

Jahresbericht 2009



Das Forschungszentrum Jülich auf einen Blick

Das Forschungszentrum Jülich betreibt interdisziplinäre Spitzenforschung, stellt sich drängenden Fragen der Gegenwart und entwickelt gleichzeitig Schlüsseltechnologien für morgen. Hierbei konzentriert sich die Forschung auf die Bereiche Gesundheit, Energie und Umwelt sowie Informationstechnologie. 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 4 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gehört Jülich, Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft, zu den großen Forschungszentren Europas.

Gründung

11. Dezember 1956

Gesellschafter

Bundesrepublik Deutschland (90 Prozent)
Land Nordrhein-Westfalen (10 Prozent)
Stammkapital 520 000 Euro

Budget

532 Mio. Euro

Fläche

2,2 Quadratkilometer

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Gesamt	4 608
Anteil Auszubildende	333
Anteil Wissenschaftliches und Technisches Personal	3 141
Darin enthalten:	
Wissenschaftler	1 530
(davon Doktoranden/Stipendiaten 415, Diplomanden 134, Professoren 66)	
Technisches Personal	1 611
(Stichtag 31.12.2009)	

Gastwissenschaftler

865 aus 48 Ländern im Jahr 2009

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

MinDirig Dr. Karl Eugen Huthmacher

(Vorsitzender)



Forschungszentrum Jülich at a Glance

Forschungszentrum Jülich pursues cutting-edge interdisciplinary research addressing the pressing issues facing society today while at the same time developing key technologies for tomorrow. Research focuses on the areas of health, energy and environment, and information technology. In combination with the two key competencies – physics and supercomputing – work at Jülich concentrates both on long-term, fundamental and multidisciplinary contributions to science and technology, as well as on specific technological applications. With a staff of more than 4,600, Jülich – a member of the Helmholtz Association – is one of Europe's large research centres.

Founded

11 December 1956

Partners

Federal Republic of Germany (90 percent)
Federal State of North Rhine-Westphalia (10 percent)

Share capital € 520,000

Budget

532 million

Area

2.2 km²

Staff

Total	4,608
Trainees	333
Scientific and technical personnel	3,141
Including:	
Scientists	1,530
(comprising PhD students/ stipendiaries 415, undergraduates 134, professors 66)	
Technical staff	1,611
(As of: 31.12.2009)	

Visiting scientists

865 from 48 countries in 2009

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

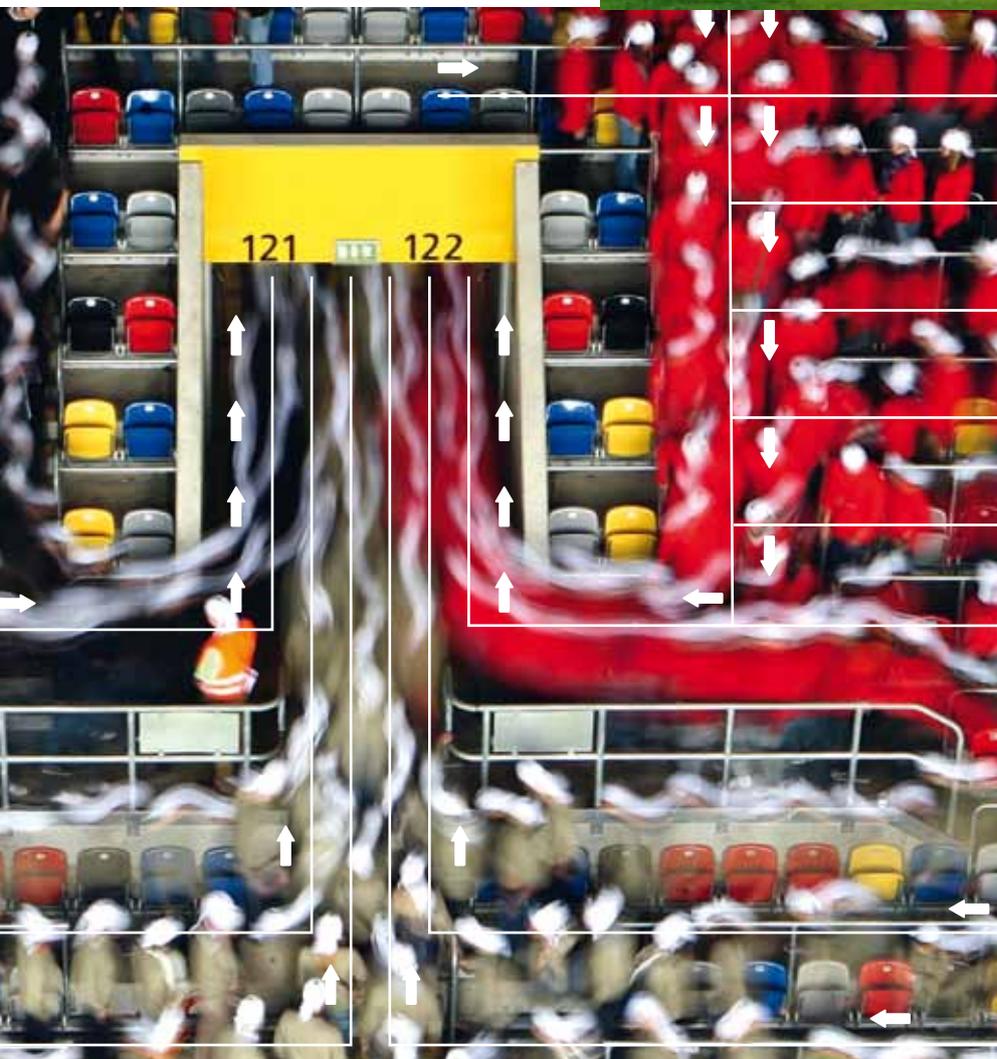
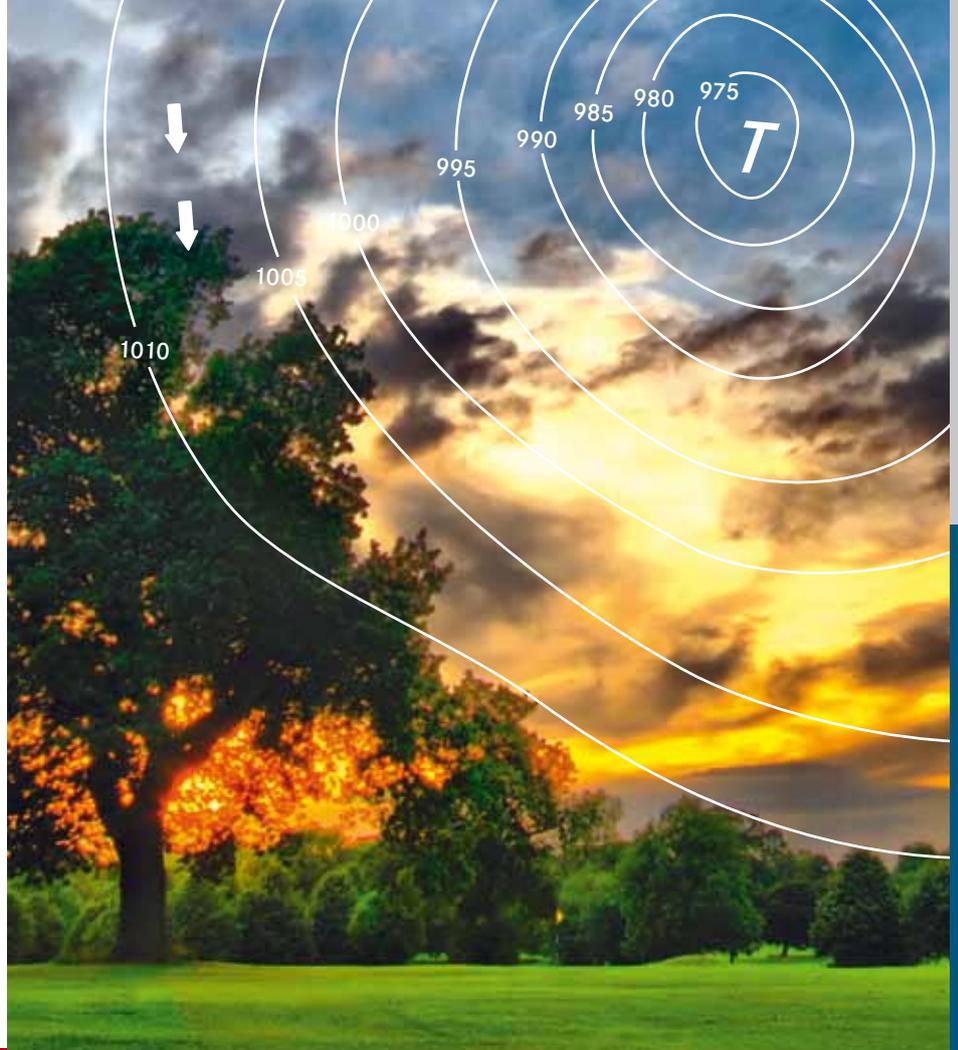
Prof. Dr. Ulrich Samm (Chairman)

Supervisory Board

MinDirig Dr. Karl Eugen Huthmacher
(Chairperson)

17 Highlights

Beispiele aus der Jülicher Spitzenforschung: Jülicher Wissenschaftler finden heraus, wie Pflanzen das Klima beeinflussen, entwickeln Konzepte für die Nanoelektronik von übermorgen und betreiben seit 2009 ein eigenes Instrument an der stärksten Neutronenquelle der Welt in Oak Ridge, USA.



29 Wissensmanagement

Wissen schaffen, weitergeben, teilen und anwenden – so werden die in der Jülicher Forschung gewonnenen Erkenntnisse für die Gesellschaft nutzbar.

Jahresbericht 2009

Inhalt

Jülich auf einen Blick	2
Vorwort des Vorstands	6
Chronik	8
Highlights	17
Klima unter Beobachtung: Von Wäldern, Wolken und Wetter	19
Einzigartige Einsichten mit Neutronen	24
Mit Molekülen rechnen ...	26
Wissensmanagement	29
Unsere Leistung: Wissen	30
Wissen schaffen	
Ausgezeichnete Forschung	32
Personal und Ausbildung	36
Frauen in Führung	38
Wissen weitergeben	
Nachwuchs fördern	40
Wissen teilen	
Zusammenarbeit – in Deutschland, in Europa, weltweit	42
Wissen anwenden	
Forschung für die Praxis	46
Finanzen	50
Gremien	54
Organigramm	58
Kontakt	60
So finden Sie uns	62
Impressum	63

Vorwort des Vorstands

Eyjafjallajökull – als er im Frühjahr 2010 ausbrach und seine Aschewolken in ganz Europa den Flugverkehr lahmlegten, war ein bis dahin wenig beachteter isländischer Vulkan plötzlich in aller Munde. Nachrichtensprecher kämpften mit der Aussprache, Experten mit der Einschätzung möglicher Gefahren, und die Öffentlichkeit erkannte schnell, wie dringend wir Wissen und Technologien benötigen, um die Risiken solcher Naturereignisse zu beurteilen und angemessen mit ihnen umzugehen. Jülicher Forscherinnen und Forscher gehörten zu den Ersten, die mit dem Laser-System LIDAR wertvolle Daten zur Vermessung der Aschewolke liefern konnten. Der Fall Eyjafjallajökull machte aber zugleich klar, wie notwendig weitere Beobachtungsprojekte sind. Etwa die Erderkundungsmission PREMIER zur Messung von Spurengasen in der Atmosphäre, für die unsere Atmosphärenforscher das wichtigste Gerät gemeinsam mit dem Karlsruher Institut für Technologie entwickelt haben. Zukünftig werden zudem im Rahmen des europäischen Projekts IAGOS-ERI, welches von Jülich koordiniert wird, Geräte zur Messung von Aschepartikeln auf Linienflugzeugen mitfliegen und Ergebnisse in nahezu Echtzeit liefern.

Nur selten geht es den Jülicher Umwelt- und Atmosphärenforschern indes um die Aktivität einzelner Vulkane. Ihre Messdaten zu Wolken und Spurengasen, Aerosolen, Wasserdampf und Ozon sind vor allem nötig, um die globale Klimaentwicklung genauer zu verstehen und vorherzusagen. Zu den erst ungenügend verstandenen Faktoren gehört dabei die Rolle der Vegetation. Mit Untersuchungen zum klimakühlenden Potenzial von Wäldern, das durch steigende globale Temperaturen verloren geht, haben Jülicher Wissenschaftler im vergangenen Jahr wesentliche Erkenntnisse gewonnen, die sie im Wissenschaftsmagazin „Nature“ veröffentlichten (siehe „Klima unter Beobachtung“, S. 19).

Eine der drängenden Herausforderungen unserer Gesellschaft ist auch der demografische Wandel: Werden wir in Zukunft nicht nur länger leben, sondern auch im hohen Alter gesund bleiben? Jülich leistet vor allem in der Hirnforschung entscheidende Beiträge zur Beantwortung dieser Frage. Mit dem 9,4-Tesla-Magnetresonanztomografen (MRT) samt integriertem Positronenemissionstomografen (PET) wurde hierfür 2009 in Jülich ein einzigartiges Großgerät in Betrieb genommen. Der Prototyp wurde im Zusammenwirken von Physikern

und Medizinerinnen entwickelt. Er wird grundlegende Erkenntnisse über das menschliche Gehirn liefern und mittelfristig neue Therapieansätze für neurodegenerative Erkrankungen schaffen.

Ob in der Klimaforschung oder in den Lebenswissenschaften – um immer komplexere Fragestellungen erfolgreich anzugehen, braucht die Wissenschaft Werkzeuge, die ihr ganz neue Erkenntnishorizonte öffnen können. Eine solche Schlüsseltechnologie par excellence ist die Informationstechnologie. Hier zählt Jülich mit seinen Höchstleistungsrechnern und seiner Koordinatorenrolle im europäischen Forschungsverbund PRACE zur internationalen Spitze. Was eine der Leitfragen der Community angeht, die Energieeffizienz von Supercomputern, so wurde der Höchstleistungsrechner QPACE als energieeffizientester Supercomputer der Welt ausgezeichnet. Insgesamt versteht sich Jülich auf dem Gebiet des Höchstleistungsrechnens als Wegbereiter: Schon heute geht das Forschungszentrum zusammen mit Partnern in der Industrie die ersten Schritte zur Rechner-Technologie der übernächsten Generation. 2019 soll ein Exaflop/s-Höchstleistungsrechner einsatzbereit sein, der eine Trillion Rechenoperationen pro Sekunde meistern wird. Weit über die Grenzen der derzeitigen Informationstechnologie hinaus weisen ebenfalls die Jülicher Arbeiten auf dem Gebiet der Nanoelektronik, die künftig Quanteneffekte für Informationsspeicherung und -verarbeitung nutzbar machen werden (siehe „Mit Molekülen rechnen ...“, S. 26).

Niemand wird jedoch die großen Zukunftsfragen allein beantworten können. Bewältigen lassen sie sich nur im Verbund mit den weltweit besten Forschungspartnern. Jülich hat 2009 seine nationalen und internationalen Kooperationen zielgerichtet ausgebaut. Ein Highlight der internationalen Zusammenarbeit war 2009 die Einweihung des Jülicher Neutronen-Spin-Echo-Spektrometers an der stärksten Neutronenquelle der Welt in Oak Ridge, Tennessee (siehe „Einzigartige Einsichten mit Neutronen“, S. 24), mit dem wir nun ein Standbein in den USA etabliert haben. Im europäischen Forschungsraum haben wir die enge Zusammenarbeit mit Frankreich weiter gestärkt, insbesondere mit dem Commissariat à l'Énergie Atomique. Herausragend auf nationaler Ebene ist für uns die strategische Partnerschaft mit der RWTH Aachen in der Jülich Aachen Research Alliance JARA: Im Frühjahr 2010 wurde das Jülicher Gebäude der gemeinsam gegründeten German Research School for Simulation Sciences eingeweiht. Sie bietet



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

dem wissenschaftlichen Nachwuchs die Möglichkeit, an den modernsten Supercomputern Europas zu lernen und zu arbeiten.

Junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu fördern, indem wir ihnen ein Umfeld bieten, in dem sie ihr Potenzial entfalten und zur Lösung der Zukunftsfragen beitragen können, ist uns wichtig. Deshalb freuen wir uns, dass 2009 der Nachwuchsgruppencluster Computational Biology in Jülich die Arbeit aufgenommen hat, und weitere Jülicher Nachwuchswissenschaftler im Wettbewerb des Helmholtz-Nachwuchsprogramms erfolgreich waren. Auch die Einrichtung neuer dualer Studiengänge, in denen ambitionierte junge Menschen Ausbildung und Studium kombinieren können, hat für uns einen hohen Stellenwert.

Mit den Beispielen, die wir in diesem Jahresbericht vorstellen, möchten wir Ihnen zeigen: Jülich kann in der Umwelt- und Energieforschung, der Hirnforschung, der Nanotechnologie und im Höchstleistungsrechnen wichtige Beiträge für den Fortschritt in Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft leisten. Wir können das, weil unsere Forscherinnen und Forscher Werkzeuge entwickeln, nutzen und anderen Wissenschaftlern zur Verfügung stellen, die auch im internationalen Vergleich in

der ersten Liga spielen. Und weil unser interdisziplinärer Campus die besten Voraussetzungen bietet, um auch auf neue, unerwartete Fragestellungen schnell und kompetent zu reagieren. Als Zentrum für Schlüsseltechnologien ist es unser Ehrgeiz, beide Stärken konsequent auszubauen.

Prof. Dr. Achim Bachem
(Vorstandsvorsitzender)

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

Dr. Ulrich Krafft
(Stellvertr. Vorstandsvorsitzender)

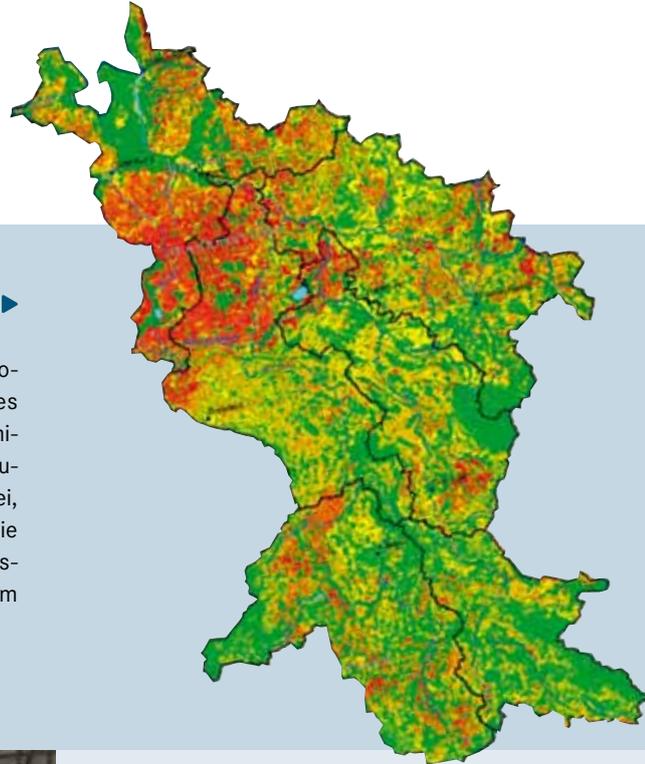
Prof. Dr. Sebastian M. Schmidt
(Mitglied des Vorstands)

Chronik

Mai 2009 bis März 2010

Gewässerbelastung berechnet

5. Mai 2009 | Nitrat aus Dünger belastet in vielen Regionen das Grundwasser, aus dem etwa drei Viertel unseres Trinkwassers stammen. Wie der Nitratbericht der Bundesministerien für Umweltschutz und für Verbraucherschutz dokumentiert, helfen die Ergebnisse von Jülicher Forschern dabei, die künftige Qualität des Grundwassers vorherzusagen. Die Jülicher Wissenschaftler können mit Hilfe der Simulationsmodelle WEKU und GROWA berechnen, wie sich Nitrat im Gewässer und im Grundwasser verteilt.



Schnellster Rechner Europas

26. Mai 2009 | Gleich drei Supercomputer für die europäische Forschung gehen im Forschungszentrum offiziell in Betrieb, darunter JUGENE. Er ist mit einer Rechenleistung von einem Petaflop/s, also einer Billion Rechenoperationen pro Sekunde, der schnellste Rechner Europas. An der Einweihungsfeier nehmen Bundesforschungsministerin Prof. Annette Schavan und NRW-Ministerpräsident Dr. Jürgen Rüttgers teil.



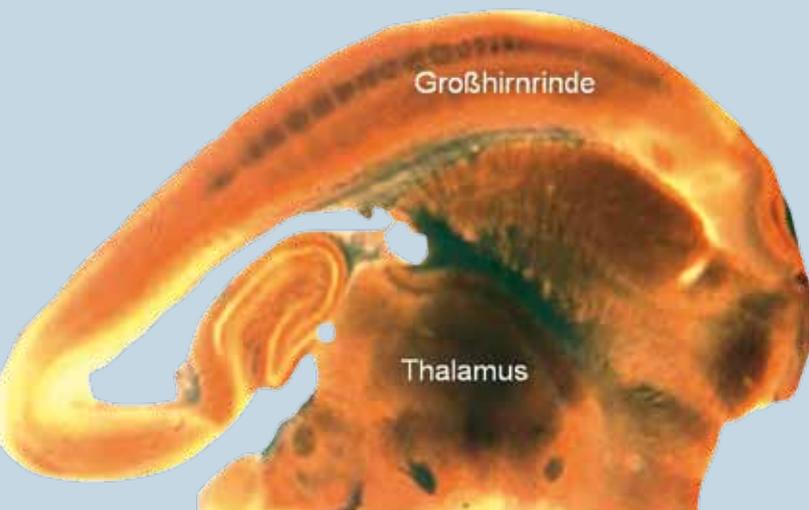
Am Zug

4. bis 6. Juni 2009 | Der „Science Express“ des Bundesforschungsministeriums macht für drei Tage Station in Jülich. In zwölf Themenwagen werden unterschiedliche Forschungs-, Lebens- und Arbeitswelten gezeigt. Das Forschungszentrum Jülich ist in der Ausstellung mit dem „Hirnschrittmacher“ vertreten, der neue Möglichkeiten bietet, die Parkinson-Krankheit zu behandeln. Der Halt des Wissenschaftszuges ist Anlass, im Jülicher Kulturbahnhof eine „Kleine Nacht der Wissenschaft“ mit Filmvorführung und Diskussion zu veranstalten.



Bestmarke mit Brennstoffzellen ▶

15. Mai 2009 | Jülicher Wissenschaftler haben über jeweils 15 000 Stunden zwei Stapel von Hochtemperatur-Brennstoffzellen betrieben. Diese lieferten mit 0,4 Watt pro Quadratzentimeter rund das Doppelte der Leistung, die kommerzielle Systeme heute erreichen sollen. Damit sind die Forscher dem Ziel ein gutes Stück näher gekommen, umweltfreundliche SOFCs (Solid Oxide Fuel Cells) reif für den Einsatz in Gebäuden und Kraftwerken zu machen.



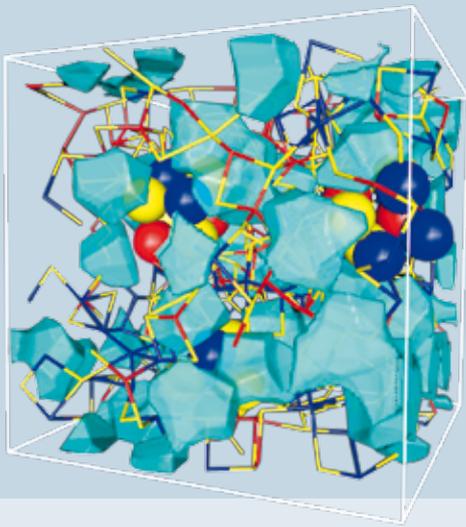
◀ Signale im Gehirn

29. Mai 2009 | Forscher aus Jülich und Freiburg berichten, dass der chemische Botenstoff Acetylcholin im Gehirn nicht immer – wie bisher gedacht – die Signalübertragung zwischen Nervenzellen verstärkt. Im Gegenteil: In der vierten Schicht der Großhirnrinde hat er ausschließlich die Funktion, die Signalübertragung zu hemmen. Da Gehirnerkrankungen wie Alzheimer oder Schizophrenie mit einer Fehlfunktion in der Acetylcholin-Ausschüttung einhergehen, ist es wichtig, genau zu verstehen, wie die Substanz wirkt.

Atmosphärischer Turbowaschgang ▶

26. Juni 2009 | Ein internationales Team unter Leitung jülicher Forscher fand bei Luftmessungen über Südchina einen unerwartet raschen Abbau von Schadstoffen. Wie die Wissenschaftler in der renommierten Fachzeitschrift „Science“ schildern, vergrößert ein bislang unbekannter Verstärkungsmechanismus die Selbstreinigungskräfte der Atmosphäre um das Drei- bis Fünffache.





