgesamt 43 Patente an. Hinzu kommen drei Patentanmeldungen, die – abweichend von der üblichen Jülicher Praxis – als Erstes im Ausland eingereicht wurden.

sonsten am Institut für Energieforschung für die Entwicklung von Brennstoffzellenmembranen verantwortlich ist. Inzwischen hat Synthes das Produkt „Plivio-Pore“ aus porösem Titan auf den Markt gebracht, das bereits erfolgreich als Bandscheibenersatz eingesetzt wird, um Patienten ein schmerzfreies Leben zu ermöglichen.

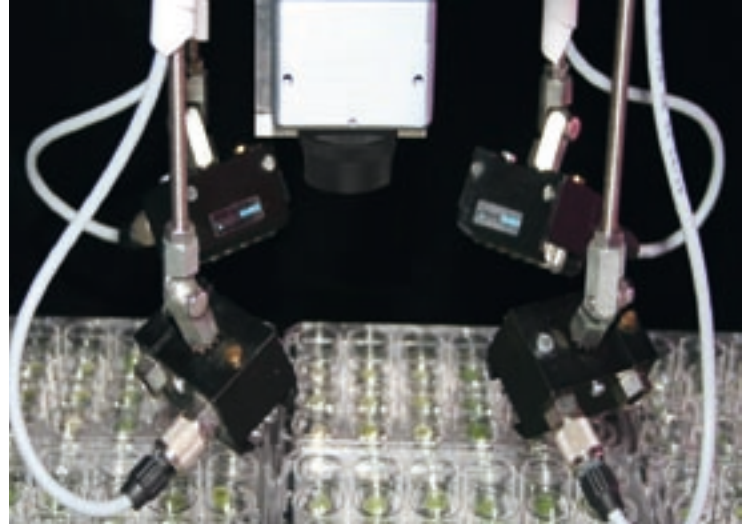
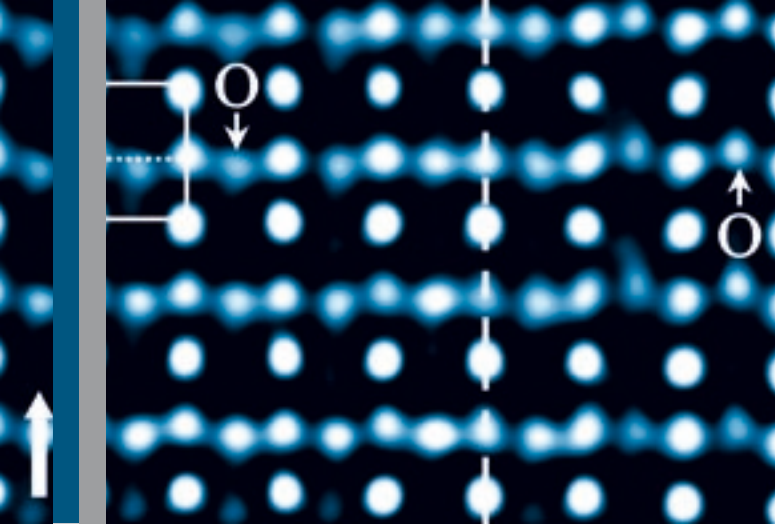
Die Jülicher Forscher wollen indes die Platzhaltermethode noch weiterentwickeln. „Der nächste Schritt wird es sein, Werkstücke aus porösem Metall per Spritzguss direkt herzustellen“, verrät Bram. Bei diesem Verfahren müssen die Implantate nicht mehr mechanisch bearbeitet werden: Ihre Herstellung wird damit einfacher und billiger.

Software für Elektronenmikroskope

Neue Werkstoffe sind nicht nur für die Energie- und Medizintechnik, sondern für sehr viele Industriebranchen – von der Computerindustrie über die Kommu-

nikationstechnik bis hin zum Flugzeug- und Fahrzeugbau – von entscheidender Bedeutung. Überall dort erfordert die Fähigkeit zur Innovation gezielte Einsichten in die atomare Welt, denn das Zusammenspiel einzelner Atome bestimmt die Eigenschaften von Materialien und Bauelementen. Transmissionselektronenmikroskope, die diese Einblicke liefern könnten, stießen lange Zeit an Grenzen. Denn ihre elektromagnetischen Linsen weisen starke Abbildungsfehler auf, die die erreichbare Auflösung und Schärfe einschränken. In den 1990er-Jahren gelang es dann Forschern aus Jülich, Heidelberg und Darmstadt, ein elektromagnetisches Korrektorelement zu entwickeln, das ähnlich einer Brille die Abbildungsfehler der Objektivlinse eines Elektronenmikroskops korrigieren kann.

Mit diesem Hexapol-Korrektor ausgestattet, können kommerzielle Elektronenmikroskope der aktuellen Generation prinzipiell atomare Strukturen von we-



niger als 100 Pikometer auflösen, wobei ein Pikometer einem milliardstel Millimeter entspricht. „Doch es ist eine komplexe Aufgabe, die Korrektoren so zu justieren, dass man wirklich scharf sieht“, sagt Dr. Andreas Thust vom Ernst Ruska-Centrum für Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen, das vom Forschungszentrum Jülich und der RWTH Aachen gemeinsam betrieben wird. Um die Korrektorelemente stets optimal einzustellen, muss man die Abbildungsfehler präzise und schnell messen können. Entsprechende Messverfahren haben Thust und sein Kollege Dr. Juri

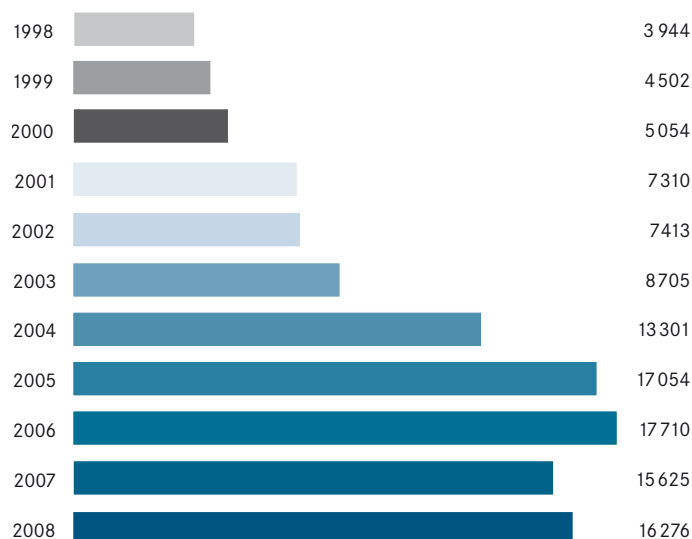
Barthel zwischen 2004 und 2007 entwickelt und in dem Softwarepaket ATLAS („Accurate Treatment of Lens Aberrations and Stability“) gebündelt. 2008 hat nun das US-amerikanische Unternehmen FEI, weltweit führender Hersteller elektronenoptischer Geräte mit einem Umsatz von fast 600 Millionen Dollar, einen Lizenzvertrag mit dem Forschungszentrum Jülich geschlossen. FEI beabsichtigt, zum Nutzen seiner Kunden – Industrie und Forschungsinstitute – in speziellen Elektronenmikroskoptypen Module der Jülicher Software einzusetzen.

Neuer Blick auf Nutzpflanzen

Doch nicht nur über Kooperationen und Lizenzverträge findet das Jülicher Know-how den Weg in Wirtschaft und Gesellschaft. Ebenso können Wissenschaftler aus dem Forschungszentrum heraus Unternehmen gründen, um mit einer innovativen Geschäftsidee den Markt zu erobern. Diesen großen Schritt bereiten derzeit Bernhard Biskup und Dr. Grégoire Hummel vom Bereich Phytosphäre des Instituts für Chemie und Dynamik der Geosphäre vor. Finanziert werden sie dabei aus Mitteln des Helmholtz Enterprise Fonds. Läuft alles nach Plan, wird das Unternehmen der beiden Biologen Anfang 2010 unter dem Namen Phenospex an den Start gehen. Es wird Geräte anbieten, die das Finden und Züchten von besonders ertragreichen und widerstandsfähigen Pflanzen erleichtern, die aber auch helfen, neue Pflanzenschutzmittel schneller als bisher zu entwickeln.

Das Gerät, das als Erstes marktreif werden soll, hat seinen Ausgangspunkt in einer verblüffenden Erkenntnis, die das Pflanzenforscherteam um den Jülicher Prof. Ulrich Schurr in den letzten Jahren gewonnen hat: Das Wachstum ausgestanzter Blattscheiben, die auf einer Nährlösung schwimmen, verläuft sehr ähnlich wie das der ganzen Pflanze – vor allem auch in Hinsicht auf die tageszeitabhängigen Wachstumsrhythmen. „Deshalb eignen sich die Blattscheibchen sehr gut, um die kurzfristige Wirkung von chemischen Substanzen oder Stressfaktoren zu testen“, ist Hummel überzeugt. Das System, das die Jü-

Gesamtbestand an Schutzrechten 2008





Jülicher Software schärft den Blick von Elektronenmikroskopen auf die Welt der Atome (l.). Zwei Unternehmensgründer wollen Jülicher Geräte marktreif machen, mit denen man die kurzfristige Wirkung von chemischen Substanzen auf Pflanzen testen (Mitte) oder zerstörungsfrei den Wassergehalt in der Pflanze (r.) bestimmen kann.

licher Forscher entwickelt haben, behält 800 Blattscheiben zugleich im Blick. Deren Wachstum vermisst es sehr genau mithilfe von zwei Kameras, Infrarot-LEDs zur Beleuchtung und einer intelligenten Bildauswertungssoftware. Diese bestimmt, wie sich Leitbündel und andere Strukturen auf den Blättern von Bild zu Bild innerhalb einer Stunde verlagern und rechnet dabei den Einfluss schwankender Nährlösungsstände heraus.

Ein weiteres Gerät, um dessen Kommerzialisierung sich Phenospex bemühen wird, ist der „Tomatograf“ – so genannt, weil die Jülicher Forscher mit ihm als erste Pflanze die Tomate untersucht haben. Der Tomatograf, an dessen Entwicklung auch ein Team vom Jülicher Institut für Bio- und Nanosysteme beteiligt war, nutzt die Wechselwirkung von Mikrowellen mit Wassermolekülen in der Pflanze, um zerstörungsfrei den Wassergehalt und damit auch die Biomasse zu bestimmen. Diese ist eines der wichtigsten Kriterien, um den Zustand und das Wachstum einer Pflanze beurteilen zu können.

Auch nach einer Ausgründung wollen Grégoire Hummel und Bernhard Bisкуп eng mit den Jülicher Phytosphärenforschern kooperieren. Von dem Phenospex-Angebot würden zunächst die Hersteller von Saatgut und Pflanzenschutzmitteln profitieren, denn sie könnten ihre hohen Entwicklungskosten erheblich reduzieren. Die Phenospex-Technologien helfen künftig aber möglicherweise auch, eine gewaltige gesellschaftliche Herausforderung zu bewältigen: Trotz abnehmender Anbau-

flächen muss der weltweit steigende Bedarf an Lebensmitteln, Tierfutter und Energiepflanzen gedeckt werden.

