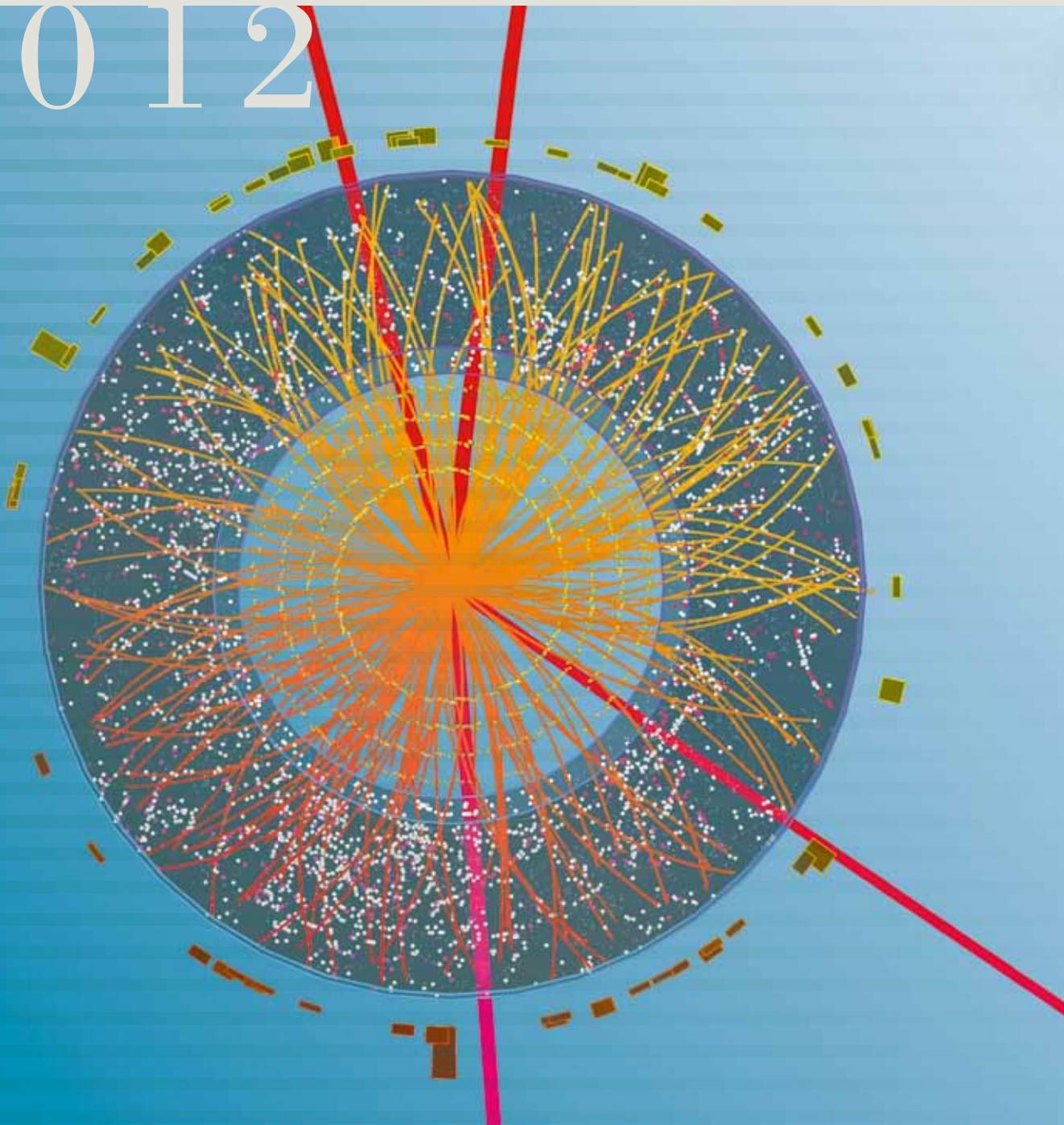




MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

JAHRESBERICHT | ANNUAL REPORT

2012



IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Max-Planck-Gesellschaft
zur Förderung der Wissenschaften e.V.

Wissenschafts- und Unternehmenskommunikation
Hofgartenstr. 8, D-80539 München
Tel: +49 (0)89 2108-1276
Fax: +49 (0)89 2108-1207
E-mail: presse@gv.mpg.de
Internet: www.mpg.de

REDAKTION

Gottfried Plehn

GESTALTUNG

HAAK & NAKAT, München
[\[www.haak-nakat.de\]](http://www.haak-nakat.de)

TITELBILD

Der Zerfall eines Higgs-Bosons – Die Grafik aus dem ATLAS-Detektor des Large Hadron Collider am CERN zeigt ein Zerfallsereignis, bei dem zwei Myon-Antimyon-Paare entstehen, die mit der Signatur des Zerfalls eines Higgs-Bosons kompatibel sind, das zunächst in zwei Z-Bosonen und anschließend in zwei Myonen zerfällt. Die Spuren der beiden Myonen-Paare sind rot gefärbt. Die invariante Masse der vier Myonen wird auf 125,1 Giga-Elektronenvolt bestimmt; sie ist konsistent mit der Ruhemasse des neuen Teilchens aus allen Daten des LHC. Das Zerfallsereignis wurde am 10. Juni 2012 aufgenommen.

Eine detaillierte Auswertung auch anderer Messdaten zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit, dass solche Messergebnisse durch zufällige Fluktuationen der Messdaten entstehen, weniger als 1 zu einer Milliarde beträgt. Dagegen sind genau diese Resultate zu erwarten, wenn das neue Higgs-Boson in das Modell der Elementarteilchen einbezogen wird. Neuere Ergebnisse aus dem März 2013 zeigen, dass das neue Teilchen, das 2012 entdeckt wurde, genau die detaillierten Eigenschaften hat, die für ein Higgs-Boson erwartet werden. Weitere Messungen bei noch höheren Kollisionsenergien werden zeigen, ob sich noch mehr hinter dieser Entdeckung verbirgt – wie z. B. Hinweise auf die ominöse Dunkle Materie im Universum.

Beteiligt an den Messungen und Publikationen waren von der Seite des MPI für Physik Siegfried Bethke und Sandra Kortner sowie T. Barillari, J. Bronner, G. Compostella, G. Cortiana, M. Flowerdew, T. Ince, A. Kiryunin, S. Kluth, O. Kortner, H. Kroha, A. Macchiolo, A. Manfredini, S. Menke, H.-G. Moser, M. Nagel, R. Nisius, H. Oberlack, C. Pahl, R. Richter, D. Salihagic, R. Sandstroem, P. Schacht, P. Schwegler, S. Stern, S. Stonjek, M. Vanadia, H. von der Schmitt, P. Weigell, A. Wildauer und D. Zanzi.

Ein detaillierter Text zu dem Thema erscheint im Beitrag des MPI für Physik zum Jahrbuch 2013 der Max-Planck-Gesellschaft (nur online) unter
<http://www.mpg.de/5709843/Forschungsberichte>

April 2013

ISSN 1430-4066

IMPRINT

PUBLISHER

Max Planck Society
for the Advancement of Science

Science and Corporate Communication
Hofgartenstr. 8, D-80539 Munich
Tel: +49 (0)89 2108-1276
Fax: +49 (0)89 2108-1207
E-mail: presse@gv.mpg.de
Internet: www.mpg.de

TEXTEDITOR

Gottfried Plehn

DESIGN

HAAK & NAKAT, Munich
[\[www.haak-nakat.de\]](http://www.haak-nakat.de)

COVER IMAGE

The decay of a Higgs boson – This graphical display shows the debris of a collision event which features two muon-antimuon pairs compatible with the signature of a Higgs boson decay into two Z bosons which subsequently decay into two muons. The tracks of the two pairs are colored in red. The invariant mass of the four muons is 125.1 GeV, which is consistent with the mass of this new particle found when analysing all data. The event was recorded in proton-proton collisions at the Large Hadron Collider (LHC) by the ATLAS experiment on 10th June 2012.

The full analysis of the data finds that a local excess of at least the size observed in the ATLAS data, coming from purely background fluctuations, would have a probability of less than one in a billion, corresponding to a signal significance more than 6 standard deviations, while – on the other hand – the data are very well described when the new particle is included in the modeling. The most recent results from March 2013 show that the particle exhibits specific features which are expected for a Higgs boson. Further measurements and data at yet higher collision energies will determine whether there is still more behind this discovery – like first indications of the mysterious dark matter dominating our universe.

On the part of the MPI for Physics, Siegfried Bethke and Sandra Kortner were involved in the measurements and publications. The following people also participated in the study: T. Barillari, J. Bronner, G. Compostella, G. Cortiana, M. Flowerdew, T. Ince, A. Kiryunin, S. Kluth, O. Kortner, H. Kroha, A. Macchiolo, A. Manfredini, S. Menke, H.-G. Moser, M. Nagel, R. Nisius, H. Oberlack, C. Pahl, R. Richter, D. Salihagic, R. Sandstroem, P. Schacht, P. Schwegler, S. Stern, S. Stonjek, M. Vanadia, H. von der Schmitt, P. Weigell, A. Wildauer and D. Zanzi.

A detailed text on the subject will be published by the MPI for Physics in its contribution to the Max Planck Society's Yearbook 2013 (only online, and in German) at
<http://www.mpg.de/5709843/Forschungsberichte>

April 2013

ISSN 1430-4066

Inhaltsverzeichnis

Contents

2	BERICHT DES PRÄSIDENTEN	PRESIDENT'S REPORT
6	LESEPROBEN aus dem Jahrbuch	EXTRACTS from the Yearbook
16	FORSCHUNGSAUSBLICK Reinhard Genzel Zeitreise zurück bis zur Entstehung der Milchstraße	RESEARCH OUTLOOK Reinhard Genzel Traveling back in time to the formation epoch of the Milky Way
23	F. Ulrich Hartl Die „Anstandsdamen“ der Zelle: ihre Rolle in der Proteinfaltung und bei der Genese neurodegenerativer Krankheiten	F. Ulrich Hartl Cellular chaperones: their role in protein folding and in the genesis of neurodegenerative diseases
30	Rüdiger Wolfrum Der Beitrag des Rechts für die Friedenssicherung	Rüdiger Wolfrum Law's contribution to peace-making
44	KOOPERATIONSPROGRAMME Partnergruppen	COOPERATION PROGRAMS Partner Groups
47	Max Planck Center	Max Planck Centers
49	Max Planck Fellows	Max Planck Fellows
50	Kooperation mit der Fraunhofer-Gesellschaft	Cooperation with Fraunhofer-Gesellschaft
52	Tandemprojekte	Tandem Projects
53	Institutsübergreifende Forschungsinitiativen	Cross-Institutional Initiatives
58	NACHWUCHSFÖRDERUNG Minerva-Programm	SUPPORT OF JUNIOR SCIENTISTS Minerva Program
61	Max-Planck-Forschungsgruppen	Max Planck Research Groups
70	International Max Planck Research Schools und Max Planck Graduate Center	International Max Planck Research Schools and Max Planck Graduate Center
72	TECHNOLOGIETRANSFER	TECHNOLOGY TRANSFER
84	ZENTRALE ANGELEGENHEITEN Finanzen	CENTRAL MATTERS Finances
89	Personal	Staff
100	Tochtergesellschaften	Subsidiaries
108	Organigramm	Organigramme
110	Personelle Zusammensetzung der Organe	Staff of the Governing Bodies
118	Forschungsstandorte	Overview of Research Facilities
122	ANHANG Jahresrechnung	

Bericht des Präsidenten

Viele herausragende Forscher waren unter 30, als sie mit ihren bahnbrechenden Arbeiten begannen: Isaac Newton und Albert Einstein ebenso wie Marie Curie. Angesichts des demografischen Wandels – bereits jetzt fehlen in Deutschland zehntausende qualifizierte MINT-Kräfte – und der weltweiten Konkurrenz um kluge Köpfe heißt das für uns: Wer Grundlagenforschung auf internationalem Spitzenniveau betreibt, muss so attraktiv sein, dass auch die Top-Nachwuchstalente gewonnen werden können.