◀ Entschlüsselte Struktur

7. Juli 2009 | Forscher aus Jülich und Japan klären die lange umstrittene Struktur eines Materials, das in DVDs und anderen optischen Datenspeichern verwendet wird. Wie sie in der Fachzeitschrift „Physical Review B – Rapid Communications“ mitteilen, halfen dabei Simulationen auf einem Jülicher Supercomputer. Das Material lässt sich zwischen einem regelmäßigen „kristallinen“ und einem eher ungeordneten „amorphen“ Zustand hin- und herschalten. Man weiß nun, wie dieses Schalten auf atomarer Ebene abläuft, und kann so gezielt nach besseren Speichermaterialien suchen.

Schub für Elektromobilität ▶

19. August 2009 | Der Kompetenzverbund Nord, koordiniert vom Forschungszentrum Jülich, geht an den Start: Er wird vom Bundesforschungsministerium mit elf Millionen Euro gefördert und soll die Grundlagen für Batterien schaffen, die das Elektroauto von morgen antreiben (siehe auch „Forschung für die Praxis“, S. 46).



◀ Gemeinsam zum „Digitalen Flugzeug“

9. September 2009 | Um das volle Potenzial der mathematischen Simulation für die Luftfahrtforschung auszuschöpfen, unterzeichnen das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) und das Forschungszentrum Jülich ein Memorandum of Understanding. Die vereinbarte Kooperation soll es ermöglichen, neue Fluggeräte künftig komplett am Rechner zu entwickeln und zu erproben.



Wälder im Klimawandel ▶

17. September 2009 | Bäume geben eine Mixtur flüchtiger organischer Verbindungen in die Atmosphäre ab. Wie Jülicher Forscher in der renommierten Fachzeitschrift „Nature“ berichten, verändert sich diese Mischung bei steigender Temperatur so, dass sich weniger Schwebeteilchen in der Atmosphäre bilden. Die neuen Erkenntnisse über den Zusammenhang von Klima und Vegetation sind nachzulesen auf Seite 19 „Klima unter Beobachtung: Von Wäldern, Wolken und Wetter“.





◀ Fluchtwege

3. August 2009 | Im Gegensatz zu bisherigen Annahmen führt schon eine kleine Verbreiterung der Ausgänge dazu, dass im Notfall mehr Menschen aus Stadien oder Hallen flüchten können. Jülicher und Wuppertaler Forscher stellen dieses Ergebnis von Tests mit Probanden in der Fachzeitschrift „Transportation Science“ vor. Es trägt dazu bei, bessere Computermodelle der Fluchtbewegung zu erstellen. Das Jülich Supercomputing Centre koordiniert das Projekt Hermes, in dem ein rechnergestütztes Evakuierungssystem entwickelt werden soll (siehe auch „Forschung für die Praxis“, S. 46).

Tag der Neugier ▶

6. September 2009 | Das Forschungszentrum Jülich öffnet seine Pforten – und 40 000 Menschen nutzen die Gelegenheit, sich etwa mit Hirnforschung, Klimaforschung oder Nanotechnologie vertraut zu machen, die Jülicher Supercomputer aus der Nähe zu betrachten und sich über Karrieremöglichkeiten zu informieren.



◀ Mehr Platz für das JuLab

11. September 2009 | Thomas Rachel (Mitte), Parlamentarischer Staatssekretär im Bundesforschungsministerium, und Prof. Achim Bachem (rechts), Vorstandsvorsitzender des Forschungszentrums, setzen den symbolischen ersten Spatenstich für den Erweiterungsbau des Schülerlabors JuLab. Mit einer Nutzfläche von rund 420 Quadratmetern bietet der Bau ab 2011 neue Möglichkeiten, Jugendlichen die Faszination von Naturwissenschaften und Technik zu vermitteln.



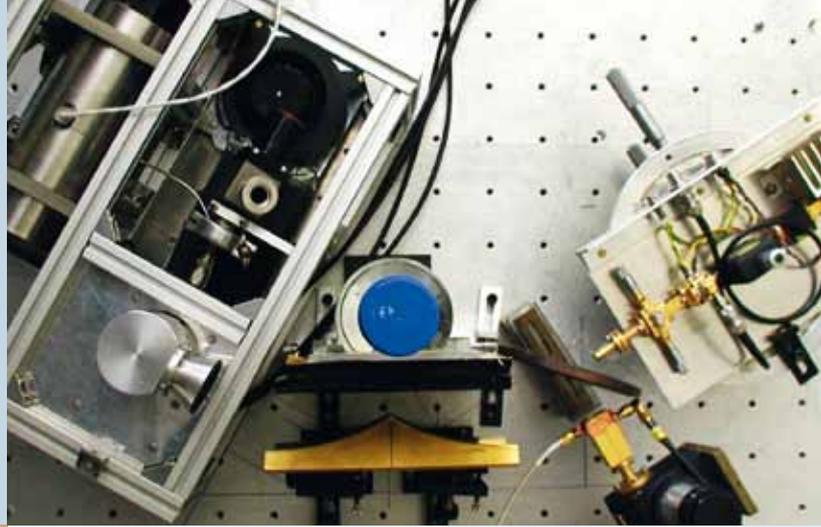
Einzug in Ruhmeshalle ▶

22. September 2009 | In einem Festakt in Berlin, bei dem 150 hochrangige Politiker, Manager und Wissenschaftler anwesend sind, wird Prof. Peter Grünberg (Mitte), Jülicher Nobelpreisträger für Physik 2007, in die Hall of Fame der deutschen Forschung aufgenommen. Die Jury würdigt damit seine Entdeckung des Riesenmagnetowiderstands, der in Computer-Festplatten Anwendung findet.



Sicher und schnell

21. Oktober 2009 | Zahlreiche Zeitungen, darunter die „Frankfurter Rundschau“ und die „Rheinische Post“, berichten über den Prototypen eines neuen Detektors, der zuverlässig und blitzschnell zwischen Flüssigsprengeffstoff und harmlosen Substanzen im Handgepäck von Fluggästen unterscheiden kann. Entwickelt wurde er von Jülicher Physikern (siehe auch „Forschung für die Praxis“, S. 46).

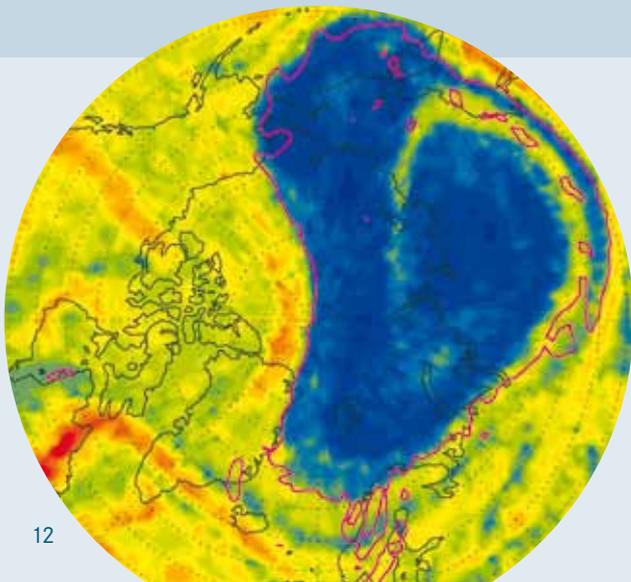


Jülicher Großgerät in den USA

4. November 2009 | An der stärksten Neutronenquelle der Welt, der SNS in Oak Ridge, Tennessee, wird ein sogenanntes Neutronen-Spin-Echo-Spektrometer aus Jülich offiziell in Betrieb genommen. Damit lassen sich die Bewegungen im Inneren von Proteinen und Polymeren im Detail nachvollziehen (siehe auch „Einzigartige Einsichten mit Neutronen“, S. 24).

Sparsamer Supercomputer

20. November 2009 | Während der Supercomputing-Konferenz 2009 in Portland, USA, wird der Hochleistungsrechner QPACE als energieeffizientester Supercomputer der Welt ausgezeichnet. Entwickelt wurde er unter wesentlicher Beteiligung der Universität Regensburg, des Forschungszentrums Jülich sowie des IBM Forschungslabors in Böblingen (siehe auch „Forschung für die Praxis“, S. 46).



Disput ums Ozonloch

24. November 2009 | In einem Aufsatz in der Fachzeitschrift „Physical Review Letters“ widerlegen Jülicher Atmosphärenforscher aufgrund der Analyse von Messdaten und anhand von Computersimulationen die These, dass die kosmische Strahlung der Hauptgrund für das Ozonloch über der Antarktis ist.

Neues Labor für Rekord-Mikroskop ▶

4. November 2009 | Die Bauarbeiten für eine Erweiterung des Ernst Ruska-Centrums (ER-C) für Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen beginnen. In dem Gebäude wird das ER-C, das 2004 gemeinsam von der RWTH Aachen und dem Forschungszentrum Jülich gegründet wurde, ab 2011 ein weltweit einzigartiges Elektronenmikroskop mit einer Rekord-Auflösung von 50 Milliardstel Millimetern betreiben.



Anlage für wirkungsvolle Schichten ▶

10. November 2009 | Das Jülicher Institut für Energieforschung stellt eine LPPS-PVD-Anlage in Dienst, mit der im Hochvakuum feinstes Pulver verdampft und mittels eines Plasmastrahls auf Werkstücke aufgetragen werden kann. Die Anlage ist die erste ihrer Art an einer Forschungseinrichtung. Beim Auftrag entstehen sehr dünne und zugleich reißfeste Schichten, die etwa als Wärmedämmung für Turbinenschaukeln genutzt werden.

Forschungspartnerschaft mit China

16. November 2009 | Während der Chinareise des NRW-Ministerpräsidenten Dr. Jürgen Rüttgers vereinbart das Forschungszentrum mit der Peking-Universität, die bisherige erfolgreiche Kooperation in der Atmosphärenforschung auszuweiten. Außerdem wird eine Kooperationsvereinbarung mit dem Solarmodulhersteller Baoding TianWei Solarfilms unterzeichnet 2009 (siehe auch „Zusammenarbeit – in Deutschland, in Europa, weltweit“, S. 42).

Schwergewicht für Pflanzenforscher ▶

24. November 2009 | Das 27 Tonnen schwere Zyklotron CY-PRES wird aufgestellt. Mit ihm können Pflanzenforscher kurzlebige Radioisotope erzeugen, um zum Beispiel den Transport von Kohlenstoffverbindungen aus den grünen Blättern von Pflanzen mit Hilfe der Positronenemissionstomografie zu vermessen.

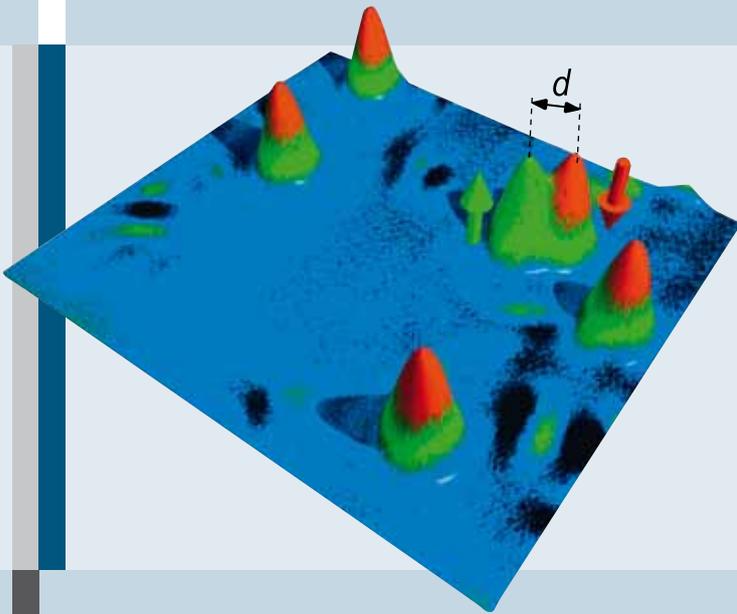


◀ Festvortrag

7. Dezember 2009 | Wie ermöglichen Moleküle im Gehirn unser Denken und Fühlen? Warum stellte Leonardo da Vinci in seinen anatomischen Zeichnungen das Gehirn als einziges Organ völlig falsch dar? Solchen Fragen widmet sich Prof. Karl Zilles, Direktor des Jülicher Instituts für Neurowissenschaften und Medizin, in seinem Festvortrag zum Jahresabschluss 2009. Das Forschungszentrum hatte dazu Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik in die Bundeskunsthalle Bonn eingeladen.

Grundlegendes zu Shampoos und Plastik ▶

8. Dezember 2009 | Wissenschaftler aus Jülich und Lyon berichten in der Fachzeitschrift „Physical Review Letters“ über grundlegende experimentelle Ergebnisse zum Fließverhalten von komplexen Flüssigkeiten, insbesondere zur Rolle der Behälterwände. Dieses Verhalten spielt beispielsweise bei der Herstellung von Emulsionen in der kosmetischen Industrie oder bei der Kunststoffproduktion eine Rolle.



◀ Magnetkopplung simuliert

31. Januar 2010 | Jülicher Wissenschaftler haben mit dem Supercomputer JUGENE die Richtungsabhängigkeit der magnetischen Kopplung von einzelnen Kobaltatomen auf einer Platinoberfläche berechnet. Wie sie in der Fachzeitschrift „nature materials“ berichten, stimmt das Ergebnis sehr gut mit experimentellen Messungen von Forschern der Universität Hamburg überein. Das detaillierte Wissen über die Kopplung kann helfen, magnetische atomare Datenspeicher und neuartige Spintronik-Bauelemente zu entwickeln.

Neues vom Hall-Effekt

19. Februar 2010 | Der Hall-Effekt wird in Sensoren zur Messung von Magnetfeldern und elektrischen Strömen oder zur Lageerfassung genutzt, etwa in der Getriebebeschaltung von Autos. In einer internationalen Kooperation fanden Jülicher Wissenschaftler nun heraus, dass eine Eisen-Platin-Legierung einen vielfach stärkeren Hall-Effekt aufweist als eine Eisen-Palladium-Legierung. Als Ursache für diese überraschende Entdeckung konnten sie eindeutig die sogenannte Spin-Bahn-Kopplung der Elektronen identifizieren.



◀ Messflüge über der Arktis

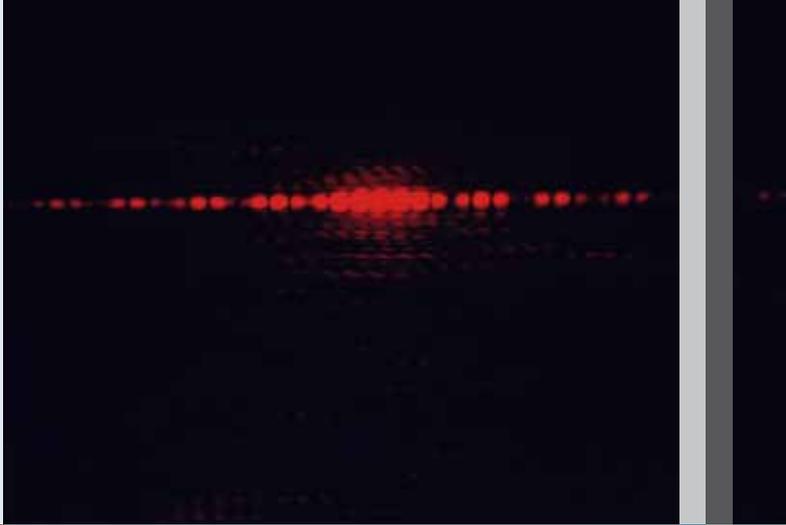
19. März 2010 | Viele neue Daten zum polaren Ozonabbau in der Stratosphäre hat ein internationales Team von 50 Wissenschaftlern während einer Messkampagne gesammelt, die am 19. März zu Ende ging. Die Kampagne wurde vom Forschungszentrum Jülich koordiniert und war Teil des EU-Projekts RECONCILE (siehe auch „Klima unter Beobachtung: Von Wäldern, Wolken und Wetter“, S. 19).



Ultraschnell messen



18. Dezember 2009 | Forscher aus Jülich, Kaiserslautern und den USA stellen eine neue Methode vor, um ultraschnelle magnetische Vorgänge zu verfolgen, die entscheidend sind für die Schreibgeschwindigkeit künftiger magnetischer Datenspeicher. Zu den Vorteilen des Verfahrens, das ohne Großgeräte auskommt, gehört neben der extrem feinen zeitlichen Auflösung auch eine räumliche Auflösung im Nanometer-Bereich.



◀ Pakt der Energieforscher

18. Februar 2010 | Im Beisein von Bundesforschungsministerin Prof. Annette Schavan unterzeichnen im US-Außenministerium Prof. Harald Bolt für das Forschungszentrum Jülich und Dr. Thom Mason für das Oak Ridge National Laboratory (ORNL) eine Vereinbarung, künftig verstärkt zu kooperieren und gemeinsam neue Materialien für eine nachhaltige und sichere Energieversorgung zu entwickeln. Das ORNL ist in der Energieforschung eine der weltweit renommiertesten Einrichtungen.

◀ Neurostimulator zugelassen

26. Februar 2010 | Der Neurostimulator T30CR zur Behandlung von chronischem Tinnitus erhält die EU-Zulassung. Entwickelt von der Jülicher Firma Adaptive Neuromodulation GmbH (ANM), basiert er auf Forschungsergebnissen aus dem Forschungszentrum Jülich. Er bekämpft das Klingeln im Ohr durch gezielte akustische Reize (siehe auch „Forschung für die Praxis“, S. 46).

Komplexe Metalle verformen

28. Februar 2010 | Die Fachzeitschrift „nature materials“ veröffentlicht einen Artikel von Jülicher Wissenschaftlern, die mit Hilfe eines hochauflösenden Rastertransmissionselektronenmikroskops einen neuen Verformungsmechanismus in komplexen Metalllegierungen beobachtet haben. Die Forscher sind überzeugt, dass sich ihre Entdeckung für ein zielgerichtetes Materialdesign nutzen lässt.



◀ 1 000-mal schneller rechnen

23. März 2010 | IBM und das Forschungszentrum Jülich gründen ein gemeinsames „Exascale Innovation Center“, in dem bis 2019 Hardware-Komponenten und Software für einen Supercomputer entwickelt werden, der eine Trillion Rechenoperationen pro Sekunde durchführen kann. Damit wird er um den Faktor 1 000 leistungsfähiger sein als JUGENE, der im Mai 2009 als schnellster Rechner Europas vom Jülich Supercomputing Centre in Betrieb genommen wurde.

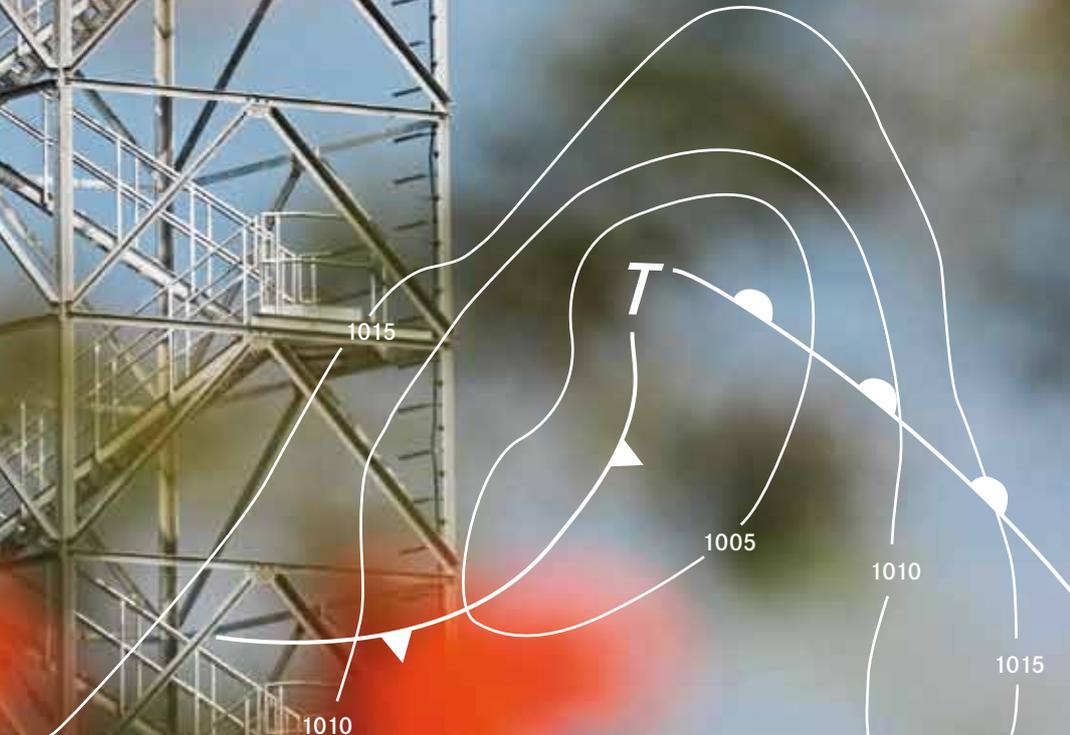
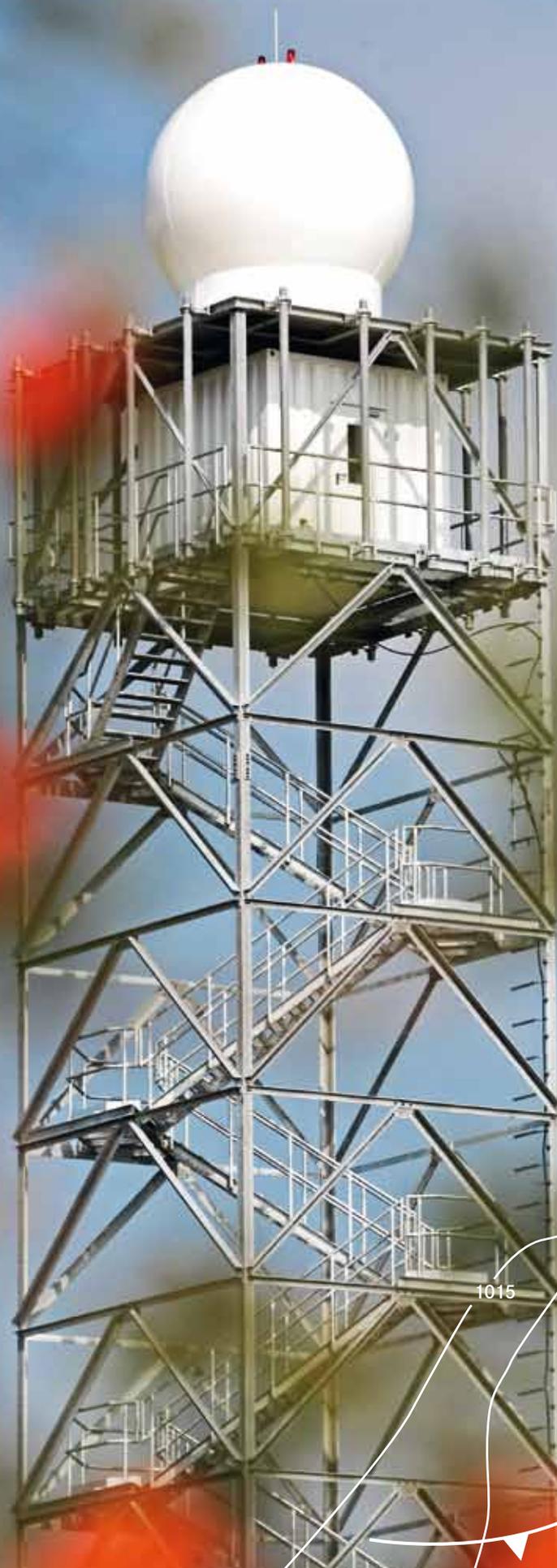


Highlights

- 18 Klima unter Beobachtung:
Von Wäldern, Wolken und Wetter
- 24 Einzigartige Einsichten mit Neutronen
- 26 Mit Molekülen rechnen ...



*34 Meter hoch ragt der neue Wetterrada-
Turm des Forschungszentrums Jülich in
den Himmel. Er liefert Daten zu den Aus-
wirkungen des Klimawandels auf lokale
Ökosysteme und dient als Frühwarnsys-
tem für Hochwasser und Unwetter.*



Klima unter Beobachtung: Von Wäldern, Wolken und Wetter

Schon die Wettervorhersage für wenige Tage stimmt bekanntlich nicht immer 100-prozentig. Genaue Prognosen zum Ausmaß des globalen Klimawandels in den kommenden Jahrzehnten sind noch weitaus schwieriger. Als eine der größten Unsicherheiten bei den Berechnungen nennt der vierte Report des Weltklimarates IPCC die Wechselwirkung zwischen Klimaerwärmung und Wolken: Welche Folgen hat die globale Erwärmung für die Wolkenbildung, und wie beeinflussen Wolken die Temperatur? Jülicher Forscher haben dazu 2009 überraschende Erkenntnisse geliefert.

