

# Mobile Mikroskope blicken ins Gehirn

Winziges Laser-Rastermikroskop kann die Aktivität von Gehirnzellen bei frei umherlaufenden Tieren aufzeichnen



Mithilfe von Mikroskopen und Magnetresonanztomografen können Wissenschaftler und Ärzte einen Blick in unser Gehirn werfen. Jedoch nur, wenn wir ganz still halten und uns nicht bewegen. Da dies keine normale Verhaltensweise ist, ist die Aussagefähigkeit dieser Methoden in Bezug auf das Verständnis von höheren Hirnfunktionen wie Wahrnehmung und Aufmerksamkeit sehr begrenzt. Wissenschaftler vom Tübinger Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik haben jetzt ein mobiles Laser-Rastermikroskop entwickelt, das so klein ist, dass es auf dem Kopf einer Ratte befestigt werden kann. Das sehr leichte, nur etwa drei Zentimeter große Laser-Rastermikroskop verwendet einen hochenergetischen pulsierenden Laser und Fiberglasoptik, um mehrere fluoreszierende Zellen im Gehirn gleichzeitig zu beobachten. Es bestimmt zudem die exakte Position des Tieres, während dieses sich völlig frei bewegen kann. Auf diese Weise können die Forscher zum ersten Mal verfolgen, wie sich die Gehirnzellen bei einem seine Umgebung erkundenden Tier verhalten. Diese Technologie verspricht völlig neue Einblicke in das Verständnis der Gehirnfunktionen.

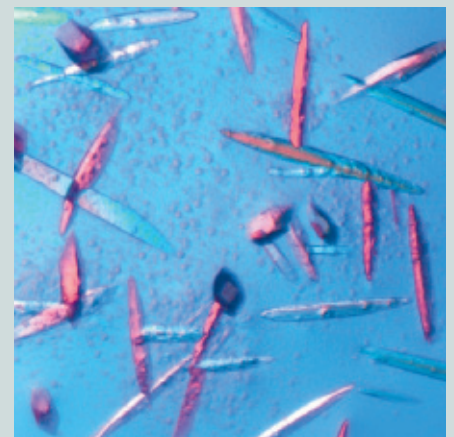
Mini-Mikroskope erlauben neue Einblicke ins Rattengehirn. Mithilfe der sechs Gramm leichten und drei Zentimeter kleinen Winzlinge können bis zu 20 Nervenzellen gleichzeitig beobachtet werden, während sich das Tier frei bewegen kann.

Fotos: Max-Planck-Gesellschaft (unten), MPI für biologische Kybernetik (oben)

## Proteine in 3-D

Die Proteine biologischer Membranen sind an fast allen lebensnotwendigen Vorgängen in Zellen beteiligt. Neue Untersuchungsmethoden ermöglichen dabei faszinierende Einblicke in ihre dreidimensionale Struktur. Um die Struktur eines Proteins aufklären zu können, müssen winzige Mengen davon zunächst in Kristallform gebracht werden – erst dann sind die Moleküle einer Untersuchung mithilfe von Röntgenstrahlen zugänglich. Am Max-Planck-Institut für Biophysik in Frankfurt am Main steht seit Kurzem ein hochmodernes „Core Center for Membrane Proteins“. Es umfasst eine vollautomatisierte Kristallisationsanlage für die Kristallisation im Nanoliter-

Maßstab, zwei Massenspektrometer, zwei Röntgendiffraktometer und ein Kalorimeter. Die Kristallisationsanlage wird die Herstellung und Optimierung der Kristalle und die anschließende Strukturanalyse entscheidend beschleunigen. „Der Aufbau des Core Centers in Frankfurt bedeutet auch eine Stärkung des Forschungsstandorts Deutschland“, betont Hartmut Michel, Direktor am Max-Planck-Institut für Biophysik. Er wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, der EU sowie aus zentralen Mitteln der Max-Planck-Gesellschaft gefördert. Das Max-Planck-Institut für Biophysik pflegt die Infrastruktur, stellt das Personal und sichert so den laufenden Be-



Proteinkristalle

trieb. Das „Core Center for Membrane Proteins“ kann von Wissenschaftlern aus ganz Europa genutzt werden.

## „In bestimmten Forschungsfeldern ist Indien einer der Schlüssel-Standorte“

Am 3. Februar 2010 hat Bundespräsident Horst Köhler zusammen mit dem indischen Forschungsminister Prithviraj Chavan das „Indo-German Max Planck Center for Computer Science“ am Indian Institute of Technology in Delhi eingeweiht. Präsident Peter Gruss erläutert im Gespräch das Interesse der Max-Planck-Gesellschaft am Ausbau der Kooperation mit Indien.