Deshalb hat die Nachwuchsförderung in der Max-Planck-Gesellschaft einen enormen Stellenwert. Sie setzt längst vor dem Studium ein. Seit den 1970er Jahren sind wir Preisstifter bei „Jugend forscht“. 2012 haben wir unser Engagement gezielt ausgeweitet und stiften nun beginnend von den Regionalwettbewerben bis hin zum Bundesfinale alle Preise im Bereich Physik. Entscheidend vorangekommen sind wir mit Unterstützung von Bund und Ländern auch bei der Nachwuchsförderung an unseren Instituten: ob das die neue Option ist, herausragenden Doktoranden eine Gewinnungszulage zahlen zu können oder die Einführung der Kinderzulage in Höhe von 400 Euro. Noch grundlegender war, dass die über 2000 Promotionsstipendiaten in der Max-Planck-Gesellschaft seit Sommer 2012 mehr Geld im Portemonnaie haben. Sie erhalten nun grundsätzlich den von der Politik zugestandenen Höchstsatz von 1365 Euro pro Monat; dazu kommt ein Zuschuss zur Krankenversicherung bis maximal 100 Euro. Sowohl bei den Promotionsstipendien wie den Förderverträgen für Doktoranden haben wir nun attraktive, international wettbewerbsfähige Konditionen zu bieten.

Das ist wichtig. Denn in den kommenden Jahren wird der Pool an Talenten nicht bei uns, dafür aber in den aufstrebenden asiatischen Schwellenländern China und Indien rasant anwachsen. In ihrem Bericht „Education Indicators in Focus“ prognostiziert die OECD, dass 40 Prozent aller Hochschulabsolventen im Jahr 2020 allein aus diesen beiden Ländern kommen werden. Unsere Nachwuchsförderung muss folglich international ausgerichtet sein. Dass wir auf dem richtigen Weg sind, zeigt das große Interesse an den über 60 gemeinsam mit den Hochschulen betriebenen International Max Planck Research Schools. Im internationalen Wettbewerb wird diese Form der strukturierten Doktorandenausbildung zum wichtigen Standortfaktor. Derzeit gibt es etwa 25 Mal so viele Bewerber wie Plätze, und bereits jetzt kommt gut die Hälfte der Promovierenden aus dem Ausland. Dieser Zustrom an Nachwuchstalente stärkt nicht nur unsere Forschungsarbeit, die Mehrheit der ausländischen Doktoranden könnte sich vorstellen, auch für die ersten Jahre ihrer Berufstätigkeit

in Deutschland zu bleiben. Daher sollten wir als Forschungsorganisation dafür Sorge tragen, dass insbesondere auch unsere ausländischen Absolventen für eine Karriere in der Wissenschaft oder in einem anderen Berufsfeld und damit für den deutschen Arbeitsmarkt vorbereitet sind. Auch das ist ein Thema in der Präsidentenkommission, die ich zur Weiterentwicklung der Nachwuchsförderung in der Max-Planck-Gesellschaft eingesetzt habe. Die Leitung hat Reinhard Jahn, Direktor am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie, an den Beratungen nehmen Vertreter aller Karrierestufen teil. Erste Ergebnisse sollen im Verlauf des Jahres 2013 vorliegen.

Nicht nur in Hinblick auf die Anwerbung junger Talente hat die Max-Planck-Gesellschaft 2012 ihre internationale Vernetzung noch einmal verstärkt. Unsere Institute sind mittlerweile in etwa 5000 internationale Projekte mit fast 6000 Kooperationspartnern weltweit eingebunden. Über die Hälfte aller Max-Planck-Publikationen geht auf internationale Zusammenarbeit zurück. 2012 haben wir weitere Max Planck Center als Plattform institutionalisierter Kooperationen ins Leben gerufen. Dazu gehört das Max Planck Princeton Research Center for Plasma Physics mit der US-Eliteuniversität Princeton zur weiteren Erforschung der Fusionskraft als Energiequelle der Zukunft. Neu etabliert wurden zudem Center im kanadischen Vancouver, in Lausanne, in Paris sowie zwei Center in Israel. Mittlerweile arbeiten zwölf Max Planck Center. Wie alle Kooperationen sind auch sie bottom-up-getrieben, von den Forscherinnen und Forschern. Sie nutzen mit den Centern die Synergien zwischen exzellenten Partnern, fördern die internationale Sichtbarkeit deutscher Wissenschaft – und den Nachwuchs. Schließlich sind Austauschprogramme für Doktoranden oder Postdocs zwischen den beteiligten Einrichtungen die Regel.

Dass Max-Planck ein wirkungsvoller Markenbotschafter im Ausland ist, zeigt auch die Gründung des ersten juristischen Auslandsinstituts im Großherzogtum Luxemburg. Am Sitz des Europäischen Gerichtshofes untersucht das Max Planck Institute Luxembourg for International, European and Regulatory Procedural Law moderne Streitbeilegungsmechanismen auf europäischer und internationaler Ebene. Zudem geht es auch um Fragen der Regulierung der Finanzmärkte sowie um die Insolvenz und Restrukturierung von Unternehmen. Themen, die angesichts der Verflechtung und der Folgen für die Stabilität ganzer Währungssysteme höchst relevant sind. Das neue Institut wird vollständig durch das Großherzogtum finanziert. In Florida konnten wir das erste Max-Planck-Institut in Übersee mit der Einweihung des Neubaus offiziell eröffnen. Auch im Inland haben wir 2012 neue Impulse gesetzt – sei

es durch Gründungen wie dem Max-Planck-Institut für empirische Ästhetik in Frankfurt am Main oder dem Max-Planck-Institut für die Struktur und Dynamik der Materie in Hamburg. Oder durch eine Neuausrichtung bestehender Institute wie zuletzt in Mülheim an der Ruhr: Bewährte Stärken werden am Max-Planck-Institut für chemische Energiekonversion künftig intensiver genutzt, um Wege zu finden, regenerative Energie chemisch neuartig zu speichern.

Die Fähigkeit zur Erneuerung macht uns auch im deutschen Wissenschaftssystem zu einem attraktiven Partner. Das hat 2012 die dritte Runde der Exzellenzinitiative mehr als bestätigt: An jeder zweiten geförderten Graduiertenschule und an zwei Dritteln aller Exzellenzcluster – den Netzwerken zwischen außeruniversitärer und universitärer Forschung – sind Institute der Max-Planck-Gesellschaft beteiligt. Auf europäischer Ebene setzt sich dies fort, wie unser Abschneiden im Wettbewerb um die Synergy Grants des Europäischen Forschungsrates deutlich macht – einer neuen Förderlinie, bei der interdisziplinär arbeitende Spitzenforschungsgruppen über sechs Jahre hinweg jeweils bis zu 15 Millionen Euro erhalten: Drei der elf ausgewählten Teams, bei insgesamt 700 Bewerbungen, werden von Max-Planck-Wissenschaftlern als Principal Investigator geleitet, die die Arbeit der über Instituts Grenzen hinweg kooperierenden Bündnisse zusammenführen.

Gleichzeitig unterstützen wir die Initiative „Teaming for Excellence“, mit der Ungleichgewichte beim erfolgreichen Einwerben der EU-Fördermittel abgebaut werden sollen. Wenn Europa seine Potenziale noch besser nutzen will, muss es sich zu einer Innovationsunion entwickeln. Vor allem die Forschung in Ost- und Südosteuropa braucht stärkere Unterstützung. Kern der Initiative ist es deshalb, dass sich führende Forschungseinrichtungen mit Partnern in eben diesen Regionen zusammenschließen. In einem Weißbuch haben wir mit acht führenden



FOTO: AXEL GRIESCH, MÜNCHEN

Prof. Peter Gruss, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft

Forschungsorganisationen Voraussetzungen und Best-Practice-Modelle zusammengefasst, die zeigen, wie sich solche Zentren für exzellente Forschung etablieren lassen. Politiker auf EU-Ebene wie auch Vertreter osteuropäischer Länder zeigen großes Interesse. Findet die Initiative Berücksichtigung im EU-Forschungsrahmenprogramm Horizon 2020, kann sie zu einer ähnlichen Erfolgsgeschichte beitragen wie der Aufbau wissenschaftlicher Exzellenzzentren in den neuen Bundesländern.

A handwritten signature in black ink that reads "P. Gruss".

**PETER GRUSS,
PRÄSIDENT DER MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT**

President's Report

Many outstanding researchers were under 30 years of age when they embarked on their pioneering studies, for example Isaac Newton, Albert Einstein and Marie Curie. In view of demographic change – tens of thousands of qualified STEM employees are already lacking in Germany – and the global competition for talented scientists, this means for us: Organizations that carry out basic research at the highest international level must be attractive enough to succeed in recruiting top junior scientists.

For this reason, supporting junior scientists is of enormous importance for the Max Planck Society. Moreover, it begins long before candidates embark on their third-level studies. Since the 1970s, we have been sponsoring the German “Jugend forscht” youth science competition. In 2012, we extended our involvement in the competition and now sponsor all prizes in the physics section, from the regional competitions to the national final. We have also made significant progress with the Federal and State authorities in relation to the support of junior scientists at our institutes, including, for example, the option of being able to pay a recruitment bonus to outstanding doctoral candidates and the introduction of the child allowance of 400 euros. More importantly, the Max Planck Society's 2000-plus doctoral grant recipients have had more money in their wallets since summer 2012. They now receive the maximum authorised rate of 1,365 euros per month; this is supplemented by a contribution towards their health insurance costs of up to 100 euros. Thus, with our doctoral grants and funding contracts, we can now offer attractive and internationally competitive conditions.