Wer ein Sonnenbad nimmt, spürt es: Ziehen Wolken auf, wird es empfindlich kühler. Was Sonnenanbeter ärgern mag, ist doch für das Klima auf der Erde ein unschätzbare Vorteil. Denn Wolken sind ein wichtiger Gegenspieler der globalen Erwärmung. Sie reflektieren die Sonnenstrahlung in den Welt- raum und verhindern so, dass unsere Atmosphäre sich noch stärker aufheizt, als es durch die Zunahme der Treibhaus- gasen ohnehin schon geschieht.

Der Duft der Bäume

Die schützenden Schleier entstehen, wenn genug Feuchtigkeit in der Luft liegt. Außerdem müssen feine Schwebeteilchen, sogenannte Aerosole, vorhanden sein, die als Kondensationskeime für die Wassertröpfchen dienen. Wissenschaftler des Jülicher Instituts für Chemie und Dynamik der Geosphäre (ICG) ergründen die Wechselwirkungen zwischen Aerosolen, Wolkenbildung und Klimaveränderung. Im EU-Projekt EUCAARI (European Integrated Project on Aerosol Cloud Climate and Air Quality Interaction) haben sie sich mit den führenden Aerosolforschern Europas zusammengesetzt, um die vielen offenen Fragen zum Einfluss von Aerosolen auf das regionale und globale Klima zu klären.

Das Jülicher Team untersucht dabei eine bislang wenig verstandene Quelle solcher Aerosole: die organischen Substanzen, die von Bäumen an die Luft abgegeben werden. „Wer einmal im Sommer in einem Kiefernwald spazieren gegangen ist, hat solche Stoffe schon wahrgenommen“, sagt Dr. Astrid Kiendler-Scharr, die am ICG die Arbeitsgruppe „Stabile Isotope in Aerosolen“ leitet. „Der würzige Duft, der dann in der Luft liegt, wird von Kohlenwasserstoffen hervorgerufen, die man als Terpene bezeichnet. Sie sind die Hauptbestandteile der ätherischen Öle, die von Bäumen abgesondert werden.“ Welche biologischen Vorteile die Düfte für die Bäume haben, ist nur teilweise bekannt. Einige von ihnen ziehen Feinde von Blattläusen und anderen Schädlingen an, wenn diese sich über Pflanzen hermachen. Andere Signalstoffe dienen wohl dazu, Insekten als Bestäuber anzulocken. „Aber hier bleibt noch vieles zu erforschen“, sagt die Physikerin Kiendler-Scharr.

Das Jülicher Team am ICG beschäftigte sich indes mit einer wichtigen „Nebenwirkung“ der pflanzlichen Ausdünstungen: der Entstehung von Aerosolen. Auf den ersten Blick scheint alles recht einfach zu sein: Je höher die Temperatur, desto mehr Terpene sondern die Bäume ab. Aus diesen bilden sich im Sonnen-

licht Aerosole als Kondensationskeime, die wiederum die Wolkenbildung fördern. Damit ergibt sich eine Rückkopplung – mehr Wärme lässt mehr Aerosole entstehen und damit auch mehr Wolken über den Wäldern. Diese schirmen die Sonnenstrahlung ab, und die Temperaturen sinken. Mit der Erwärmung der Atmosphäre wird also gleichzeitig ein gegenläufiger kühlender Mechanismus angekurbelt. So die Theorie.

Eine Beobachtung passt jedoch nicht recht zu diesem Gedankengebäude: Die meisten Aerosole sind über Waldgebieten nicht etwa bei den höchsten Temperaturen im Sommer zu messen, sondern im Frühjahr und im Herbst. Offenbar spielt hier noch ein weiterer Faktor mit. Um ihm auf die Spur zu kommen, sperrten die Jülicher Forscher Bäume in große Glaszylinder und stellten darin das Geschehen in der sommerlichen Atmosphäre nach. Die flüchtigen Substanzen, die von den Pflanzen an die Luft abgegeben wurden, leiteten sie in einen zweiten Glasbehälter, die Reaktionskammer. Dort bestrahlten sie das Gemisch mit UV-Licht. Zugleich konnten die Forscher die Bedingungen in der künstlichen Atmosphäre der Reaktionskammer genau kontrollieren, beispielsweise die Luftfeuchtigkeit.



Wie Bäume Wolkenbildung und Klima beeinflussen können, erforschen Jülicher Wissenschaftler in Pflanzenkammern, die sie mit Birken, Buchen, Fichten und Kiefern bepflanzen.

Sommerluft im Glas

„Unsere Versuchsanordnung war sehr viel wirklichkeitsnäher als frühere Experimente“, sagt Dr. Thomas Mentel, Leiter der Abteilung „Aerosole“ am ICG. „Wenn die Terpenkonzentrationen zu hoch sind, wie es in einigen älteren Studien der Fall war, kommt es sehr leicht zu einer zu starken Aerosolbildung. Damit kann man über das tatsächliche Geschehen in der Atmosphäre wenig aussagen.“ Bei den Jülicher Experimenten dagegen war die Konzentration der Terpene in der Reaktionskammer so niedrig, wie sie auch unter realen Bedingungen in Wäldern Nord- und Mitteleuropas vorkommt. Das UV-Licht ließ OH-Radikale entstehen, mit denen die Kohlenwasserstoffe reagierten, ganz so wie in der Atmosphäre. Außerdem pumpten die Forscher Ozon in die Reaktionskammer. Auch diese Sauerstoffverbindung kommt

in der Atmosphäre vor und beeinflusst die Bildung von Wolkenkeimen. Alleine bleiben Terpenmoleküle gerne jedes für sich in der Schwebe – sie haben einen hohen Dampfdruck, wie die Forscher sagen. Erst wenn die Moleküle oxidiert werden, also mit Sauerstoff reagieren, ist die Bildung von Partikeln physikalisch möglich: Die Kohlenwasserstoffe werden kontaktfreudiger, ballen sich zu mehreren zusammen und bilden kleine Partikel, die Aerosole.

„Wir haben allerdings festgestellt, dass Ozon alleine nicht genügt, um diesen Prozess zu starten“, erläutert Mentel. „Das liegt daran, dass Ozon nur mit den Doppelbindungen in den Kohlenwasserstoffen reagiert. Die sind aber bei vielen Terpenen, die die Bäume abgeben, schnell verbraucht. OH-Radikale sind da sehr viel reaktiver.“ Nicht umsonst gelten OH-Radikale auch als Waschmittel

der Atmosphäre: Sie reagieren mit vielen Luftschadstoffen und leiten so deren Abbau ein. Über Waldgebieten oxidieren sie die natürlichen Terpene, so dass sich deren Dampfdruck erniedrigt und sich die Moleküle aneinanderlagern können. Haben sich auf diese Weise erst einmal einige Terpenmoleküle zusammengetan, trägt auch die Reaktion mit Ozon dazu bei, dass die Gebilde weiter wachsen.

Wichtig für die Wolkenbildung ist nicht nur die Zahl, sondern auch die Größe der Partikel. „Ein Wolkenkeim muss eine Mindestgröße von etwa 100 Nanometern, also einem Zehntausendstel Millimeter, haben“, erläutert Mentel. „Dann ist die Krümmung seiner Oberfläche nicht mehr so stark, und Wasser kann sich leichter anlagern.“ Organische Aerosole sind zwar schlechtere Wolkenbildner als anorganische Teilchen in der Atmosphäre, wie etwa Staub oder Salze.



Dr. Astrid Kiendler-Scharr untersucht, welche Stoffe Pflanzen an die Luft abgeben und wie diese mit anderen Bestandteilen der Atmosphäre reagieren.



Für das Forschungsflugzeug HALO entwickelten Jülicher Forscher dieses spezielle Lufteinlasssystem. Damit lassen sich hochreaktive atmosphärische Spurenstoffe einfangen (rechts und unten).

„Aber da immerhin rund sechs Prozent der flüchtigen Kohlenwasserstoffe, die Bäume an die Atmosphäre abgeben, zu Partikeln werden, tragen sie regional durchaus zur Wolkenbildung bei“, sagt Mentel. Experimente in der Jülicher Atmosphärenkammer SAPHIR hatten zuvor bereits gezeigt, dass früher die Menge der organischen Aerosole deutlich unterschätzt wurde. Denn es gilt nicht nur die Partikel zu berücksichtigen, die direkt durch Oxidation der Terpene gebildet werden. „Auch Tage später entstehen aus diesen Oxidationsprodukten noch weitere Aerosole“, hebt Mentel hervor.

Des Rätsels Lösung

Ohne OH-Radikale aber kommt dieser Prozess nicht in Gang. Und hier liegt dann auch die Lösung des Rätsels um das Sommertief der Aerosole. Im renommierten Fachmagazin „Nature“ berichteten die Jülicher Forscher im September 2009, warum die Zahl der organischen Partikel über Waldgebieten im Sommer niedriger ist als im kühleren Frühjahr und Herbst. „Bei sommerlichen Temperaturen geben viele Laubbäume neben den Terpenen eine Substanz namens Isopren ab“, erläutert Astrid Kiendler-Scharr. Diese Substanz ist ein

Abbauprodukt im pflanzlichen Stoffwechsel. Sie reagiert noch schneller mit OH-Radikalen als die Terpene. „Wenn im Sommer das Verhältnis von Isopren zu Terpenen hoch ist, schnappen die Isoprenmoleküle sozusagen den Terpenen die Reaktionspartner weg“, sagt Kiendler-Scharr. Die flüchtigen Terpene sind dann zwar in großer Menge vorhanden, werden aber nicht oxidiert und schließen sich daher nicht zu Aerosolpartikeln zusammen.

Um diesen Prozess genauer zu analysieren, wählten die Jülicher Aerosolforscher für ihre Experimente zunächst Bäume aus, die sehr wenig Isopren abgeben. In die Pflanzenkammer setzten sie wenige Jahre alte Birken, Fichten, Kiefern und Buchen. In die Reaktionskammer leiteten sie dann kontrolliert bestimmte Mengen Isopren. Tageweise abwechselnd wurde das Experiment mit und ohne Isoprenzugabe durchgeführt. Dabei zeigte sich: An Tagen mit Isopren in der Luft ging die Aerosolproduktion stark zurück; fehlte das Isopren, stieg die Konzentration der Partikel. „Je höher der Anteil des Isoprens im Verhältnis zu den Terpenen war, desto weniger freie OH-Radikale konnten wir messen und desto weniger Partikel bildeten sich“, berichtet Astrid Kiendler-Scharr. Ähnliches beobachtete ihre Arbeitsgruppe, als statt des künstlich zugefügten Isoprens ein Eichenbäumchen in die Pflanzenkammer gestellt wurde. Eichen produzieren viel Isopren. Und tatsächlich zeigte sich: Mit einer Eiche im Mini-





Bis in 20 Kilometer Höhe kann das russische Forschungsflugzeug Geophysica vordringen, um den Ozonabbau in der Stratosphäre zu untersuchen.

Wald kam die Aerosolproduktion völlig zum Erliegen.

Die Klimaerwärmung wird also leider nicht einfach durch mehr organische Aerosole und dadurch vermehrte Wolkenbildung über den Wäldern Nord- und Mitteleuropas gebremst. Im Gegenteil, es ist nicht auszuschließen, dass steigende Temperaturen die Isoprenproduktion fördern und damit die kühlende Bewölkung abnimmt. Je nach Vegetationszone dürfte sich dieser Effekt unterschiedlich stark auswirken. „Noch wird dieser Zusammenhang in Berechnungen zur Klimaentwicklung nicht einbezogen, die Ergebnisse sind einfach noch zu neu“, sagt Astrid Kiendler-Scharr. Aber künftige Klimamodelle müssten diesen Beitrag der Jülicher Atmosphärenforscher zum Verständnis des Klimageschehens berücksichtigen. Thomas Mentel ergänzt: „Das Bewusstsein dafür wächst, dass über Aerosole,

die von Pflanzen abgegebenen werden, eine enge Kopplung zwischen Klima und Vegetation besteht.“

Mit HALO hoch hinaus

Schwebeteilchen und Wolken in der sogenannten Tropopause zwischen fünf und 15 Kilometern über der Erdoberfläche sollen mit dem Forschungsflugzeug HALO (High Altitude and Long Range Aircraft) untersucht werden. Diese Schicht spielt für den Klimawandel eine wichtige Rolle, da sich hier Änderungen von Treibhausgasen, Schwebeteilchen und Wolken besonders stark auf die Strahlungseigenschaften der Atmosphäre und somit auf die Temperatur am Boden auswirken. Zur Erforschung dieser Prozesse werden Jülicher Forscher künftig den 62 Millionen Euro teuren Jet HALO nutzen. Seinen ersten Testflug über Deutschland absolvierte er im Januar 2009. Voraussicht-

lich ab 2011 wird er – nach Zertifizierung von Anbauten und einigen wesentlichen Messinstrumenten – im Dienste der Klima- und Atmosphärenforschung fliegen. HALO übertrifft mit einer Reichweite von über 8000 Kilometern alle anderen europäischen Forschungsflugzeuge; mit einer Nutzlast von drei Tonnen kann er eine Flughöhe von mehr als 15 Kilometern erreichen. In Jülich wurde ein spezielles Einlasssystem für dieses Flugzeug entwickelt, mit dem sich atmosphärische Spurenstoffe einfangen lassen. „Mit HALO kann man gezielt in interessante chemische und meteorologische Situationen hineinfliegen und die dort ablaufenden Prozesse detailliert untersuchen“, sagt der Atmosphärenchemiker Dr. Andreas Volz-Thomas.

RECONCILE – die Wolkenjäger

Noch eine „Etage“ höher ist ein anderes Forschungsflugzeug unterwegs. Im



Im Juni 2009 war Baubeginn für den Wetterradar-Turm auf der Sophienhöhe, im Oktober 2009 übergab ihn Prof. Harald Bolt, Mitglied des Vorstands des Forschungszentrums Jülich, seiner Bestimmung.

Januar und im März 2010 startete vom schwedischen Kiruna aus das russische Spezialflugzeug M55 Geophysica zu Flügen bis in 20 Kilometer Höhe. Auch hier standen Wolken im Fokus: polare Stratosphärenwolken, welche eine wichtige Rolle bei der Zerstörung von Ozon spielen. Mit Messflügen über der Arktis erforscht ein vom Forschungszentrum Jülich koordiniertes Wissenschaftlerteam den Ozonabbau in der Stratosphäre. Im EU-Projekt „Reconciliation of essential process parameters for an enhanced predictability of Arctic ozone loss and its climate interactions“, kurz RECONCILE, liefert es den Forschern Daten aus dem sogenannten Polarwirbel – einem Tiefdruckgebiet, das im Winter über dem Nordpol zirkuliert und in dem bei ausreichend kalten Temperaturen polare Stratosphärenwolken entstehen und Ozon abgebaut wird. Ziel ist, die Entwicklung der Ozonschicht und deren Einfluss auf das Klima noch präziser vorherzusagen. „Zum einen verändert der Klimawandel die Entstehung von polaren Stratosphärenwolken, die wiederum die Zerstörung von Ozon beeinflussen. Zum anderen wirkt Ozon vor allem in der Troposphäre, also der erdnäheren Luftschicht, als Treibhausgas“, erläutert RECONCILE-Koordinator Dr. Marc von Hobe. Und schließlich ist die Ozonschicht auch für den Temperaturgradienten in der Stratosphäre verantwortlich, der für die globale Luftzirkulation eine Rolle spielt. Die Wissenschaftler untersuchen die Faktoren, die am polaren Ozonabbau mitwirken: die Menge der ozonzerstörenden Chlor-

radikale, die Beschaffenheit der Partikel in den Stratosphärenwolken, auf deren Oberfläche die Radikale aus weniger aktiven Chlorverbindungen entstehen, und die Geschwindigkeiten, mit denen die chemischen Reaktionen ablaufen. In einem Blog berichtete von Hobe täglich aus Kiruna – zum Beispiel von Flugvorbereitungen bei minus 28 Grad. Die Messkampagne verlief sehr erfolgreich, betont er: „Wie es aussieht, werden wir nach der Auswertung tatsächlich viel mehr über die polaren Stratosphärenwolken und den Ozonabbau wissen als bisher.“

Wetterradar – präzise Prognosen

Von luftigen Höhen zurück in Erdnähe und zur regionalen Situation. Zu erfassen, welche Folgen der Klimawandel hierzulande hat, ist das Ziel von TERENO, einem Netzwerk zur Erdbeobachtung. Sechs Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft haben dieses Langzeitprojekt in den vergangenen beiden Jahren gemeinsam aufgebaut. In vier Regionen Deutschlands sollen mindestens 15 Jahre lang Boden, Grundwasser, Pflanzen und Atmosphäre intensiv beobachtet werden. „Zum ersten Mal werden derart große und vielfältige Landschaftsräume langfristig und disziplinenübergreifend untersucht“, sagt Prof. Harry Vereecken vom Forschungszentrum Jülich, der TERENO koordiniert. Dabei kommt eine Vielzahl von Methoden zum Einsatz. Im Oktober 2009 nahm eine neue Wetterradarstation im Jülicher Observatorium „Eifel-Niederrheinische Bucht“ den Betrieb auf. Weit genauer als herkömmliche

Wetterstationen misst das polarimetrische Radar, das auf einem 34 Meter hohen Turm angebracht ist, wie viel Regen, Schnee oder Hagel fällt. „Wir können nun den Ort des Niederschlags auf etwa 200 Meter genau eingrenzen und außerdem vorhersagen, ob es regnen oder hageln wird“, erläutert Dr. Heye Bogena vom Jülicher Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre.

Von dem Wetterradar, das die Jülicher Wissenschaftler gemeinsam mit Kollegen der Universität Bonn nutzen werden, profitieren neben der Forschung auch der Deutsche Wetterdienst und die lokalen Wasserverbände, da es beispielsweise verbesserte Hochwasserwarnungen möglich macht.

Von solchen lokalen Prognosen bis zur Erforschung globaler Prozesse – die Jülicher Klimaforschung trägt vieles dazu bei, die vielfältigen Wechselwirkungen zu verstehen, die den Klimawandel beeinflussen. Das Ziel: Strategien für den Erhalt unserer Umwelt entwickeln. Mögliche Nebenwirkung: Verlässlichere Wettervorhersagen.

Links

EUCAARI

www.atm.helsinki.fi/eucaari/index.php

RECONCILE

www.fp7-reconcile.eu

Blog

www.fz-juelich.de/portal/forschung/umwelt/reconcile/blog

TERENO

www.tereno.net

Einzigartige Einsichten mit Neutronen

Neutronen ermöglichen einen außergewöhnlichen Blick in die Materie und helfen so, leistungsfähigere Kunststoffe und magnetische Datenspeicher zu entwickeln, sowie die Funktion von Proteinen zu verstehen. Bei der Forschung mit Neutronen zählt das Jülich Centre for Neutron Science zu den international führenden Adressen. 2009 hat Jülich an der stärksten Neutronenquelle der Welt, der Spallationsquelle in Oak Ridge, USA, ein sogenanntes Neutronen-Spin-Echo-Spektrometer errichtet. Damit betreibt es dort als einzige Forschungseinrichtung außerhalb Nordamerikas ein eigenes Instrument.

Wenn man bedenkt, wie Medizin, Wissenschaft, Wirtschaft und Umwelt von der Forschung mit Neutronen profitieren, wäre es unverantwortlich, nicht die Führungsrolle auf diesem Gebiet zu beanspruchen“, sagte 1998 der damalige US-amerikanische Vizepräsident Al Gore. Sein Anspruch wurde umgesetzt: Seit 2006 steht die weltweit stärkste Neutronenquelle der Welt in den USA – die Spallation Neutron Source (SNS), betrieben vom Oak Ridge National Laboratory (ORNL).

Das Oak Ridge National Laboratory unterhält enge Kontakte zur Initiative für eine Europäische Spallationsquelle, insbesondere zum Forschungszentrum Jülich. Daraus entstand der Wunsch, das

Jülicher Know-how bei der Neutronen-Spin-Echo(NSE)-Spektroskopie- zu nutzen – einer Technologie, mit der man unter anderem die Vorgänge im Inneren von medizinisch interessanten Eiweißen oder in industriell wichtigen Kunststoffen sichtbar machen kann. „Das Jülicher Team verfügt über eine einzigartige Expertise bei der Entwicklung der NSE-Technologie und des damit verbundenen Forschungsbereichs. Diese Kompetenz haben wir in den USA nicht, deshalb war uns die Zusammenarbeit beim Bau der Instrumente und beim Design der Forschungsprogramme besonders wichtig“, so Dr. Ian Anderson, Direktor des Bereichs Neutronenforschung am ORNL, anlässlich der Einweihung des NSE-Spektrometers am 4. November 2009.

Tor aufgestoßen

Konzipiert und errichtet wurde das Instrument von Wissenschaftlern des Jülich Centre for Neutron Science (JCNS), das seit 2006 die Jülicher Kompetenzen in der Neutronenforschung bündelt. Finanziert wurde das 15 Millionen Euro teure Gerät mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen. „Ich glaube, das ist eine sehr gute Investition des deutschen Steuerzahler-Geldes“, sagte Dr. Beatrix Vierkorn-Rudolph, im BMBF zuständig für Großgeräte, Grundlagenforschung und Sonderaufgabe ESFRI anlässlich der Einweihungsfeier. Das Forschungszentrum Jülich betreut das Instrument eigenverantwortlich. „Mit unserer Außenstelle an der SNS stoßen wir das Tor zur stärksten gepulsten Neutronenquelle der Welt für deutsche und europäische Forscher weit auf“, freut sich Prof. Sebastian M. Schmidt, Mitglied des Vorstands des Forschungszentrums Jülich. Der Jülicher Neutronenforscher Prof. Dieter Richter ergänzt: „Mit dem NSE-Spektrometer am SNS können wir die langsamen Bewegungen im Inneren von Proteinen beobachten, die ihre Funktion ausmachen. Außerdem können wir die molekularen Umlagerungen in Polymeren erforschen,



Neutrale Kundschafter

Ungebundene Neutronen – elektrisch neutrale Bausteine der Atomkerne – kommen in der Natur nicht vor. Sie werden aufwendig erzeugt, weil sie viele Dinge besser sichtbar machen können als andere

Strahlung, die zur Erkundung der Materie eingesetzt wird. So dringen sie als Neutralteilchen besonders tief in die Materie ein und verraten, wo Atome sind und wie sie sich bewegen. Zugleich sind sie mikroskopisch kleine Magnete und daher geeignet, magnetische Materialien zu untersuchen. Schließlich zerstören sie biologische Proben nicht und offenbaren auch etwas über leichte Atome, wie zum Beispiel Wasserstoff und Kohlenstoff, die Bausteine des Lebens.