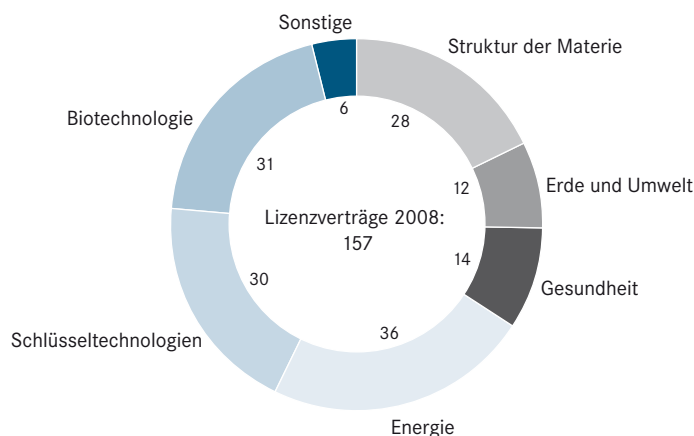
Patente und Lizenzen

Zusätzlich zu den Ausgründungen meldeten die Wissenschaftler und Techniker des Forschungszentrums 55 Erfindungen im Jahr 2008. Daraus formulierten die Mitarbeiter des Fachbereichs Patente 43 deutsche Patentanmeldungen und übermittelten sie an das Deutsche Patent- und Markenamt in München (siehe Grafik S. 29). Daneben meldeten sie im Ausland 50 Patente an – zumeist nach dem „Patent Cooperation Treaty“ oder dem europäischen Verfahren, mit denen jeweils um Schutz in einer großen Zahl von Staaten nachgesucht wird.

Im gleichen Zeitraum wurden dem Forschungszentrum 16 Patente für das Inland erteilt. Insgesamt bestanden am 31. Dezember 2008 im In- und Ausland 16 276 Schutzrechte, also Patente, Patentanmeldungen und Gebrauchsmuster, die auf Jülicher Entwicklungen beruhen (siehe Grafik S. 30).

2008 schloss das Forschungszentrum zwei neue Lizenzverträge ab. Weil gleichzeitig 28 Verträge beendet wurden, sank der Gesamtbestand auf 157 Verträge (siehe Grafik unten). Die Lizenzeinnahmen daraus betrugen 2008 fast 2,1 Millionen Euro. Der Anteil der Lizenznehmer, die ihren Hauptsitz im Ausland haben, lag bei über 34 Prozent.

Gesamtbestand an Lizenzverträgen 2008



Zusammenarbeit – in Deutschland, in Europa, weltweit

Wissenschaft, die zur Lösung zentraler gesellschaftlicher Probleme, etwa in den Bereichen Energie-, Umwelt- oder Gesundheitsforschung, beitragen will, braucht starke Partner. Die Bedeutung nationaler und internationaler Gesundheitsforschung, Verbünde und Kooperationen nimmt zu. Jülich spielt hier vielfach die Rolle eines Architekten beim Aufbau neuer Strukturen.



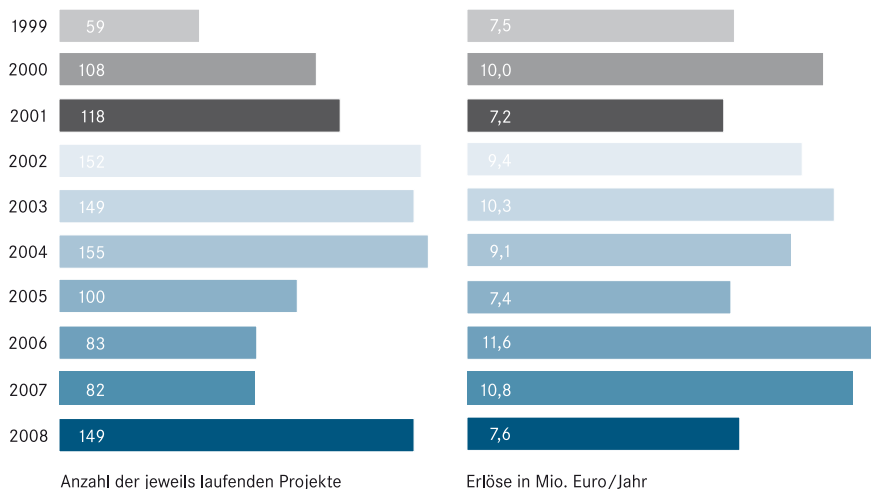
Das Forschungszentrum Jülich übernahm 2008 gestalten- de Aufgaben in wichtigen Ko- operationsprojekten mit For- schungseinrichtungen in Deutschland und Europa. Auf regionaler und interna- tionaler Ebene wurde die Jülich-Aachen Research Alliance JARA mit der RWTH Aachen weiterentwickelt. Das Ernst Rus- ka-Centrum für Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen (ER-C), betrie- ben durch das Forschungszentrum Jü- lich und die RWTH Aachen, und das Na- tional Center for Electron Microscopy (NCEM), vertreten durch die Universi- ty of California, Berkeley, verständigten sich auf eine neue Qualität der Zusam- menarbeit. Es wurden gemeinsame Stu- dien zur Weiterentwicklung modernster elektronenoptischer Methoden verein- bart. Physikalische Eigenschaften von Materialien im Nanobereich elektronen- mikroskopisch bestimmen zu können, wird neue Möglichkeiten in der Material- forschung eröffnen.

Dem Gauss Centre for Supercomputing (GCS) gelang es mit Jülich als Spre- cher, die Kompetenzen der drei nation- alen Höchstleistungsrechenzentren zu bündeln und als Deutschlands Stim- me im Supercomputing auf der europä- ischen Ebene in PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) einzu- bringen (siehe S. 16). - In der Umweltfor- schung koordiniert Jülich die Klimainitia- tive IAGOS-ERI: Jülicher Wissenschaftler

werden mit 15 europäischen Partnern aus Forschung und Industrie eine glo- bale Beobachtungsplattform zur Erfor- schung der Erdatmosphäre errichten, die Sensoren an Bord von Linienflugzeu- gen nutzt. Das Forschungszentrum Jü- lich ist ferner Gründungsmitglied in der neuen europäischen „European Energy Research Alliance“ (EERA), die den He- rausforderungen von Klimawandel und nachhaltiger Versorgungssicherheit be- gegnen will, und vertritt hier die Helm- holtz-Gemeinschaft. Die Gemeinschaft der Fusionsforschungsinstitute in Euro- pa (EFDA) beauftragte das Forschungs-

zentrum Jülich mit Bau und Betrieb des europäischen Fusionscomputers HPC- FF, der komplexe physikalische Effek- te im Innern des Fusionsreaktors ITER si- mulieren soll (siehe Interview S. 20). Mit der Initiative NRW-FAIR bündelt Jülich die Kompetenzen nordrhein-westfälischer Hochschulen in der Elementarteilchen- forschung für die in Darmstadt entste- hende „Facility for Antiproton und Ion Research“ (FAIR). In der medizinischen Forschung ist Jülich ein wichtiger Part- ner des 2009 in Bonn gegründeten Deut- schen Zentrums für neurodegenerative Erkrankungen (DZNE). Jülich bringt hier

Drittmiteleinnahmen EU-Projekte





Die beiden weltweit führenden Einrichtungen auf dem Gebiet der Elektronenmikroskopie – das Ernst Ruska-Zentrum für Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen und das National Center for Electron Microscopy (NCEM) der University of California, Berkeley, besiegeln ihre Zusammenarbeit. Stehend v. l. n. r.: Prof. Sebastian Schmidt, Vorstandsmitglied in Jülich, Minister Andreas Pinkwart, Staatssekretär Thomas Rachel, die Direktoren des ER-C Prof. Knut Urban und Prof. Joachim Mayer; sitzend v. l. n. r.: der Jülicher Vorstandsvorsitzende Prof. Achim Bachem, Dr. Ulrich Dahmen vom NCEM und Prof. Ernst Schmachtenberg, Rektor der RWTH Aachen.

seine herausragenden Kompetenzen in bildgebenden Verfahren ein, unter anderem mit dem 9,4-Tesla MR-PET als neuartigem Gerät der Hirnforschung. Mit der Universität Maastricht wurde im Februar 2009 eine Zusammenarbeit im Bereich der bildgebenden Verfahren in der Hirnforschung vereinbart, die bis 2010 zu einem europäischen Exzellenzzentrum für Ultra-Hochfeld-Magnetresonanztomografie ausgebaut wird.

Partner in aller Welt

Von den rund 200 wichtigsten Jülicher Kooperationen besteht etwa die Hälfte mit den **USA**. Jüngstes Beispiel ist die Kooperationsvereinbarung mit der renommierten US-amerikanischen Forschungseinrichtung Oak Ridge National Laboratory (ORNL) des Department

of Energy. Dr. Thom Mason, Direktor des ORNL, und Prof. Achim Bachem, Vorstandsvorsitzender in Jülich, unterschrieben im November 2008 in Bonn die Vereinbarung über eine strategische Partnerschaft in der Material-, Energie- und Umweltforschung sowie im Supercomputing. Einen Schwerpunkt bildet die Jülicher Forschung an der Spallations-Neutronenquelle SNS in Oak Ridge, wo das Forschungszentrum schon seit Jahren eine Außenstelle betreibt.

Zu den herausragenden Kooperationen innerhalb Europas zählt die strategische Partnerschaft mit dem Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA) in **Frankreich**. Das Forschungszentrum Jülich, vertreten durch das Vorstandsmitglied Prof. Sebastian M. Schmidt, und das CEA, vertreten durch den Direktor

für Lebenswissenschaften, Dr. Pierre Legrain, vereinbarten im Sommer in Grenoble, dass erstmals neue Arbeitsgruppen am Ort des jeweiligen Partners aufgebaut werden. Bisher wurden konkrete Vereinbarungen für Kooperationen in der Technologieentwicklung für Höchstleistungsrechner und deren Einsatz für Simulationen komplexer naturwissenschaftlich-technischer Probleme abgeschlossen. Weitere Bereiche sind die Halbleiter-Nanoelektronik und molekulare Grundlagen neurodegenerativer Krankheiten und Alterungsprozesse.

Enge Beziehungen bestehen zwischen Jülich und **Russland**. Dazu gehört aktuell die gemeinsame Forschung des Jülicher Instituts für Kernphysik in einem Netzwerk mit führenden russischen Forschungseinrichtungen im Rahmen des

Der indische Staatssekretär im Ministerium für Wissenschaft und Technologie Thirumalachari Ramasami (1. Reihe, 3. v. l.) wurde mit seiner Delegation unter anderem von Staatssekretär Thomas Rachel (4. v. l.) und dem Vorsitzenden des Forschungszentrums, Prof. Achim Bachem (2. v. l.), empfangen.

Thom Mason (l.) und Achim Bachem (r.) unterzeichnen die Kooperationsvereinbarung zwischen Oak Ridge und Jülich.