*Herr Professor Gruss, warum sucht die Max-Planck-Gesellschaft die Kooperation mit Indien?*

**Peter Gruss:** Eine steigende Zahl ausgewiesener indischer Institute arbeitet in Wissenschaftsfeldern, in denen auch Max-Planck-Institute weltweit Partner suchen. Und ich gehe davon aus, dass Indien in Zukunft eine immer bedeutendere Rolle in der Wissenschaft spielen wird. Schon heute kommt eine Vielzahl junger Talente aus Indien zu uns. In den vergangenen fünf Jahren konnte die Max-Planck-Gesellschaft bei den Nachwuchs- und Gastwissenschaftlern aus Indien einen Anstieg um mehr als 80 Prozent verzeichnen – jeder zehnte ausländische Doktorand an Max-Planck-Instituten stammt aus diesem Land. Bei unseren Graduiertenschulen, den International Max Planck Research Schools, stellen indische Studenten mit 120 Teilnehmern mittlerweile sogar die größte ausländische Gruppe.

*Welche Formen der Kooperation gibt es bereits?*

**Peter Gruss:** Da sind zunächst einmal die Kooperationen zwischen Max-Planck-Wissenschaftlern und ihren indischen Kollegen im Rahmen konkreter Forschungsprojekte. Derzeit laufen an die 40 Forschungsk Kooperationen auf so unterschiedlichen Gebieten wie der Astronomie, der Krebsforschung, der Pflanzenphysiologie, dem Strafrecht oder der Kunstgeschichte. Darüber hinaus unterstützen wir besonders ausgewiesene ausländische Gastwissenschaftler an unseren Instituten dabei, sich in ihren Heimatländern wissenschaftlich zu etablieren, und versuchen, eine nachhaltige Verbindung zwischen ihnen und Max-Planck-Instituten zu stiften. Wir fördern diese Wissenschaftler nach ihrer Rückkehr in ihr Heimatland in sogenannten Partnergruppen weiter. In Indien gibt es derzeit 14 solcher Gruppen, so viele wie in keinem anderen Land.

*Was soll das neu gegründete Max Planck Center in Indien leisten?*

**Peter Gruss:** Ziel ist es, ein Exzellenz-Zentrum zu schaffen, in dem nicht nur Top-Forschung betrieben wird, sondern das darüber hinaus jungen Wissenschaftlern auch Karrierechancen in Indien eröffnet. In Indien verlassen jedes Jahr 180 000 Informatiker die Hochschulen. Aber das Land bringt gerade mal 30 Doktoranden pro Jahr hervor – es fehlt an hervorragenden Forschungseinrichtungen. Das Center geht auf eine Kooperation unseres Max-Planck-Instituts für Informatik in Saarbrücken mit einer Partnergruppe in Indien zurück. Es wird zunächst aus sechs deutsch-indischen Forschungsgruppen bestehen; nach einem Jahr sollen weitere vier hinzukommen. Das BMBF und das indische Department of Science and Technology fördern das Max Planck Center anteilig für fünf Jahre mit jeweils 1,1 bzw. zwei Millionen Euro. Diese Form der Kooperation hat einen gewissen institutionellen Charakter und soll der Zusammenarbeit mit Indien zusätzliche Impulse verleihen.

*Die Forschung am Max Planck Center wird sich auf die Computerwissenschaften konzentrieren – warum?*

**Peter Gruss:** In bestimmten Forschungsfeldern ist Indien einer der Schlüssel-Standorte – und das gilt mit Sicherheit für die Computerwissenschaften. Kurt Mehlhorn, Direktor am Max-Planck-Institut in Saarbrücken, der zusammen mit Naveen Garg künftig das Zentrum in Neu-Delhi leiten wird, sagt von sich selbst, er habe eine seiner besten Arbeiten zusammen mit Indern geschrieben. In seinem Forschungsbereich Algorithmen war diese Zusammenarbeit äußerst fruchtbar. Und es ist auch nicht die erste dieser Art: Es gibt bereits eine Partnerschaft in Datenbanksystemen zwischen Saarbrücken und Bombay sowie im Netzwerkbereich mit Chennai. Wir haben hier bereits viele positive Erfahrungen gesammelt.



Peter Gruss nahm ebenfalls an der Einweihung des Max Planck Centers in Delhi durch den Bundespräsidenten teil.