Einweihung des Jülicher Neutronen-Spin-Echo-(NSE)-Spektrometers in Oak Ridge, USA, u. a. mit (v.l.n.r.): Dr. Ian Anderson, Leiter der SNS, Christian Jörgens von der Deutschen Botschaft in Washington, Dr. Beatrix Vierkorn-Rudolph, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Prof. Sebastian M. Schmidt, Mitglied des Vorstands im Forschungszentrum Jülich, im Beisein des Jülicher NSE-Spektrometer-Teams

die ihre mechanischen Eigenschaften und ihre Verarbeitungsfähigkeit bestimmen.“

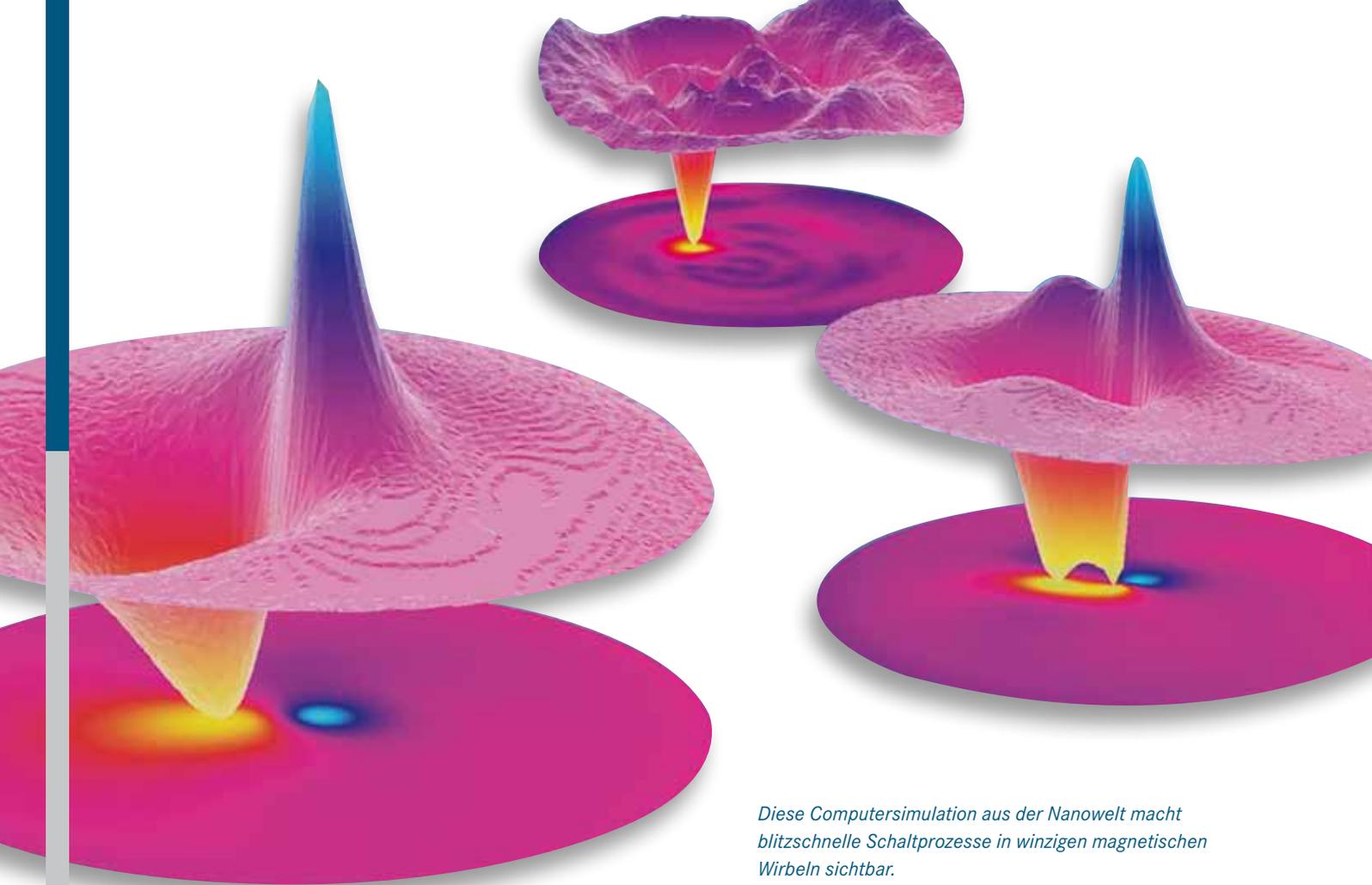
Die bislang gängigen Quellen für Neutronen sind Forschungsreaktoren wie der FRM II in Garching bei München oder der weltweit leistungsfähigste Forschungsreaktor am Institut Laue-Langevin im französischen Grenoble. An beiden Orten unterhalten die Forscher des JCNS Außenstellen und betreiben dort einige Diffraktometer und Spektrometer. In diesen Geräten treffen die Neutronen auf die Materie, die untersucht werden soll. An den Atomen und Molekülen der Proben prallen sie sozusagen ab. Viele ändern dabei ihre Richtung und Geschwindigkeit – in der Fachsprache heißt dieser Vorgang Streuung. Indem die Wissenschaftler die Eigenschaften der gestreuten Neutronen

vermessen, erhalten sie Informationen über die Anordnung und Bewegung der Atome in der Probe.

Eine andere Möglichkeit, Neutronen zu erzeugen, sind Spallationsquellen wie die in Oak Ridge. Sie liefern einen besonders intensiven Neutronenstrahl, der in Pulsen ausgesendet wird. Der Vorteil für die Forschung lässt sich so veranschaulichen: Der Neutronenstrahl der Reaktoren ist mit einer Kerze vergleichbar, mit der man einen großen dunklen Raum erkundet. Mit Spallationsquellen hat man dagegen ein stroboskopartiges Blitzlicht zur Verfügung, das die Umgebung weit besser erhellt. NSE-Spektrometer gab es bislang nur an Forschungsreaktoren; nun wurde das erste Mal ein Gerät dieses Typs für eine Spallationsquelle gebaut. „Das Instrument besitzt

die weltweit höchste Auflösung. Eigens dafür haben wir in Jülich innovative Technologien entwickelt, wie supraleitende Spulen mit extrem homogenen Magnetfeldern“, sagt Richter.

Die Erfahrungen, die bei Bau und Betrieb des NSE-Spektrometers an der SNS gewonnen wurden, sollen auch in die Konzeption und Umsetzung der Europäischen Spallationsquelle ESS einfließen. Diese auf 1,4 Milliarden Euro taxierte Anlage im schwedischen Lund soll 2017 erstmals Neutronen liefern und 2020 voll betriebsbereit sein. Sicher kein Zufall, dass Jülich von der Bundesregierung dazu auserkoren wurde, die deutschen Beiträge zur Aktualisierung der ESS-Pläne zu koordinieren. Prof. Sebastian M. Schmidt wurde in den ESS-Aufsichtsrat berufen.



Diese Computersimulation aus der Nanowelt macht blitzschnelle Schaltprozesse in winzigen magnetischen Wirbeln sichtbar.

Mit Molekülen rechnen ...

Jülicher Wissenschaftler schaffen die Grundlagen für die Informationsgesellschaft der Zukunft. Ihr Ziel ist es, auch künftig eine rasant wachsende Rechenleistung zu ermöglichen, wie sie in der Vergangenheit wirtschaftliches Wachstum und Innovationen maßgeblich gefördert und unsere Gesellschaft verändert hat. Dazu erweitern sie die Grenzen der etablierten Halbleiter-Technologie, die mit ihren Bauteilen inzwischen Nanometerdimensionen erreicht hat. Doch sie erforschen mittels Experimenten, theoretischen Überlegungen und Computersimulationen auch alternative Konzepte für die Nanoelektronik von übermorgen. 2009 erzielten sie dabei wegweisende Ergebnisse.

Ein Computerchip, in dem ein einzelnes Molekül als Schalter, Draht oder logisches Element fungiert, ist bis heute nur eine Vision. Doch weltweit treibt sie Wissenschaftler bei ihrer Forschung an. Denn die molekulare Elektronik könnte helfen, Computer auch dann noch schneller und energieeffizienter zu machen,

wenn die Möglichkeiten der etablierten Silizium-Technologie ausgereizt sind. Allerdings erfordern Schaltkreise im Molekülmaßstab einen grundsätzlich neuen Herstellungsprozess: Einzelne Moleküle – nicht größer als einige Nanometer (Millionstel Millimeter) – müssen zu einer komplexen Schaltung zusammengefügt werden.

... im Experiment

Einen bedeutsamen experimentellen Fortschritt in Richtung einer molekularen Elektronik haben 2009 Dr. Dirk Mayer, Dr. Yaqing Liu und Prof. Andreas Offenhäuser vom Jülicher Institut für Bio- und Nanosysteme erzielt. Sie entwickelten ein stabiles molekulares System, das in der Lage ist, digitale Signale



Dr. Dirk Mayer (li.) experimentiert mit einem molekularen System, das auf einer Goldelektrode basiert; Prof. Stefan Blügel (re.) berechnet mit Hilfe der Jülicher Supercomputer verschiedene Zustände organischer Moleküle auf Metall-Oberflächen.

logisch auszuwerten. Entsprechende herkömmliche Schaltungen sind grundlegende Elemente eines jeden Computers. Zwar hatten auch schon andere Wissenschaftler molekulare Systeme verwirklicht, die logische Operationen ausführen können. Doch die Jülicher Wissenschaftler sind die ersten, die als Ergebnis ein elektronisches Ausgabesignal erhalten. „Unser System kann daher leicht mit herkömmlichen mikroelektronischen Schaltungen verknüpft werden“, sagt Mayer.

Basis dieses molekularen Systems ist ein Goldkristall, auf dem in Wasser eine einzelne Lage spezieller organischer Moleküle angelagert wird. Legt man nun eine elektrische Spannung an den modifizierten Kristall an, passiert zunächst nichts. Wenn die Wissenschaftler aber ein Eisensalz in das Wasser geben, fließt ein elektrischer Strom. Genauso fließt ein elektrischer Strom als Resultat elektrochemischer Reaktionen, wenn ein Iridiums Salz im Wasser gelöst wird. Wenn sie jedoch dem System beide Salze gemeinsam zuführen, zeigt sich kein Stromfluss, genau wie im Ursprungszustand ohne Salze.

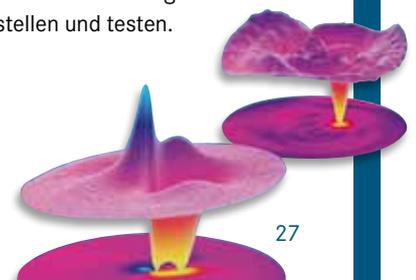
Ausgedrückt mit den beiden Grundelementen jeder digitalen Information, dem Zustand „null“ und dem Zustand „eins“, heißt das: Das System bekommt etwa die Eingabeinformationen „1,0“ (Eisensalz zugegen) oder „0,1“ (Iridiums Salz zugegen) und wertet sie logisch aus. Das Ergebnis lautet jeweils „1“, ein Stromsignal. Dagegen ergeben die anderen Eingabeinformationen („keine Salze zugegen“ und „alle Salze zugegen“) das Ergebnis

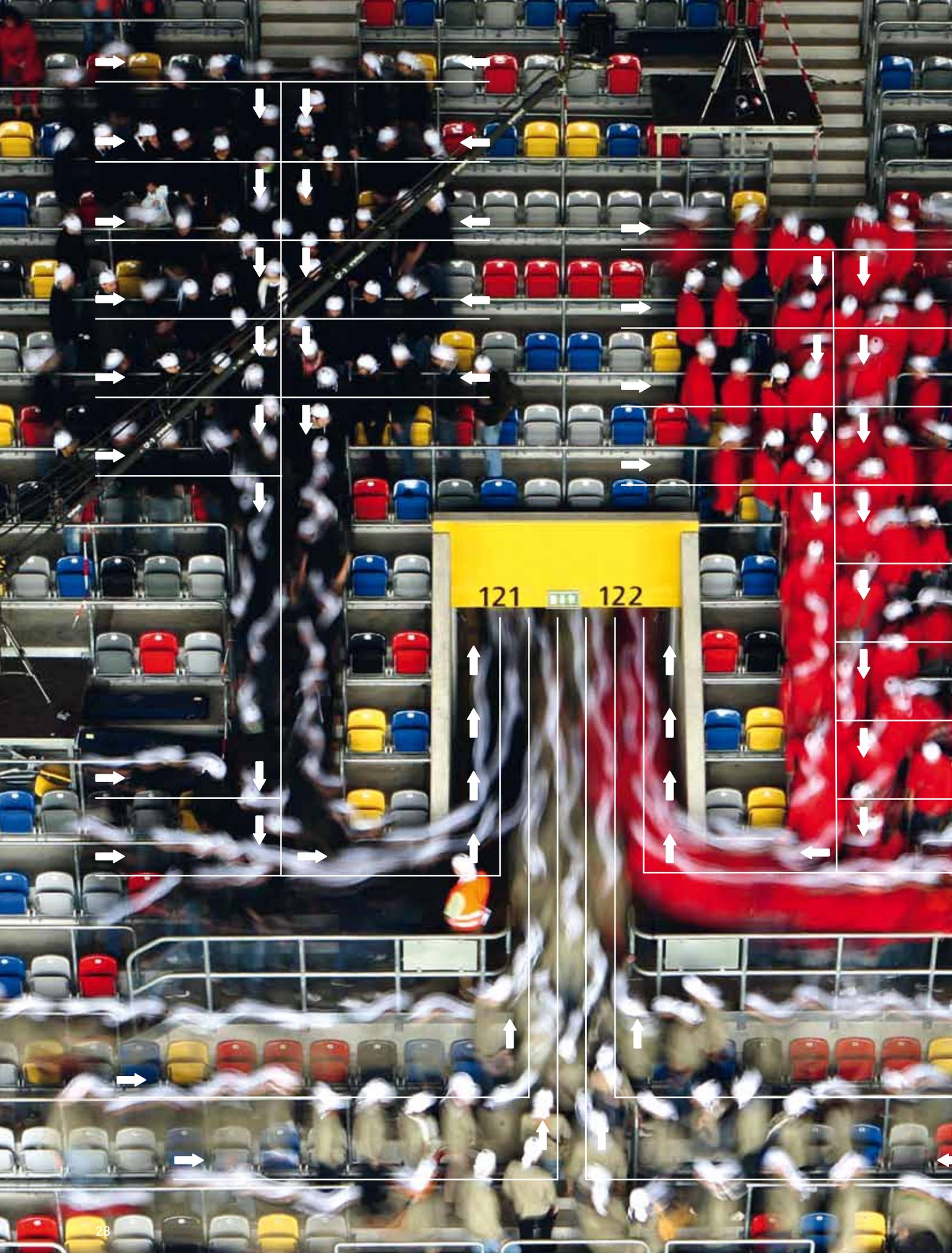
„0“. „Unsere Experimente, die wir in der Fachzeitschrift ‚Angewandte Chemie‘ veröffentlicht haben, wurden noch mit einer rund zehn Quadratmillimeter großen Goldelektrode durchgeführt. Inzwischen haben wir erfolgreich mit einer mehr als 1000-fach kleineren Goldelektrode experimentiert“, freut sich Mayer.

... in der Theorie und in Simulationen

Doch die Forschung an der Informationstechnologie von übermorgen, die das Forschungszentrum Jülich auch gemeinsam mit der RWTH Aachen in der Forschungsallianz JARA betreibt, beschränkt sich nicht auf Experimente. Weiterentwickelt werden in der JARA-Sektion „Fundamentals of Future Information Technology“ auch Theorien und Computermodelle, mit denen wichtige Eigenschaften von Kohlenstoffhaltigen Molekülen auf leitenden oder halbleitenden Oberflächen vorhergesagt werden können. „Wir arbeiten daran, nur aus den Gesetzen der Quantenmechanik heraus die Funktionalität von organischen Molekülen beispielsweise auf einer Kupfer-Unterlage zu bestimmen“, sagt Prof. Stefan Blügel aus Jülich, Direktor des Instituts für Festkörperforschung sowie des Instituts für Advanced Simulation. Eine solche Funktionalität ist beispielsweise die Fähigkeit eines Moleküls, wie ein Schalter zwischen einem stromleitenden und einem isolierenden Zustand hin- und herzuwechseln. Entscheidend dafür ist unter anderem, ob ein Molekül fest oder locker, flach oder hochkant an der Kupfer-Oberfläche angelagert ist.

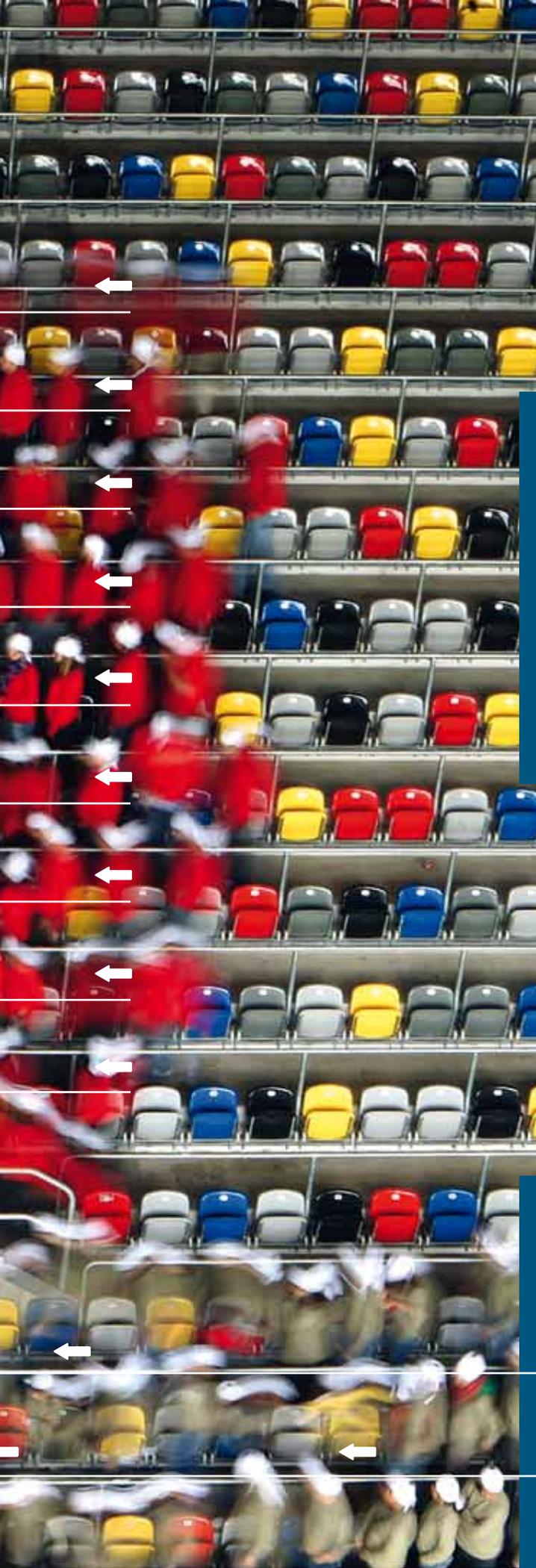
Blügel und sein Team versuchen, solche Fragen mit Hilfe von Methoden aus der Theoretischen Physik, etwa der Dichtefunktionaltheorie, zu beantworten – eine äußerst rechenintensive Methode, die nur wenige elementare Ausgangsinformationen wie etwa die Kernladungszahlen der Atome in den Molekülen und in der Oberfläche benötigt. In einer Publikation in den „Physical Review Letters“ zeigten die Wissenschaftler 2009, dass die Methode auch da erfolgreich eingesetzt werden kann, wo sie bislang versagte, nämlich bei der Berechnung der Van-der-Waals-Wechselwirkungen – Kräften, die zwischen den Molekülen und der Oberfläche herrschen, auch wenn die Moleküle nicht chemisch gebunden sind. Den Wissenschaftlern gelang es, ein Van-der-Waals-Funktional in ein Computerprogramm zu übertragen, das bis zu 65 000 Prozessoren auf dem Jülicher Supercomputer JUGENE nutzt. Jeweils eine Woche dauerten die Berechnungen für drei kleine organische Moleküle – ein gewöhnlicher PC hätte dafür Jahre gebraucht. Ergebnis: Je mehr Stickstoffatome die Moleküle enthielten, desto größer war der Einfluss der Van-der-Waals-Kräfte. „Damit werden wir künftig auch die Eigenschaften von größeren Molekülen auf verschiedenen Oberflächen besser vorhersagen können“, ist Blügel überzeugt. Experimentell arbeitende Wissenschaftler könnten mögliche Komponenten einer molekularen Elektronik viel gezielter als bisher herstellen und testen.





121

122



Wissensmanagement

30 Unsere Leistung: Wissen

Wissen schaffen

32 Ausgezeichnete Forschung

36 Personal und Ausbildung

38 Frauen in Führung

Wissen weitergeben

40 Nachwuchs fördern

Wissen teilen

42 Zusammenarbeit – in Deutschland,
in Europa, weltweit

Wissen anwenden

46 Forschung für die Praxis



Unsere Leistung: Wissen

Wissen ist die wichtigste Quelle für Fortschritt, Wachstum und Wohlstand in unserer Gesellschaft. Daher ist es eine der zentralen Aufgaben des Forschungszentrums, das in Jülich erarbeitete Wissen optimal zu nutzen. So entstehen gemeinsam mit Partnern aus Forschung und Industrie neue Schlüsseltechnologien und Lösungen für drängende Fragen aus den Bereichen Energie und Umwelt, Gesundheit sowie Informationstechnologie.

Die vier Voraussetzungen für ein gelungenes Wissensmanagement sind in Jülich:

- ein optimales und innovatives Arbeitsumfeld für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, um Wissen zu schaffen und neue Erkenntnisse zu gewinnen,
- eine breit angelegte Aus- und Fortbildung des wissenschaftlichen und technischen Nachwuchses, um Wissen weiterzugeben,
- eine strategisch geplante Struktur von Kooperationen und Allianzen, um Wissen durch Teilen zu vermehren,
- sowie das effektive Nutzen und Verbreiten der Jülicher Forschungsergebnisse, um das Wissen in die Praxis transportieren zu können.

Mit einer Strategie, die diese eng miteinander zusammenhängenden Faktoren verbindet, verfolgt das Forschungszentrum sein Ziel, über das „richtige“ Wissen zur richtigen Zeit zu verfügen, um Lösungen anbieten zu können, die auf ganz neuen Denkansätzen basieren.

Wissen schaffen: Für den Fortschritt der Gesellschaft

Jülich bietet seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein Arbeitsumfeld, das einzigartig in Deutschland ist. Eine hervorragende Infrastruktur mit modernster Labor- und Informationstechnologie ermöglicht ein wissenschaftliches Niveau auf Augenhöhe mit den führenden Forschungsstätten Europas und der Welt. Moderne Werkzeuge wie Höchstleistungsrechner, einzigartige Instrumente der Neutronenforschung, bildgebende Verfahren in der Medizin und die Nanotechnologie stehen den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zur Verfügung und prägen Jülich als Zentrum für Schlüsseltechnologien. Zu einem optimalen Arbeitsumfeld gehört jedoch mehr als Technik und Ausstattung – die gezielte Förderung der Vereinbarkeit von Familie und Beruf ist die andere Seite, die Jülich als Arbeitgeber auszeichnet. Mentoringprogramme für Frauen in Führungspositionen, eine angegliederte Kindertagesstätte oder ein „dual career“-Programm sind fest integrierte Maßnahmen, die Jülich für junge Familien attraktiv machen (S. 38).

Für eine unabhängige und langfristige Forschung ist neben Drittmittelförderung und Lizenzeinnahmen eine dauerhafte Grundfinanzierung unverzichtbar (S. 50). Die Leistungen und Ergebnisse der Wissenschaftler und Forschungsinstitute



spiegeln sich wider in internationalen Rufen an Universitäten und Forschungseinrichtungen, hochrangigen Preisen und Publikationen. Auch die Beteiligung an großen Forschungsförderfonds und das erfolgreiche Einwerben von Drittmitteln zeigen, dass Jülicher Forscherinnen und Forscher ihre Aufgabe „Erkenntnisgewinn“ erfolgreich wahrnehmen (S. 32).

**Wissen weitergeben:
Nachwuchs fördern**

Von besonderer Bedeutung für innovative Ideen sowie das Weitertragen des Wissens in die Zukunft sind junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Studierende, Doktoranden und Auszubildende. Junge Menschen, die heute in Jülich ausgebildet werden oder hier ihre ersten Erfahrungen als Gruppenleiter sammeln, sind die Experten der kommenden Jahre. Deshalb investiert Jülich in die Förderung von Nachwuchswissenschaftlern und in die Ausbildung von rund 140 Diplomanden, 400 Doktoranden/Stipendiaten und 330 Auszubildenden. Sie finden hier ein Umfeld mit erfahrenen Mitarbeitern und Ausbildern, modernsten Instrumenten und Methoden sowie weltweiten Kontakten. Sie erhalten in Jülich schon früh die Möglichkeit, selbstständig zu forschen und zu arbeiten und so zu gefragten Spezialisten und Fachkräften heranzuwachsen. Darüber hinaus ist Jülich stolz auf wegweisende Initiativen und Ausbildungswege, die es in dieser Form nur hier gibt (S. 36).

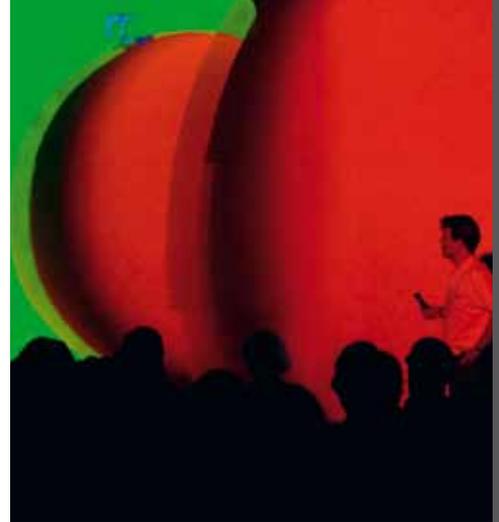
**Wissen teilen:
Vorsprung durch Kooperationen**

Kooperationen, strategisch geplant und intelligent organisiert, vervielfachen die Ressourcen, die für die Lösung der Herausforderungen zur Verfügung stehen, denn Wissen wächst durch Austausch und Vernetzung. In den Feldern Gesundheit, Energie und Umwelt sowie Informationstechnologie hat das Forschungszentrum Jülich auf wissenschaftlicher Ebene starke Partner gewählt, so die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH), das

französische Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA) und das renommierte amerikanische Oak Ridge National Laboratory (ORNL). Auf europäischer Ebene verfolgt Jülich zum Beispiel im Verbund PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) das Ziel, Europa als weltweit führenden Standort für High-Performance-Computing zu etablieren. Daneben kooperiert das Forschungszentrum unter anderem eng mit der Firma Siemens Medical Solutions, um neue bildgebende Verfahren für die Gehirnforschung zu entwickeln. Gemeinsam mit chinesischen Hochschulen und Institutionen arbeiten Jülicher Wissenschaftler daran, dass der Umweltschutz in der aufstrebenden Industrienation einen höheren Stellenwert erlangt (S. 42).