FAIR-Projekts. In der Atmosphären- und Klimaforschung initiierte das Forschungszentrum im Januar 2008 eine Vereinbarung zwischen deutschen Helmholtz-Zentren und dem MDB als dem Betreiber des russischen Höhenforschungsfahrzeugs Geophysica. Inzwischen ist ein neues EU-Projekt gestartet, das Kampagnen mit Geophysica umfasst. Weiterentwickelt wurde auch die seit Jahren bestehende strategische Partnerschaft mit dem Moskauer Institut für Physik und Technologien (MIPT). Aktuelle Kooperationspläne in den Bereichen Bio-/Nanotechnologie wurden im Rahmen eines Treffens der deutsch-russischen Kommission für wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit unter dem Vorsitz des Parlamentarischen Staatssekretärs bei der Bundesforschungsministerin, Thomas Rachel, und seinem russischen Amtskollegen Alexander Chlunow im März 2009 im Forschungszentrum Jülich

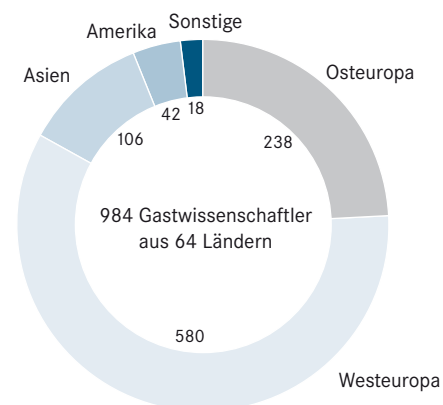
vorgelegt. Für die Moskauer Spitzenuniversität MIPT war eine Delegation unter der Leitung des Rektors Prof. Nikolay Kudryavtsev nach Jülich gekommen.

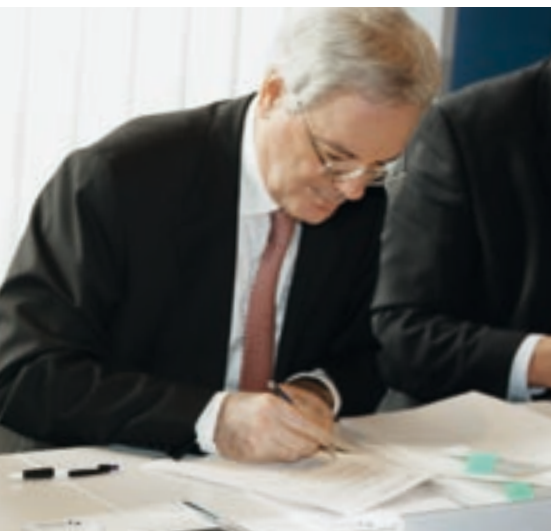
Zum 15-jährigen Jubiläum des Abkommens zwischen Deutschland und der **Ukraine** zur wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit veranstaltete das Forschungszentrum Jülich im September 2008 in Kiew einen bilateralen Workshop zusammen mit den ukrainischen Partner-Forschungsgruppen. Hierzu gehörten Institute der Nationalen Akademie der Wissenschaften, der Nationalen Taras-Schewtschenko-Universität sowie aus dem „National Science Center“ in Charkiw. Diskutiert wurden Erfahrungen und Perspektiven der Zusammenarbeit, vor allem zu Themen aus den Bereichen Hirnforschung, neue Energien und Bioelektronik.

Sehr großes Interesse an einer Zusammenarbeit mit Jülich besteht in vielen

Schwellenländern. Beispielhaft genannt seien hier die langjährigen Kooperationen mit **China** (siehe S. 22) und Kontakte mit **Indien**. Der indische Staatssekretär Dr. Thirumalachari Ramasami besuch-

Gastwissenschaftler 2008



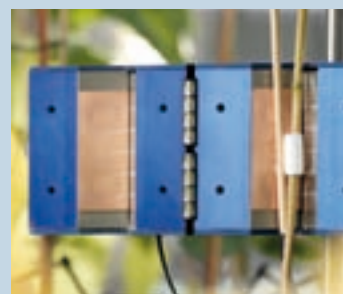


te auf Einladung von Thomas Rachel, Parlamentarischer Staatssekretär, mit einer Delegation das Forschungszentrum Jülich. Hier wurden die indischen Gäste von Prof. Achim Bachem und dem Nobelpreisträger Prof. Peter Grünberg begrüßt.

Auch im internationalen Forschungsmarketing engagierte sich Jülich 2008/2009 wieder stark. So beteiligte sich das Forschungszentrum an Bildungsmessen und anderen Aktivitäten in Frankreich, Russland, Brasilien, USA, China und Südkorea. Ein vom Bundesforschungsministerium gefördertes Projekt zum Forschungsmarketing in Indien begann im Februar 2009 mit einer Reise von Prof. Bachem nach Neu-Delhi. Er führte Gespräche im indischen Forschungsministerium und bahnte den Weg für neue wissenschaftliche Kooperationen mit dem Council for Scientific and Industrial Research (CSIR) und The Energy and Resources Institute (TERI).

Pflanzenforscher knüpfen Netzwerk

Pflanzenforschung sichert die Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung. Sie hilft Probleme zu bewältigen, die durch den globalen Klimawandel und Rohstoffmangel immer drängender werden. Pflanzen sind eine wichtige Quelle für regenerative Energien und liefern nachwachsende Rohstoffe.



Ein tragbares NMR-Gerät zeigt „live“ den Wassertransport in Pflanzen.

Getrieben wird der Fortschritt in der Pflanzenforschung und Pflanzenzüchtung von modernen Verfahren, die es erlauben, die genetische Vielfalt vor allem der Kulturpflanzen zu entschlüsseln und gezielt zu nutzen, um Pflanzen mit verbesserten Eigenschaften zu erhalten. Doch bisher gibt es einen Engpass auf dem Weg zum Erfolg: Die unterschiedlichen Pflanzenlinien lassen sich bisher noch nicht rasch, systematisch und präzise genug auf ihre Eigenschaften sowie ihr Verhalten bei verschiedenen und sich ändernden Umweltbedingungen hin untersuchen – ein Prozess, den Fachleute als Phänotypisierung bezeichnen.

Um hier schneller voranzukommen, tun sich nun Pflanzenwissenschaftler aus aller Welt zusammen. So reisten im April 2009 mehr als 100 Forscher aus Wissenschaft und Industrie zum „1st International Plant Phenomics Symposium“ nach Canberra, Australien. Darunter waren auch Jülicher Forscher vom Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre. Der Leiter des Bereichs Phytosphäre, Prof. Ulrich Schurr, stellte dabei den Forscherkollegen aus aller Welt das „Jülich Plant Phenotyping Centre“ (JPPC) vor. Es hat sich der Aufgabe verschrieben, Phänotypisierungsverfahren zu entwickeln, und zwar vor allem auf Basis nicht invasiver Methoden, die ohne Zerstörung der Pflanzen auskommen.

„Das JPPC ist schon heute eine international führende Plattform zur Phänotypisierung von Pflanzen, die weltweit vernetzt ist“, sagt Schurr. So arbeiten die Jülicher Pflanzenforscher schon länger mit dem Bereich „Plant Industry“ der „Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation“ (CSIRO) in Canberra zusammen. CSIRO Plant Industry ist wiederum eine der Keimzellen der „Australian Plant Phenomics Facility“, die derzeit mit Mitteln der australischen Regierung entsteht. Enge Kontakte bestehen außerdem zum französischen „L'Institut National de la Recherche Agronomique“ in Montpellier (INRA Montpellier). Auch das kanadische „Biotron Experimental Climate Change Research Centre“ ist Partner in der International Plant Phenotyping Initiative, die von den Jülicher Forschern initiiert wurde. 2011 wird die nächste internationale Tagung dann in Jülich stattfinden. „Derzeit nimmt Deutschland in den Pflanzenwissenschaften eine Spitzenposition ein. Wir wollen mit dem JPPC den Kern des Deutschen Pflanzen-Phänotypisierungs-Netzwerks (DPPN) bilden und damit dazu beitragen, diese Position zu erhalten und weiter auszubauen“, so Schurr.



Ausgezeichnete Forschung

Was Wissenschaftler und Forschungsinstitute leisten, spiegelt sich in ihren Publikationen wieder. Gleich sieben Jülicher Arbeiten schafften zwischen März 2008 und März 2009 den Sprung in die Wissenschaftszeitschrift „Science“, die von Fachwelt und Öffentlichkeit besonders beachtet wird – auch deshalb, weil ihre Gutachter besonders hohe Hürden errichtet haben. Ein hervorragendes Ergebnis, aber längst nicht die einzige Auszeichnung für Forschung „made in Jülich“.

Das Bild vom Wissenschaftler, der die meiste Zeit einsam vor sich hin forscht, ist längst überholt: Viele wissenschaftliche Herausforderungen sind nur in Zusammenarbeit mit anderen Forschern und interdisziplinär zu lösen. Wer im globalen Wettbewerb um Fördergelder bestehen will, muss zudem seine Arbeit ständig präsentieren und sich dem Urteil begutachtender Fachkollegen stellen. Allerdings hält sich eine Auffassung

hartnäckig: Forscher reden zwar mit ihresgleichen, meiden aber Journalisten. Und sollte es trotzdem zu Medienkontakten kommen, so sind sie von der Berichterstattung enttäuscht. Dass es sich hierbei um ein Vorurteil handelt, das falsch ist, hat im letzten Jahr eine internationale Studie unter Leitung von Prof. Hans Peter Peters vom Forschungszentrum Jülich belegt: Über zwei Drittel der 1350 befragten Forscher hatten in einem Zeitraum von drei Jahren Kon-

takt zu den Medien. Davon beschrieben 75 Prozent diese Kontakte als überwiegend gut.

Das Team um Sozialwissenschaftler Peters reichte einen Artikel zu seiner Studie bei „Science“ ein, der von dem renommierten Fachmagazin angenommen wurde. Deutsche Zeitungen wie „Die Zeit“ berichteten und Peters wurde selbst zu einem begehrten Ansprechpartner. In einem Interview mit der „Süddeutschen Zeitung“ etwa bestätigte

Prof. Syed M. Qaim (2. v. r.) wird in Loughborough, England, mit der prestigeträchtigen Becquerel-Medaille der Royal Society of Chemistry ausgezeichnet.

Peters, dass sich die These von der Wissenschaft im Elfenbeinturm nicht mehr halten lässt: „Es gehört mittlerweile zur Rolle eines leitenden Forschers, Kontakt mit den Massenmedien zu haben.“

Beispielhafte Arbeiten in „Science“

„Science“ veröffentlichte 2008 vier weitere Artikel, an denen Jülicher Forscher beteiligt waren. Die Themen waren dabei breit gefächert (siehe auch Chronik, ab S. 8 sowie „Ein Hit der Forschung“, S. 17). Anfang 2009 legten Wissenschaftler des Forschungszentrums direkt mit noch zwei Artikeln nach. So berichteten Stefan Blügel, Peter Dederichs und Samir Lounis gemeinsam mit Kollegen aus Göttingen und Halle, wie es gelingt, mithilfe des Rastertunnelmikroskops die sogenannten Fermi-Flächen im Innern von Metallen sichtbar zu machen. „Die Fermi-Flächen geben den Metallen im eigentlichen Sinne ihre Persönlichkeit“, erklärt Prof. Stefan Blügel, Direktor am Institut für Festkörperforschung. Denn sie legen wichtige Eigenschaften wie Leitfähigkeit, Wärmekapazität und Magnetismus fest.