This is important. In the years to come, the pool of scientific talent will increase rapidly - not here in Germany, but in the emerging, newly-industrialised Asian countries of China and India. In its report “Education Indicators in Focus”, the OECD predicts that 40 percent of all university graduates in 2020 alone will originate from these countries. Therefore, our support for junior scientists must be international in its orientation. The fact that we are on the right track is demonstrated by the enormous interest in the more than 60 International Max Planck Research Schools which we operate jointly with the universities. This form of structured doctoral education is set to become the important location factor in the context of international competition. At present, there are around 25 times more applicants than places, and more than half of the doctoral students already originate from abroad. This influx of young scientific talent not only strengthens our research activity, the majority of the foreign doctoral students can envisage remaining in Germany for the early years of their careers.

Consequently, as a research organization, we must ensure that our foreign graduates, in particular, are prepared for both a career in science or another professional field and thus also for the German labour market. This is also a topic being dealt with by the Presidential Committee which I established for the further development of the support for junior scientists in the Max Planck Society. It is chaired by Reinhard Jahn, Director at the Max Planck Institute for Biophysical Chemistry, and representatives of all career levels participate in the consultations. The Committee is due to present its initial findings over the course of 2013.

The Max Planck Society bolstered its international presence again in 2012 – not only with regard to the recruitment of young research talents. Our institutes are now involved in around 5,000 international projects with over 6,000 cooperation partners throughout the world. Over half of all Max Planck publications are based on international cooperation. In 2012 we established additional Max Planck Centers as platforms for institutionalised cooperation. These include the Max-Planck-Princeton Center for Plasma Physics, which was established in cooperation with the renowned Princeton University to carry out further research on fusion power as an energy source for the future. New centres were also established in Vancouver, Lausanne and Paris, and two were opened in Israel. This brings the number of Max Planck Centers in the meantime to twelve. Like all cooperative ventures, they are operated on a bottom-up basis by the researchers. Through the Centers, the latter profit from the synergies between excellent partners and promote the international visibility of German science – as well as junior scientists. After all, exchange programmes between the participating institutes for doctoral students and postdoctoral researchers are the norm.

The fact that the Max Planck Society is an effective brand ambassador for German science abroad is also demonstrated by the establishment of the country's first law institute on foreign soil in the Grand Duchy of Luxembourg. Located at the seat of the European Court of Human Rights, the Max Planck Institute Luxembourg for International, European and Regulatory Procedural Law studies modern conflict resolution mechanisms at the European and international levels. In addition, it focuses on issues relating to the regulation of financial markets and the insolvency and restructuring of companies – all highly relevant topics in view of the interrelationships between currency systems and the consequences for their stability. The new Institute is entirely funded by Luxembourg. We also officially opened the first overseas Max Planck institute with the inauguration of the building for the Society's new institute



Prof. Peter Gruss, President of the Max Planck Society

in Florida. New momentum was also generated at home in 2012 – be it through the establishment of new institutes like the Max Planck Institute for Empirical Aesthetics in Frankfurt am Main and the Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter in Hamburg, or through the re-orientation of existing institutes. A recent example of the latter is the Max Planck Institute for Chemical Energy Conversion in Mülheim an der Ruhr where the Institute's proven strengths will be exploited more intensively with a view to finding innovative ways of storing regenerative energy chemically.

This capacity for renewal also makes us an attractive partner within the German science system. This was more than confirmed in 2012 by the third round of the German universities' Excellence Initiative: institutes of the Max Planck Society are involved in every second graduate school funded by the

Initiative and in two-thirds of all excellence clusters - the networks between non-university and university research. This trend is also being continued at European level, as evidenced by our performance in the competition for the European Research Council's Synergy Grants – a new funding line, through which top research groups working on an interdisciplinary basis receive up to 15 million euros for a period of up to six years: three of the eleven teams selected from a total of 700 applications are headed by Max Planck scientists as principal investigators who bring together the work of the research alliances which cooperate across institutional boundaries.

We also support the "Teaming for Excellence" initiative, which aims to eliminate disparities in the attraction of EU funding. If Europe would like to make better use of its potential, it must develop into an innovation union. Research in Eastern and South-eastern Europe, in particular, needs greater support. Therefore, the core of this initiative is to bring about cooperation between leading research institutes and partners from these regions. Together with eight leading research institutes, we summarised, in a white paper, the prerequisites and best-practice models, which show how such centres for excellent research can be established. The initiative has attracted major interest on the part of politicians at EU level and representatives of Eastern European countries. If the initiative is taken into consideration in the Horizon 2020 European Framework Programme for Research and Innovation, it could contribute to the achievement of success stories like the development of scientific centres of excellence in the new German States.

A handwritten signature in black ink that reads "P. Gruss".

PETER GRUSS,
PRESIDENT OF THE MAX PLANCK SOCIETY



01

Kapitel | Chapter

Leseproben

aus dem Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft

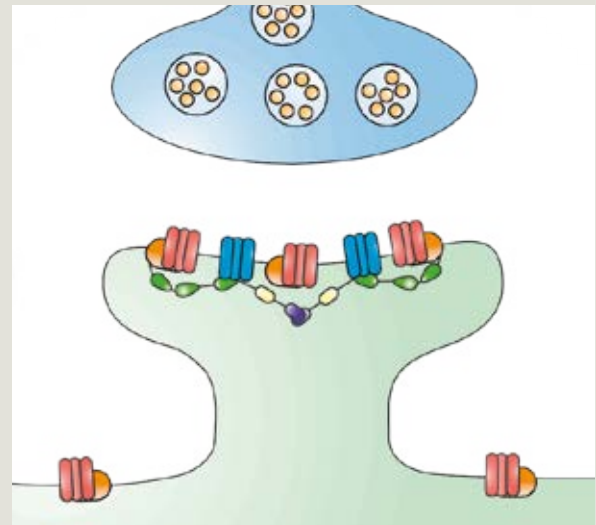
Extracts

from the Yearbook of the Max Planck Society



Das Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft dient der wissenschaftlichen Rechenschaftslegung. Es bündelt die Berichte über die an den Max-Planck-Instituten geleisteten Forschungsarbeiten. Eine kleine Auswahl von Jahrbuch-Beiträgen wird im Folgenden in Form von Kurzmeldungen vorgestellt. Interessierte Leserinnen und Leser können die vollständigen Beiträge im Internet nachlesen unter:
www.mpg.de/166008/jahrbuecher

The Yearbook of the Max Planck Society serves the purpose of scientific reporting. It collates reports about the research carried out at the Max Planck Institutes. A small selection of contributions from the Yearbook is presented below in the form of synopses. They are available on the internet under:
www.mpg.de/166022/yearbooks (German Text with English abstract).



© MPIN, STEIN

AUSNAHMEN VON MENDEL

Nach den Mendelschen Regeln werden unterschiedliche Ausprägungen eines Merkmals mit gleicher Häufigkeit vererbt. Es gibt jedoch Ausnahmen: Mäuse, die ohne Schwanz geboren wurden, erzeugen viel mehr Nachkommen mit normalem Schwanz als solche mit kurzem Schwanz. Bernhard G. Herrmann, Direktor am MPI für molekulare Genetik in Berlin, hat mit seinen Kollegen dieses Phänomen aufgeklärt. Im Laufe der Evolution entwickelte sich eine „egoistische“ Version von Chromosom 17, der t-Haplotyp. Spermien von Maus-Männchen mit dieser „egoistischen“ Variante haben einen unschätzbaren Vorteil: Sie sind schneller als jene mit dem „normalen“ Chromosom. Das egoistische Gen kann sich daher bei bis zu 99 Prozent aller Nachkommen durchsetzen. Dies könnte erhebliche Bedeutung für die Nutztierzucht haben: Hier ist häufig nur ein Geschlecht erwünscht. Die Vererbungsrate des Geschlechts gezielt zu steuern wäre sowohl wirtschaftlich als auch für den Tierschutz vorteilhaft.

EXCEPTIONS TO MENDEL

The Mendelian rules state that different variations of a trait are passed on to the next generation in equal numbers. Nevertheless, there are exceptions. Mice born without tails for instance, produce far more descendants with normal tails than with short ones. Bernhard G. Herrmann, Director at the MPI for Molecular Genetics in Berlin and his colleagues have explained this phenomenon. Over the course of evolution, a “selfish” version of chromosome 17 has developed, known as the t-haplotype. Sperm from male mice with this “selfish” variant have an inestimable advantage: they are faster than those with the “normal” chromosome. The selfish gene can assert itself in up to 99 percent of all descendants. This could have considerable importance for livestock breeding, where often only one gender is desirable. Targeted control of gender expression in the offspring would be advantageous both economically, as well as in terms of animal protection.

DAS LERNEN SICHTBAR GEMACHT

Unser Gehirn leistet Erstaunliches: Es verarbeitet und verknüpft neue Informationen und speichert gleichzeitig Erinnerungen, um sie später wieder abzurufen. Dazu muss es zum einen plastisch sein und gleichzeitig sicher speichern. Susanne tom Dieck am MPI für Hirnforschung untersucht, wie das Gehirn diesen Anforderungen gerecht wird. Kontaktstellen von Nervenzellen – die Synapsen – können gezielt verändert werden. Das gelingt, indem die Zellmaschinerie bestimmte Proteine lokal und in direkter Nähe zur jeweiligen Synapse produziert. Das Repertoire an Proteinen ist dabei viel größer als die Forscher bisher vermutet hatten: So fanden sie dort, wo sie mit einer kleinen Auswahl gerechnet hatten, mehr als 2500 verschiedene Protein-Bauanleitungen, die Boten-RNAs. Mithilfe von künstlichen Proteinbausteinen wollen die Forscher sichtbar machen, welche dieser Anleitungen tatsächlich genutzt und welche Proteine wo synthetisiert werden.

MAKING LEARNING VISIBLE

Our brain is amazing: It processes and interconnects new information while simultaneously storing memories in order to recall them later. Therefore, it must be flexible, yet at the same time offer immutable storage. Susanne tom Dieck at the MPI for Brain Research investigates how the brain meets these requirements. The individual locations where nerve cells make connections – the synapses – can be selectively changed. This occurs by the cellular machinery producing specific proteins locally in the immediate vicinity of the given synapse. The repertoire of proteins is much larger in this case than researchers had previously suspected: where they had expected a small selection, they found more than 2500 various protein construction manuals – so-called messenger RNA molecules. With the help of artificial protein constituents, the researchers want to make visible which proteins are synthesized, and where.