**Wissen anwenden:
Transfer in die Praxis**

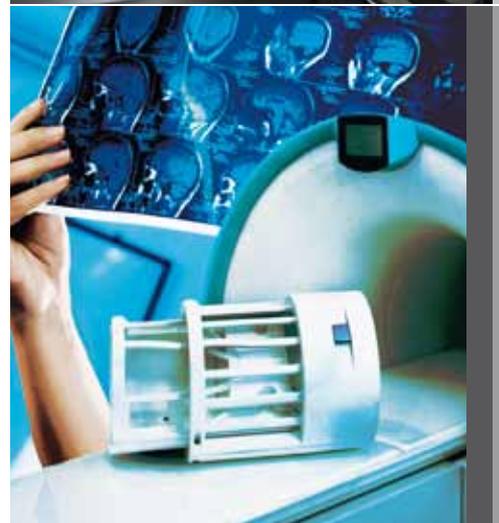
Das Forschungszentrum Jülich stellt sein Wissen und Können Forschern und Interessenten aus Wirtschaft und Politik weltweit zur Verfügung. Dazu gehören der Bau von Spezialgeräten für die Neutronenforschung am Standort München oder Oak Ridge ebenso wie das Bereitstellen von Rechenzeit für externe Arbeitsgruppen auf einem der Jülicher Supercomputer oder die Entwicklung medizinischer Geräte bisher unerreichter Leistung gemeinsam mit Industriepartnern. Durch ihr einzigartiges fachliches Portfolio sind Jülicher Forscher und Wissenschaftsmanager begehrte Partner für die Industrie und kompetente Berater der Politik. Auf Basis des Know-hows werden Unternehmen gegründet, die mit ihren innovativen Anwendungen Industrie und Gesellschaft nutzen. So werden Grundlagenforschung und Technologieentwicklung wirkungsvoll miteinander verknüpft, was nicht nur in marktfähige Produkte und Dienstleistungen für mehr Lebensqualität mündet, sondern auch wieder zu einem Erkenntnisgewinn für die Forschung führen kann. Die Aktivitäten lassen sich unter anderem an der Anzahl der Patentanmeldungen und Lizenzverträgen messen (S. 47).



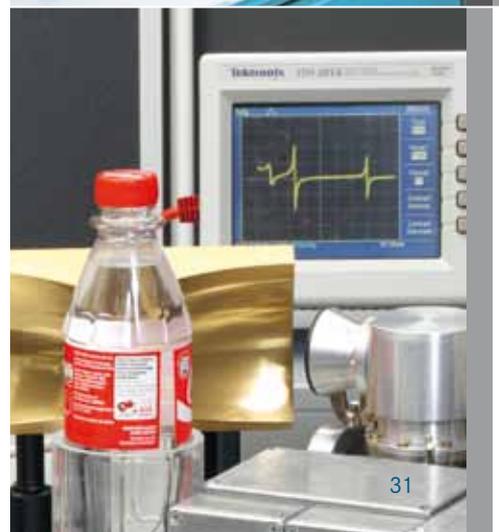
Wissen schaffen



Wissen weitergeben



Wissen teilen



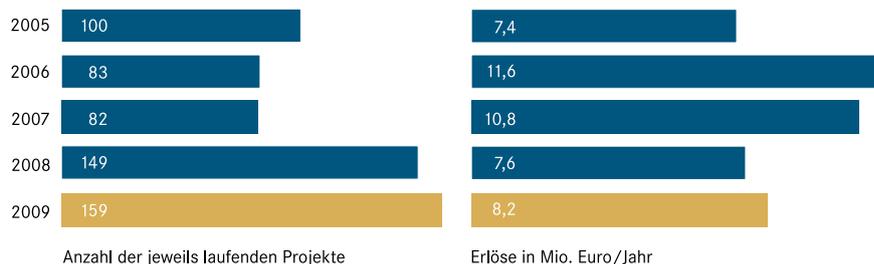
Wissen anwenden

Ausgezeichnete Forschung

Wissenschaftlicher Erfolg hat viele Gesichter – die Auszeichnung einer Forschungsarbeit durch eine internationale Jury zum Beispiel oder die Publikation in einer renommierten Fachzeitschrift. Aber auch das erfolgreiche Einwerben hart umworbener Fördergelder zeigt, dass Wissenschaft aus Jülich international ein hohes Ansehen hat.

So gelang es Prof. Hans Ströher, Direktor am Institut für Kernphysik, erstmals einen sogenannten Advanced Grant des Europäischen Forschungsrats in Höhe von 2,5 Millionen Euro an das Forschungszentrum Jülich zu holen. Das Jülich Supercomputing Centre erhält 5,4 Millionen Euro vom Bundesforschungsministerium für das Verbundprojekt Hermes. Hier werden Computermodelle entwickelt, die im Katastrophenfall die besten Fluchtwege zeigen und wie Sicherheits- und Rettungskräfte optimal einzusetzen sind. Die Jülicher Biotechnologen sind an zwei Projekten beteiligt, die den Wettbewerb „Bio. NRW“ für sich entschieden haben und konnten 2,7 Millionen Euro einwerben. 3,3 Millionen Euro stellt das Bundeslandwirtschaftsministerium für das Verbundvorhaben „Systembiotechnologie nachwachsender Rohstoffgewinnung (SynRg®)“ zur Verfügung. Hierbei leitet das Forschungszentrum den Teilbereich, der pflanzliche Rohstoffe für die stoffliche Verwertung von Biomasse optimiert.

Drittmittelleinnahmen EU-Projekte



Vielbeachtete Ergebnisse

International anerkannt ist das Wissen der Jülicher Bodenforscher. Die Fachzeitschrift „Vadose Zone Journal“, herausgegeben vom US-amerikanischen Verband „Soil Science Society of America“, widmete dem Team von Prof. Harry Vereecken vom Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre im September 2009 eine „Special Section“ mit insgesamt 14 Fachartikeln der Jülicher Forscher. Vereecken und seine Mitarbeiter untersuchen den Transport und die Umwandlung von Stoffen in Böden und

in oberflächennahem Grundwasser. Unterstützt von Supercomputern entstehen detaillierte mathematische Modelle des Bodens. Mit diesen lassen sich Maßnahmen entwickeln, um etwa landwirtschaftliche Flächen und Grundwasser nachhaltig zu nutzen. Die Simulationen helfen auch, die Freisetzung von Kohlendioxid und den Transport von Schadstoffen vorherzusagen.

Im Juli 2009 berichteten zwei Fachzeitschriften über Ergebnisse der Jülicher Umweltforscher. „Nature Chemistry“ und „Nature China“ meldeten in ihrer Rubrik „Research Highlights“ den bislang unbekannt Mechanismus, der die Selbstreinigungskräfte der Atmosphäre um das Drei- bis Fünffache verstärkt: Das Hydroxyl-Radikal – das „Waschmittel“ der Atmosphäre – kann offenbar auch ohne Beteiligung von Stickoxid recycelt werden. Die Originalveröffentlichung des internationalen Forscherteams, darunter Mitarbeiter des Jülicher Instituts für Chemie und Dynamik der Geosphäre um Prof. Andreas Wahner, erschien im Juni 2009 in „Science“.

Die Fachzeitschrift „Nature Reviews Neuroscience“ veröffentlichte im Januar 2010 einen Aufsatz der Jülicher Wissenschaftler Prof. Katrin Amunts und Prof. Karl Zilles vom Institut für Neurowissenschaften und Medizin. Hierin beschreiben

Jülicher Beteiligung an Forschungsförderfonds 2009*

EU	<ul style="list-style-type: none"> • 7. EU-Rahmenprogramm: 1,1 Mio. Euro für Nutzung und Weiterentwicklung der Neutronenstreuung für die europäische Wissenschaft
BMBF	<ul style="list-style-type: none"> • Agrarcluster CropSense, Förderung: NRW (5 Mio. Euro), BMBF (15 Mio. Euro) für 5 Jahre • Verbundprojekt HERMES (Simulation von Evakuierungen, 5,4 Mio. Euro) • Partner bei Verbundprojekt DECISIF (Erforschung von verspanntem Silizium), 14,5 Mio. Euro • Projektpartner bei MoBiChip, Förderung: 1,3 Mio. Euro zur effizienten Entwicklung und Herstellung von Radiopharmaka • 1,37 Mio. Euro für MechanoSys., für besseres Verständnis der mechanischen Funktionen von tierischen Zellen
NRW	<ul style="list-style-type: none"> • 3 Mio. Euro vom Innovationsministerium für neue Generation von transparenter Hochleistungskeramik; Forscherteam aus drei Unternehmen, der RWTH Aachen und dem Forschungszentrum Jülich

* ausgewählte Beispiele



Die Bundesministerin für Bildung und Forschung, Prof. Annette Schavan, gratuliert Prof. Peter Grünberg zur Aufnahme in die Hall of Fame der deutschen Forschung.

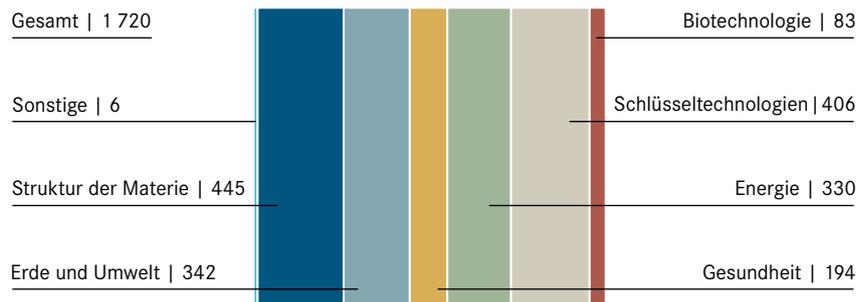
die Forscher das Gehirn als anpassungsfähiges Organ, das sich permanent verändern kann. Bezug nehmen sie dabei auf das epochale Werk des Hirnforschers Korbinian Brodmann. Er veröffentlichte vor gut 100 Jahren eine Gehirnkarte mit einer eher statischen Aufteilung der Großhirnrinde in zahlreiche Areale – damals revolutionär, mit heutigem Wissen aber an vielen Stellen nicht korrekt, wie die Forschung von Amunts und Zilles zeigt. Seit über zehn Jahren arbeiten die Jülicher mit ihren Teams an einem räumlich strukturierten Modell des Gehirns. Die beiden Forscher bilden die Hirnorganisation nicht mehr in Form statisch-schematischer Hirnkarten ab, sondern als dynamisches System. Sie erfassen dabei auch krankheitsbedingte Veränderungen des Gehirns. Die neuen Jülicher Hirnkarten sind inzwischen weltweit in führenden Datenbanken verfügbar und für andere Wissenschaftler frei zugänglich.

Publikationen in Zahlen

Insgesamt wurden im Berichtszeitraum 1720 Publikationen aus Jülich veröffentlicht. Davon 1133 in referierten Zeitschriften wie den „Physical Review Letters“ (36 Arbeiten) oder „NeuroImage“ und „Atmospheric Chemistry and Physics“ mit jeweils mehr als zehn Arbeiten.

In „Physical Review B“ erschienen 56 Jülicher Publikationen; mehr als zehn Aufsätze nahm das „Journal of Alloys and Compounds“ an. Das „Journal of Nuclear Materials“ veröffentlichte 78 Arbeiten. Daneben erschienen 587 weitere Jülicher Publikationen in Form von Büchern, Habilitationen oder Dissertationen.

Jülicher Publikationen im Jahr 2009



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

Prof. Roberto Bassi von der Universität Verona, erhielt den mit 60 000 Euro dotierten Helmholtz-Humboldt-Preis. Zu dem Preis gehört ein Forschungsaufenthalt an einem Helmholtz-Zentrum, den Roberto Bassi im Forschungszentrum Jülich verbringen wird. Bassi ist Experte im Bereich der biobasierten Energiewirtschaft und wird sein Wissen in das neue Jülicher Leitprojekt Bio-Ökonomie einbringen.

Dr. J. Sabine Becker von der Zentralabteilung für Chemische Analysen erhielt von der Deutschen Gesellschaft für Massenspektrometrie den Preis Massenspektrometrie in den Biowissenschaften für ihre zukunftsweisenden wissenschaftlichen Arbeiten im Bereich der bildgebenden Analytik von Spurenelementen in dünnen biologischen Gewebeschnitten.

Dr. Martin Bram, Dr. Hans-Peter Buchkremer und **Prof. Dr. Detlev Stöver** vom Jülicher Institut für Energieforschung sowie **Dr. Thomas Imwinkelried** vom Schweizer Unternehmen Synthes erhielten gemeinsam den mit 50 000 Euro dotierten Schrödinger-Preis der Helmholtz-Gemeinschaft und des Stifterverbands. Sie wurden für die Entwicklung eines innovativen Werkstoffs für Wirbelsäulenimplantate ausgezeichnet.

Prof. Dr. Gereon R. Fink, Direktor am Institut für Neurowissenschaften und Medizin, erhielt Anfang November 2009 den mit 15 000 Euro dotierten Forschungspreis der Fürst Donnersmarck-Stiftung. Mit der Auszeichnung würdigte die Stiftung Finks Verdienste um die Rehabilitations-Forschung für Menschen mit neurologischen Erkrankungen.

Prof. Dr. Peter Grünberg, Nobelpreisträger für Physik des Jahres 2007, wurde im September 2009 in einem Festakt in die Hall of Fame der deutschen Forschung aufgenommen. Die Jury würdigt

damit seine Entdeckung des Riesenmagnetowiderstands. Zuvor erhielt er im Juli 2009 die Ehrendoktorwürde der Universität Athen.

Der Förderverein des Studienzentrums Eschweiler der FernUniversität Hagen überreichte **Marc André Hermanns** vom Jülich Supercomputing Centre einen Preis für die beste Abschlussarbeit.

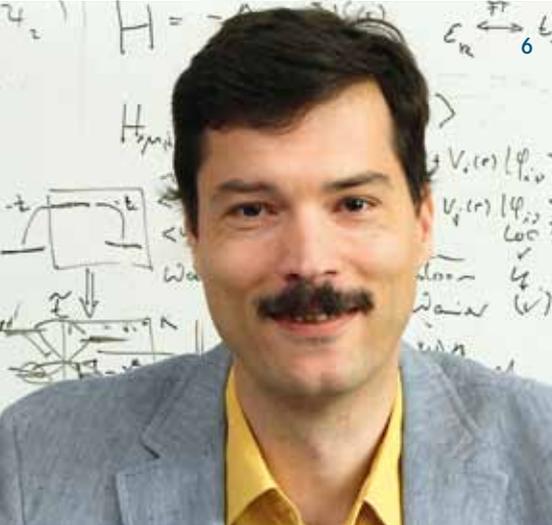
Dr.-Ing. Jochen Latz, ehemals am Institut für Energieforschung, erhielt für seine mit Auszeichnung bestandene Doktorprüfung die Borchers-Plakette der RWTH Aachen.

Prof. Dr. Dieter Richter vom Institut für Festkörperforschung wurde für seine Forschung zur Dynamik von Polymeren und biologischen Makromolekülen mit dem Walter Hälgl Preis ausgezeichnet. Der Preis, der mit 10 000 Schweizer Franken dotiert ist, wurde im Mai 2009 auf der Internationalen Konferenz für Neutronenstreuung in Knoxville (USA) überreicht.

Prof. Dr. Claus M. Schneider, Direktor des Instituts für Festkörperforschung, ist einer der Gewinner des aktuellen Gay-Lussac-Humboldt-Preises. Der Preis wurde Prof. Schneider im April 2010 in Paris für seine wissenschaftlichen Arbeiten und Verdienste um die französisch-deutsche Wissenschaftskooperation überreicht. Die Auszeichnung ist mit 25 000 Euro dotiert und wird jährlich vom französischen Ministerium für Bildung und Forschung sowie der Alexander von Humboldt-Stiftung vergeben.

Prof. Dr. em. Christian Wandrey, ehemaliger Institutsdirektor am Institut für Biotechnologie, erhielt die Wilhelm-Exner-Medaille. Seit 1921 werden mit dieser Medaille herausragende Wissenschaftler und Erfinder, deren Leistungen interessante neue Möglichkeiten für die





- 1 | Geehrt mit dem Gay-Lussac-Humboldt-Preis: Prof. Dr. Claus M. Schneider.
- 2 | Prof. Dr. Gereon Fink erhielt den Forschungspreis der Fürst-Donnersmarck-Stiftung.
- 3 | Dr. Robert Vaßen erhielt einen Ruf nach Bochum.
- 4 | Sie wurden mit dem Schrödinger-Preis ausgezeichnet: Dr. Hans-Peter Buchkremer, Dr. Thomas Imwinkelried, Prof. Dr. Detlev Stöver und Dr. Martin Bram (v.l.).
- 5 | Helmholtz-Humboldt-Preisträger Prof. Roberto Bassi
- 6 | Prof. Dr. Erik Koch, Direktor des Laboratory for Computational Materials Science



gewerbliche und industrielle Entwicklung geliefert haben, ausgezeichnet. Die Medaille wurde im November 2009 durch den österreichischen Bundesminister für Wissenschaft und Forschung in Wien verliehen.

Dr. Carel Windt vom Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre erhielt für seine Doktorarbeit den niederländischen Gorter-Preis. Der Gorter-Preis wird jährlich im Bereich der Magnetresonanzspektroskopie für die beste Promotion in den Niederlanden vergeben und ist mit 1250 Euro dotiert.

Dr. Hendrik Wust vom Projektträger Jülich erhielt zusammen mit Kollegen aus anderen Forschungseinrichtungen den Wilhelm-Klauditz-Preis für Holzforchung und Umweltschutz 2009.

Rufe

Prof. Dr. Katrin Amunts ist auf eine W3-Professur an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf für das Fach Anatomie berufen worden. Zugleich ist sie Direktorin am Jülicher Institut für Neurowissenschaften und Medizin.

Prof. Dr. Dirk Bosbach ist seit 1. April 2009 neuer Direktor am Institut für Energieforschung (IEF-6).

Prof. Evgeny Epelbaum vom Institut für Kernphysik hat einen Ruf auf eine Professur für Theoretische Physik an der Universität Basel erhalten.

Prof. Dr. Ingar Janzik vom Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre wurde an die Fachhochschule Aachen auf eine W2-Professur für Pflanzenbiochemie berufen.

Seit dem 1. November 2009 ist **Prof. Dr. Erik Koch** Direktor des Laboratory for Computational Materials Science in der German Research School for Simulation Sciences.

Prof. Dr. Ulf-G. Meißner vom Institut für Kernphysik wurde vom Council der American Physical Society zum Fellow der Gesellschaft ernannt. Die Gesellschaft würdigte damit die außerordentlichen Verdienste Meißners um die Physik.

Prof. Dr. Dieter Sturm wurde im Januar 2009 als Direktor am Institut für Neurowissenschaften und Medizin für den Bereich Ethik in den Neurowissenschaften berufen.

Prof. Dr. Andreas Ulbrich vom Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre erhielt einen Ruf auf eine W2-Professur an der Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur der Fachhochschule Osnabrück.

Dr. Robert Vaßen vom Institut für Energieforschung hat einen Ruf auf eine W2-Lehrprofessur am Institut für Werkstoffe der Fakultät für Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum erhalten.

Prof. Dr. Wolfgang Wiechert übernahm am 5. März 2009 die Leitung des Instituts für Biotechnologie (IBT-2).

Prof. Dr. Felix Wolf vom Jülich Supercomputing Centre wurde für die Dauer von fünf Jahren zum Universitätsprofessor für Informatik an die RWTH Aachen berufen, wo er Lehr- und Forschungsaufgaben an der German Research School for Simulation Sciences am Standort Aachen wahrnehmen wird.

Personal und Ausbildung

Ohne kompetente und motivierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist die Spitzenstellung des Forschungszentrums Jülich in der deutschen und internationalen Forschungslandschaft nicht denkbar. Von der außergewöhnlichen Qualität der Ausbildung in Jülich konnte sich Bundesarbeitsminister Olaf Scholz bei einem Besuch überzeugen.



Olaf Scholz, Bundesminister für Arbeit und Soziales, besuchte die Jülicher Ausbildungsstätten. 49 Absolventen beendeten im Sommer 2009 ihre Berufsausbildung.

Das Abiturzeugnis in der Tasche – und dann? Viele Schulabgänger sind ratlos. Ein Studium beginnen oder doch lieber eine Ausbildung? Und auch mancher, der schon eine Berufsausbildung abgeschlossen hat, liebäugelt mit einem darauf aufbauenden Studium. Wenn das nur nicht so zeitaufwendig wäre ... All diesen jungen Leuten bietet Jülich in Kooperation mit Hochschulen und Berufskollegs der Region eine hochinteressante Chance: Studium und Ausbildung im „Doppel-pack“ oder, wie es offiziell heißt: duale Studiengänge.

Doppelt qualifiziert

Begonnen hat alles mit dem Mathematisch-Technischen Softwareentwickler (MATSE), einem Ausbildungsgang am Forschungszentrum Jülich, der schon seit 1998 mit einem Bachelor-Studiengang „Scientific Programming“ an der Fachhochschule Aachen kombiniert werden kann. Nach drei Jahren haben die Absol-

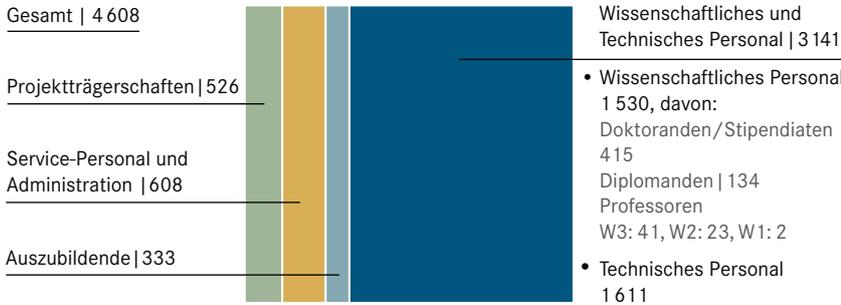
venten beide Abschlüsse in der Tasche und können bei Interesse noch einen Master „Technomathematik“ obendrauf

setzen. Das beliebte und äußerst erfolgreiche Modell hat inzwischen vielfältigen Zuwachs bekommen: Wer am For-

Duale Studiengänge in der Übersicht

	Gesamtdauer	IHK-Prüfung	Bachelor-Abschluss
Bachelor of Scientific Programming + Mathematisch-Technischer Softwareentwickler (MATSE), IHK	3 Jahre	nach 3 Jahren	nach 6 Semestern
Chemie: Bachelor of Science oder Bachelor of Engineering + Chemielaborant, IHK	4 Jahre	nach 2 Jahren	nach 8 Semestern
Bachelor of Engineering Physikingenieurwesen + Physiklaborant, IHK	4 Jahre	nach 2,5 Jahren	nach 6 Semestern
Bachelor of Engineering Maschinenbau + Industriemechaniker, IHK	4 Jahre	nach 2,5 Jahren	nach 6 Semestern
Bachelor of Engineering Elektrotechnik + Elektroniker für Betriebstechnik, IHK	4 Jahre	nach 2,5 Jahren	nach 6 Semestern
Bachelor of Arts in Business Administration + Kauffrau/-mann für Bürokommunikation, IHK	3,5 Jahre	nach 3 Jahren	nach 7 Semestern

Personal 2009



625 Doktoranden wurden 2009 insgesamt betreut, 508 davon mit Arbeitsvertrag | Promotionsvereinbarung. Zum Stichtag 31.12.2009 waren 386 Doktoranden mit Arbeitsvertrag oder Promotionsvereinbarung an das Forschungszentrum gebunden.

schungszentrum eine Ausbildung zum Chemielaboranten macht, kann parallel den „Bachelor of Science“ anstreben, die Lehre als Physiklaborant lässt sich mit dem Bachelor-Studium „Engineering Physikingenieurwesen“ kombinieren. Wer den Studienschwerpunkt „Engineering Maschinenbau“ vorzieht, kann gleichzeitig eine Ausbildung als Industriemechaniker machen, zum Elektroniker für Betriebstechnik gehört der „Bachelor of Engineering Elektrotechnik“. Auch eine kaufmännische Ausbildung lässt sich mit einem Studium verbinden, am Ende steht dann der „Bachelor of Arts in Business Administration“. Etwa jeder vierte Auszubildende in Jülich ist so zugleich Student, unter den Neueinstellungen 2009 ist es sogar fast ein Drittel, das diese Möglichkeit wahrnimmt.