Die Wissenschaftler aus Halle, Göttingen und Jülich nutzten das Rastertunnelmikroskop, um Elektronen in eine Kupferprobe zu leiten. Da sich die Elektronen wie Wellen ausbreiten, durchlaufen sie das Metall und werden an Hindernissen in der Tiefe, wie etwa einzelnen Kobaltatomen, gestreut und reflektiert. Die Überlagerung der einkommenden und ausgehenden Wellen ist so stark, dass sie mit dem Rastertunnelmikroskop an der Oberfläche als ringförmige Strukturen zu messen sind. Diese etwas deformierten Ringe erlauben Rückschlüsse auf die Form der Fermi-Flächen und die Tiefe des Kobaltatoms, so wie ein Echo- lot aus reflektierten Schallwellen den

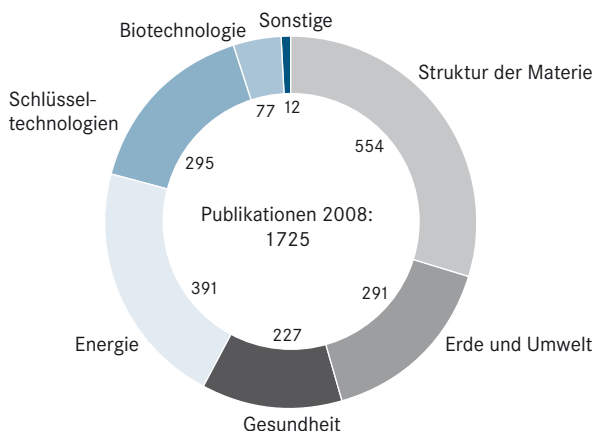
Meeresgrund erkennt. Während Rastertunnelmikroskope bislang hauptsächlich der Vermessung von Oberflächen dienen, lassen sie sich nun dank der neuen Arbeiten nutzen, um in den Tiefen von Festkörpern einen direkten Einblick zu bekommen und interessante Effekte der Nanowelt zu verstehen.

Publikationen in Zahlen

Selbstverständlich gibt es Fachzeitschriften, in denen Jülicher Wissenschaftler 2008 noch weit häufiger publizierten als in „Science“. An der Spitze dieser Rangliste liegt mit 54 Veröffentlichungen „Physical Review B“, gefolgt von „Geophysical Research Abstracts“ (40 Publikationen) und „Physical Review Letters“ (27 Publikationen). Diese Liste spiegelt die traditionelle Schlüs-

selkompetenz des Forschungszentrums wider: die Physik. Jeweils mehr als zehn Arbeiten aus Jülich druckten aber auch beispielsweise Zeitschriften wie „Atmospheric Chemistry and Physics“, „Nuclear Fusion“ und „NeuroImage“. Insgesamt erschienen 2008 in begutachteten Fachzeitschriften 1 005 Beiträge von Jülicher Forschern. Daneben schrieben die Wissenschaftler aus dem Forschungszentrum 720 sonstige Publikationen, beispielsweise Buchbeiträge, Diplomarbeiten und Dissertationen. Damit gingen 1 725 Publikationen aus der Arbeit des Forschungszentrums hervor. Der größte Anteil von ihnen stammt aus dem Forschungsbereich „Struktur der Materie“, gefolgt von „Energie“ und „Schlüsseltechnologien“.

Jülicher Publikationen im Jahr 2008



Da an einigen Publikationen Jülicher Wissenschaftler aus mehreren Forschungsbereichen mitgearbeitet haben, kommt es zu Doppelnennungen. Die Gesamtzahl ist daher etwas geringer als die Summe der Veröffentlichungen aus den einzelnen Bereichen.

Preise und Rufe

Prof. Dr. Hans-Josef Allelein wurde mit Wirkung vom 1. Juli 2008 zum Direktor am Institut für Energieforschung bestellt.

Prof. Katrin Amunts und **Prof. Nadim Joni Shah** wurden zu Direktoren am Institut für Neurowissenschaften und Medizin berufen.

Dr. Tilmann Beck ist auf eine W2-Professur an der RWTH Aachen für das Fach Hochtemperatur-Werkstoffmechanik/Allgemeine Mechanik berufen worden. Zugleich leitet er im Forschungszentrum die Arbeitsgruppe für metallische Werkstoffe des Instituts für Energieforschung (IEF-2).

Prof. Dirk Feldmeyer und **Prof. Joachim Lübke** sind auf die W2-Professuren „Funktion kortikaler Schaltkreise“ und „Struktur kortikaler Funktionseinheiten“ an der RWTH Aachen berufen worden. Beide leiten in Jülich am Institut für Neurowissenschaften und Medizin entsprechende Arbeitsgruppen.

Die Ehrungen für den Nobelpreisträger für Physik des Jahres 2007, **Prof. Peter Grünberg**, reißen nicht ab. Ministerpräsident Jürgen Rüttgers ehrte ihn mit dem Verdienstorden des Landes Nordrhein-Westfalen für außerordentliche Verdienste um das Land Nordrhein-Westfalen. Die Ehrendoktorwürde erhielt Prof. Grünberg von der japanischen Tohoku University, Sendai, und vom türkischen Gebze Institute of Technology. Am 22. Oktober wurde ihm die Rudolf-Diesel-

Medaille des Deutschen Instituts für Erfindungswesen überreicht.

Die Professoren **Gerhard Gompper**, **Peter Grassberger**, **Siegfried Krewald** und **Ulf-G. Meißner** wurden von der American Physical Society für ihre Leistungen als Gutachter von Fachartikeln mit dem Titel „Outstanding Referee“ gewürdigt.

Dr. Takeshi Hirai vom Institut für Energieforschung wurde vom Fusion Energy Forum in Japan mit dem „Young Fusion Researcher Award 2008“ ausgezeichnet.

Dr. Sven Ingebrandt vom Institut für Strukturbiologie und Biophysik hat einen Ruf an die Fachhochschule Kaiserslautern, Standort Zweibrücken, auf eine W2-Professur für „Biomedizinische Messtechnik“ angenommen.

Dr. Jan van der Kruk ist mit Wirkung vom 1. Oktober 2008 zum W2-Professor an der RWTH Aachen und als Leiter der hydrogeophysikalischen Arbeitsgruppe am Jülicher Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre berufen worden.

Prof. Dr. Hartmut Machner vom Institut für Kernphysik erhielt die Merentibus-Medaille der Jagiellonen-Universität Krakau, Polen.





5



6

- 1 | Erhielt den Honda-Prize: Prof. Knut Urban.
- 2 | Im Energie- und Klimarat von NRW: Prof. Andreas Wahner.
- 3 | Nobelpreisträger Prof. Peter Grünberg erhielt weitere Ehrungen.
- 4 | Ausgezeichnet: Prof. Harry Vereecken.
- 5 | Prof. Nadim Joni Shah ist Direktor am Institut für Neurowissenschaften und Medizin.
- 6 | An Prof. em. Hermann Sahm ging der „Biocat Award“.
- 7 | Wurde an die RWTH Aachen berufen: Prof. Tilmann Beck.



7

Dr. Hiroshi Noguchi vom Institut für Festkörperforschung ist einem Ruf der University of Tokyo gefolgt, wo er nun am Institute for Solid State Physics als Associate Professor eine Arbeitsgruppe aufbaut.

Prof. Syed M. Qaim, früher Institut für Neurowissenschaften und Medizin, erhielt von der Royal Society of Chemistry die prestigeträchtige Becquerel-Medaille 2008. Ausgezeichnet wurde er für seine wegweisenden nuklearchemischen Forschungsarbeiten sowie für die innovativen Entwicklungen zur Produktion neuer medizinisch relevanter Radionuklide an Teilchenbeschleunigern. Außerdem erhielt er die Hevesy-Medaille der Internationalen Gesellschaft für Aktivierungsanalyse.

Dr. Andreas Rüdiger vom Institut für Festkörperforschung hat einen Ruf auf die Professur Nanoelektronik/Nanophotonik am Institut National de la Recherche Scientifique der Universität der kanadischen Provinz Quebec angenommen.

Prof. em. Hermann Sahm, früherer Direktor am Institut für Biotechnologie, erhielt für seine exzellenten Beiträge zur Biokatalyse den „Biocat Award 2008“.

Dr. Arno Schindlmayr vom Institut für Festkörperforschung ist einem Ruf der Universität Paderborn auf eine Professur in Theoretischer Physik (W2) gefolgt.

Prof. Knut Urban vom Institut für Festkörperforschung gehört zu einer Gruppe

von drei deutschen Forschern, die den Honda-Prize 2008 erhielt. Dieser ist mit rund 70 000 Euro dotiert. Die japanische Honda-Stiftung ehrte die Wissenschaftler für die Entwicklung einer Aberrationskorrektur für Transmissionselektronenmikroskope.

Prof. Harry Vereecken vom Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre hat den „Kirkham Soil Physics Award 2008“ erhalten.

Prof. Andreas Wahner vom Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre wurde zum „Member of the International Advisory Board of the College of Environmental Sciences and Engineering“ an der Universität Peking ernannt. Zudem wurde er von Christa Thoben, der Ministerin für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen, in den nordrhein-westfälischen Energie- und Klimarat berufen.

Prof. em. Christian Wandrey, früherer Direktor am Institut für Biotechnologie, hat den Ernest-Solvay-Preis erhalten. Der Ernest-Solvay-Preis, der jährlich vergeben wird und mit 10 000 Euro dotiert ist, ehrt Wissenschaftler einer nichtindustriellen Forschungseinrichtung für bedeutende Leistungen im Chemie-Ingenieurwesen oder der Verfahrenstechnik. Außerdem erhielt Wandrey anlässlich der European BioPerspectives in Hannover die DECHEMA-Plakette.





Förderung

42 Nachwuchs fördern

44 Personal und Ausbildung

46 Chancengleichheit

Nachwuchs fördern

Das Forschungszentrum Jülich setzt gezielt auf wissenschaftliche Nachwuchskräfte. Denn sie sind die führenden Köpfe von morgen. Ein hervorragendes wissenschaftliches Umfeld und gezielte Förderung bieten beste Bedingungen für exzellente junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.



Eigeninitiative lohnt sich – Jülicher Jungforscher knüpfen Kontakte.



Kontakte zu den Alumni werden gepflegt: Prof. Achim Bachem überreichte den ehemaligen Doktorandinnen und Doktoranden des Forschungszentrums bei einer Feierstunde Urkunden.

JuDocs - Karriere made in Jülich, das war das Motto einer Feier, mit der das Forschungszentrum Jülich im September 2008 seine Doktorandinnen und Doktoranden ehrte. Zugleich war sie der Startschuss für den Aufbau eines Alumni-Netzwerks, mit dem das Forschungszentrum die Kontakte zu seinen Absolventen stärken möchte. „Durch verschiedene Aktivitäten wollen wir dafür sorgen, dass wir unsere Alumni auch nach ihrem Weggang aus Jülich weiter auf ihrem Karriereweg unterstützen können und die Bindung an Jülich erhalten bleibt“, sagte Dr. Bärbel Köster, die das Alumni-Programm koordiniert.

Zahlreiche ehemalige Absolventen waren zu der Veranstaltung gekommen, die von dem Wissenschaftsjournalisten Andreas Lange moderiert wurde. Drei von ihnen berichteten in einer Talkrunde über ihre Erfahrungen in Jülich und die

Auswirkungen auf ihre berufliche Karriere. Neben der hervorragenden apparativen Ausstattung und dem exzellenten wissenschaftlichen Umfeld hoben sie vor allem die ausgezeichnete Betreuung hervor. „Wäre ich nicht in Jülich gewesen, hätte ich womöglich bis heute keinen Satz zu Papier gebracht“, sagte Dr. Herwig Schiefer, inzwischen Projektleiter in der Entwicklung von Medizinprodukten bei W. C. Heraeus in Hanau. „Wenn man sagt, dass man seine Doktorarbeit in Jülich gemacht hat, wird das immer mit besonderer Anerkennung belohnt, nicht erst seit Prof. Grünberg den Nobelpreis erhielt“, betonte Dr. Stephanie Bauer, heute Referentin im Bundeskanzleramt. Prof. Matthias Wuttig, Dekan der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften der RWTH Aachen, lobte die Möglichkeit zum Austausch mit exzellenten Wissenschaftlern.