© MAXCINE/MPI FÜR ORNITHOLOGIE



EVOLUTION VOR UNSERER HAUSTÜR

Nicht nur Menschen zieht es in die Städte – auch immer mehr Tierarten siedeln sich hier an. Auf ihr Verhalten hat das Stadtleben teils gravierende Auswirkungen. Jesko Partecke und seine Kollegen am MPI für Ornithologie in Radolfzell untersuchen, wie Amseln auf diesen Lebensraum reagieren, etwa auf die nächtliche Beleuchtung durch Straßenlaternen. Wie die Forscher herausfanden, hat künstliches Licht drastische Auswirkungen auf den jahreszeitlichen Fortpflanzungsrythmus. Verglichen mit Artgenossen, die nachts im Dunkeln schlafen, ist bei Stadtamseln das Wachstum der Keimdrüsen zeitlich nach vorne verlegt. Gleichzeitig steigt der Testosteronspiegel früher, und die Männchen beginnen morgens zeitiger zu singen. Unter akutem Stress schütten Stadtamseln außerdem weit weniger Stresshormone aus als Waldamseln. Für Wissenschaftler sind Städte in mancher Hinsicht das ideale Freilandlabor. Hier können sie direkt beobachten, wie der Mensch die Evolution von Arten beschleunigt.

EVOLUTION AT OUR DOORSTEP

Not only people are moving into the cities – animal species are increasingly settling here as well. The urban environment sometimes has serious effects on their behaviour. Jesko Partecke and his colleagues at the MPI for Ornithology in Radolfzell are investigating how blackbirds respond in this habitat, for instance to the street lighting at night. As the researchers discovered, artificial light has drastic effects on their seasonal reproductive rhythms. Compared to members of their species that sleep in the dark, the growth of gonads in the urban blackbirds is temporally advanced. Simultaneously, the testosterone level climbs earlier, and the males begin to sing earlier in the morning. In addition, under acute stress, the urban blackbirds secrete less stress hormones than rural blackbirds. For scientists, cities are the ideal outdoor laboratory in many respects. They can directly observe here how society is accelerating the evolution of species.

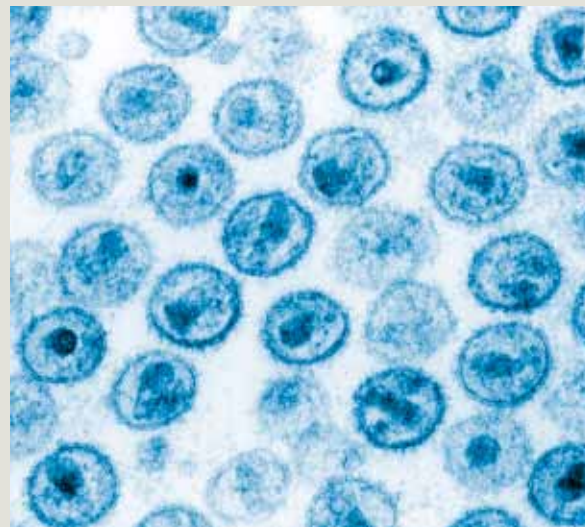
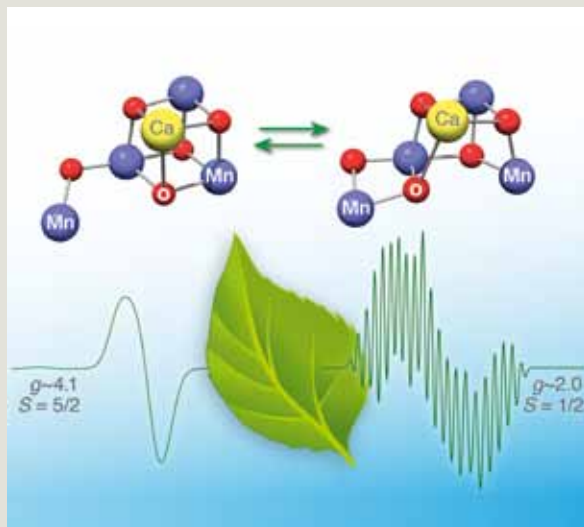
SCHÄDLINGE VERBÜNDEN SICH

Biotrophe Krankheitserreger wie Rostpilze sind gefürchtete Pflanzenschädlinge. Weil sie im Laufe der Evolution wichtige Stoffwechsel-Gene verloren haben, müssen sie einen lebenden Wirt besiedeln. Mit raffinierten Mechanismen setzen sie die pflanzliche Immunabwehr außer Kraft, um an Stoffwechselprodukte wie Aminosäuren zu gelangen. Dadurch können sich aber auch andere Mikroorganismen ansiedeln, die um die gleichen Ressourcen konkurrieren. Erstaunlicherweise scheinen die potenziellen Konkurrenten aber sogar voneinander zu profitieren: Indem die Schädlinge untereinander Gene austauschen, erhöhen sie ihre genetische Vielfalt – ein Vorteil bei der Besiedlung neuer Wirtsarten. Wissenschaftler um Eric Kemen am MPI für Pflanzenzüchtungsforschung untersuchen die Genome von Wirtspflanzen und den assoziierten Krankheitserregern. Sie wollen herausfinden, wie neue Pflanzenkrankheiten entstehen und welche Rolle das ökologische Umfeld dabei spielt.

PESTS ARE NETWORKED

Biotrophic pathogens such as the rust fungus are greatly feared plant pests. Because they have lost important metabolism genes in the course of evolution, they are forced to occupy a living host. They use sophisticated mechanisms to neutralise a plant's immune system in order to gain access to metabolic products, like amino acids. In this way, they establish themselves in the plant; but other microorganisms that compete for the same resources settle there as well. Astonishingly however, these potential competitors appear to profit from one another, in that the pests exchange genes amongst each other and thereby increase their genetic diversity – an advantage when occupying new host species. Scientists working under Eric Kemen at the MPI for Plant Breeding Research investigate the genomes of host plants and the associated pathogens. They want to determine how new plant diseases arise and the role that the ecological environment plays.

AUS DER CHEMISCH-PHYSIKALISCH-TECHNISCHEN SEKTION

**SPETROSKOPIE UND QUANTENCHEMIE IM WECHSELSPIEL**

Seit langer Zeit erforschen Wissenschaftler, wie die Wasserspaltung bei der Photosynthese abläuft. Der Quantenchemiker Frank Neese, Direktor am MPI für chemische Energiekonversion, zeigt, welchen Beitrag theoretische Berechnungen im Wechselspiel mit spektroskopischer Strukturaufklärung für die Analyse der Reaktionen am „Oxygen Evolving Complex“ (OEC) leisten: Die Wissenschaftler um Neese und seinen Gruppenleiter Dimitrios Pantazis konnten rechnerisch zeigen, dass die 2011 von anderen Forschern bestimmte Struktur des aktiven Zentrums des OEC eine hochenergetische Struktur ist, die in zwei verschiedene Energieminima übergehen kann. Dieser unerwartete Befund erklärt ein altes Rätsel des OEC, der – je nach Präparation – ein unterschiedliches spektroskopisches Verhalten zeigt. Außerdem konnten die Max-Planck-Forscher den wichtigen Protonierungszustand der Wassermoleküle im OEC berechnen – ein Ergebnis, das mit experimentellen Messungen nicht in diesem Detail zu erreichen ist.

INTERPLAY OF SPECTROSCOPY AND QUANTUM CHEMISTRY

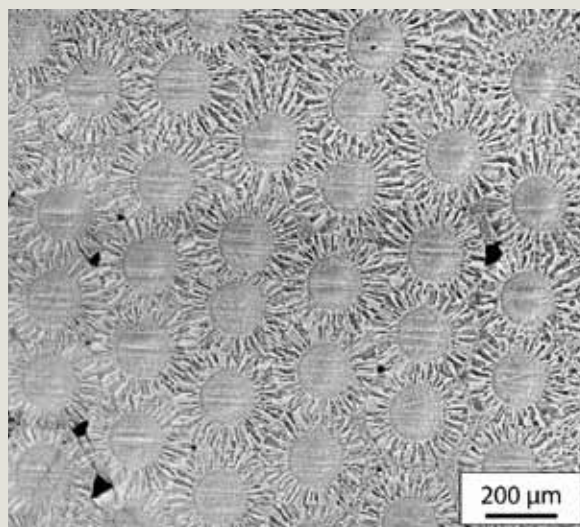
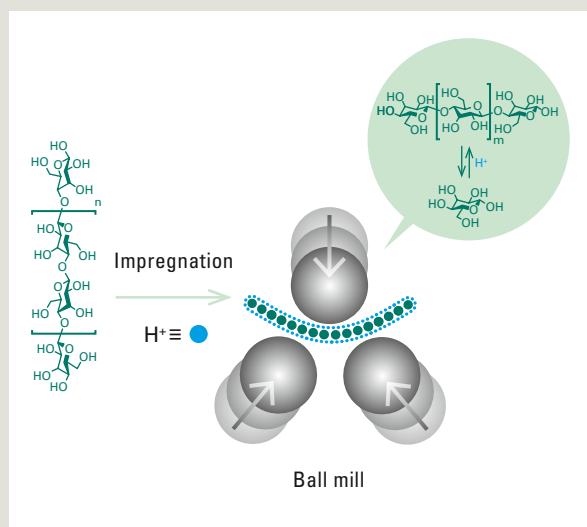
Scientists have long been researching how water splitting occurs during photosynthesis. Quantum chemist Frank Neese, Director at the MPI for Chemical Energy Conversion, has demonstrated how theoretical calculations can contribute to spectroscopic structural analysis in understanding the reactions of the oxygen-evolving complex (OEC). Scientists working together with Neese and his Research Group Leader Dimitrios Pantazis were able to demonstrate computationally that the structure of the OEC's active centre determined by other researchers in 2011 is highly energetic and can transition into two different energy minima. This unexpected finding explains an old enigma of the OEC, which exhibits different spectroscopic behaviour depending on preparation. In addition, the Max Planck researchers were able to calculate the important state of water molecule protonation in the OEC – a result that cannot be obtained in this detail through experimental measurements.

NEUE ANGRIFFSPUNKTE GEGEN HIV

Auch nach mehr als 25 Jahren Forschung ist HIV nicht heilbar. Die Medikamente zielen darauf ab, die Viruslast des Patienten gering zu halten. Eine neue Klasse solcher Medikamente sind die Eintrittshemmer. Sie sollen verhindern, dass HIV eine Gruppe von Immunzellen – die CD4⁺-Zellen – befällt. Beim Eintritt in die Zelle spielt der sogenannte Co-Rezeptor eine Schlüsselrolle. Verschiedene HIV-Typen nutzen unterschiedliche Varianten dieses Rezeptors. Bisher lässt sich jedoch nur eine der beiden häufigsten Rezeptor-Varianten blockieren. Olga Kalinina und Nico Pfeifer am MPI für Informatik haben eine statistische Methode entwickelt, um vorherzusagen, welcher der beiden Rezeptor-Typen von den Viren des jeweiligen Patienten genutzt wird. So lässt sich im Vorfeld abschätzen, ob das Medikament anschlägt. Außerdem haben die Forscher ein strukturelles Modell für die Bindungsspezifität entwickelt – ein wichtiger Schritt, um den Eintrittsmechanismus besser zu verstehen.