*In den Computerwissenschaften liegen Grundlagenforschung und Anwendung nah beieinander. Worüber haben Sie am Rande Ihres Besuches in Indien mit Narayana Murthy, dem Gründer von Infosys Technologies, gesprochen?*

**Peter Gruss:** Narayana Murthy hat sich nicht nur als Firmengründer ausgezeichnet, sondern auch als Philanthrop. Wir haben deshalb darüber gesprochen, wie wir mit seiner Unterstützung die deutsch-indische Kooperation weiter ausbauen können – beispielsweise durch Doktorandenstipendien oder Ähnliches. Ob wir darüber hinaus an anderer Stelle auch von Kontakten zur Firma Infosys – mit über 100 000 Mitarbeitern immerhin eine der größten IT-Firmen in Indien – profitieren können, muss sich erst noch zeigen.

# Besuch der Bundeskanzlerin in Greifswald

Gleich zu Beginn des Wissenschaftsjahres, das unter dem Motto „Die Zukunft der Energie“ steht, besuchte Bundeskanzlerin Angela Merkel den Greifswalder Standort des MPI für Plasmaphysik (IPP) und betonte, dass Deutschland mit diesem Projekt Fusionsgeschichte schreibe.

Das IPP ist in der glücklichen Lage, in seinen beiden Instituts- teilen beide Konzepte zur Optimierung des Magnetfelds in einem zukünftigen Fusionsreaktor umzusetzen: den Tokamak ASDEX Upgrade am IPP in Garching bei München und den

Stellarator Wendelstein 7-X am IPP-Standort Greifswald. „Hochtechnologie braucht Konzeptvielfalt“, erklärte dazu Thomas Klinger, wissenschaftlicher Leiter in Greifswald. Die eine Woche später angereisten Bundestagsabgeordneten zeigten sich ebenfalls beeindruckt von dem täglich wachsenden natur- und ingenieurwissenschaftlichen „Gesamtkunstwerk“. Mit einer Aufstockung der Projektmittel für die Fusionsforschung im Bundeshaushalt versprachen sie auch ein politisches Zeichen zu setzen. Das zusätzliche Geld wollen die deutschen Fusionsforschungsinstitute schon für erste Projekte zur Vorbereitung eines Demonstrationskraftwerks (DEMO) nutzen, das zeitlich auf den jetzt im Bau befindlichen Versuchs-Fusionsreaktor ITER folgen und erstmalig elektrischen Strom in das Netz einspeisen soll. Wenn alles nach Plan läuft, könnten in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts die bestehenden Kohle- und Kernkraftwerke Schritt für Schritt durch saubere und sichere Fusionskraftwerke ersetzt werden. Im Jahr 2100, so die Prognosen des Energy Modeling Forum, könnten etwa 4000 neue Kraftwerke ein Drittel des weltweiten Stromes erzeugen.



Günther Hasinger freut sich über den Besuch der Bundeskanzlerin.

## Erste Rufannahmen in Florida

Das Max Planck Florida Institute in Jupiter hat drei wissenschaftliche Positionen neu besetzt.

**Michael D. Ehlers** vom Medical Center der Duke University wird wissenschaftlicher Direktor und CEO. Ehlers ist gegenwärtig Professor der Abteilung Neurobiologie an der Duke University, einer privaten Universität in Durham, North Carolina. In seinen Forschungsarbeiten widmet er sich der Struktur und Verschaltung von Neuronen im Gehirn. Darüber hinaus befasst er sich mit der Rolle der Neuronen beispielsweise beim Lernen.

**Samuel M. Young** übernimmt eine Forschungsgruppe mit dem Schwerpunkt zelluläre und molekulare Mechanismen der Synapsenfunktion. Er

wird sich mit jenen hoch spezialisierten Kontaktstellen im Gehirn beschäftigen, über die Neuronen elektrische und chemische Signale austauschen. Young war zuletzt Leiter einer Forschungsgruppe in der Abteilung Membranbiophysik am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie in Göttingen.

**Jason Christie** wird Leiter einer Forschungsgruppe, die sich mit der Physiologie von Synapsen beschäftigt. Er will mithilfe elektrischer Aufzeichnungs- und Bildgebungsmethoden herausfinden, wie die Übermittlung von Informationen zwischen zwei Zellen oder

innerhalb größerer Zellverbände durch vorhergehende Aktivität verändert wird.

Die neuen Bereiche ergänzen die unter Bert Sakmann bereits geleistete Forschungsarbeit. Der Medizin-Nobelpreisträger arbeitet mit seinem Team an einem Programm, das eine dreidimensionale Landkarte des Gehirns erstellen soll. Die verschiedenen Zelltypen werden mit speziellen Fluoreszenzmarkern gekennzeichnet, um dann die Verteilung der Neuronen abzubilden und zu quantifizieren. Diese Arbeit wird die Grundlage für künftige Studien über neurodegenerative Erkrankungen wie etwa Alzheimer bilden.