Graduiertenkollegs und mehr

Der kurze Draht zu erfahrenen Kollegen und Wissenschaftlern anderer Disziplinen motiviert, bietet neue und ungewöhnliche Perspektiven und schafft die kreative Atmosphäre, die Spitzenforschung braucht. Dabei eröffneten sich insbesondere mit der Jülich-Aachen Research Alliance JARA neue Dimensionen der Nachwuchsförderung: beispielsweise im Bereich der Neurowissenschaften (JARA-BRAIN) mit dem neuen Konzept des Klinischen Wissenschaftlers und einem Internationalen Graduiertenkolleg oder auf dem Feld der Computersimulation (JARA-SIM) mit der „German Research School for Simulation Sciences“ (GRS). Die „International Helmholtz Research School on Biophysics and Soft Matter“, kurz BioSoft genannt, bietet in Zusammenarbeit mit den Universitäten Köln und Düsseldorf sowie mit CAESAR



Ausgezeichnet und verständlich

Sandwichs, durch welche Strom fließt, Science-Fiction und Fußball spielende Moleküle – das waren die Themen der Doktorarbeiten, die 2008 mit dem Günther-Leibfried-Preis ausgezeichnet wurden. Der nach dem 1977 verstorbenen Direktor am IFF benannte Preis wird alljährlich an Jülicher Doktoranden vergeben, denen es gelingt, ihr Thema besonders interessant und populär darzustellen. Der mit 3 000 Euro dotierte erste Preis ging an die Physikerin Martina Müller. In ihrem Vortrag „Superhirn gesucht! Magnetische Gedächtnisse im Rampenlicht“ erläuterte sie die Vorteile eines Speichermediums, das nicht ständig mit Strom versorgt werden müsste. Den zweiten Platz teilten sich Samir Lounis und Anna Strózecka mit Arbeiten aus dem Bereich der Nanowissenschaften.

Geehrt für gelungene Wissenschaftskommunikation: die Leibfried-Preisträger 2008, Anna Strózecka (2. v. l., 2. Preis), Samir Lounis (Mitte, ebenfalls 2. Preis) und Martina Müller (1. Preis). Mit den Preisträgern freuten sich Prof. Ulrich Samm (l.) und Prof. Achim Bachem.

in Bonn ein dreijähriges Doktorandenprogramm an.

Längst ist Jülich zum Anziehungspunkt für Nachwuchswissenschaftler aus aller Welt geworden: Von den rund 320 Doktoranden am Forschungszentrum kommt gut jeder Dritte aus dem Ausland. Auf großes Interesse stoßen die vom Forschungszentrum angebotenen Seminare zur Qualifizierung von Doktoranden über ihr Fachgebiet hinaus, beispielsweise Trainings zur Präsentation von Arbeitsergebnissen oder zu Suchstrategien im Internet. Auf Eigeninitiative der Jülicher Doktoranden und Diplomanden beruht das „Studium Universale“. Die Initiative fördert fachliche und persönliche Kontakte und bietet Veranstaltungen zu Themen rund um Promotion und berufliche Karriere mit Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik.

Nachwuchs an die Spitze

Einblick in die Entwicklungen an vorderster Forschungsfront und die Möglichkeit, mit international renommierten Wissenschaftlern zu diskutieren, boten auch 2008 wieder die Ferienschulen in Jülich. So fand zum 39. Mal die internationale Frühjahrsschule des Instituts für Festkörperforschung (IFF) statt. 220 Studenten und Nachwuchsforscher aus 25 Ländern und fünf Kontinenten erhielten in diesem Intensivkurs einen umfassenden Überblick über das interdisziplinäre Forschungsgebiet „Weiche Materie“ an der Schnittstelle von Physik, Chemie, Biologie und Lebenswissenschaften. „Die Ferienschule reflektiert den aktuellen Stand der Forschung und ist mit ihrem fachübergreifenden Angebot einzigartig“, sagt Prof. Gerhard Gompfer, Direktor am IFF und einer der Organisatoren des Kurses.

Junge Spitzenforscher finden mit dem Helmholtz-Nachwuchsgruppenprogramm eine attraktive Möglichkeit, über einen Förderzeitraum von fünf Jahren eine eigene Arbeitsgruppe aufzubauen. Im November 2008 wählte die Helmholtz-Gemeinschaft erneut vier herausragende Jülicher Nachwuchswissenschaftler für dieses Programm aus: Dr. Yuriy Mokrousov, Dr. Manuel Angst, Dr. Ruslan Temirov und Dr. Bernhard Wolf- rum. Die Jülicher Nanotechnologen erhalten ein Jahresbudget von mindestens 250 000 Euro über fünf Jahre und eine Option auf eine unbefristete Anstellung.



Personal und Ausbildung

Um exzellente Leistungen in der Forschung zu erzielen, braucht das Forschungszentrum hoch motivierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit ausgezeichnetem Fachwissen und hervorragenden Schlüsselqualifikationen. Angesichts des demografischen Wandels sind Gewinnung und Förderung qualifizierter Kräfte – vom Azubi bis zur Leitungsebene – Aufgaben mit wachsender Bedeutung.

Fast reibungslos saust der Puck beim Airhockey-Spiel auf einem Luftpolster über die Tischfläche. Wer ihn mit einem Kunststoffschläger ins gegnerische Tor befördern will, braucht Geschicklichkeit und schnelle Reaktionen. Doch noch weit mehr Fähigkeiten benötigt, wer ein solches Hightech-Spielgerät selbst konstruieren will. Einer Gruppe von Azubis aus Jülich ist es gelungen: Sie bauten einen elektronisch gesteuerten Airhockey-

Tisch und gewannen damit den 2. Preis in der Kategorie „Freizeit“ beim „Xplore New Automation Award 2008“ des Unternehmens Phoenix Contact, der unter der Schirmherrschaft des Bundesministers für Wirtschaft und Technologie vergeben wurde. Mit diesem Erfolg setzten sich die neun Azubis gegen Konkurrenten aus 20 Nationen durch, darunter viele studentische Mitbewerber. „Uns hat es gereizt, neue Automatisierungssysteme kennenzulernen und dabei berufs-

übergreifend im Team zu lernen und zu arbeiten“, erklären die Preisträger, die zu Elektronikern, Industriemechanikern und technischen Zeichnerinnen ausgebildet werden. Neun Monate lang haben sie, unterstützt von ihren Ausbildern, gezeichnet, gefräst, verdrahtet und programmiert.

Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Die 1 x 2 Meter große Tischplatte aus Edelstahl ist elektropoliert und hochglänzend. In regelmäßigen Abständen

enthält sie Löcher, durch die Luft geblasen wird. Die Bedienung des Airhockey-Tisches erfolgt über ein Touchpanel. Die Programmierung regelt Lüftersystem, Beleuchtung, Spielstandsberechnung und -anzeige. Am Ende gibt es von einem integrierten MP3-Player sogar Beifall für den Sieger. Und den haben auch die jungen Erbauer des Airhockey-Tisches verdient.

Spitzenjahrgang 2008

Erfolgreich sind Jülicher Auszubildende nicht nur mit solch spektakulären Projekten. Auch 2008 schlossen wieder 94 junge Leute anspruchsvolle Ausbildungsgänge mit bemerkenswert guten Ergebnissen ab: Durchschnittlich die Note Zwei erreichten die 36 erfolgreichen Absolventen, die das Forschungszentrum Jülich im Februar 2008 verabschiedete, drei von ihnen sogar die Note Eins. Im Juni entließ das Forschungszentrum 58 Azubis ins Berufsleben. Auch diesmal stand bei vier Absolventen die Note „Sehr gut“ auf dem Zeugnis, mehr

als die Hälfte schloss insgesamt mit den Noten Eins oder Zwei ab. „Das haben wir im Forschungszentrum noch nie gehabt“, freut sich der Leiter der zentralen Berufsausbildung, Klaus-Rainer Schubert. 2008 war ein Spitzenjahrgang!

Im September begannen 109 junge Leute ihre Ausbildung in 21 Berufen. Eine Jülicher Besonderheit ist dabei die bundesweit einmalige Kombi-Ausbildung zum Mathematisch-technischen Softwareentwickler (MaTSE): 38 Abiturienten mit sehr guten Noten in Mathematik begannen diese Berufsausbildung und schrieben sich zugleich an der Fachhochschule Aachen für den Bachelor-Studiengang „Scientific Programming“ ein. Dabei kooperierten sieben industrielle und zwei akademische Partner mit den Forschungszentrum und stellten 14 der Ausbildungsplätze zur Verfügung. Im August 2008 wurden zum ersten Mal Bachelor-Grade des neuen Studiengangs an 15 Jülicher Absolventen verliehen, am Ende des Wintersemesters 2008/2009 schlossen die ersten neun den konsekuti-

Besetzte Ausbildungsplätze

	2008
Laborantenberufe	27
Elektroberufe	17
Metall bearbeitende Berufe	18
Technische Zeichner	4
Kaufmännische Berufe	14
Mathemat.-techn. Softwareentwickler	24
Sonstige	5
Summe	109

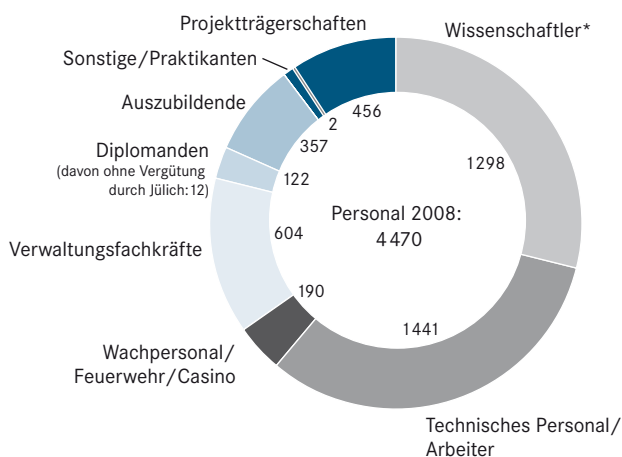
tiven Master „Technomathematik“ an der FH-Aachen erfolgreich ab.

Personalentwicklung

Mit maßgeschneiderten Fortbildungen entwickelt das Forschungszentrum Jülich die Qualifikationen seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter kontinuierlich weiter. Ein Schwerpunkt liegt bei den Angeboten für wissenschaftliche Nachwuchskräfte: Das seit 2006 angebotene Programm zur überfachlichen Qualifizierung während der Promotionsphase wurde ausgeweitet und kann zukünftig allen neuen Doktorandinnen und Doktoranden angeboten werden. Daneben wurde die neue Veranstaltungsreihe Wissenschaft & Management initiiert, die Nachwuchsführungskräften aus der Wissenschaft Einblicke in Themen des Wissenschaftsmanagements ermöglicht.

2008 wurde ferner der flächendeckende Einführungsprozess des strukturierten Mitarbeitergesprächs umfassend evaluiert und mit einem positiven Ergebnis abgeschlossen: Schon im zweiten Jahr nach der Einführung nutzen mehr als drei Viertel der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter das Gesprächsangebot, um sich mit ihrer Führungskraft zu übergeordneten Themen wie Kommunikation und Qualifikationsmöglichkeiten auszutauschen.