Erweitert wird dieses Angebot durch ein berufs begleitendes Bachelorstudium für Biologielaboranten an der niederländischen Hogeschool Zuyd in Heerlen. Stefanie Klein aus dem Jülicher Institut für Neurowissenschaften und Medizin ist eine von denen, die nach abgeschlossener Ausbildung noch einen draufsetzen will: Parallel zu Arbeit im Labor strebt sie in Heerlen den „Bachelor of Applied Sciences“ an. Und das in kürzester Zeit: Sie konnte gleich im sechsten Semester ins Studium einsteigen. „Grund für die außerordentlich umfangreiche Anrechnung der Biologielaborantenausbildung für das Studium sind die umfassenden Ausbildungsinhalte in Jülich sowie der hohe Anteil an wissenschaftlichen Tätigkei-

ten der Azubis“ erläutert Dr. Jos Schreus, der Leiter der Fakultät Life Sciences an der Hogeschool. Ein ähnliches Modell für Chemielaboranten wird derzeit vorbereitet.

Nicht nur im Hochschulbereich setzt das Forschungszentrum Jülich auf Kooperation, es unterstützt auch viele Ausbildungsbetriebe in der Region, beispielsweise mit speziellen Fachkursen und Prüfungsvorbereitungen für die Auszubildenden. Die Zahl der Partnerfirmen steigt beständig, Ende 2009 waren es 21 Betriebe. Einige von ihnen können nur aufgrund dieser Zusammenarbeit überhaupt Ausbildungsplätze anbieten.

Jülicher Azubis sind spitze

Dass Jülich Berufsausbildung auf höchstem Niveau bietet, zeigte sich auch 2009 wieder bei den Ergebnissen der Absolventen: Die 49 Auszubildenden, die im Sommer 2009 im Forschungszentrum ihre Ausbildung abschlossen, erreichten im Durchschnitt die Note „Zwei“, bei sieben von ihnen stand sogar eine „Eins“ auf dem Zeugnis. „Das gab es noch nie, ich bin einfach nur begeistert“, freut sich Klaus-Rainer Schubert. Der Leiter der Zentralen Berufsausbildung dankt allen Jülicher Ausbildern und den Betreuern vor Ort, ohne die dieses Ergebnis nicht zu erreichen gewesen wäre.

Im Juni 2009 besuchte Olaf Scholz, Bundesminister für Arbeit und Soziales, die Jülicher Ausbildungsstätten, beispielsweise im Jülich Supercomputing Centre. Begleitet von Dr. Ulrich Krafft,

dem stellvertretenden Vorstandsvorsitzenden des Forschungszentrums, informierte sich der Minister über die hervorragende Qualität der Ausbildung.

Lebenslang lernen

Das Forschungszentrum Jülich unterstützt die Qualifizierung seiner Beschäftigten kontinuierlich durch maßgeschneiderte Fortbildungen. Im Jahr 2009 haben rund 4 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an Trainings- und Personalentwicklungsmaßnahmen teilgenommen (wobei Einzelne gleich bei mehreren Maßnahmen dabei waren). Das breit angelegte Trainingsangebot wird jährlich auf die Bedürfnisse der Organisationseinheiten zugeschnitten. Hinzu kommen strategische Personalentwicklungsinstrumente, so zum Beispiel das Entwicklungsprogramm für Führungskräfte und das Programm zur überfachlichen Qualifizierung von Doktorandinnen und Doktoranden. Nimmt man die vielen Tagungs- und Konferenzteilnahmen von Jülicher Wissenschaftlern hinzu, die ebenfalls zum Komplex der Weiterbildung zählen, so darf mit Recht vom Forschungszentrum Jülich als wissensbasiertem Unternehmen gesprochen werden, in dem lebenslanges Lernen einfach dazugehört.

Besetzte Ausbildungsplätze 2009

Laborantenberufe (inkl. Studium Chemie: 2)	23
Elektroberufe	14
Metallbearbeitende Berufe	9
Technische Zeichner	2
Kaufmännische Berufe (inkl. Duales Studium: 3)	13
Mathemat.-techn. Softwareentwickler (inkl. Studium: 21)	21
Sonstige	4
Summe	86



Mit Spaß und Konzentration dabei – Mädchensache Wissenschaft

Frauen in Führung

Junge Frauen liegen vorn – verglichen mit jungen Männern haben sie mehrheitlich die höheren Schulabschlüsse und im Durchschnitt die besseren Noten. Doch im Berufsleben fehlt es noch immer an weiblichen Führungskräften, besonders in naturwissenschaftlichen und technischen Arbeitsfeldern. Exzellente Frauen für eine Karriere in der Wissenschaft zu gewinnen, ist für das Forschungszentrum Jülich eine wesentliche Voraussetzung, um die Zukunftsaufgaben zu meistern.

Damit Frauen künftig mehr leitende Positionen übernehmen, fördert das Forschungszentrum gezielt Spitzenforscherinnen, verbessert mit flexiblen Arbeitsbedingungen die Vereinbarkeit von Beruf und Familie und berücksichtigt Gender-Aspekte bei der Personalentwicklung. Es dauert, bis solche Maßnahmen greifen. Dass in Jülich der erforderliche lange Atem vorhanden ist, zeigte sich im Juni 2009: Zum vierten Mal erhielt das Forschungszentrum für seine erfolgreiche Förderung der Chancengleichheit von Frauen und Männern das Total E-Quality Prädikat. Der Verein Total E-Quality Deutschland verleiht es jeweils für drei Jahre. Danach ist eine erneute Auszeichnung nur möglich, wenn weitere Fortschritte auf dem Weg zur

Chancengleichheit oder die Nachhaltigkeit der Maßnahmen deutlich gemacht werden. Das Forschungszentrum Jülich war 1999 die erste Forschungseinrichtung überhaupt, die dieses Qualitätssiegel erhielt. „Dass wir zehn Jahre danach nun zum vierten Mal dieses Prädikat erhalten, zeigt: Wir sind auf dem richtigen Weg und schon ein gutes Stück vorangekommen“, sagt Gleichstellungsbeauf-

tragte

Anteil Frauen am Gesamtpersonal 2009



Anteil Frauen im höheren Dienst 2009



Girls, Girls, Girls

Warum nicht Feinmechanikerin lernen statt Friseurin? Oder Elektrotechnik studieren statt Erziehungswissenschaften? Viele Schulabgängerinnen entscheiden sich nach wie vor für traditionell weiblich besetzte Berufe. Dass aber Forschung und Technik keine Männerdomänen sind, können Mädchen beim alljährlichen Girls' Day am Forschungszentrum Jülich hautnah erleben. Mehr als 60 Schülerinnen der Klassen 5 bis 13 nahmen im April 2009 diese Möglichkeit wahr. Von einer Physikalaborantin erfuhren sie, wie man Bakterien dazu bringt, Aminosäuren zu produzieren; Wissenschaftlerinnen führten in die Nanowelt und aktuelle Methoden der Hirnforschung ein. Im Schülerlabor JuLab konnten die Mädchen zum Lötkolben greifen und am Ende ein selbstgelötetes Smiley mit nach Hause nehmen. Selbstverständlich soll niemand zu einer naturwissenschaftlichen oder technischen Ausbildung überredet werden. Aber der Tag im Forschungszentrum zeigt Mädchen die Alternativen auf, die sich ihnen bieten.

tragte Petra Jerrentrup, die von 2005 bis Ende 2009 das Büro für Chancengleichheit (BfC) leitete.

Auch die Statistik macht deutlich, dass es langsam, aber sicher vorangeht: Der Frauenanteil am Gesamtpersonal ist 2009 gegenüber dem Vorjahr leicht gestiegen und liegt nun bei 30,6 Prozent, im Bereich des höheren Dienstes gab es ebenfalls einen leichten Zuwachs auf 21,5 Prozent. „Das ist sicher noch nicht genug, aber immerhin ein fast doppelt so hoher Anteil wie im Jahr 2000“, bemerkt Petra Jerrentrup. Bei den Auszubildenden, Diplomanden, Doktoranden und Nachwuchswissenschaftlern hat sich der Frauenanteil auf dem bisherigen Höchststand von 2008 knapp unter der 30-Prozent-Marke gehalten. Bei den jungen Forschern, die in Jülich ihre Doktorarbeit schreiben, blieb der Anteil der Frauen mit einem Drittel etwa konstant. „Doch die absolute Zahl der Doktorandinnen lag mit 115 so hoch wie noch nie“, hebt Jerrentrup hervor. Auch bei den Nachwuchswissenschaftlerinnen

jenseits der Promotion ist die Tendenz steigend: Sie stellen inzwischen ein Viertel der Postdocs. Zum Vergleich: Im Jahr 2000 waren kaum mehr als zehn Prozent der Postdocs weiblich.

Forschung, Führung und Familie

„Die Vereinbarung von Familie und Beruf ist eines der wichtigsten Unternehmensziele des Forschungszentrums“, betont der Vorstandsvorsitzende Prof. Achim Bachem. Starre Arbeitszeiten sind dabei ein unnötiges Hindernis. Das Forschungszentrum Jülich bietet stattdessen flexible Arbeitszeitmodelle an. Dazu gehört auch die Möglichkeit, trotz reduzierter Stundenzahl eine Leitungsfunktion wahrzunehmen. Viel Zustimmung findet das seit 2008 angebotene Programm zum Wiedereinstieg nach der Elternzeit. „Der eigens entwickelte Leitfaden wird von Vorgesetzten und Mitarbeiterinnen gerne genutzt“, berichtet Petra Jerrentrup. Anfang 2010 begann, wie vom Vorstand des Forschungszentrums 2009 beschlossen, das „audit berufundfamilie“.

Hauptziel ist es, vorhandene Strukturen und Angebote zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie zu überprüfen sowie neue Maßnahmen zu definieren und nachhaltig umzusetzen. Im Mai 2010 verabschiedete der Vorstand dazu eine Zielvereinbarung.

Eine lange Tradition hat inzwischen die Unterstützung des Forschungszentrums für den Elternverein „Kleine Füchse“, der eine Kindertagesstätte mit Hortgruppe beim Forschungszentrum betreibt. Die bis dahin nicht öffentlich finanzierte Krabbelgruppe konnte 2009 in die KITA eingegliedert werden. Weiterhin hilft das BfC dabei, Tagesmütter zu vermitteln. Große Nachfrage gab es wieder nach dem Ferienangebot der Kleinen Füchse. Es entlastet die Eltern bei der Betreuung ihrer Schulkinder und ermöglicht den Teilnehmern zwischen sechs und 13 Jahren die spielerische Begegnung mit spannenden Themen aus Natur und Technik, 2009 beispielsweise: „Faszination Boden – der Stoff aus dem unsere Nahrungsräume sind.“

Nachwuchs fördern

Eine hervorragende Infrastruktur, der intensive Austausch mit erfahrenen Wissenschaftlern und gezielte Fördermaßnahmen für den wissenschaftlichen Nachwuchs machen das Forschungszentrum Jülich besonders attraktiv für junge Forscher.

Ohne herausragende Leistungen von Nachwuchswissenschaftlern sind die Zukunftsaufgaben in der Forschung nicht zu bewältigen. Um seine besten jungen Forscher zu ehren, hat das Forschungszentrum den Jülicher Exzellenzpreis geschaffen, der 2009 erstmals vergeben wurde. Er wird jährlich an junge Wissenschaftler verliehen, die ihrem Forschungsgebiet mit ihren Ideen entscheidende Impulse geben. Die ersten Preisträger, die von jeweils zwei international ausgewiesenen Fachexperten bewertet und dann von einer Jury aus vier internen und vier externen Wissenschaftlern unter dem Vorsitz von Prof. Achim Bachem ausgewählt wurden, waren die Mikrobiologin Dr. Julia Frunzke und der Physiker Dr. Thomas Kirchartz.

Julia Frunzke hat am Jülicher Institut für Biotechnologie promoviert und dort Stoffwechselprozesse des Bakteriums *Corynebacterium glutanicum* untersucht,

eines Mikroorganismus, der für industriell genutzte biotechnologische Verfahren von großer Bedeutung ist. Die Wissenschaftlerin habe exzellente Beiträge zum Verständnis der Anpassungsfähigkeit industriell und landwirtschaftlich relevanter Mikroorganismen geleistet, stellte die Jury fest. Seit August 2009 leitet Julia Frunzke eine Nachwuchsgruppe am Forschungszentrum Jülich.

Zukunftsträchtig ist auch das Fachgebiet des Preisträgers Thomas Kirchartz. In seiner Doktorarbeit am Jülicher Institut für Energieforschung hat er eine universelle Theorie zur Beschreibung verschiedener Solarzelltypen entwickelt und diese experimentell bestätigt. Mit der neuen Methode habe der junge Forscher Neuland betreten und eine Basis geschaffen, um die Effizienz der Solarzellen weiter zu optimieren, urteilten die Gutachter.

Überreicht wurden die Preise – jeweils 5 000 Euro – im Rahmen der Jülicher Dok-

torandenfeier JuDocs im Oktober 2009. Zugleich verabschiedete das Forschungszentrum Jülich seine Doktorantinnen und Doktoranden, die im zurückliegenden Jahr ihre Dissertation abgeschlossen hatten. Den frisch Promovierten wurden bei dieser Feier ihre Urkunden überreicht, und es wurde ihr wesentlicher Anteil an den wissenschaftlichen Leistungen des Forschungszentrums gewürdigt.

Eine besondere Auszeichnung hat verdient, wer so schwierige Themen wie wandernde Zellen, atomare Speicher, fragile Spins und die Bausteine des Lebens unterhaltsam und allgemeinverständlich darstellen kann. Die Jülicher Doktoranden, die 2009 für ihre gelungenen populärwissenschaftlichen Vorträge den Günther-Leibfried-Preis erhielten, waren Christina Schindler und Christoph Möhl, die sich den ersten Platz teilten, sowie Jan Marienhagen und Doan Binh Trieu auf dem zweiten und dritten Platz.



Neuer Studiengang „Simulation Sciences“

Im Sommer 2009 erhielt die „German Research School for Simulation Sciences“ (GRS) – ein Kooperationsprojekt des Forschungszentrums Jülich und der RWTH Aachen innerhalb der Jülich Aachen Research Alliance – offiziell die Akkreditierung für ihren Masterstudiengang „Simulation Sciences“. Bis Anfang 2010 konnten alle Professuren der GRS besetzt werden. Berufen wurden: Prof. Sabine Roller (Applied Supercomputing in Engineering), Prof. Erik Koch (Computational Materials Science), Prof. Felix Wolf (Parallel Computing) und Prof. Paolo Carloni (Computational Biophysics). Deutschlandweit einmalig ist die hier praktizierte enge Kooperation zwischen einem Forschungszentrum und einer Universität in Lehre und Forschung.

In Verbindung bleiben

Auch nach der Promotion will das Forschungszentrum die Verbindung zu seinen Absolventen nicht abreißen lassen. Viele Ehemalige erinnern sich gern an ihre Jülicher Zeit. Zu ihnen gehört einer der wohl prominentesten Jülicher Alumni, der Fernsehmoderator und Wissenschaftsjournalist Rangar Yogeshwar. „Das Forschungszentrum ist ein ausgezeichnete Nährboden für Experimente“, sagt er.

Das 2008 gegründete Jülicher Alumni-Netzwerk wurde 2009 weiter ausgebaut. „Mit unserem Programm ‚JuLumni‘ systematisieren und intensivieren wir die Kontakte“, sagt Bärbel Köster, die in der Stabsstelle Unternehmensstrategie für die Alumni-Arbeit zuständig ist. So wurde anlässlich von JuDocs 2009 das Online-Portal JuLumniNet freigeschaltet (www.fz-juelich.de/julumni/). Außerdem erscheint zweimal jährlich der Newsletter JuLumni News.

Nachwuchswissenschaftler können so auch über ihre Jülicher Zeit hinaus Verbindung untereinander und zum Forschungszentrum halten.

Unterstützung beim Karrierestart bietet künftig ein Mentorenprogramm: Jülicher Alumni mit langjähriger Berufserfahrung werden Nachwuchswissenschaftler auf ihrem Weg in den Beruf begleiten. Ein Postdoktorand, den es in die Industrie zieht, bekommt einen Paten aus der Wirtschaft, Postdoktoranden, die eine akademische Karriere anstreben, Wissenschaftler aus Universitäten oder Forschungseinrichtungen als Mentoren. Ausländische Alumni, die heute in ihrem Heimatland tätig sind, können zu JuLumni-Ambassadors ernannt werden, die das Forschungszentrum bei offiziellen Anlässen in ihrem Land repräsentieren und Landsleute beraten, die sich für das Forschungszentrum Jülich interessieren.

Erfolgreiche Nachwuchsgruppen

Im Frühjahr 2009 haben drei aus Jülicher Mitteln geförderte Nachwuchsgruppen als Nachwuchsgruppencluster Computational Biology ihre Arbeit aufgenommen. Sie wurden von einem internationalen Expertenpanel ausgewählt. Drei weitere Jülicher Nachwuchsgruppen waren 2009 im Wettbewerb des Helmholtz-Nachwuchsprogramms erfolgreich, darunter zwei von Frauen geleitete Teams. Bei einer Zwischenevaluation bescheinigten internationale Gutachter außerdem vier Nachwuchsgruppen eine ausgezeichnete Qualität ihrer wissenschaftlichen Arbeit. Zum Stichtag 31. März 2010 gab es 29 Nachwuchsgruppen mit jeweils zwei bis drei Personalstellen in Jülich. Deren Leiter wurden in internationalen Wettbewerbsverfahren ausgewählt, die Promotion darf dabei höchstens sechs Jahre zurückliegen.

Einweihung des neuen GRS-Gebäudes durch Wissenschaftler, Vorstände und Politiker





Zusammenarbeit – in Deutschland, in Europa, weltweit

Ob in der Jülich Aachen Research Alliance JARA, bei der gemeinschaftlichen Entwicklung neuer Hochleistungsbatterien für Elektroautos oder in der Forschungspartnerschaft mit China, die 2009 weiter gestärkt wurde – auf nationaler wie internationaler Ebene übernimmt Jülich eine wichtige gestaltende Rolle in Kooperationen und Forschungsverbänden.

Das Jahr 2009 war „China-Jahr“ in Jülich. Die traditionell guten Beziehungen zu chinesischen Wissenschaftlern und Instituten wurden mit Forschungspartnerschaften in den Bereichen Klimawandel und erneuerbare Energien weiter ausgebaut. Während einer Chinareise des nordrhein-westfälischen Ministerpräsidenten Dr. Jürgen Rüttgers und des Innovationsministers Prof. Andreas Pinkwart unterzeichneten Vertreter des For-

schungszentrums Jülich und chinesische Partner in Peking eine Kooperationsvereinbarung zur Atmosphärenforschung, die die bestehende Zusammenarbeit mit der Peking-Universität ausweitet, sowie ein Memorandum of understanding für die künftige gemeinsame Forschung im Bereich Klima und Energie. So wird mit dem chinesischen Solarmodul-Hersteller Baoding TianWei Solarfilms gemeinsam an der Langzeitstabilität von Dünnschichtsolarmodulen geforscht.

Die Unterzeichnung eines Übereinkommens mit dem Institute of Modern Physics in Lanzhou im Nordwesten Chinas intensiviert die erfolgreiche Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Hadronenphysik. Themen aus der Materialforschung für Energiesysteme und Nanotechnologien wurden im Juni während eines Workshops mit der Jiatong-Universität Shanghai diskutiert. Zu Gast in Jülich waren dann Wissenschaftler der Chongqing Universität unter Leitung des



◀ Prof. Harald Bolt, Mitglied des Vorstands des Forschungszentrums Jülich, und Ding Qiang, der Präsident der Tianwei-Gruppe, unterzeichnen in China einen Kooperationsvertrag. Im Hintergrund (v.l.n.r.): Prof. Uwe Rau, Direktor des Jülicher Instituts für Energie- und Klimafor- schung, Dr. Michael Schäfer, Botschafter der Bundesrepublik Deutschland in China, Mr. Wan Gang, Forschungsminister der Volksrepublik China, Dr. Jürgen Rüttgers, Ministerpräsident des Landes Nordrhein- Westfalen, Cornelia Pieper, Staatsminis- terin im Auswärtigen Amt, Prof. Andreas Pinkwart, Innovationsminister, sowie Liu Gang und Li Zongqiao von der Mutter- gesellschaft von Baoding Tianwei.

Prof. Harald Bolt (li.), Mitglied des Vor- stands, sprach während der Hannover Messe mit Vertretern des Korea Institute of Energy Research (KIER). In der Mitte Dr. Han Moon-Hee, Präsident des KIER. ▶



Vizepräsidenten Prof. Luo Guyuan im Rahmen eines Forschungsprojekts zum Jangtse-Staudamm. Besuche der Präsi- denten der Huazhong University of Sci- ence and Technology, Prof. Li Peigen, und der Fudan-Universität Shanghai, Prof. Yang Yuliang, in Jülich, rundeten das „China-Jahr“ ab.

Ein weiterer wichtiger Forschungs- partner in Asien ist **Südkorea**. Wäh- rend der Auftaktveranstaltung für das Partnerland auf der Hannover Messe 2009 unterzeichneten Vertreter des For- schungszentrums Jülich und das Ko- rea Institute of Energy Research (KIER) ein Memorandum of Understanding zur Forschung an Brennstoffzellen. Ziel ist es, diese nachhaltige und klimafreundli- che Technologie durch gemeinsame An- strengungen schneller nutzbar zu ma- chen, insbesondere mit der Entwicklung geeigneter Werkstoffe für die extremen Anforderungen in den Zellen. „Zwei welt- weit führende Energieinstitute ziehen jetzt an einem Strang“, begrüßte Prof.

Harald Bolt, Mitglied des Vorstands des Forschungszentrums Jülich, die vertiefte Zusammenarbeit, und Dr. Han Moon-Hee, Präsident des KIER, betonte: „Jülich ist für uns als Partner für Forschung und Entwicklung erste Wahl.“

Auch die Zusammenarbeit mit **Indien** machte 2009 weitere Fortschritte. So beteiligte sich das Forschungszentrum Jülich im Rahmen der Internati- onalisierungsstrategie der Bundesregie- rung am Forschungsmarketing Indien mit dem Projekt Indo-German Plant Sci- ence and Structural Biology Network. Im Rahmen dieses Projekts in der Pflanzen- forschung fand im Dezember 2009 ein vom indischen Council of Scientific and Industrial Research organisierter Work- shop zu den Themen Bioeconomy und Optimizing Plant Performance statt, an dem Jülicher Wissenschaftler mitwirkten. Die Ergebnisse dieses und weiterer Workshops in Indien unterstreichen, wie wichtig Forschung ist, um die Trocken- und Salzstresstoleranz von Kulturpflan-

zen zu erhöhen und die Biodiversität in den Gebieten des Himalayas zu schützen und nachhaltig zu nutzen.

Die Zusammenarbeit des Forschungs- zentrums Jülich mit wissenschaftlichen Einrichtungen in den **USA** erreichte 2009 eine neue Qualität. Ein High- light war hier die Einweihung des Jüli- cher Neutronen-Spin-Echo-Spektrome- ters an der stärksten Neutronenquelle der Welt in Oak Ridge, Tennessee (siehe auch „Einzigartige Einsichten mit Neu- tronen“, S. 24). Der Stabsleiter des Ener- gieausschusses des US Senats, Robert M. Simon, besuchte das Forschungs- zentrum im April, um sich über die hiesi- ge Energieforschung zu informieren; im Gegenzug reiste Prof. Harald Bolt, Mit- glied des Vorstands, mit einer hochran- gigen Delegation der EU-Kommission und der European Energy Research Alli- ance nach Washington und führte dort unter anderem Gespräche mit Vertretern des Department of Energy und der Nati- onal Science Foundation.



Michel Brillouet (li.), stellvertretender Direktor der französischen Forschungseinrichtung LETI in Grenoble, Prof. Sebastian M. Schmidt, Mitglied des Vorstands des Forschungszentrums Jülich (re.), und Prof. Detlev Grützmacher unterzeichnen eine Vereinbarung zur Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Halbleiter-Mikrotechnologie.



Bei der Einweihung des 9,4-Tesla-Magnetresonanztomografen: die Moderatorin Ina Böttcher, Dr. Ana-Maria Oros-Peusquens und Dr. Jörg Felder vom Institut für Neurowissenschaften und Medizin (INM), Prof. N. Jon Shah, Direktor des INM, und Prof. Karl Zilles (Geschäftsführender Direktor INM) (v.l.n.r.)