NEW TARGETS IN THE FIGHT AGAINST HIV

Even after more than 25 years of research, HIV remains incurable. The drugs used are designed to minimise the viral load in the patient. Entry inhibitors represent a new class of drugs that combat HIV. They are intended to prevent HIV from attacking a specific group of immune cells – the CD4⁺ cells. A co-receptor, as it is known, plays a crucial role during viruses' entry into the cells. Various types of HIV use different variants of this receptor. However, only one of the two most common variants of the receptor can be blocked so far. Olga Kalinina and Nico Pfeifer at the MPI for Informatics have developed a statistical method to predict which of the two types of receptors the viruses are using in a given patient. The efficacy of the drug treatment can thus be predicted in advance. In addition, the researchers are developing a structural model for the bonding specificity – an important step in understanding the entry mechanism.



KATALYTISCHES VERMAHLEN FÜR BIOMASSE

Der Einsatz von Biomasse als Rohstoffquelle wird zunehmend diskutiert, auch wenn die Vorteile, etwa für Klimaschutz und Ökonomie, teilweise umstritten sind. Analog zur Erdölverarbeitung soll in einer „Bioraffinerie“ Biomasse in Rohstoffe umgewandelt werden. Zentral dabei ist die Möglichkeit, ganze Pflanzen zu verarbeiten. Halme oder Holz bestehen jedoch größtenteils aus Lignocellulose, die bisher nicht verwertet werden konnte. Wissenschaftler um Roberto Rinaldi und Ferdi Schüth vom MPI für Kohlenforschung haben ein neues Verfahren für den Aufschluss der Lignocellulose entwickelt. Die Biomasse wird mit einer starken Säure imprägniert und anschließend in einer Kugelmühle vermahlen. Bei diesem „mechanokatalytischen Aufschluss“ entstehen kurze Bruchstücke der Cellulose, sogenannte Oligomere, die aus Zuckern bestehen. Die Forscher wollen jetzt klären, warum dieses Verfahren bessere Ergebnisse liefert als Mahlen oder Säureanwendung allein.

CATALYTICALLY PULVERISING BIOMASS

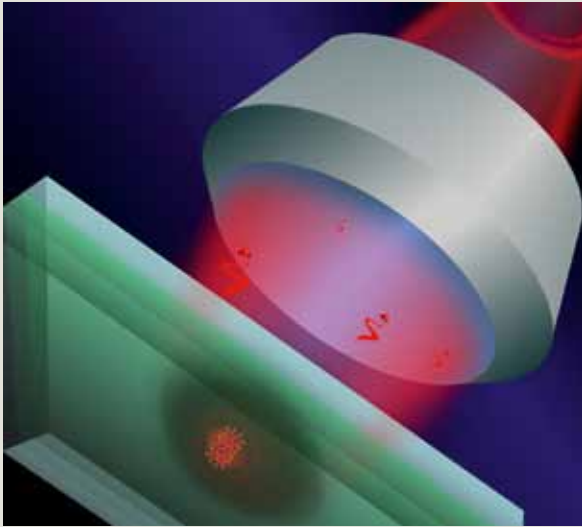
Employing biomass as a source of raw materials is increasingly under discussion, even if the advantages for climate protection and the economy are somewhat controversial. Analogous to processing crude oil is the concept of a “biorefinery” in which biomass will be transformed into raw materials. The key here is the possibility of processing entire plants. Stalks or woods, however, consist largely of lignocellulose, which has not been recyclable until now. Scientists working with Roberto Rinaldi and Ferdi Schüth have developed a new process for the decomposition of lignocelluloses: the biomass is impregnated with a powerful acid and subsequently pulverized in a ball mill. This combined mechanical-catalytic decomposition process produces short cellulose fragments known as oligomers, which consist of sugars. The scientists now want to investigate why this process delivers better results than pulverizing or using acid by themselves.

EIN WIDERSTANDSFÄHIGER WOLFRAMWERKSTOFF

In einem zukünftigen Fusionskraftwerk stellen diejenigen Bauteile, die mit dem Plasma in Kontakt kommen, ganz besondere Anforderungen an das Material. Wolfram ist wegen seiner einzigartigen Kombination von Eigenschaften ein aussichtsreicher Kandidat. Aber der Werkstoff ist nicht ideal: Vor allem die Versprödung während des Einsatzes ist ein bisher ungelöstes Problem. Wissenschaftler am MPI für Plasmaphysik um Johann Riesch und Jeong-Ha You entwickeln daher eine neue Klasse von Wolframwerkstoffen mit verbesserten Eigenschaften. Dazu verstärken sie das Material mit beschichteten Langfasern aus gezogenem Wolframdraht und betten das Gebilde in eine Matrix aus chemisch abgeschiedenem Wolfram ein. Auf diese Weise schaffen sie Strukturen, die eine lokale Umverteilung von Energie erlauben und so die Zähigkeit erhöhen. Welches Potenzial der neue Verbundwerkstoff hat, haben die Forscher mit Untersuchungsmethoden wie der Röntgenmikrotomografie gezeigt.

A TOUGH TUNGSTEN MATERIAL

The particular components that come into contact with the plasma of future fusion reactor power plants have very special material requirements. Tungsten is a candidate with good prospects due to its unique combination of properties. However, the material is not perfect: it becomes brittle in use, which is a problem that remains unsolved. A team of scientists at the MPI for Plasma Physics headed by Johann Riesch and Jeong-Ha You are therefore developing a new class of tungsten materials with improved properties. To this end, they strengthen the material with coated longitudinal fibres of drawn tungsten wire, and then embed the structure in a matrix of chemically precipitated tungsten. In this manner, they create structures that allow local redistribution of energy, which increases toughness. The researchers have demonstrated the potential of the new composite material using research methods such as X-ray microtomography.



MOLEKÜLANTENNEN FÜR DIE PHOTONIK

Die wohl kleinsten optoelektronischen Bauteile der Welt erschaffen Vahid Sandoghdar, Direktor am MPI für die Physik des Lichts, und seine Mitarbeiter. Die Wissenschaftler untersuchen, wie sich Antennen, Schalter und Modulatoren für optische Schaltkreise mit einzelnen Molekülen als Quantenemitter realisieren lassen. Dabei machen sie sich zunutze, dass bestimmte organische Moleküle sehr effizient Licht einfangen können, ähnlich einer Empfängerantenne. Fällt das so angeregte Molekül wieder in seinen Urzustand zurück, gibt es die Energie in Form von einzelnen Lichtteilchen wieder ab, wie eine Senderantenne. Über eine Mikrolinse können die Wissenschaftler den Photonenstrom gezielt auf ein zweites Molekül richten, das die Lichtteilchen seinerseits aufnimmt und weiterleitet. In den nächsten Jahren wollen sie die Methode so weit entwickeln, dass sie viele solcher Quanten-Nano-Antennen hintereinanderschalten können.

MOLECULAR ANTENNAE FOR PHOTONICS

Vahid Sandoghdar, Director at the MPI for the Science of Light, and his staff are creating presumably the smallest optoelectronic components in the world. The scientists are researching how antennas, switches, and modulators can be implemented using individual molecules as quantum emitters in optical circuits. They make use of certain organic molecules that can capture light very efficiently, similar to a receiving antenna. If a molecule excited in this way falls back to its original state, it re-emits the energy in the form of individual particles of light, like a transmitting antenna. Using a microscopic lens, the stream of photons can be selectively directed toward a second molecule that itself absorbs the light particles and transfers them along. The researchers want to develop the method in the coming years to the extent that they can connect many such quantum-nano-antennas in series.



SOFTIES STEHEN HOCH IM KURS

Schimpansen und ihre engsten Verwandten, die Bonobos, verfolgen ganz unterschiedliche Fortpflanzungsstrategien: Während Schimpansen-Männchen aggressiv um Weibchen konkurrieren, sind Bonobo-Männchen friedfertig. Die erfolgreichsten unter ihnen bemühen sich um enge Beziehungen zum anderen Geschlecht, oft mit tatkräftiger Unterstützung der eigenen Mutter. Tobias Deschner vom MPI für evolutionäre Anthropologie und seine Kollegen erforschen freilebende Bonobos in der Demokratischen Republik Kongo. Dazu beobachten sie deren Sozialverhalten und messen Hormone wie Testosteron im Urin. Mit dem Menschen sind Bonobos genauso eng verwandt wie Schimpansen. Indem die Forscher Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen den beiden Arten dokumentieren und mit dem Menschen vergleichen, gelangen sie zu einem immer besseren Verständnis der menschlichen Evolution und dabei auch der Frage, wie sich die menschliche Paarbindung entwickelt hat.

SOFTIES ARE AT A PREMIUM

Chimpanzees and their closest relatives, bonobos, pursue completely different reproductive strategies. While male chimpanzees aggressively compete for females, male bonobos are docile. The most successful among them attempt to build close relationships to the other gender, often with active and energetic support from their own mother. Tobias Deschner from the MPI for Evolutionary Anthropology and his colleagues are researching bonobos living in the wild in the Democratic Republic of the Congo. To this end they observe their social behaviour and measure hormones like testosterone in their urine. Bonobos are just as closely related to humans as chimpanzees are. By documenting the differences and similarities between the two species and comparing them with humans, the researchers have arrived at an increasingly better understanding of human evolution and thereby the question of how human pair bonding developed as well.



EIN BAROMETER FÜR DIE SICHERHEIT

Wie sicher ist Deutschland? Und: Wie sicher fühlen sich die Menschen in Deutschland? Mit diesen beiden Leitfragen haben Wissenschaftler des MPI für Strafrecht ein großes Verbundprojekt ins Leben gerufen, an dem sieben Partner, darunter das Bundeskriminalamt, beteiligt sind. Dass dabei das „sich sicher fühlen“ und tatsächlich sicher sein, auseinanderfallen, zeigt etwa die Wahrnehmung der Hitzewelle des Jahres 2003, die eine der größten Naturkatastrophen in Europa war: Tausende von Menschen starben durch den extrem heißen Sommer, den meisten Bürgern ist er jedoch eher als positive Ausnahme in Erinnerung. Die Forscher haben rund 2.500 Einwohner befragt, worüber sie sich sorgen: Die Sorge, später ein Pflegefall zu werden, sowie eine mangelnde finanzielle Absicherung im Alter standen dabei für 40 Prozent der Befragten ganz oben. Davor, Opfer einer Straftat zu werden, fürchten sich nur 14 Prozent der Bevölkerung; lediglich 11 Prozent sorgen sich um Naturkatastrophen.