Personalübersicht zum 31.12.2008



* davon Nachwuchswissenschaftler: 201
davon Gastwissenschaftler/Stipendiaten: 51
davon Doktoranden: 333
(davon ohne Vergütung: 16)



Chancengleichheit

Jede dritte Doktorarbeit wird derzeit in Jülich von einer Frau geschrieben und immer mehr Wissenschaftlerinnen profilieren sich für leitende Funktionen. Das zeigt: Im Forschungszentrum stimmen die Voraussetzungen, damit Frauen Spitzenforschung betreiben können.

Forschung braucht Frauen. Damit mehr Wissenschaftlerinnen in leitende Positionen gelangen, sind Vorbilder wichtig – in Jülich gibt es immer mehr davon. So wurde mit Prof. Katrin Amunts 2008 erstmals eine Frau Institutsleiterin im Forschungszentrum. Sie ist am Institut für Neurowissenschaften und Medizin Direktorin des Bereichs „Strukturelle und funktionelle Organisation des Gehirns“. Die Hirnforscherin kam 1999 nach Jülich, als sie eine Stelle im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten „Sofortprogramms für Wissenschaftlerinnen“ erhielt. In den folgenden Jahren nahm sie erfolgreich am Coaching- und Mentoring Programm der Helmholtz-Gemeinschaft teil. Auch in anderen Fachgebieten profilieren sich immer mehr Wissenschaftlerinnen für leitende Funktionen und nutzen dabei die Möglichkeiten, die das Forschungszentrum ihnen bietet: Die Physikerin Dr. Raffaella Calarco etwa ist Gruppenleiterin im Institut für Bio- und Nanosysteme und Mutter einer Tochter. Einen Teil ihrer Aufgaben erledigt sie von zu Hause aus.

Dr. Renu Batra-Safferling kam, angelockt vom „Tenure-Track-Programm“ für Frauen, von der New Yorker Columbia University nach Jülich. Hier leitet die Mutter zweier Kinder eine Arbeitsgruppe am Institut für Strukturbiochemie und Biophysik – mit einer reduzierten Arbeitszeit von 34 Stunden pro Woche. Die Atmosphärenforscherin Dr. Astrid Kiendler-Scharr leitet eine Nachwuchsgruppe „Stabile Isotope in Aerosolen“. Ihre beiden Kinder werden in der Kindertagesstätte beim Forschungszentrum betreut.

Nicht nur diese konkreten Beispiele, sondern auch die Zahlen des Aktionsprogramms „Chancengleichheit im Forschungszentrum Jülich“ zeigen, dass die Förderung von Frauen etwas bewirkt. Der Anteil von Frauen an den Beschäftigten ist auf 32,2 Prozent weiter gestiegen, auch im Bereich des höheren Dienstes gab es einen Anstieg um fast drei Prozent auf 22,8 Prozent. Mehr Frauen als je zuvor gibt es am Forschungszentrum im Bereich des Nachwuchses: Auszubildende, Diplomandinnen, Doktorandinnen und Nachwuchswissenschaftlerinnen haben 2008 erstmals die Marke von 30 Prozent

überschritten. Gut jede dritte Doktorarbeit in Jülich wird derzeit von einer Frau geschrieben, bei den Postdoc-Stellen ist fast ein Viertel weiblich besetzt.

Weiter gestiegen ist die Zahl der Beschäftigten, die die Möglichkeit der Telearbeit in Anspruch nehmen – inzwischen sind es mehr als 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, davon 40 Prozent Männer. „Besonders erfreulich ist es, dass immer mehr Väter diesen Weg nutzen, um sich stärker um Familienaufgaben zu kümmern“, sagt die Leiterin des Büros für Chancengleichheit Petra Jerrentrup, die im Dezember 2008 erneut zur Gleichstellungsbeauftragten des Forschungszentrums gewählt wurde.

Hilfe beim Neustart

Eltern, die es vorziehen, für einige Zeit ganz zu Hause zu bleiben, haben es beim Wiedereinstieg oft nicht leicht. Das Forschungszentrum Jülich bemüht sich um eine Verbesserung der Situation dieser Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. 2008 führte das Büro für Chancengleichheit in Zusammenarbeit mit der Personalentwicklung eine spezielle Seminarreihe für



3



4

- 1 | Kam aus New York nach Jülich: Dr. Renu Batra-Safferling.
- 2 | Erste Institutsleiterin im Forschungszentrum: Prof. Katrin Amunts.
- 3 | Im Tenure-Track-Programm erfolgreich: Dr. Raffaella Calarco.
- 4 | Erforscht Pflanzen als Feinstaubquelle: Dr. Astrid Kiendler-Scharr.

Beschäftigte durch, die sich in Elternzeit befanden. Fast alle angeschriebenen Mitarbeiterinnen nahmen daran teil. Informiert wurde über Wege zur Entscheidungsfindung und zum Wiedereinstieg. „Die Teilnehmerinnen empfanden die Veranstaltungen als sehr hilfreich“, berichtet Jerrentrup. „Dies zeigte sich besonders in den anschließenden erfolgreichen Eingliederungsmaßnahmen.“

Damit Mütter und Väter unbelastet von Sorgen um die Kinderbetreuung ihrer Arbeit nachgehen können, unterstützt das Forschungszentrum weiterhin die Arbeit der Kindertagesstätte des Vereins „Kleine Füchse“. In der Tagesstätte, die nur wenige Fußminuten vom Campus entfernt liegt, werden Kinder im Alter von vier Monaten bis 14 Jahren betreut. Der Anteil der Kinder, deren Eltern im Forschungszentrum arbeiten, beträgt rund 75 Prozent. Weiterhin sehr beliebt sind auch die Ferienspiele für Schulkinder. 2008 standen unter anderem Experimente zu den Themen „Feuerwehr“ und „Glas“ auf dem Programm – Besuch der Glastechnik des Forschungszentrums inklusive.

Mädchen vor

Noch immer unterschätzen viele Mädchen ihre Fähigkeiten in Technik und Naturwissenschaften. Mut zum Ausprobieren der eigenen Möglichkeiten in diesen aussichtsreichen Berufsfeldern macht der alljährliche Girls' Day, zum dem im April 2008 mehr als 60 Mädchen der Klassen 5 bis 13 ins Forschungszentrum kamen. Sie erkundeten unter anderem, was Babywindeln mit Physik zu tun haben und Fruchteeis mit Stromerzeugung. Forscherinnen stellten den Schülerinnen die „Zwergenwelt“ der Nanoröhrchen vor, präsentierten Mathematik zum Anfassen und zeigten, wie Nervenzellen aussehen. Im Jülicher Schülerlabor JuLab konnten die Mädchen erste Erfahrungen mit dem Lötkolben sammeln. Auch außerhalb des jährlichen Girls' Day bietet das JuLab spezielle Mädchenprogramme an, wie etwa Berufsfindungsseminare für Schülerinnen.







Fakten

50 Gremien

54 Organigramm

56 Finanzen

60 Kontakt

62 So finden Sie uns

63 Impressum

Gremien



Das Forschungszentrum Jülich wurde am 11. Dezember 1956 vom Land Nordrhein-Westfalen in der Form eines eingetragenen Vereins gegründet. Am 5. Dezember 1967 erfolgte die Umwandlung des Vereins in eine GmbH mit den Gesellschaftern Bundesrepublik Deutschland und Land Nordrhein-Westfalen.

Den Vorsitz in der Gesellschafterversammlung führt die Vorsitzende des

Aufsichtsrates. Der Aufsichtsrat hat einen Wissenschaftlich-Technischen Ausschuss gebildet, der die Beschlüsse des Aufsichtsrats in wissenschaftlichen und technischen Angelegenheiten vorbereitet.

Der Wissenschaftlich-Technische Rat ist ein Organ der Gesellschaft und berät die Gesellschafterversammlung, den Aufsichtsrat und den Vorstand des For-

schungszentrums in allen wissenschaftlichen und wichtigen technischen Fragen. Er berät und beschließt wissenschaftliche und technische Angelegenheiten von grundsätzlicher Bedeutung und führt hierüber Einvernehmen mit dem Vorstand herbei. Die nachfolgenden Listen geben den Stand im Mai 2009 wieder.

Aufsichtsrat

Ministerialdirektorin

Bärbel Brumme-Bothe (Vorsitz)
Bundesministerium für Bildung und
Forschung (BMBF)

Staatssekretär Dr. Michael Stückradt
(stv. Vorsitz) Ministerium für Innovation,
Wissenschaft, Forschung und Technolo-
gie des Landes NRW (MIWFT)

Regierungsbaurat Michael Geßner
Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand
und Energie des Landes NRW (MWME)

Dr. Arnd Jürgen Kuhn
Forschungszentrum Jülich, Institut für
Chemie und Dynamik der Geosphäre
(ICG-III)

Ministerialrat Dr. Knut Kübler
Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie (BMWi)

Prof. Dr. Alfons Labisch
Heinrich-Heine Universität Düsseldorf

Prof. Dr. Angelika Merschenz-Quack
Fachhochschule Aachen, Campus Jülich

Dr. Johannes Mertens
Forschungszentrum Jülich, Institut für
Neurowissenschaften und Medizin

Ministerialdirigentin Dr. Gisela Otto
Bundesministerium der Finanzen (BMF)

Dr.-Ing. Hermann Stelzer
Forschungszentrum Jülich, Zentralabtei-
lung Technologie

Dr. Beatrix Vierkorn-Rudolph
Bundesministerium für Bildung und
Forschung (BMBF)

Wissenschaftlich- Technischer Ausschuss

Dr. Beatrix Vierkorn-Rudolph (Vorsitz)
Bundesministerium für Bildung und
Forschung (BMBF)

Prof. Dr. Urs Baltensperger
Paul Scherrer Institut, Villigen (CH)

Prof. Dr. med. Ulf Eysel
Ruhr-Universität Bochum

Dr. Christiane Fricke
Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie (BMWi)

Prof. Dr. Wolfhard Janke
Universität Leipzig

Prof. Dr. Thomas Krieg
Klinikum der Universität zu Köln

Dr. Arnd Jürgen Kuhn
Forschungszentrum Jülich, Institut für
Chemie und Dynamik der Geosphäre

Prof. Dr. Angelika Merschenz-Quack
Fachhochschule Aachen, Campus Jülich

Prof. Dr. Stephan Paul
Technische Universität München

Prof. Dr. Werner Press
Christian-Albrechts-Universität Kiel

Ministerialrat Klaus Sachs
Ministerium für Innovation, Wissen-
schaft, Forschung und Technologie des
Landes NRW (MIWFT)

Prof. Dr.-Ing. Ernst M. Schmachtenberg
RWTH Aachen

Dr. C. A. M. van der Klein
Energy research Centre of the Nether-
lands

Wissenschaftlich- Technischer Rat

WTR-Vorsitzender

Prof. Dr. Ulrich Samm
Institut für Energieforschung

Stellvertretende Vorsitzende

Dr. Christoph Hanhart
Institut für Kernphysik

Prof. Dr. Harry Vereecken
Institut für Chemie und Dynamik der
Geosphäre

Weitere Mitglieder der Hauptkommission

Prof. Dr. Heinrich-H. Coenen
Institut für Neurowissenschaften und
Medizin

Dr. Hilde Hardtdegen
Institut für Bio- und Nanosysteme

Josef Heinen
Institut für Festkörperforschung

Dr. Stephan Küppers
Zentralabteilung für Chemische
Analysen

Prof. Dr. Uwe Pietrzyk
Institut für Neurowissenschaften und
Medizin

Dr. Thomas Pütz
Institut für Chemie und Dynamik der
Geosphäre

Prof. Dr. James Ritman
Institut für Kernphysik

Dr. Michael Schiek
Zentralinstitut für Elektronik

Prof. Dr. Claus-M. Schneider
Institut für Festkörperforschung

Gremien

DI Stephan Struth
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. Stefan Tautz
Institut für Bio- und Nanosysteme