Partner in Europa

Bei den Jülicher Kooperationen innerhalb Europas hat die Zusammenarbeit mit **Frankreich** einen hohen Stellenwert. Im März 2009 wurde bei der Eröffnungsfeier des Peter Grünberg Centrus (PGC) in Jülich eine enge Kooperation mit dem CES LETI/Minattec (Grenoble) auf dem Gebiet der Halbleiter-Mikrotechnologie und Nanoelektronik vereinbart. Damit bündelt das PGC seine Kräfte mit dem größten Zentrum Europas auf dem Feld der Nanoelektronik. Im Mai 2009 nahm eine Delegation des Commissariats à l'Énergie Atomique (CEA) an der Jülicher Einweihungsfeier für den schnellsten Supercomputer Europas, JUROPA, teil. Mit der CEA ist das Forschungszentrum Jülich seit 2008 strukturell eng vernetzt. Insgesamt hat sich das Supercomputing zu

einem thematischen Schwerpunkt in den Jülicher Beziehungen zu Frankreich entwickelt. So wurde im Sommer 2009 mit dem französischen Technologie-Zentrum Ter@tec, das im Bereich der Simulation und des Hochleistungsrechnens seinen Schwerpunkt hat, ein Rahmenvertrag für die Zusammenarbeit geschlossen. Zum fünften Mal fand im Juni 2009 zudem die „Europäische Messe für Forschung und Innovation“ SERI in Paris statt. Das Forschungszentrum Jülich informierte hier unter anderem über seine Aktivitäten in den Bereichen Supercomputing und Hirnforschung.

Gemeinsam mit der Universität Maastricht in den **Niederlanden** baut das Forschungszentrum Jülich ein Exzellenz-Zentrum für bildgebende Verfahren in der Hirnforschung, speziell für

Ultra-Hochfeld-Magnetresonanztomografie, auf und hat hierzu im April 2010 einen Kooperationsvertrag unterzeichnet. So soll die sich gegenseitig ergänzende Expertise beider Institutionen zusammengebracht werden. Jülich verfügt seit April 2009 mit einem 9,4-Tesla-Magnetresonanztomografen, in den ein Positronenemissionstomograf integriert ist, über ein weltweit einmaliges Großgerät der Hirnforschung. Die Universität Maastricht ist besonders stark in der Entwicklung neuer Datenanalysemethoden bei bildgebenden Verfahren.

Die Beziehungen zu Forschungseinrichtungen in **Russland** wurden in den Forschungsfeldern Kernphysik und Bio-/Nanowissenschaften vertieft. Im Juni 2009 reiste eine Jülicher Delegation unter Leitung von Prof. Sebastian



M. Schmidt, Vorstandsmitglied des Forschungszentrums Jülich, nach Russland. Im Rahmen dieser Reise fanden Workshops in Dubna und Gatchina statt, außerdem wurde in Gatchina ein Projekt zur „Fusion mit polarisierten Teilchen“ gestartet und eine Vereinbarung mit dem Moskauer Institut für Physik und Technologien (MIPT), einer Forschungsuniversität, zu den Forschungsbereichen Nanophysik und -technologie, Strukturbiologie, Biophysik und Biotechnologie unterzeichnet. Im Zentrum des Vertrages steht die Errichtung eines „Deutsch-Russischen Forschungs- und Weiterbildungsnetzwerks“. Damit wird das MIPT zentraler Partner Jülichs in Russland. Darüber hinaus hat 2009 die erste Helmholtz-Russia Joint Research Group die Arbeit aufgenommen. In Kooperation mit dem Budker-Institut für Kernphysik aus Novosibirsk, der TU Dortmund und dem Institut für Kernforschung Dubna entwickelt die Forschergruppe Verfahren der Elektronenkühlung im Megaelektronenvolt-Bereich, eine wesentliche Technik zum Betrieb von Teilchenbeschleunigern.

Die jahrzehntelange Zusammenarbeit des Jülicher Instituts für Kernphysik und des Instituts für Neurowissenschaften

und Biophysik mit den iThemba LABS in **Südafrika** wurde im Juni 2009 mit einem Festkolloquium in Kapstadt gewürdigt. In den iThemba LABS nahe Kapstadt werden Protonenstrahlen zur Krebsbehandlung eingesetzt.

Kooperationen hierzulande

Auch im nationalen Forschungsnetzwerk ist Jülich ein bedeutsamer Knotenpunkt. Eine besondere Qualität hat hier die strategische Partnerschaft mit der RWTH Aachen in der Jülich Aachen Research Alliance **JARA**. Im Frühjahr 2010 wurde das Gebäude der German Research School for Simulation Sciences eingeweiht. Das gemeinsame Unternehmen der beiden JARA-Partner bietet Programme für Masterstudenten und Doktoranden an den modernsten Supercomputern Europas (siehe auch „Nachwuchs fördern“, S. 40). In JARA eingebunden ist auch das Peter Grünberg Centrum als zentrale Plattform für die Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Nanoelektronik. Die erfolgreiche Allianz zwischen Jülich und Aachen manifestiert sich zudem in der Gründung eines Füge-technischen Exzellenzzentrums. JARA umfasst rund 3 800 Mitarbeiter mit einem Finanzbudget von rund 350 Millionen Euro. Die JARA-Wissenschaftler publizierten 2009 mehr als 145 Artikel in wissenschaftlichen Zeitschriften.

Im Verbundprojekt **DECISIF** (Device and Circuit performance boosted

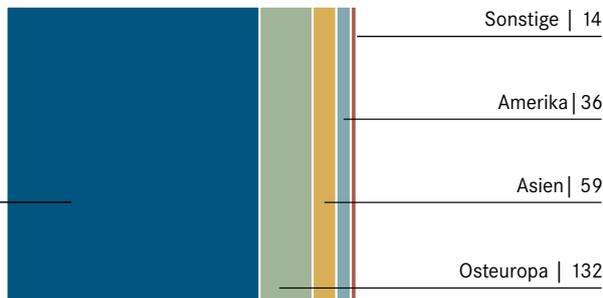
through Silicon material Fabrication) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) erforschen Partner aus Industrie und Wissenschaft die Möglichkeiten von verspanntem Silizium, um schnellere und energieeffizientere Elektronikbausteine für Laptops, Handys und MP3-Player herstellen zu können. Partner des Projekts, das im Frühjahr 2009 die Arbeit aufnahm, sind neben dem Forschungszentrum Jülich, GLOBALFOUNDRIES Dresden, Siltronic AG, AIXTRON AG und das Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik. Durch das EU-Projekt MEDEA sind darüber hinaus die französischen Partner STMicroelectronics, SOITEC und LETI beteiligt. Das vom BMBF mit 8,1 Millionen Euro geförderte Projekt beruht auf einem patentierten Verfahren des Forschungszentrums Jülich, wodurch sich Silizium mit besonders günstigen Eigenschaften herstellen lässt: Durch mechanische Verspannung weitet sich das Kristallgitter, die Ladungsträger können sich erheblich schneller durch den Transistor bewegen, die mögliche Schaltfrequenz steigt und die Energieaufnahme sinkt. Damit öffnet sich der Weg zu leistungsfähigeren und kleineren Transistoren.

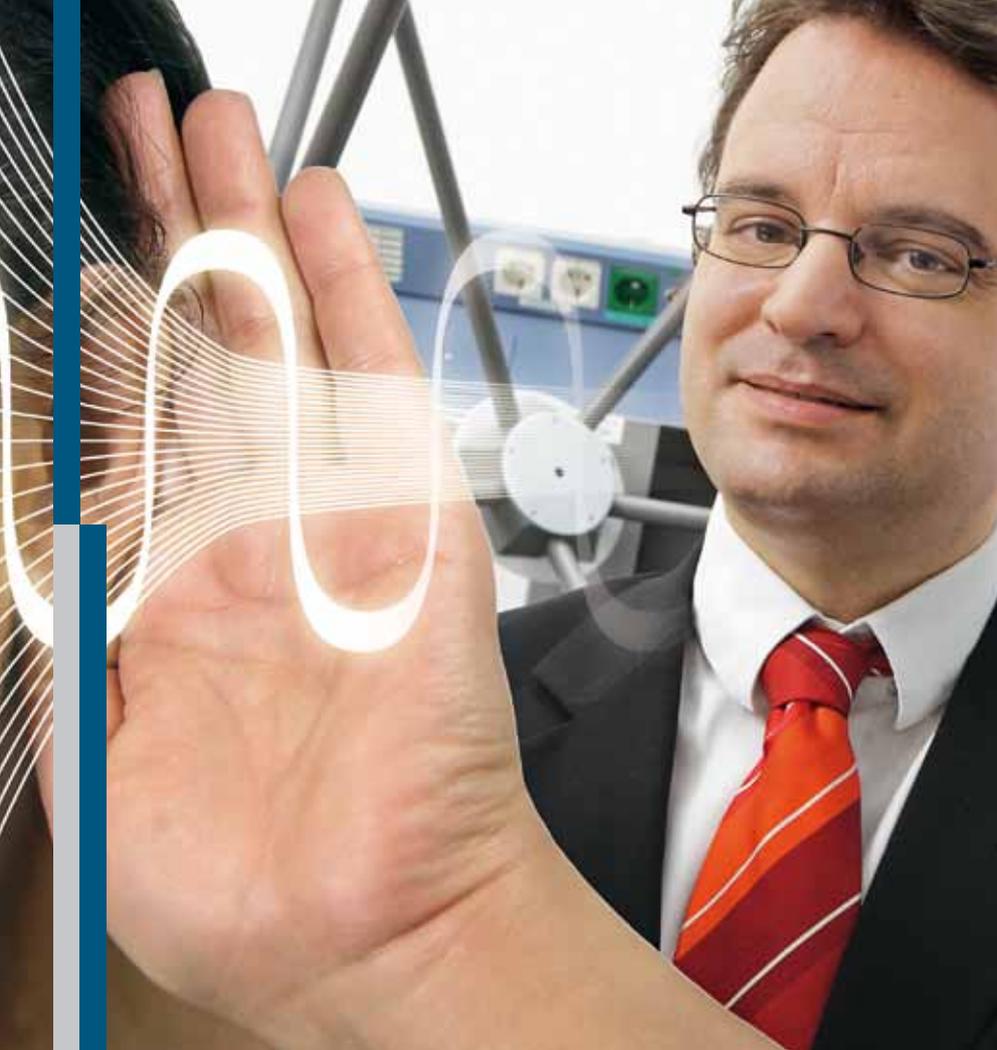
Eine klimafreundlichere Alternative zu herkömmlichen Kraftfahrzeugen könnten Elektroautos mit Hochleistungsbatterien sein. Im **KompetenzverbundNord (KVN)**, der 2009 startete, führen das Forschungszentrum Jülich, die Universitäten Münster, Hannover und Bochum, die RWTH Aachen und das Düsseldorfer Max-Planck-Institut für Eisenforschung ihre Batterieforschung zusammen. Vor allem sollen Methoden entwickelt werden, um neue Materialien für Batterien zu charakterisieren und zu verarbeiten. Verbesserte Lithium-Ionen-Batterien und ergänzende Technologien könnten Elektroautos künftig konkurrenzfähig machen. Ein weiteres wichtiges Anwendungsfeld für solche Batterien wären Speicher in Energienetzen, um Fluktuationen in der Stromproduktion durch Wind- und Solaranlagen auszugleichen.

Gastwissenschaftler 2009

Gesamt | 865
aus 48 Ländern

Westeuropa | 624





Prof. Peter Tass (links) entwickelte Neuro-modulationstechniken gegen das Klingeln im Ohr. Auf Basis des Jülicher Know-hows wurde die Firma ANM GmbH gegründet, die sich auf die Produktentwicklung und Vermarktung des Neurostimulators fokussiert.

Forschung für die Praxis

Physik und Scientific Computing sind Kompetenzen, die wesentlich dazu beitragen, Jülich als Zentrum für Schlüsseltechnologien zu etablieren. 2009 hat sich eindrucksvoll bestätigt, dass dieses besondere Know-how den Fortschritt auch auf Gebieten beflügelt, von denen man es üblicherweise nicht vermutet: etwa bei der Behandlung der verbreiteten Krankheit Tinnitus oder bei Technologien, die unsere Sicherheit bei Flügen erhöhen.

Es brummt, rasselt, pfeift oder klingelt. Doch so sehr das Geräusch den Betroffenen peinigt – objektiv hör- oder messbar ist es nicht. Tinnitus (lateinisch: Geklingel) nennen die Ärzte den Krach im Ohr, der nach Schätzungen rund drei Millionen Deutschen zu schaffen macht. Seit Februar 2010 ist ein neues Gerät auf dem europäischen Markt zugelassen, das chronischen Tinnitus durch gezielte akustische Reize bekämpft.

Der streichholzschachtelgroße Tinnitus-Neurostimulator T30CR der Jülicher Firma Adaptive Neuromodulation GmbH (ANM) basiert auf Forschungsergebnissen aus dem Forschungszentrum Jülich. „Über zehn Jahre systematischer wissenschaftlicher Arbeit im Forschungszentrum münden nun in Hilfe für Patienten, und dies bei einer Volkskrankheit, von der sehr viele Menschen betroffen sind“, sagte Prof. Sebastian M. Schmidt, Vorstandsmitglied des Forschungszent-

rums Jülich anlässlich der Erteilung des CE-Kennzeichens, das die Konformität des Produktes mit den entsprechenden EG-Richtlinien bestätigt.

Tinnitus erfolgreich behandeln

Erste Ergebnisse einer klinischen Studie an 45 Patienten machen die positive Wirkung des Neurostimulators deutlich: Die Lautstärke der Ohrgeräusche und die empfundene Belästigung durch den Tinnitus nahmen kontinuierlich ab –

nach zwölf Behandlungswochen bereits um 40 und 33 Prozent –, in der Placebogruppe hingegen nur um neun und acht Prozent. „Bei einigen Patienten ist ein Tinnitus-Ton, der schon über viele Jahre bestand, bereits komplett verschwunden“, ergänzt der Wissenschaftler Prof. Peter Tass, Direktor des Jülicher Instituts für Neurowissenschaften und Medizin und seit März 2010 auch Mitglied der Geschäftsleitung von ANM.

In der Praxis erfolgt die Therapie bei einem HNO-Facharzt, der den Neurostimulator mit einer koordinierten Tonfolge programmiert, deren Lautstärke knapp über der Hörschwelle liegt. Der Patient trägt das Gerät mitsamt den medizinischen Kopfhörern für mehrere Stunden pro Tag über einen Zeitraum von einigen Monaten und danach nur noch nach Bedarf. „Der Patient erhält dabei ein Rückgaberecht für den Neurostimulator für den Fall, dass die Therapie nicht anspricht“, sagt Dr. Claus Martini, Geschäftsführer von ANM.

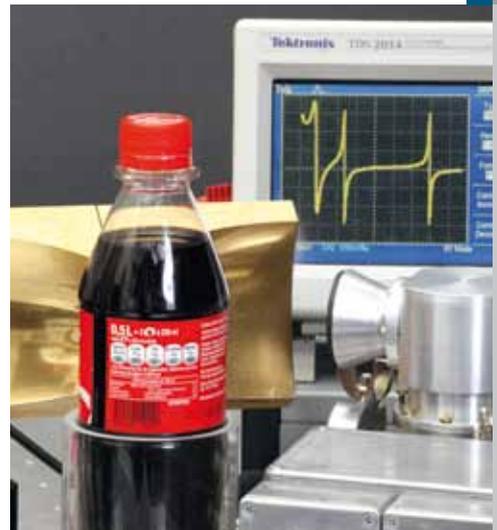
Das permanente Ohrgeräusch wird beim chronischen, subjektivem, tonalen Tinnitus von Fehlsteuerungen im Gehirn verursacht: Statt gezielt und nacheinander feuern Nervenzellen übermäßig und gleichzeitig Signale ab. Diesen Gleichtakt unterbricht der Neurostimulator mit Hilfe der Technologie des sogenannten Coordi-

nated Reset (CR). CR steht für einen mathematischen Stimulationsalgorithmus, der – individuell angepasst – zu verschiedenen Zeiten schwache Impulse an die krankhaft überaktiven, hochsynchronen Nervenzellverbände schickt und sie so gleichsam in ein gesundes Chaos zurückführt. „Das Besondere an dem Verfahren ist: Durch diese Stimulation bauen sich die Nervennetze im Hirn wieder um. Deshalb erreichen wir mit unserem Stimulator auch nicht nur eine maskierende Wirkung, sondern eine dauerhafte Linderung der Krankheit“, sagt der Mediziner, Physiker und Mathematiker Tass.

Patente und Lizenzen

Tass ist auch einer der drei Gründungsgesellschafter der ANM GmbH, die 2005 auf Basis des Know-hows aus dem Forschungszentrum Jülich ins Leben gerufen wurde. Bis heute verwendet das Unternehmen Patente des Forschungszentrums und bezahlt dafür Lizenzgebühren. Insgesamt nutzen Industrie und Wirtschaft über Lizenzverträge fast 30 Prozent der Patente, die das Forschungszentrum hält. Aus den Lizeinahmen speist sich unter anderem der Technologie-Transfer-Fonds, der die interne Weiterentwicklung anwendungsnaher und transferrelevanter Forschung im Forschungszentrum unterstützt. 2009

Ein in Jülich entwickelter Detektor erkennt, dass in dieser Flasche harmlose Cola ist. Bei einer brennbaren Flüssigkeit wie Benzin ergäbe sich ein anderes Messsignal.

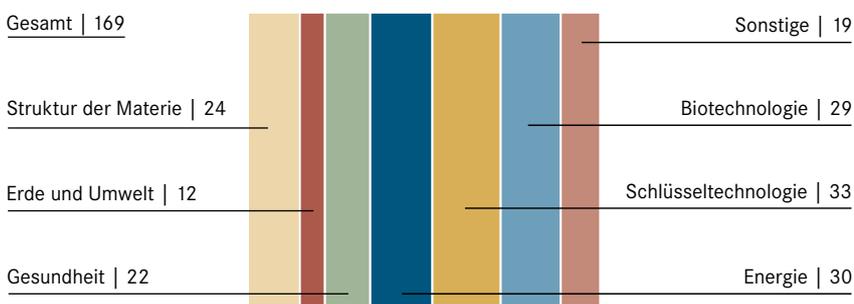


betragen die Lizeinnahmen rund 2,2 Millionen Euro. Insgesamt wurden 16 neue Verträge abgeschlossen, zugleich liefen vier aus. Daraus ergab sich am 31. Dezember 2009 ein Gesamtbestand von 169 Lizenzverträgen.

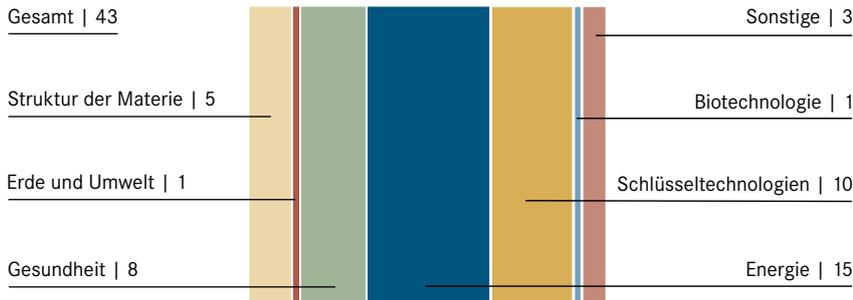
Dass der Strom praktisch bedeutsamer Forschungsergebnisse nicht abreißt, zeigen die 59 Erfindungen, die die Jülicher Wissenschaftler und Techniker dem Fachbereich Patente des Forschungszentrums im Jahr 2009 gemeldet haben. Die Mitarbeiter dieses Bereichs formulierten 40 deutsche Patentanmeldungen – davon 39 Erstanmeldungen – und leiteten sie an das Deutsche Patent- und Markenamt in München weiter. Daneben meldeten sie im Ausland 42 Patente an, davon vier Erstanmeldungen. Die Meldungen im Ausland erfolgten zumeist nach dem „Patent Cooperation Treaty“ (PCT), mit dem jeweils um Schutzrechte in einer großen Zahl von Staaten nachgesucht wird.

Im gleichen Zeitraum wurden dem Forschungszentrum 12 Patente für das Inland erteilt. Am 31. Dezember 2009

Gesamtbestand an Lizenzverträgen 2009



Schutzrechtsanmeldungen 2009 (Erstanmeldungen)



bestanden im In- und Ausland insgesamt 15 377 Schutzrechte, also Patente, Patentanmeldungen und Gebrauchsmuster, die auf Jülicher Entwicklungen beruhen.

Detektor für gefährliche Flüssigkeiten

Beim Neurostimulator zeigt sich, wie ein umfassendes physikalisches Know-how den medizinischen Fortschritt vorantreiben kann. Doch die physikalische Forschung in Jülich bringt auch andere wirtschaftlich und gesellschaftlich wichtige Ergebnisse hervor. So etwa den Prototypen eines neuen Detektors, der zuverlässig und blitzschnell zwischen Flüssigsprennstoff und harmlosen Substanzen unterscheidet. Künftig könnte er als Kontrollgerät beispielsweise am Flughafen eingesetzt werden und so das weitgehende Mitnahmeverbot von Flüssigkeiten und Gelen – dazu zählen Erfrischungsgetränke, viele Kosmetika und Medikamente – unnötig machen. Ein Team um Prof. Knut Urban, Direktor des Jülicher Instituts für Festkörperforschung, hat den Prototypen entwickelt und im Oktober 2009 in der Fachzeitschrift „Superconductor Science and Technology“ vorgestellt.

Die Wissenschaftler nutzen für ihr Gerät eine besondere Form der Spektroskopie, die Hilbert-Spektroskopie, mit der man Substanzen mit Hilfe elektromagnetischer Strahlung analysieren kann. Jede Flüssigkeit absorbiert und reflektiert Strahlung verschiedener Wellenlängen

auf unterschiedliche Weise und kann so anhand ihres spezifischen „Fingerabdrucks“ identifiziert werden. Das Herz des Detektors ist ein nanoelektronisches Bauelement, ein sogenannter Josephson-Kontakt. Er fungiert als hochempfindlicher, ultraschneller Sensor und wandelt computergesteuert das aufgenommene Spektrum in ein elektrisches Signal um, mit dem verdächtige Flüssigkeiten angezeigt werden können.

Die Idee, elektromagnetische Strahlung zu verwenden, um gefährliche Flüssig-

keiten aufzuspüren, ist nicht neu. Die bisherigen Systeme nutzen aber nur einen sehr engen Frequenzbereich und identifizieren dadurch nur einen kleinen Ausschnitt des Fingerabdrucks. Damit lassen sich gefährliche Substanzen nicht zuverlässig von harmlosen Flüssigkeiten trennen, und bei Mischungen verschiedener Flüssigkeiten besteht die Gefahr falscher Ergebnisse. Das Jülicher Team zeigte dagegen, dass sein System schnell und zuverlässig Flüssigkeiten wie Wasser, Ethanol, Propanol und Aceton erkennen kann. „Die Funktionsfähigkeit unserer Methode haben wir damit bewiesen. Inzwischen stehen wir mit Industrieunternehmen in Kontakt, deren Part es wäre, mit unserer Unterstützung ein marktfähiges Produkt zu entwickeln“, sagt Dr. Yuri Divin, federführender Wissenschaftler des Projekts.

Rechnergestützte Evakuierung

Ein weiteres Beispiel für den praktischen Nutzen, den die Jülicher Kompetenz rund um Physik und Supercom-

Gesamtbestand an Schutzrechten 2009



puting hat, liefert das Projekt Hermes. Ziel der Projektpartner, darunter auch Industrieunternehmen, ist es, ein rechnergestütztes Evakuierungssystem für Großveranstaltungen zu entwickeln. Das System soll helfen, die Menschen in einem Fußballstadion bei einem Brand oder einem Anschlag zu den besten Fluchtwegen zu leiten sowie Sicherheitspersonal und Rettungskräfte optimal einzusetzen. Das Bundesforschungsministerium fördert das vom Jülich Supercomputing Centre koordinierte Projekt mit rund 4,6 Millionen Euro.