A SECURITY BAROMETER

How safe is it in Germany? And: how safe do people feel in Germany? Scientists of the MPI for Foreign and International Criminal Law have launched a large-scale joint project with participation of seven partners, including the Bundeskriminalamt (German Federal Criminal Police Office), that will address these two topics. Feeling safe and actually being safe diverge, as shown by the perception of the 2003 heat wave, which was one of the biggest natural catastrophes in Europe: thousands of people died due to the extremely hot summer, yet most citizens recall it as more of a positive exception. The researchers have interviewed around 2,500 residents about what they worry over: concerns about requiring nursing care, as well as insufficient financial security in old age top the list for 40 percent of those questioned. Only 14 percent of the population fear becoming a victim of crime; merely 11 percent worry about natural catastrophes.

WISSENSCHAFT IM KINDERZIMMER

Im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts kam das wissenschaftliche Interesse an der Entwicklung von Kleinkindern und Babys auf. Eine der ersten Frauen, die sich hier engagierten, war die Kalifornierin Millicent Shinn, die ihre Nichte Ruth vom ersten bis zum siebenten Lebensjahr beobachtete und die Entwicklung dokumentierte. Christina von Oertzen rekonstruiert am MPI für Wissenschaftsgeschichte die Arbeit von Shinn anhand ihrer Aufzeichnungen. Shinn war eine der ersten Absolventinnen der University of California in Berkeley und zugleich Redakteurin einer Literaturzeitschrift. Sie notierte ab dem elften Monat auf fünf kleinen Notizblöcken die Entwicklung: je ein Block für die physischen Sinne, für Gefühlsäußerungen, für Bewegungsabläufe, für Gedächtnis und Neugier und für Sprache. Shinn rekrutierte ein Netzwerk von Frauen, die Kleinkindpsychologie betrieben, und publizierte ihre Studien in mehreren Büchern. Ihre Arbeiten stießen auch in Deutschland seinerzeit auf großes Interesse.

SCIENCE IN THE NURSERY

Scientific interest in the development of young children and infants arose in the last third of the 19th century. One of the first women to be engaged in this was Millicent Shinn in California, who observed her niece Ruth during the first seven years of her life and documented her development. Christina von Oertzen at the MPI for the History of Science reconstructed Shinn's work by analysing her notes. Shinn was one of the first female graduates of the University of California, Berkeley, and, at the same time, editor of a literary review of the time. Beginning at the eleventh month, she recorded this development in five small notebooks: one each for the physical senses, for emotional expressions, movement sequences, memory and curiosity, and for language. Shinn recruited a network of women who conducted research in child psychology and published their studies in several books. Her work also met with great interest in Germany at the time.



02

Kapitel | Chapter

Forschungsausblick Research Outlook

Seite | Page **16**

Reinhard Genzel über eine Zeitreise
zurück bis zur Entstehung der Milchstrasse
[Reinhard Genzel on Traveling back in time
to the formation epoch of the Milky Way](#)

Seite | Page **23**

F. Ulrich Hartl über die „Anstandsdamen“ der Zelle:
ihre Rolle in der Proteinfaltung und
bei der Genese neurodegenerativer Krankheiten
[F. Ulrich Hartl on cellular chaperones: their role in protein folding and in the genesis
of neurodegenerative diseases](#)

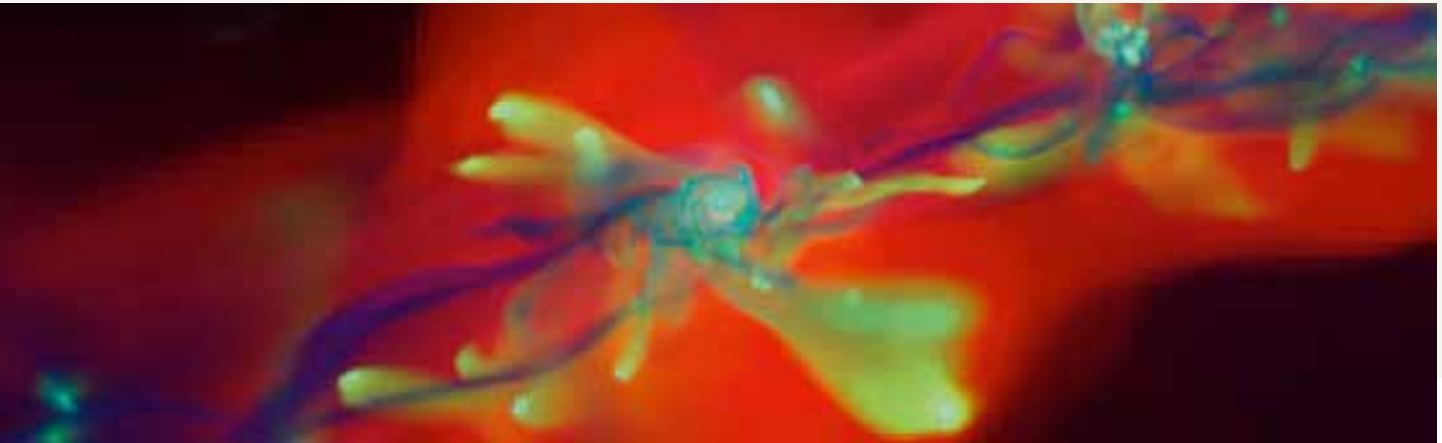
Seite | Page **30**

Rüdiger Wolfrum über den Beitrag des Rechts
für die Friedenssicherung
[Rüdiger Wolfrum on Law's contribution to peace-making](#)

REINHARD GENZEL

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR EXTRATERRESTRISCHE PHYSIK, GARCHING

Zeitreise zurück bis zur Entstehung der Milchstraße



INSELUNIVERSEN

Blicken wir in einer dunklen, klaren Sommernacht (wie sie in Deutschland eher selten vorkommt) zum Himmel, dann sehen wir, wie sich über den gesamten Horizont das schimmernde Band der Milchstraße erstreckt. Das ist unsere Heimat im Universum – eine Galaxie aus ungefähr einhundert Milliarden Sternen. Wie in den meisten anderen so genannten Scheiben- oder Spiralgalaxien befinden sich diese Sterne, die ungefähr die Masse der Sonne oder etwas weniger aufweisen, überwiegend in einer ziemlich dünnen, rotierenden Scheibe mit einem Durchmesser von 60.000 Lichtjahren. Jedes Jahr entstehen in dieser Scheibe aus dem Gravitationskollaps dichter interstellarer Gaswolken zwei bis drei neue Sterne, weshalb unsere Milchstraße als „aktiv sternbildend“ gilt. Im Zentrum der Scheibe befindet sich eine „Bulge“ (Beule) genannte kugelförmige Konzentration überwiegend alter Sterne, in deren Mitte ein massereiches Schwarzes Loch mit etwa vier Millionen Sonnenmassen steckt. Diese Struktur ist für die meisten anderen Scheibengalaxien ebenfalls typisch, auch wenn sich Massen, Größen und das Verhältnis von Bulge zu Scheibe stark unterscheiden.

Scheibengalaxien machen den überwiegenden Teil der massereichen, Sterne bildenden Galaxien im gegenwärtigen Universum aus. Daneben gibt es zahlreiche amorphe, irreguläre Systeme, die typischerweise eine geringere Masse haben, sowie eine ganze zweite Klasse von Galaxien: massereiche, sphäroide oder elliptische Galaxien mit derzeit geringer Sternbildung. Doch obwohl Galaxien die auffälligsten „Inseluniversen“ aus lichtemittierenden Sternen sind, befindet sich der größte Teil der normalen, baryonischen Materie in Form von sehr heißem, intergalaktischem Plasma außerhalb der Galaxien. Die baryonische Materie ist ihrerseits nur für 20 % des Materiegehalts im Universum verantwortlich; der Rest,

so glaubt man, entfällt auf „Dunkle Materie“, die nur bzw. im Wesentlichen durch ihre Schwerkraft in Erscheinung tritt. Gemeinhin wird angenommen, dass die Dunkle Materie in Gestalt eines schweren, noch nicht identifizierten subatomaren Teilchens auftritt.

Seit man vor ungefähr einem Jahrhundert die Galaxien als Bausteine des stellaren extragalaktischen Universums entdeckt hat, stellen sich den Berufsastronomen ebenso wie der interessierten Öffentlichkeit vor allem folgende Fragen: Wie und wann haben sich die Galaxien gebildet? Wie haben sie sich entwickelt? Warum gibt es Sterne bildende Scheiben neben massereichen „toten“ Kugeln? Zwar haben wir bis heute auf diese Fragen nur lückenhafte, unvollständige Antworten gefunden, doch in den letzten beiden Jahrzehnten wurden große Fortschritte erzielt. Forscher verschiedener Max-Planck-Institute (Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik (MPE), Max-Planck-Institut für Astrophysik (MPA) und Max-Planck-Institut für Astronomie (MPIA)) haben zu diesen Fortschritten erhebliche, in manchen Fällen entscheidende Beiträge geleistet, sowohl durch experimentelle Arbeit und Beobachtung als auch durch Theorien, numerische Simulationen und Modellierung.

GRUNDKONZEPTE

Präzisionsmessungen der kosmischen Hintergrundstrahlung und der Großstruktur von Galaxienverteilungen einerseits sowie sehr große Computersimulationen andererseits haben uns im „Modell der Kalten Dunklen Materie“ ein erstes grundlegendes Verständnis der Entstehung von Galaxien vermittelt. Örtliche Konzentrationen von Dunkler Materie („Halos“), durch die eigene Schwerkraft im Substrat des expandierenden Universums kollabiert, markierten die Positionen baryonischer Galaxien, die sich in ihren Kernen bildeten.

Man nimmt an, dass diese örtlichen, überdichten Massen als Quantenfluktuationen bereits in den frühesten Phasen nach dem Urknall aufgetreten sind. Bahnbrechende theoretische Arbeiten der vergangenen drei Jahrzehnte, von Simon White und seinen Kollegen am MPA durchgeführt, deuten darauf hin, dass baryonisches Gas in diesen Halos aus Dunkler Materie beim Halo-Kollaps nach innen getrieben wurde und sich in Strukturen galaktischer und subgalaktischer Ausmaße konzentrierte.

Da diese baryonischen Gaskonzentrationen anfangs einen gewissen Drehimpuls hatten, konnte die baryonische Materie anfangs nicht weiter als bis auf ein Zehntel der Größe der Dunkelmaterie-Halos zusammenstürzen, in denen die Protogalaxien zentrifugal gestützte Scheiben von ungefähr der Größe heutiger Galaxien bilden sollten. Alle numerischen Simulationen der Bildung großer Strukturen wie die von Simon White und Volker Springel am MPA durchgeführte „Millennium-Simulation“ führten zu der Erkenntnis, dass sich großskalige Strukturen hierarchisch aus kleineren Strukturen und Massen hin zu größeren aufbauen. Aus dem Blickwinkel einer Galaxie bedeutet dies, dass eine Babygalaxie im Lauf der Zeit heranwächst, durch aus dem „kosmischen Netz“ gespeiste Gasströme und gelegentlich durch mit diesem Strom herangeführte kleinere Galaxien bzw. Halos (so genannte „Minor Merger“). Eher selten (etwa alle drei Milliarden Jahre bei einer massereichen Galaxie) kam es auch zu einem hochgradig dissipativen „Major Merger“, an dessen Ende zwei Scheibengalaxien dauerhaft in eine größere Kugelgalaxie umgewandelt wurden.