Weitere Mitglieder des Plenums

Prof. Dr. Hans-Josef Allelein
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. Katrin Amunts
Institut für Neurowissenschaften und Medizin

Prof. Dr. A. Baumann
Institut für Strukturbio- und Biophysik

Franz Bläsen
Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. Stefan Blügel
Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. Dirk Bosbach
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. Michael Bott
Institut für Biotechnologie

Prof. Dr. Thomas Brückel
Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. Georg Büldt
Institut für Strukturbio- und Biophysik

Dr. Svenja Caspers
Institut für Neurowissenschaften und Medizin

Prof. Dr. Jan K. Dhont
Institut für Festkörperforschung

DI Herbert Feilbach
Institut für Festkörperforschung

Dr. Jörg Fitter
Institut für Strukturbio- und Biophysik

Prof. Dr. Gereon Fink
Institut für Neurowissenschaften und Medizin

Andreas Franz
Institut für Biotechnologie

Prof. Dr. Roland Freudl
Institut für Biotechnologie

Dr. Harald Glückler
Zentralabteilung Technologie

Dr. Frank Goldenbaum
Institut für Kernphysik

Prof. Dr. Gerhard Gompfer
Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. Detlev-A. Grützmacher
Institut für Bio- und Nanosysteme

DI G. Hansen
Zentralabteilung Technologie

Dr. Christian Hauptmann
Institut für Neurowissenschaften und Medizin

Dr. Olaf Holderer
Institut für Festkörperforschung

Dr. Bernd Holländer
Institut für Bio- und Nanosysteme

Prof. Paul Jansen
Jülich Supercomputing Centre

DI Cornelia Jebens
Betriebsrat

Dr. Andreas Krämer-Flecken
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. Dr. Thomas Lippert
Jülich Supercomputing Centre

DI Hannelore Lippert
Zentralabteilung für Chemische Analysen

Dr. Daniel E. Mack
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. Rudolf Maier
Institut für Kernphysik

Dr. Peter Markewitz
Institut für Energieforschung

Dr. Dirk Mayer
Institut für Bio- und Nanosysteme

Prof. Dr. Ulf-G. Meißner
Institut für Kernphysik

Dr. Marion I. Menzel
Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre

Prof. Dr. Rudolf Merkel
Institut für Bio- und Nanosysteme

Dr. Paul Meuffels
Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. Frank Müller
Institut für Strukturbio- und Biophysik

Dr. Martin Müller
Institut für Energieforschung

Dr. Michael Müller
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. Heiner Müller-Krumbhaar
Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. Reinhard Odoj
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. Andreas Offenhäuser
Institut für Bio- und Nanosysteme

Prof. Dr. Hans Peter Peters
Institut für Neurowissenschaften und Medizin

Dr. Gerd Pirug
Institut für Bio- und Nanosysteme

Dr. Frank Rathmann
Institut für Kernphysik

Prof. Dr. Uwe Rau
Institut für Energieforschung

DI Wilfried Reetz
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. Detlev Reiter
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. Dieter Richter
Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. Martin Riese
Institut für Chemie und Dynamik der
Geosphäre

DI Werner Roden
Institut für Neurowissenschaften und
Medizin

Prof. Dr. Herbert Schroeder
Institut für Festkörperforschung

DI Gerd Schug
Institut für Kernphysik

Prof. Dr. Ulrich Schurr
Institut für Chemie und Dynamik der
Geosphäre

Dr. Werner Schweika
Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. Nadim J. Shah
Institut für Neurowissenschaften und
Medizin

Prof. Dr. Lorenz Singheiser
Institut für Energieforschung

Dr. Reinhold Spang
Institut für Chemie und Dynamik der
Geosphäre

Dr. Thorsten Steinhardt
Institut für Energieforschung

Dr. Jörg Stellbrink
Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. Detlef Stolten
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. Detlef Stöver
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. Hans Ströher
Institut für Kernphysik

Prof. Dr. Dieter Sturma
Institut für Neurowissenschaften und
Medizin

Prof. Dr. Dr. Peter Tass
Institut für Neurowissenschaften und
Medizin

Ralf Tillmann
Institut für Chemie und Dynamik der
Geosphäre

Prof. Dr. Knut Urban
Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. Andreas Wahner
Institut für Chemie und Dynamik der
Geosphäre

Prof. Dr. Rainer Waser
Institut für Festkörperforschung

Dr. Peter Weiss-Blankenhorn
Institut für Neurowissenschaften und
Medizin

Prof. Dr. Wolfgang Wiechert
Institut für Biotechnologie

Prof. Dr. Dieter Willbold
Institut für Strukturbiologie und
Biophysik

Marc Wittlich
Institut für Strukturbiologie und Biophysik

Dr. Daniel Wortmann
Institut für Festkörperforschung

Dr. Karl Ziemons
Zentralinstitut für Elektronik

Prof. Dr. Karl Zilles
Institut für Neurowissenschaften und
Medizin

(Stand 15. Mai 2009)

Organigramm

Gesellschafterversammlung

Vorsitzende Ministerialdirektorin B. Brumme-Bothe

Aufsichtsrat

Vorsitzende Ministerialdirektorin B. Brumme-Bothe

Vorstand

Wissenschaft; Außenbeziehungen Prof. A. Bachem (Vorstandsvorsitzender)

Vorstand

Wissenschaftl. Geschäftsbereich I Prof. S. M. Schmidt (Mitglied des Vorstands)

Stabsstellen

Fachstrategie

Dr. A. Keßeler

Informations- und Kommunikationsmanagement

A. Bernhardt

Unternehmenskommunikation

Dr. A. Rother

Unternehmensstrategie

Dr. A. Haas

Vorstandsbüro

Dr. N. Drewes

Institut für Festkörperforschung

Prof. S. Blügel, Prof. Th. Brückel, Prof. J. K. G. Dhont, Prof. G. Gompper, Prof. H. Müller-Krumbhaar, Prof. D. Richter, Prof. C. M. Schneider, Prof. K. Urban, Prof. R. Waser

Institut für Bio- und Nanosysteme

Prof. D. A. Grützmacher, Prof. R. Merkel, Prof. A. Offenhäuser, Prof. S. Tautz

Institut für Kernphysik

Prof. R. Maier, Prof. U.-G. Meißner, Prof. J. Ritman, Prof. H. Ströher

Institute for Advanced Simulation

Prof. Th. Lippert

Institut für Neurowissenschaften und Medizin

Prof. K. Amunts, Prof. H. H. Coenen, Prof. G. R. Fink, Prof. N. J. Shah, Prof. D. Sturma, Prof. P. Tass, Prof. K. Zilles

Institut für Strukturbio- und Biophysik

Prof. G. Büldt, Prof. F. Müller (komm.), Prof. D. Willbold

IT-Services

F. Bläsen

Stand: 1. Mai 2009

Wissenschaftlich-Technischer Rat

Vorsitzender Prof. U. Samm

Vorstand

Wissenschaftl. Geschäftsbereich II Prof. H. Bolt (Mitglied des Vorstands)

Vorstand

Infrastruktur Dr. U. Krafft (Stellvertr. Vorstandsvorsitzender)

Institut für Energieforschung

Prof. H.-J. Allelein, Prof. D. Bosbach, J.-Fr. Hake, Prof. U. Rau,
Prof. D. Reiter (komm.), Prof. U. Samm, Prof. L. Singheiser,
Dr. R. Steinberger-Wilckens, Prof. D. Stöver, Prof. D. Stolten

Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre

Prof. M. Riese, Prof. U. Schurr,
Prof. H. Vereecken, Prof. A. Wahner

Institut für Biotechnologie

Prof. M. Bott, Prof. W. Wiechert

Institut für Molekulare Enzymtechnologie (HHUD)

Prof. K.-E. Jaeger

Institut für Bioorganische Chemie (HHUD)

Prof. J. Pietruszka

Wissenschaftl.-techn. Gemeinschaftseinrichtungen

Zentralabteilung für Chemische Analysen

Dr. S. Küppers

Zentralabteilung Technologie

G. Hansen (komm.)

Zentralinstitut für Elektronik

Dr. K. Ziemons (komm.)

Personal

Dr. M. Ertinger

Finanzen und Controlling

R. Kellermann

Einkauf- und Materialwirtschaft

R.-D. Heitz

Recht und Patente

Ch. Naumann

Organisation und Planung

A. Emondts

Technologie-Transfer

Dr. W. Jaek

Technischer Bereich

Dr. G. Damm

Zentralabteilung Forschungsreaktoren (ZFR)/Nuklear-Service

Dr. G. Damm/R. Printz

Sicherheit und Strahlenschutz

Dr. R. Lennartz

Gebäude- und Liegenschaftsmanagement

M. Franken

Planen und Bauen

J. Kuchenbecker

Projekträgerchaften Infrastruktur: (Vorstand Dr. U. Krafft)

Projekträger Jülich

Dr. U. Schlüter

Projekträger Energie, Technologie, Nachhaltigkeit

Dr. B. Steingrobe

Stabsstellen:

Revision

A. Kamps

Zentralbibliothek

Dr. B. Mittermaier



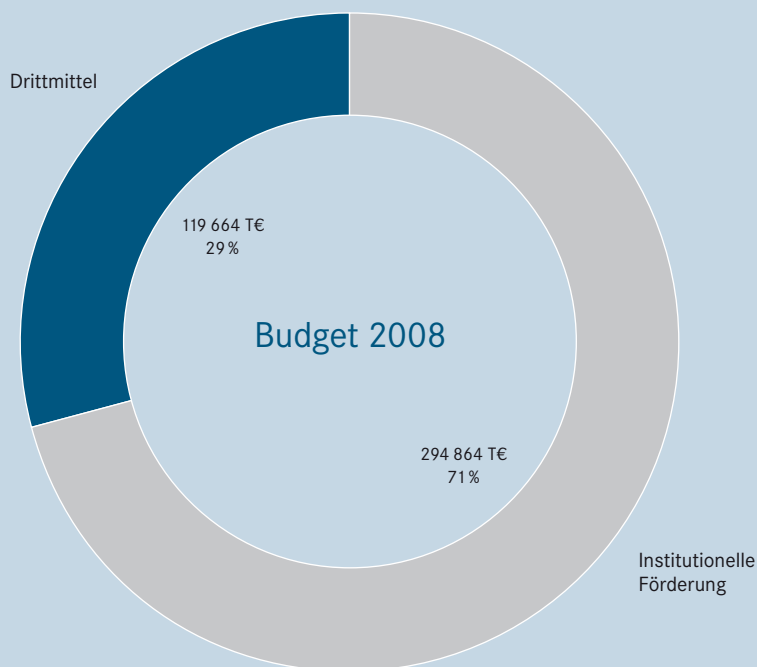
Investitionen in Wissenschaft und Forschung sichern unsere Zukunft. Nur sie führen zu innovativen, wirtschaftlich interessanten Produkten. Die Bedeutung der anwendungs- und industrienahen Forschung wird in den Lizenzeinnahmen des Forschungszentrums Jülich deutlich.

Darüber hinaus aber ist auch eine dauerhafte Grundfinanzierung aus öffentlichen Mitteln unverzichtbar. Erst sie ermöglicht eine unabhängige, längerfristig angelegte Vorlaufforschung, die notwendig ist, um die Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung von Wirtschaft und Gesellschaft zu bewältigen.