Die Jülicher Forscher um Prof. Armin Seyfried untersuchen insbesondere, wie Menschen sich an Engstellen, Ausgängen, Weggabelungen und Treppen bewegen, und übertragen die Erkenntnisse dann in ein Computermodell. Anfang 2009 wurden in der Düsseldorfer-Esprit-Arena zahlreiche Tests mit 350 Menschen durchgeführt, deren Bewegungsverhalten mit Kameras genau beobachtet und aufgezeichnet wurde. Die Auswertung erbrachte zahlreiche Detailergebnisse, mit welchen die mathematisch-physikalischen Modelle zur Simulation der Fußgängerbewegungen verifiziert und verbessert werden können. Vor allem aber entwickelten die Forscher ein neues Verfahren, um mittels automatischer Bildverarbeitung genauer als bisher bestimmen zu können, wie dicht die Menschen in den verschiedenen Teilbereichen eines Stadions versammelt sind. Das Verfahren beruht auf einer bestimmten Art, einen Raum mathematisch in Teilbereiche zu zerlegen, die in der Fachsprache Voronoi-Regionen heißen. In ähnlicher Form wird es in der Physik angewandt, um die Dichte von Elektronen innerhalb von Molekülen zu bestimmen. Ebenfalls eingesetzt wird es bereits, um die Dichte von Schüttgütern oder Nervenzellen zu messen. Den Jülicher Forschern ermöglicht das neue Verfahren, die Ergebnisse aus den aufgezeichneten und ausgewerteten Experimenten



Wie kommen Menschen im Notfall am schnellsten aus dem Fußballstadion? Versuche mit Probanden und Computermodelle helfen bei der Entwicklung eines Evakuierungssystems.

direkt mit ihren Simulationen zu vergleichen. Diese Simulationen sind der Kern des elektronischen Evakuierungsassistenten, der dann 2011 in die Esprit-Arena eingebaut werden soll. Ein halbes Jahr lang soll er dann der Feuerwehr und anderen Rettungskräften seinen Nutzen demonstrieren.

„Grüner“ Supercomputer

Wie eng die Schlüsselkompetenzen Supercomputing und Physik oft verknüpft sind, zeigt das Beispiel QPACE: Dieser Hochleistungsrechner dient der Simulation fundamentaler Naturkräfte in der Elementarteilchenphysik, insbesondere für Simulationen im Forschungsbereich der Quantenchromodynamik (QCD). Die QCD beschreibt zum Beispiel, wie sich ein Proton aus Quarks und Gluonen aufbaut. Entwickelt wurde QPACE

von einem akademischen Konsortium aus Universitäten und Forschungszentren sowie IBM Deutschland. Innerhalb des Konsortiums übernahmen unter Führung der Universität Regensburg die Forschungszentren DESY und Jülich zentrale Aufgaben. Im November 2009 wurde QPACE als energieeffizientester Supercomputer der Welt ausgezeichnet. Die entsprechende Green500-Liste der Supercomputer mit dem geringsten Energieverbrauch hat sich neben der Top500-Liste der schnellsten Rechner inzwischen etabliert, um die Leistung von Rechnern zu bewerten und einzuordnen. Denn die Diskussion um Rohstoff- und Energieknappheit ist in der Welt der Supercomputer angekommen und bedrängt – wie in der Formel 1 – das lange gültige Leitbild „nur die Geschwindigkeit zählt“.

Finanzen



GuV

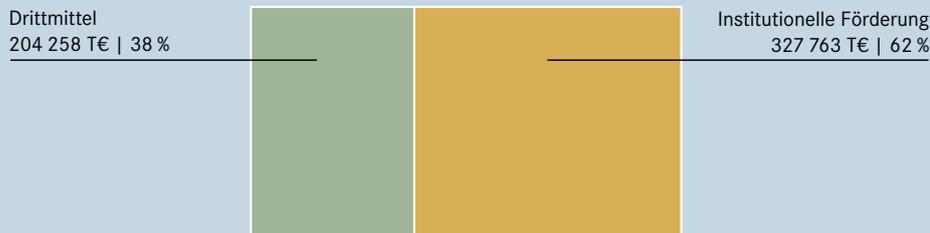
Bilanz

Budget

Investitionen in Wissenschaft und Forschung sichern unsere Zukunft. Nur sie führen zu innovativen, wirtschaftlich interessanten Produkten. Die Bedeutung der anwendungs- und industriennahen 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 2009



Budget

In 2009 erwirtschaftete das Forschungszentrum Jülich 204,3 Mio. Euro Drittmittel, eine Erhöhung gegenüber dem Jahr 2008 (119,7 Mio. Euro) in Höhe von 84,6 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 Drittmitteleiträge erzielt. In den Drittmitteln enthalten sind ferner Zuschüsse von 18,2 Mio. Euro, die als Betriebskostenerstattung an das Institut Laue-Langevin weitergeleitet wurden. Die institutionelle Förderung betrug im Jahr 2009 inkl. der Mittel für den Rückbau 327,8 Mio. Euro.

Budget 2009 (in Tausend Euro)

Forschungsbereich	Struktur der Materie	Erde und Umwelt	Gesundheit	Energie	Schlüsseltechnologie	Bio-Tech	Infrastruktur	Summe
Internationale Förderung	2 454	1 798	-307	6 366	3 814		748	14 873
Nationale Projektförderung	1 361	4 067	2 532	11 071	76 146	589	3 861	99 627
DFG-Förderung	921	654	98	417	565	13	4	2 672
Aufträge Ausland	333	95	3	1 428	627	35	379	2 900
Aufträge Inland	686	1 306	560	6 972	1 844	671	10 999	23 038
Weitergegebene Zuschüsse	165	315	150	2 112	1 020		18 226	21 988
Projektträgerschaften							39 160	39 160
Zwischensumme	5 920	8 235	3 036	28 366	84 016	1 308	73 377	204 258
Institutionelle Förderung								304 338
Rückbauprojekte								23 425
Summe Budget								532 021

Hinweis: Nicht enthalten sind DFG-Einnahmen in Höhe von 841 T€EUR, bei denen es sich aufgrund von Privatdienstverträgen nicht um betriebliche Erträge des Forschungszentrums handelt. Der Anstieg Nationale Projektförderung resultiert i.H.v. 72,5 Mio aus der Zuwendung für die Installation eines Petaflop-Rechners. Der negative Wert im Forschungsbereich Gesundheit ergibt sich durch Berichtigungen aus den Vorjahren.

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 2009 (in Mio. Euro)

Aktiva	2009	2008
A. Anlagevermögen	422,0	387,9
I. Immaterielle Vermögensgegenstände	2,1	2,4
II. Sachanlagen	419,7	385,3
III. Finanzanlagen	0,2	0,2
B. Umlaufvermögen	624,1	605,6
I. Vorräte	17,8	17,9
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände	31,5	26,0
III. Ausgleichsansprüche an die öffentliche Hand	570,6	550,5
IV. Kassenbestand, Bundesbankguthaben, Guthaben bei Kreditinstituten, Schecks	4,2	11,1
C. Rechnungsabgrenzungsposten	75,7	38,9
Summe der Aktiva	1 121,8	1 032,3

Passiva	2009	2008
A. Eigenkapital	0,5	0,5
B. Sonderposten für Zuschüsse	532,0	463,6
I. zum Anlagevermögen	421,5	387,4
II. zum Umlaufvermögen	110,5	76,2
C. Rückstellungen	554,3	520,5
I. Stilllegung und Beseitigung kerntechnischer Anlagen	504,3	468,2
II. Pensionen und Sonstiges	49,9	52,3
D. Verbindlichkeiten	34,4	46,1
E. Rechnungsabgrenzungsposten	0,7	1,6
Summe der Passiva	1 121,8	1 032,2

Gewinn- und Verlustrechnung

In der Gewinn- und Verlustrechnung 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 Verlustrechnung 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 26,1 Mio. Euro auf 68,2 Mio. Euro.

Gewinn- und Verlustrechnung 2009 (in Mio. Euro)

	2009 Mio.		2008 Mio.	
Erträge aus Zuschüssen		462,2		353,1
Sonstige Zuschüsse		327,7		293,8
davon Bund	286,0		257,6	
davon Land	41,7		36,2	
Drittmittel Projektförderung		134,5		59,3
davon Bund	38,8		40,0	
davon Land	37,2		0,5	
davon EU und Sonstige	58,5		18,8	
Erlöse und andere Erträge		138,8		105,1
Erlöse aus Forschung, Entwicklung und Benutzung von Forschungsanlagen		12,9		9,0
Erlöse aus Lizenz-, Know-how-Verträgen		2,2		2,1
Erlöse aus Projektträgerschaften		39,2		34,0
Erlöse aus Infrastrukturleistungen und Materialverkauf		12,4		10,7
Erlöse aus dem Abgang von Gegenständen des Anlagevermögens		0,6		0,7
Erhöhung oder Verminderung des Bestandes an unfertigen Erzeugnissen und Leistungen		-0,4		2,9
Andere aktivierte Eigenleistungen		0,8		1,7
Sonstige betriebliche Erträge		71,1		44,0
Zuweisungen zu den Sonderposten für Zuschüsse		-116,8		-88,5
Weitergegebene Zuschüsse		-32,8		-33,1
Zur Aufwandsdeckung zur Verfügung stehende Zuschusserträge, Erlöse und andere Erträge		451,3		336,6
Personalaufwand		230,0		216,7
Sachaufwand		39,3		37,7
Materialaufwand		20,3		21,3
Aufwendungen für Energie-, Wasserbezug		15,1		11,8
Aufwendungen für fremde Forschung und Entwicklung		3,9		4,6
Sonstige betriebliche Aufwendungen		182,2		82,2
Altlasten- und Umweltaufwendungen		110,9		22,7
Andere Aufwendungen i. R. d. Bewirtschaftung und Unterhaltung		41,4		31,7
Betriebs- und Verwaltungsaufwendungen		17,1		15,5
Aufwendungen i. R. d. Forschungsaktivitäten		12,7		12,3
Abschreibungen auf Anlagevermögen		0,0		0,0
Abschreibungen auf Anlagevermögen		46,0		45,0
Erträge aus der Auflösung des Sonderpostens für Zuschüsse		-46,0		-45,0
Gesamtaufwand		451,5		336,6
Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit / Jahresergebnis		0,1		0,0

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 der 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 Juli 2010 wieder.

Aufsichtsrat

MinDirig

Dr. Karl Eugen Huthmacher (Vorsitz)
Bundesministerium für Bildung und
Forschung (BMBF)

Staatssekretär

Dr. Michael Stückradt (Stv. Vorsitz)
Ministerium für Innovation, Wissenschaft,
Forschung und Technologie des Landes
NRW (MIWFT)

RBr 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)

MinR Dr. Knut Kübler

Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie (BMWi)

Prof. Dr. Alfons Labisch

Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Prof. Dr. Angelika Merschenz-Quack

Fachhochschule Aachen Standort Jülich

Dr. Johannes Mertens

Forschungszentrum Jülich, Institut für
Neurowissenschaften und Medizin
(INM-8)

MinDir Dr. Gisela Otto

Bundesministerium der Finanzen (BMF)

Dr.-Ing. Hermann Stelzer

Forschungszentrum Jülich, Zentralabtei-
lung Technologie (ZAT)

Dr. Beatrix Vierkorn-Rudolph

Bundesministerium für Bildung und
Forschung (BMBF)

Wissenschaftlich- Technischer Ausschuss

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

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

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

Prof. Dr. Wolfhard Janke
Universität Leipzig

Prof. Dr. Thomas Krieg
Klinikum der Universität zu Köln

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

Prof. Dr. Angelika Merschenz-Quack
Fachhochschule Aachen Standort Jülich

Prof. Dr. Stephan Paul
Technische Universität München

MinR Klaus Sachs
Ministerium für Innovation, Wissenschaft,
Forschung und Technologie des Landes
NRW

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

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

MinR Dr. Knut Kübler
Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie

Wissenschaftlich- Technischer Rat

WTR-Vorsitzender

Prof. Dr. U. Samm
Institut für Energieforschung

Stellvertretende Vorsitzende

Dr. M. Schiek
Zentralinstitut für Elektronik

Prof. Dr. D. Stolten
Institut für Energieforschung

Weitere Mitglieder der Hauptkommis- sion

Herr Prof. Dr. R. Freudl
Institut für Biotechnologie

Dr. G. Günther
Institut für Chemie und Dynamik der
Geosphäre

Dr. C. Hanhart
Institut für Kernphysik

Prof. P. Jansen
Jülich Supercomputing Centre

Dr. B. König
Institut für Strukturbiologie und Bio-
physik

Dr. St. Küppers
Zentralabteilung für Chemische Analy-
sen

Prof. Dr. Dr. Th. Lippert
Institute for Advanced Simulation/Jülich
Supercomputing Centre

Dr. D. E. Mack
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. R. Maier
Institut für Kernphysik

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

Gremien

Dr. J. Moers

Institut für Bio- und Nanosysteme

Prof. Dr. U. Pietrzyk

Institut für Neurowissenschaften und Medizin

Prof. Dr. M. Riese

Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre

Dr. J. Stellbrink

Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. R. Waser

Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. W. Wiechert

Institut für Biotechnologie

Prof. Dr. D. Willbold

Institut für Strukturbio- und Biophysik

Prof. Dr. K. Zilles

Institut für Neurowissenschaften und Medizin

Weitere Mitglieder des Plenums

Frau I. Adamchic

Institut für Neurowissenschaften und Medizin

Prof. Dr. H.-J. Allelein

Institut für Energieforschung

Prof. Dr. W. Amelung

Universität Bonn

Frau Prof. Dr. K. Amunts

Institut für Neurowissenschaften und Medizin

Prof. Dr. A. Baumann

Institut für Strukturbio- und Biophysik

Prof. Dr. T. Beck

Institut für Energieforschung

Prof. Dr. S. Blügel

Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. D. Bosbach

Institut für Energieforschung

Prof. Dr. M. Bott

Institut für Biotechnologie

Prof. Dr. Th. Brückel

Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. G. Büldt

Institut für Strukturbio- und Biophysik

Dr. M. Büscher

Institut für Kernphysik

Frau Dr. S. Caspers

Institut für Neurowissenschaften und Medizin

Prof. Dr. H. H. Coenen

Institut für Neurowissenschaften und Medizin

Prof. Dr. J. K. Dhont

Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. M. Farle

Universität Duisburg-Essen

Dipl.-Ing. H. Feilbach

Institut für Festkörperforschung

Dr. O. Felden

Institut für Kernphysik

Prof. Dr. G. Fink

Institut für Neurowissenschaften und Medizin

Dr. J. Fitter

Institut für Strukturbio- und Biophysik

Dr. H. Fuchs

Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre

Dr. F. Gilmer

Institut für Chemie und Dynamik der Geosphäre

Dr. H. Glückler

Zentralabteilung Technologie

Dr. F. Goldenbaum

Institut für Kernphysik

Prof. Dr. G. Gompper

Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. D. A. Grützmacher

Institut für Bio- und Nanosysteme

Dipl.-Ing. G. Hansen

Zentralabteilung Technologie

Dipl.-Ing. E. Harren

Institut für Energieforschung

J. Heinen

Institut für Festkörperforschung

Dr. O. Holderer

Institut für Festkörperforschung

Dr. B. Holländer

Institut für Bio- und Nanosysteme

Frau Dipl.-Ing. C. Jeben

Betriebsrat

Prof. Dr. R. Koppmann

Bergische Universität Wuppertal

Dr. A. Krämer-Flecken

Institut für Energieforschung

Prof. Dr. J. Krug

Universität zu Köln

Frau Dipl.-Ing. H. Lippert

Zentralabteilung für Chemische Analysen

Dr. P. Markewitz

Institut für Energieforschung

Dr. D. Mayer

Institut für Bio- und Nanosysteme

Frau D. Meertens

Institut für Festkörperforschung

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

Dr. P. Meuffels
Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. M. Morgenstern
RWTH Aachen

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

Prof. Dr. H. Müller-Krumbhaar
Institut für Festkörperforschung

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

Prof. Dr. H. P. Peters
Institut für Neurowissenschaften und
Medizin

Dr. G. Pirug
Institut für Bio- und Nanosysteme

Dr. S. Pust
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. U. Rau
Institut für Energieforschung

Dr. U. Reimer
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. D. Reiter
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. D. Richter
Institut für Festkörperforschung

Prof. Dr. J. Ritman
Institut für Kernphysik

Prof. Dr. L. Schmitt
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

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

Dr. B. Scholten
Institut für Neurowissenschaften und
Medizin

Prof. Dr. H. Schroeder
Institut für Festkörperforschung

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

Dr. W. Schweika
Institut für Festkörperforschung

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

Prof. Dr. L. Singheiser
Institut für Energieforschung

Dr. T. Stöcker
Institut für Neurowissenschaften und
Medizin

Prof. Dr. D. Stöver
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. H. Ströher
Institut für Kernphysik

Prof. Dr. D. Sturma
Institut für Neurowissenschaften und
Medizin

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

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

Dr. B. Tetzlaff
Institut für Chemie und Dynamik der
Geosphäre

Prof. Dr. B. Thomauske
Institut für Energieforschung

Dr. H. Tietze-Jaensch
Institut für Energieforschung

Prof. Dr. K. Urban
Institut für Festkörperforschung

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

Dr. E. von Lieres
Institut für Biotechnologie

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

Prof. Dr. T. Weis
Technische Universität Dortmund

Dr. P. Weiss-Blankenhorn
Institut für Neurowissenschaften und
Medizin

Prof. Dr. J. Wessels
Westfälische Wilhelms-Universität
Münster

Prof. Dr. J. Winter
Ruhr-Universität Bochum

Dr. D. Wortmann
Institut für Festkörperforschung

Dr. K. Ziemons
Zentralinstitut für Elektronik

Organigramm

Gesellschafterversammlung

Vorsitzender MinDirig Dr. Karl Eugen Huthmacher

Aufsichtsrat

Vorsitzender MinDirig Dr. Karl Eugen Huthmacher

Vorstand

Wissenschaft; Außenbeziehungen Prof. A. Bachem (Vorstandsvorsitzender)

Vorstand

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

Fachstrategie

Dr. A. Keßler

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

Informations- und Kommunikationsmanagement

A. Bernhardt

Institut für Bio- und Nanosysteme

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

JARA-Generalsekretariat

Dr. N. Drewes

Unternehmenskommunikation

Dr. A. Rother

Institut für Kernphysik

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

Unternehmensstrategie

Dr. A. Haas

Stabsstellen

Vorstandsbüro

Dr. T. Voß

Institute for Advanced Simulation

Prof. S. Blügel, Prof. G. Gompper, Prof. Th. Lippert, Prof. U.-G. Meißner, Prof. H. Müller-Krumbhaar

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 Strukturbiologie und Biophysik

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

IT-Services

F. Bläsen

Wissenschaftlich-Technischer Rat

Vorsitzender Prof. U. Samm

Vorstand

Wissenschaftl. Geschäftsbereich II Prof. Dr.-Ing. 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,
Prof. B. Thomauske

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.)

Projektträgerschaften

Projektträger Jülich

Dr. U. Schlüter

Projektträger Energie, Technologie, Nachhaltigkeit

Dr. B. Steingrobe

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. R. Raue

Zentralbibliothek

Dr. B. Mittermaier

Technischer Bereich

Dr. G. Damm

Nuklear-Service

Dr. G. Damm/R. Printz

Sicherheit und Strahlenschutz

Dr. R. Lennartz

Gebäude- und Liegenschaftsmanagement

M. Franken

Planen und Bauen

J. Kuchenbecker

Stabsstellen

Revision

A. Kamps

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. R. Raue
ttb@fz-juelich.de

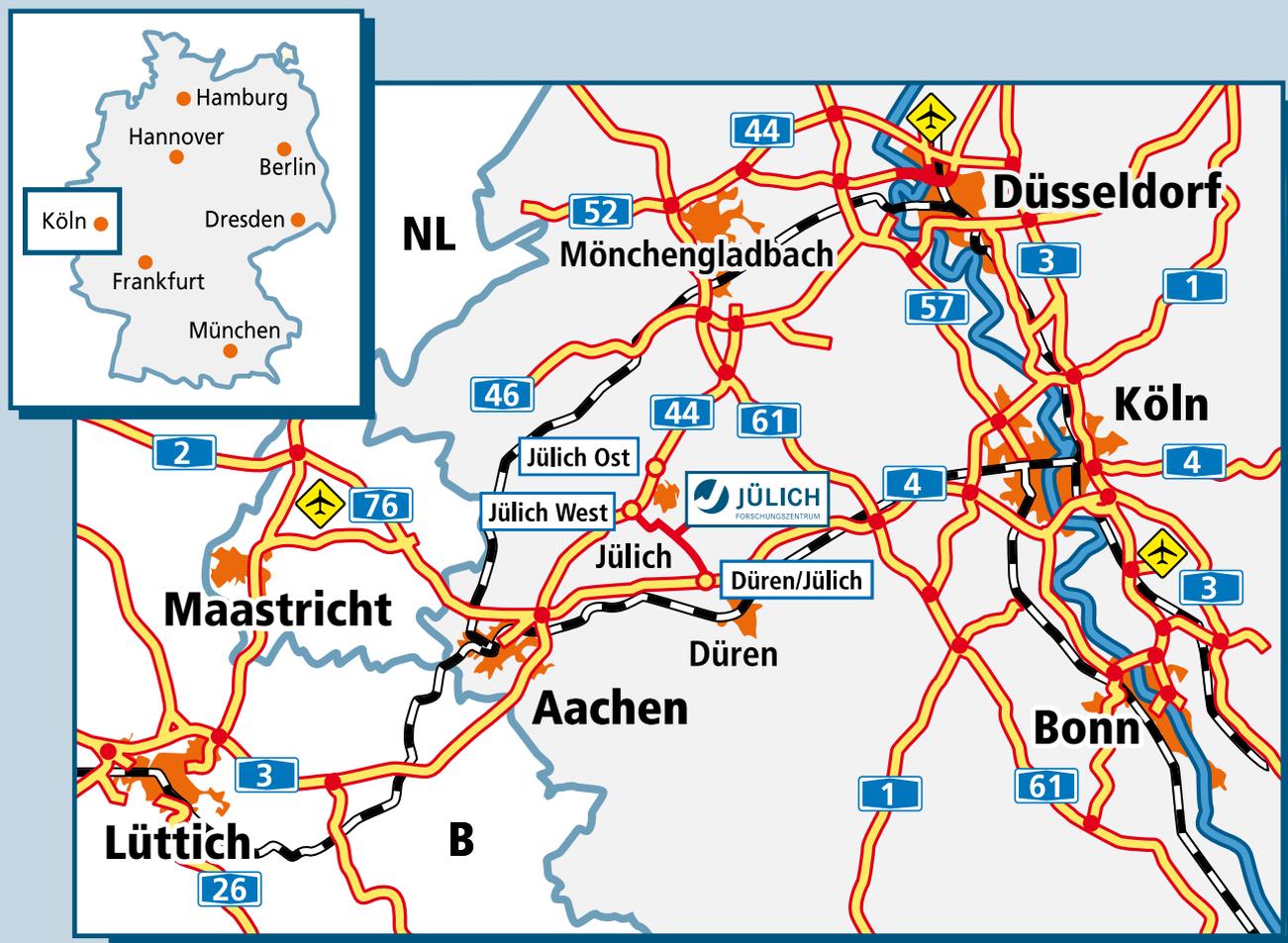
... kommen Sie doch selbst einmal vorbei ...

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



Mix

Produktgruppe aus vorbildlich
bewirtschafteten Wäldern und
anderen kontrollierten Herkünften

Zert.-Nr. SCS-COC-001641
www.fsc.org

© 1996 Forest Stewardship Council



Impressum

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

Redaktion: Dr. Wiebke Rögner, Annette Stettien, Dr. Anne Rother (v.i.S.d.P.) **Autoren:** Dr. Frank Frick, Dr. Wiebke Rögner, Brigitte Stahl-Busse

Grafik und Layout: SeitenPlan Corporate Publishing GmbH **Herstellung:** Schloemer Gruppe GmbH **Fotos:** Lane V. Erickson (S. 50), Forschungszentrum Jülich (S. 2, S. 3, S. 7, S. 8, S. 9, S. 10 o. und re., S. 11, S. 12 o., re. und u., S. 13, S. 14 o., S. 14 re., S. 15 u., S. 18, S. 20, S. 21, S. 22, S. 23, S. 24, S. 26, S. 27, S. 28/29, S. 30, S. 31, S. 33, S. 34 o. 3.v. o. und u., S. 35, S. 36, S. 38, S. 39, S. 41, S. 42, S. 43, S. 44, S. 46, S. 47, S. 49), DLR (S. 1, S. 10 li.), donvictorio (S. 4, S16/17) Oak Ridge National Laboratory (S. 12 li., S. 25), Fotolia (S. 10 u.), JoeGough (S. 60), SPM-Gruppe Prof. Roland Wiesendanger, Universität Hamburg (S. 14 li.), MIPAS Team, Karlsruhe Institut für Technologie (S. 14 u.), Mauritius (S. 15 o.), German Embassy Washington (S. 15 li.), Universitätsklinik zu Köln (S. 34 2. v. o.), Tobias Renz, FAIR-PR (S. 43), studiots (S. 54) 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 2010

Mitglied der:



www.fz-juelich.de