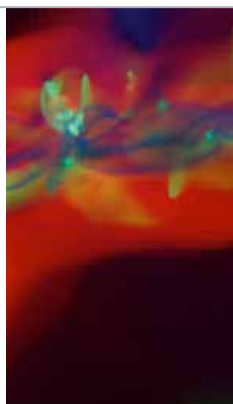
ZEITREISEN

Anders als die Physik kann die Astronomie zeitliche Entwicklungen nicht durch aktive Experimente oder Einzelerfahrungen rekonstruieren; hierin gleicht sie der Evolutionsbiologie. Die Astronomie stützt sich bei der Bestimmung von Entwicklungen auf die Verteilungsfunktionen von Populationen und auf archäologische, heute noch vorhandene Nachweise vergangener Ereignisse, wie beispielsweise die Eigenschaften sehr alter Sterne oder die großräumige Struktur des Universums. Glücklicherweise können Astronomen dank der endlichen Lichtgeschwindigkeit und der enormen Größe unseres Universums außerdem Zeitreisen in die Vergangenheit unternehmen, indem sie die schwachen Signale sehr weit entfernter Galaxien nutzen, um mit großen Teleskopen Galaxien von der Masse der Milchstraße zu einer Zeit zu beobachten, als diese noch jung und in der Entstehung begriffen waren. Dieser Beitrag gibt Auskunft darüber, was wir bei diesen Zeitreisen gelernt haben.

Kosmologische, in die Vergangenheit blickende Studien über die Eigenschaften von Galaxienpopulationen haben in den vergangenen zwei Jahrzehnten das empirische Wissen über die Entstehung von Galaxien revolutioniert. Umfangreiche Untersuchungen wurden mit Breitbandphotometrie über das gesamte elektromagnetische Spektrum durchgeführt – von Röntgenstrahlen über ultraviolette und optische, nah- und ferninfrarote Strahlung bis hin zu Radiofrequenzbändern. Dabei bedienten sich die Astronomen der größten weltraumgestützten und erdgebundenen Teleskope, die uns zur Verfügung stehen. Die Max-Planck-Gruppen am MPIA (Hans-Walter Rix), am MPA (die Gruppen von Guinevere Kauffmann und Simon White) sowie am MPE (meine Gruppe und die Gruppen von Ralf Bender, Günther Hasinger und Kirpal Nandra) haben an diesen umfangreichen Untersuchungen aktiv mitgewirkt, zum Beispiel mit dem Sloan Digital Sky Survey (SDSS), dem Very Large Telescope (VLT) der Europäischen Südsternwarte, dem Hubble Weltraumteleskop (Hubble Space Telescope, HST) und in jüngster Zeit mit dem Weltraumteleskop Herschel der Europäischen Weltraumorganisation (European Space Agency, ESA). Jetzt wissen wir, dass sich die frühesten kleinen Protogalaxien schon 500 bis 800 Millionen Jahre nach dem Urknall bildeten, also als das Universum weniger als 5 % seines heutigen Alters aufwies. Wie man aufgrund früherer theoretischer Studien erwartet hatte, tauchen massive Galaxien, insbesondere kugelförmige Systeme, erst später in größeren Mengen auf – einige Milliarden Jahre (Gigajahre) nach dem Urknall bzw. vor zehn Milliarden Jahren, als die Aktivität der galaktischen Sternbildung ein ausgedehntes Maximum erreichte.

SEIT MAN VOR UNGEFÄHR EINEM JAHRHUNDERT DIE GALAXIEN ALS BAUSTEINE DES STELLAREN EXTRAGALAKTISCHEN UNIVERSUMS ENTDECKT HAT, STELLEN SICH DEN BERUFSASTRONOMEN EBENSO WIE DER INTERESSIERTEN ÖFFENTLICHKEIT VOR ALLEM FOLGENDE FRAGEN: WIE UND WANN HABEN SICH DIE GALAXIEN GEBILDET? WIE HABEN SIE SICH ENTWICKELT? WARUM GIBT ES STERNE BILDENDE SCHEIBEN NEBEN MASSEREICHEN „TOTEN“ KUGELN?

Während der gesamten kosmischen Evolution weisen die meisten sternbildenden Galaxienpopulationen (mehr als 95 %) eine ziemlich gut nachgewiesene, nahezu lineare Beziehung zwischen ihren Sternmassen und ihrer Sternbil-



dungsrate auf. Wenn wir weiter in die Vergangenheit blicken, bleibt die funktionale Form dieser Beziehung in etwa konstant; allerdings nimmt das Verhältnis der Sternbildungsrate zur Sternenmasse bei einer vorgegebenen Sternenmasse rasch zu. In der modernen Milchstraße entstehen pro Jahr zwei bis drei Sterne, doch vor zehn Milliarden Jahren bildeten sich in einer Galaxie von der Masse der Milchstraße die Sterne zwanzigmal schneller. Genaue, von der Extinktion durch interstellaren Staub unbeeinflusste Sternbildungsraten lieferte unlängst das vom MPE entwickelte, an Bord des Herschel-Teleskops befindliche Photometer PACS (Principal Investigator: Albrecht Poglitsch), das unter der Leitung von Dieter Lutz und seinen Kollegen die ersten tiefen, frühen Beobachtungen von staubigen, im hellen Ferninfrarot leuchtenden Galaxien ermöglichte. Diese Erkenntnisse weisen zusammen mit statistischen Studien über Haufenbildung und Häufigkeiten im Weltraum darauf hin, dass die Masse einer sternbildenden Galaxie über einen Zeitraum von mehreren Milliarden Jahren in erster Linie aufgrund lokaler, kontinuierlicher Entstehung von Sternen zunimmt, nicht so sehr durch Verschmelzungen und/oder „Starburst“-Ereignisse. Vergleicht man in Galaxienpopulationen die Sternenmassen mit den Massen dunkler Halos, was seit einigen Jahren durch eine Kombination der Durchmusterungen zu verschiedenen kosmischen Zeiten mit den Computersimulationen möglich ist, so zeigt sich, dass die Galaxienbildung während dieser gesamten kosmischen Zeit ein ineffizienter Prozess war: Weniger als 20 % der verfügbaren kosmischen Baryonen wurden in galaktische Sterne umgewandelt.

den Galaxien getrieben wurden. Diese Vorstellung wurde vor kurzem durch direkte Untersuchungen des molekularen Gasreservoirs in den jungen Galaxien getestet und bestätigt. In der ersten großangelegten Untersuchung von kaltem Gas in weit entfernten sternbildenden Galaxien beobachteten Linda Tacconi und ihre Mitarbeiter am MPE mit dem Millimeter-Interferometer des CNRS/MPG/IGN-Instituts IRAM auf dem Plateau de Bure im Millimeter-Wellenlängenbereich Emissionslinien des Kohlenmonoxyd-Moleküls (CO) – stellvertretend für molekularen Wasserstoff, den Hauptbestandteil von dichtem, Sterne bildendem molekularem Gas. Sie fanden heraus, dass deren Gehalt an molekularem Gas etwa vier- bis fünfmal größer war als in vergleichbaren Galaxien des benachbarten Universums, die von Guinevere Kauffmann, Amelie Saintonge und ihren Kollegen in der Studie COLD-GASS CO am IRAM untersucht worden waren. Ansonsten scheinen sich die physischen Prozesse der Sternbildung im frühen Universum nicht von denen im lokalen Universum zu unterscheiden, genau wie im „Gasregulierungsmodell“ erwartet. Während junge Galaxien anfänglich im dichten, frühen Universum mit großen Mengen von frischem Gas versorgt wurden, gingen Gasversorgung und Gasgehalt zurück, als das Universum expandierte und ausdünnte. Darüber hinaus zeigen UV- und optische Beobachtungen, die durch verschiedene Gruppen (einschließlich unserer) durchgeführt wurden, dass in den meisten sternbildenden Galaxien vor zehn Milliarden Jahren starke galaktische Winde herrschten, die das mit schweren, während der stellaren Nukleosynthese gebildeten Atomen angereicherte Gas zurück in den Halo der Galaxie und darüber hinaus wehten. Diese Winde sind wahrscheinlich mitentscheidend dafür, dass die Effizienz der Galaxienbildung, vor allem bei niedrigen Galaxienmassen, so niedrig ist wie beobachtet.



ALLE NUMERISCHEN SIMULATIONEN DER BILDUNG GROSSER STRUKTUREN FÜHRTEN ZU DER ERKENNTNIS, DASS SICH GROSSSKALIGE STRUKTUREN HIERARCHISCH AUS KLEINEREN STRUKTUREN UND MASSEN HIN ZU GRÖßEREN AUFBAUEN.

VOM GAS ZUM STERN UND WIEDER ZURÜCK

Die Daten legen ebenso wie theoretische Modellierungen nahe, dass das Galaxienwachstum auf dem Höhepunkt der Entstehungszeit in einem Gleichgewicht stattfand – einem Gleichgewicht zwischen baryonischem Gas, das in die Galaxien strömte und die Sternbildung in dichten molekularen Gaswolken förderte, Gasverbrauch durch die Sternbildung und Gasverlust in Form von Gasströmen, die durch massereiche Sterne, durch Winde und Supernova-Explosionen aus

FRÜHE SCHEIBEN

Durch den Zeitreiseeffekt in der Astronomie können die Astronomen außerdem räumlich aufgelöste „In-situ“-Beobachtungen der Stern- und Gasbestandteile in den jungen Galaxien vornehmen. Die in meiner Gruppe am MPE entwickelte, durch adaptive Optik unterstützte integrale Feldspektroskopie an großen Teleskopen, insbesondere mit dem SINFONI-Spektrometer am VLT (Principal Investigator: Frank Eisenhauer), konnte außerdem zum ersten Mal die Bewegungen von ionisiertem Gas in den jungen Galaxien auflösen. Durch Messungen der Sichtliniengeschwindigkeiten aus der Dopplerverschiebung der H-Rekombinationslinie in verschiedenen Teilen dieser Galaxien fand Natascha Förster Schreiber (Minervagruppenleiterin an unserem Institut) mit ihrem Team heraus, dass mehr als ein Drittel der jungen, Sterne bildenden

Galaxien – wie aufgrund früherer theoretischer Arbeiten vermutet – rotationsgestützte Scheiben waren, auch wenn diese Scheiben viel klumpiger, turbulenter und unruhiger sind als die Scheibe der Milchstraße.