Budget

2008 erwirtschaftete das Forschungszentrum Jülich 119,6 Mio. Euro Drittmittel, eine deutliche Erhöhung gegenüber den Jahren 2007 (110,3 Mio. Euro) und 2006 (114,2 Mio. Euro). Der überwiegende Anteil der Drittmittel resultiert aus Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten für die Industrie, der Einwerbung von Fördermitteln aus dem In- und Ausland sowie aus Projektträgerschaften im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland und des Landes Nordrhein-Westfalen.

Darüber hinaus werden durch Infrastrukturleistungen ebenfalls erhebliche Drittmittelträge erzielt. In den Drittmitteln enthalten sind ferner Zuschüsse von 18,9 Mio. Euro, die als Betriebskostenerstattung an das Institut Laue-Langevin weitergeleitet wurden. Die institutionelle Förderung betrug im Jahr 2008 inklusive der Mittel für den Rückbau 294,9 Mio. Euro.



Budget 2008 (in Tausend Euro)

Forschungsbereich	Struktur der Materie	Erde und Umwelt	Gesundheit	Energie	Schlüsseltechnologie	Bio-Tech	Infrastruktur	Summe
Internationale Förderung	286	722	118	8 167	2 575	64	1 102	13 034
Nationale Projektförderung	1 996	6 653	1 063	8 604	2 990	316	879	22 501
DFG-Förderung	929	434	262	748	381	38	23	2 815
Aufträge Ausland	133	328	4	1 155	200	82	1 066	2 968
Aufträge Inland	1 105	748	250	6 381	958	733	10 427	20 602
Projektträgerschaften								34 037
Weitergegebene Zuschüsse								23 707
Zwischensumme	4 449	8 884	1 697	25 054	7 104	1 234	13 497	119 664
Institutionelle Förderung								268 075
Rückbauprojekte								26 789
Summe Budget								414 528

Hinweis: Nicht enthalten sind DFG-Einnahmen in Höhe von 1 042 T EUR, bei denen es sich aufgrund von Privatserviceverträgen nicht um betriebliche Erträge des Forschungszentrums handelt.

Finanzen

Bilanz

Den weit überwiegenden Teil der Einnahmen des Forschungszentrums Jülich machen die Zuschüsse von Bund und Land aus. Hinzu kommen Drittmittel aus der Industrie, aus der Projekt-

förderung von Bund und Land und Forschungsmittel der Europäischen Union.

Bilanz 2008 (in Mio. Euro)

Aktiva	2008	2007
A. Anlagevermögen	387,9	369,7
I. Immaterielle Vermögensgegenstände	2,4	3,1
II. Sachanlagen	385,3	366,3
III. Finanzanlagen	0,2	0,3
B. Umlaufvermögen	605,5	615,2
I. Vorräte	17,9	15,2
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände	26,0	22,7
III. Ausgleichsansprüche an die öffentliche Hand	550,5	564,2
IV. Kassenbestand, Bundesbankguthaben, Guthaben bei Kreditinstituten, Schecks	11,1	13,1
C. Rechnungsabgrenzungsposten	38,9	18,7
Summe der Aktiva	1 032,3	1 003,6

Passiva	2008	2007
A. Eigenkapital	0,5	0,5
B. Sonderposten für Zuschüsse	463,6	423,0
I. zum Anlagevermögen	387,4	369,2
II. zum Umlaufvermögen	76,2	53,9
C. Rückstellungen	520,5	552,6
I. Stilllegung und Beseitigung kerntechnischer Anlagen	468,2	500,3
II. Pensionen und Sonstiges	52,3	52,3
D. Verbindlichkeiten	46,1	24,8
E. Rechnungsabgrenzungsposten	1,6	2,7
Summe der Passiva	1 032,3	1 003,6

Gewinn-und-Verlust-Rechnung

In der Gewinn-und-Verlust-Rechnung sind die Aufwendungen und Erträge des Forschungszentrums gegenübergestellt. Die Differenz entspricht üblicherweise dem Unternehmensgewinn oder -verlust. Beim Forschungszentrum Jülich besteht stattdessen ein entsprechender Ausgleichsanspruch gegenüber den Gesellschaftern. Er ist ebenso wie die institutionelle Förderung Bestandteil der sonstigen Zuschüsse. Die Gewinn-und-Verlust-Rechnung schließt daher stets ausgeglichen ab. Steigende

Einnahmen erzielt das Forschungszentrum durch die Projektträgerschaften, eine Vielzahl neuer Forschungs- und Entwicklungsprojekte und die Überlassung von Forschungsanlagen. Die sonstigen betrieblichen Erträge beinhalten im Wesentlichen die Erträge aus dem Rückstellungsverbrauch der Stilllegung kerntechnischer Anlagen sowie die Auflösung von Rückstellungen. Diese stiegen im Vergleich zum Vorjahr um 25,5 Mio. Euro auf 41,9 Mio. Euro.

Gewinn-und-Verlust-Rechnung 2008 (in Mio. Euro)

	2008 Mio.		2007 Mio.	
Erträge aus Zuschüssen		353,1		384,9
Sonstige Zuschüsse		293,8		325,4
davon Bund	257,6		286,7	
davon Land	36,2		38,7	
Drittmittel Projektförderung		59,3		59,5
davon Bund	40,0		35,6	
davon Land	0,5		6,4	
davon EU und Sonstige	18,8		17,5	
Erlöse und andere Erträge		105,1		68,7
Erlöse aus Forschung, Entwicklung und Benutzung von Forschungsanlagen	9,0		10,3	
Erlöse aus Lizenz-, Know-how-Verträgen	2,1		2,7	
Erlöse aus Projektträgerschaften	34,0		25,0	
Erlöse aus Infrastrukturleistungen und Materialverkauf	10,7		8,6	
Drittmittelerlöse ohne Projektförderung		55,8		46,6
Erlöse aus dem Abgang von Gegenständen des Anlagevermögens		0,7		0,5
Erhöhung oder Verminderung des Bestandes an unfertigen Erzeugnissen und Leistungen		2,9		-2,1
Andere aktivierte Eigenleistungen		1,7		2,1
Sonstige betriebliche Erträge		44,0		21,6
Zuweisungen zu den Sonderposten für Zuschüsse		-88,5		-73,8
Weitergegebene Zuschüsse		-33,1		-28,4
Zur Aufwandsdeckung zur Verfügung stehende Zuschusserträge, Erlöse und andere Erträge		336,6		351,4
Personalaufwand		216,7		204,9
Sachaufwand		37,7		34,7
Materialaufwand		21,3		17,8
Aufwendungen für Energie-, Wasserbezug		11,8		12,4
Aufwendungen für fremde Forschung und Entwicklung		4,6		4,5
Sonstige betriebliche Aufwendungen		82,2		111,8
Altlasten- und Umweltaufwendungen		22,7		54,9
Andere Aufwendungen i. R. d. Bewirtschaftung und Unterhaltung		31,7		31,7
Betriebs- und Verwaltungsaufwendungen		15,5		14,2
Aufwendungen i. R. d. Forschungsaktivitäten		12,3		11,0
Abschreibungen auf Anlagevermögen		0,0		0,0
Abschreibungen auf Anlagevermögen		45,0		47,2
Erträge aus der Auflösung des Sonderpostens für Zuschüsse		-45,0		-47,2
Gesamtaufwand		336,6		351,4
Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit / Jahresergebnis		0,0		0,0

Kontakt



Möchten Sie mehr wissen? Nehmen Sie mit uns Kontakt auf ...

Unternehmenskommunikation
Leiterin:
Dr. Anne Rother

Forschungszentrum Jülich GmbH
52425 Jülich
Tel. 02461 61-4661
Fax 02461 61-4666
info@fz-juelich.de
www.fz-juelich.de

Technologie-Transfer
Leiter:
Dr. Wolfgang Jaek
ttb@fz-juelich.de

... kommen Sie doch selbst einmal vorbei ...

Interessierten Gruppen bieten wir gern eine Besichtigung unter sachkundiger Führung an. Bitte wenden Sie sich an unseren Besucherservice.
Tel. 02461 61-4662
g.muesgen@fz-juelich.de

... oder fordern Sie unsere kostenlosen Broschüren an:

Sie können unsere Publikationen kostenlos bestellen oder im Internet herunterladen unter:
www.fz-juelich.de/portal/service/publikationen/broschueren

So finden Sie uns



Mit dem Pkw

Aus Richtung Aachen oder Düsseldorf kommend über die Autobahn A 44 bis Abfahrt Jülich-West, am 1. Kreisverkehr links in Richtung Jülich, am 2. Kreisverkehr rechts (Westring) in Richtung Düren, nach ca. 5 km links in die L 253 einbiegen, Beschilderung „Forschungszentrum“ folgen.

Aus Richtung Köln kommend über die Autobahn A 4 bis Abfahrt Düren, dort rechts abbiegen in Richtung Jülich (B 56), nach etwa 10 km rechts ab zum Forschungszentrum.

Mit öffentlichen Verkehrsmitteln

Bundesbahn von Aachen oder Köln kommend bis Bahnhof Düren, von dort mit der Ruhrtalbahn bis Station „Forschungszentrum“. Von dort sind es etwa 15 Minuten zu Fuß zum Haupteingang.



Impressum

Herausgeber: Forschungszentrum Jülich GmbH | 52425 Jülich | Telefon: 02461 61-4661 | Fax: 02461 61-4666 | Internet: www.fz-juelich.de

Redaktion: Dr. Frank Frick, Dr. Wiebke Rögener, Annette Stettien, Dr. Anne Rother (v.i.S.d.P.), Erhard Lachmann **Autoren:** Dr. Frank Frick, Dr. Wiebke Rögener **Grafik und Layout:** SeitenPlan Corporate Publishing GmbH **Herstellung:** Rhein-Ruhr Druck GmbH & Co. KG **Fotos:** Yuri Arcurs (S. 4 u., S. 48/49), Steffen Beirle/MPI Mainz (S. 22), biocat 2008 (S. 39 m.), Forschungszentrum Jülich (S. 2/3, S. 7, S. 9, S. 11, S. 12 m. und u., S. 13, S. 14/15, S. 18/S. 19, S. 21, S. 23, S. 26/27, S. 30, S. 31, S. 34 l. und r., S. 35, S. 38, S. 39 o., S. 42 r., S. 43, S. 44, S. 46, S. 47), Forschungszentrum Jülich/Seitenplan mit Material von NASA, ESA und Aura/Caltech (S. 16), Bruce M Murray (S. 8 u.), PRACE (S. 18/19), Royal Society of Chemistry (S. 36), Jocicalek (S. 60), NASA (S. 8 o.), Zsolt Nyulaszi (S. 50), Photodisc/gettyimages.com (S. 23 l. o.), RWE (S. 10 u.), RWTH Aachen (S. 10 o., S. 33), Hans Siegers (S. 25), Studium Universale (S. 42 l.), Synthes (S. 12 o., S. 28), Lisa F. Young (S. 24) Auszüge aus diesem Heft dürfen ohne weitere Genehmigung wiedergegeben werden, vorausgesetzt, dass bei der Veröffentlichung das Forschungszentrum Jülich genannt wird. Um ein Belegexemplar wird gebeten. Alle übrigen Rechte bleiben vorbehalten. **Stand:** Juli 2009

Mitglied der:



www.fz-juelich.de