# Curiosos Por Las Ciencias – Neugierig auf Wissenschaft



Spanische Ausgabe des GEOMAX 9

Der Science Tunnel tourt durch Südamerika und präsentiert dabei sämtliche MAX-Ausgaben nun auch auf Spanisch.

Am 8. März 2010 fand die Eröffnung des „Science Tunnel“ in Buenos Aires im Palacio Pizzurno, dem Sitz des argentinischen Erziehungsministeriums, statt. Neben dem argentinischen Außen-, Wissenschafts- und Erziehungsminister waren auch die argentinische Staatspräsi-

dentin Cristina Fernández de Kirchner sowie der deutsche Außenminister Guido Westerwelle zugegen. Bis zum 20. April haben Besucher die Gelegenheit, sich in dieser Multimedia-Ausstellung über neueste naturwissenschaftliche und technische Themen zu informieren. Wer diese Eindrücke vertiefen möchte, kann dabei auch auf die MAX-Hefte zurückgreifen: Mit tatkräftiger Unterstützung des DAAD konnten inzwischen nämlich alle bis heute publizierten BIO-, GEO- und TECHMAX-Ausgaben (insgesamt 40) ins Spanische übersetzt und mit Unterstützung deutscher Unternehmen sowie spanischer Wissenschaftseinrichtungen gedruckt werden.

## MAXPLANCKFORSCHUNG auf FSC-Papier

Das Wissenschaftsmagazin der Max-Planck-Gesellschaft wird ab der vorliegenden Ausgabe auf FSC-zertifiziertem Papier gedruckt. Der Forest Stewardship Council (FSC) wurde 1993 gegründet und setzt sich für eine „nachhaltige Entwicklung“ von Wäldern ein. Dieses Ziel soll nicht nur durch Unterschutzstellung, sondern vor allem durch die Förderung einer verantwortungsvollen Waldwirtschaft erreicht werden.

Der FSC ist eine internationale gemeinnützige Organisation mit Sitz in Bonn und nationalen Arbeitsgruppen in 43 Ländern. Er wird von Umweltorganisationen (etwa WWF, Greenpeace, NABU, Robin Wood), Sozialverbänden sowie zahlreichen Unternehmen unterstützt.



## Ins Netz gegangen



### Labor-Tagebuch

Der Wissenschaftsjournalist Marcus Anhäuser, der unter anderem auch für die MAXPLANCKFORSCHUNG schreibt, absolvierte im vergangenen Jahr ein Laborpraktikum am Dresdner Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik. Seine Erlebnisse und Eindrücke hielt er in einem Online-Tagebuch fest. Wer etwas wissen will über „Wissenschaftlers weiße Kittel“, „Meschugge Mikrotubuli“ oder „Wie man Spaltpilze festklebt“, wird hier fündig – und amüsiert sich prächtig:  
<http://www.scienceblogs.de/labortagebuch/>

### Wie wissen wir, was wir wissen?

Die Web-Ausstellung „Evidence“ des Museums Exploratorium in San Francisco erklärt anschaulich, wie Wissenschaft funktioniert. Im Mittelpunkt: die Arbeit des Max-Planck-Instituts für evolutionäre Anthropologie in Leipzig. Das Institut erforscht die menschlichen Ursprünge, indem es unter anderem die kognitiven Leistungen von Mensch und Menschenaffen vergleicht, nach Unterschieden im Genom von Neandertaler und

*Homo sapiens* fahndet oder die Vielfalt menschlicher Sprache untersucht. Ein faszinierender Ausflug in die Methodik und Arbeitsweise von Wissenschaftlern unter:  
<http://www.exploratorium.edu/evidence/>

### Forschungsexpedition in die Welt der Energie

Auf der Insel Mainau können Wissbegierige vom 20. Mai bis 29. August auf Entdeckungsreise gehen. In 20 Pavillons werden wissenschaftliche Experimente, Simulationen und spannende Exponate zum Thema Energie ausgestellt – darunter auch ein Pavillon, der der Fusionsforschung gewidmet ist. Die Ausstellung „Entdeckungen / Discoveries“ findet aus Anlass des 100. Geburtstags von Graf Lennart Bernadotte statt, dem Mitbegründer der Nobelpreisträger-Tagung am Bodensee. Sie ist eine dreijährige Reihe: Im vergangenen Jahr war das Thema „Wasser“. Im Jahr 2011 werden die Besucher ein letztes Mal auf Entdeckungsreise im „System Erde“ gehen können.  
<http://www.mainau-entdeckungen.de/>