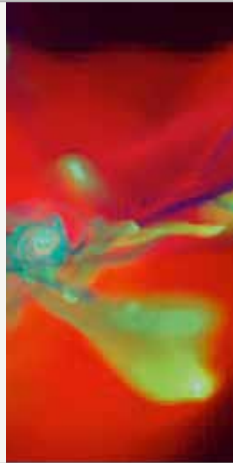
QUENCHING

Eine weitere bemerkenswerte und unerwartete Erkenntnis besteht darin, dass aktiv sternbildende Galaxien nur so lange wachsen, bis sie eine „Massengrenze“ erreichen – die so genannte Schechter-Masse, die der Masse der Milchstraße nahekommt. Während der gesamten kosmischen Zeit scheinen Galaxien, sobald sie diese Grenze erreichen, ihre Sternbildungsaktivitäten einzustellen und in die Klasse der „toten“ kugelförmigen Galaxien zu wechseln. Die für dieses „Quenching“ verantwortlichen Mechanismen sind derzeit noch nicht verstanden; Ursache ist vielleicht eine plötzlich abfallende Effizienz der Gasakkretion bzw. der Wolken- oder Sternbildung oder eine zunehmende Effizienz der von Sternen oder massereichen Schwarzen Löchern verursachten Gasausflüsse. Aufgrund der strukturellen Änderungen, die mit dem Übergang von einer scheibenförmigen zu einer kugelförmigen Gestalt einhergehen, ist es plausibel, dass Galaxienwechselwirkungen und -verschmelzungen ebenfalls an dem Prozess beteiligt sein können.

WELCHE ROLLE SPIELEN MASSEREICHE SCHWARZE LÖCHER?

Neben der Milchstraße weisen anscheinend alle anderen Bulge-Galaxien und Sphäroide Galaxien im benachbarten Universum ebenfalls eine zentrale Massenkonzentration auf, bei der es sich wahrscheinlich um ein massereiches Schwarzes Loch von etwa einem Zehntelprozent der Masse der gesamten Galaxie handelt; das haben Untersuchungen unter leitender Mitwirkung von Ralf Bender am MPE ergeben. Diese massereichen Schwarzen Löcher entstanden ungefähr um dieselbe Zeit wie ihre Wirtsgalaxien. Wie die in den Observatorien NASA Chandra und ESA XMM (unter gemeinsamer Leitung von Günther Hasinger und Kirpal Nandra am MPE) durchgeführten tiefen Röntgendurchmusterungen besonders deutlich gezeigt haben, wiesen massereiche Schwarze Löcher auf dem Höhepunkt der von der Bildung massereicher Galaxien geprägten Epoche vor zehn Milliarden Jahren ein rapides Wachstum bei hoher Leuchtkraft auf. Akkretierende Schwarze Löcher wandeln typischerweise zehn bis 30 Prozent der akkretierten Restmasse in Kurzwellenstrahlung und nukleare Winde um. Diese verblüffend effiziente Energieerzeugung liefert vielleicht eine Erklärung für die oben erörterten galaktischen Winde, vielleicht auch für das „Quenching“ massereicher Galaxien. Es ist nicht klar, wie Schwarze Lö-

VERGLEICHT MAN IN GALAXIENPOPULATIONEN DIE STERNENMASSEN MIT DEN MASSEN DUNKLER HALOS, WAS SEIT EINIGEN JAHREN DURCH EINE KOMBINATION DER DURCHMUSTERUNGEN ZU VERSCHIEDENEN KOSMISCHEN ZEITEN MIT DEN COMPUTERSIMULATIONEN MÖGLICH IST, SO ZEIGT SICH, DAS DIE GALAXIENBILDUNG WÄHREND DIESER GESAMTEN KOSMISCHEN ZEIT EIN INEFFIZIENTER PROZESS WAR: WENIGER ALS 20 % DER VERFÜGBAREN KOSMISCHEN BARYONEN WURDEN IN GALAKTISCHE STERNE UMGEWANDELT.



cher von derart großer Masse gebildet werden, da lediglich $1/10^8$ des ursprünglichen Drehimpulses eines Gaspartikels in der Scheibe einer Galaxie erhalten bleiben darf, wenn dieser Gaspartikel den Ereignishorizont eines Schwarzen Lochs überqueren soll. Galaxienverschmelzungen wurden als ein Mittel zur ausreichenden Reduzierung des Drehimpulses vorgeschlagen. Eine weitere Möglichkeit könnten die großen Gasanteile junger Galaxien sein, da eine geringfügig stabile, gasreiche Scheibe naturgemäß eine große interne, durch Gravitationsdrehmomente vermittelte „Reibung“ aufweist und dadurch eine effiziente interne Gasakkretion auf den Kern fördern könnte.

DIE AUSWIRKUNGEN DER MPG-FORSCHUNG ÜBER GALAXIENENTWICKLUNG

Die Entwicklung von Galaxien, ein sehr umfangreiches und aktives Gebiet der modernen astrophysikalischen Forschung, wurde bis vor kurzem vollständig von Gruppen in den Vereinigten Staaten und Großbritannien dominiert. Die von ESO und ESA angebotenen leistungsstarken Einrichtungen und Missionen verschafften europäischen Forschern eine hervorragende Gelegenheit, eine immer bedeutendere Rolle in diesem sich rasch entwickelnden Forschungsgebiet zu spielen. Wie oben gezeigt, haben verschiedene experimentelle, beobachtende und theoretische Projekte an drei der astrophysikalisch arbeitenden MPIs (MPA, MPE und MPIA) der MPG-Forschung über Galaxienentwicklung in diesem Feld einen Spitzenplatz verschafft – bei einer großen Bandbreite an Methoden.

Quelle der Abbildung: Agertz, O. et al. 2009, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 397, L64.

REINHARD GENZEL

MAX PLANCK INSTITUTE FOR EXTRATERRESTRIAL PHYSICS, GARCHING

Travelling back in time to the formation epoch of the Milky Way

ISLAND UNIVERSES

When we look up to the sky on a dark, clear summer night (rare in Germany) we see the shimmering band of the Milky Way stretching from horizon to horizon. This is our home in the Universe, a galaxy consisting of approximately one hundred billion stars. Like in most other so called 'disk' or 'spiral' galaxies, most of these stars, with a mass similar to the Sun or somewhat less, live in a fairly thin rotating disk of diameter 60,000 light years. Two or three more stars are formed from the gravitational collapse of dense interstellar gas clouds every year somewhere in that disk, for which reason our Milky Way is considered to be 'actively star forming'. At the center of the disk is a spheroidal concentration of mostly older stars, called the bulge, within which resides a massive black hole of about four million times the mass of the Sun. This structure is typical of most other disk galaxies, even if masses, sizes and the relative proportions of bulge to disk range widely.



EVER SINCE THE DISCOVERY OF GALAXIES AS THE BUILDING BLOCKS OF THE STELLAR EXTRAGALACTIC UNIVERSE ABOUT A CENTURY AGO, THE KEY QUESTION, FOR PROFESSIONAL ASTRONOMERS AND THE INTERESTED PUBLIC ALIKE, HAS BEEN HOW AND WHEN THEY MIGHT HAVE FORMED, HOW THEY HAVE BEEN EVOLVING, AND WHY THERE ARE STAR FORMING DISKS, AS WELL MASSIVE 'DEAD' SPHEROIDS.

Disk galaxies make up most of the more massive star forming galaxies in the current Universe but there are numerous other, amorphous, irregular systems of typically smaller mass, as well as an entire second population of massive spheroidal or elliptical galaxies, with little current star formation. However, while galaxies are the most conspicuous 'island Universes' of light emitting stars, most normal, baryonic matter is actually located outside galaxies, and is in form of very hot, intergalactic plasma. Furthermore, baryons in turn make up only 20% of the matter content in the Universe, the rest is thought to be 'dark matter', which interacts only, or predominantly, via gravity. Dark matter is commonly postulated to be in form of a yet not identified, heavy sub-atomic particle.

Ever since the discovery of galaxies as the building blocks of the stellar extragalactic Universe about a century ago, the key question, for professional astronomers and the interested public alike, has been how and when they might have

formed, how they have been evolving, and why there are star forming disks, as well as massive 'dead' spheroids. Although we have at this point only partial, incomplete answers to these questions, there has been a lot of progress over the past two decades. Researchers at several Max Planck Institutes (MPE, MPA and MPIA) have made major and in some cases transformational contributions to that progress, both in terms of experimental work and observation, as well as in theory, numerical simulations and modeling.

BASIC CONCEPTS

From precision measurements of the cosmic microwave background and the large scale structure of galaxy distributions on the one hand, and very large computer simulations on the other, we can broadly understand the formation of galaxies in the 'cold dark matter model'. Local dark matter concentrations ('halos') collapsed by self-gravity in the substrate of the expanding Universe and constituted the locations of baryonic galaxies forming at their cores. These local overdensities are thought to have been already imprinted as quantum fluctuations in the earliest phases after the Big Bang. Theoretical work over the last three decades, pioneered by Simon White and his colleagues at MPA, suggests that baryonic gas present in these dark matter halos was driven inwards in the collapsing halos, and formed concentrations on galactic and sub-galactic scales. Since these baryonic gas concentrations were endowed with an initial angular momentum, the smallest scale of initial collapse was about a tenth of the size of the dark matter halos where the proto-galaxies are expected to form centrifugally supported disks, approximately of the size of modern galaxies. All numerical simulations of large scale structure evolution, such as the large "Millennium Simulation" carried out by Simon White and Volker Springel at MPA, find that large scale structure builds up hierarchically from smaller structures to larger sizes, from smaller mass to larger mass. From the galaxy's perspective, this means that the embryonic galaxy grew over time from gas streams fed from the cosmic 'web', including, from time to time, an incoming smaller galaxy/halo in that stream (a so called 'minor merger'). More rarely (once every 3 Gyrs or so for a massive galaxy), there would also occur a highly dissipative 'major merger', at the end of which two disk galaxies were permanently transformed to a larger spheroidal galaxy.

TAKING TO TIME TRAVEL

Astronomy, unlike physics, but like biology, cannot reconstruct time evolution by active experiments or studies of individuals. Astronomy relies on the determination of the evolution from distribution functions of populations, and on archeolo-

gical evidence of past events still present today, such as the properties of very old stars, or the large scale structure of the Universe. Fortunately, and owing to the finite speed of light and the large size of our Universe, astronomers can also go on time travel backward in time, by using the faint signals of very distant galaxies with big telescopes to observe Milky-Way-mass galaxies when they were still young and in the process of formation. This article tells the story of what we have learned on these time travels.

Cosmological look-back studies of the properties of galaxy populations have revolutionized the empirical knowledge about galaxy evolution over the past two decades. Large surveys have been carried out with broad-band photometry across the electromagnetic spectrum, from X-rays, to the ultra-violet and optical, to the near- and far-infrared, and all the way to the radio bands, exploiting the largest space- and ground-based telescopes available world-wide. The Max-Planck groups at MPIA (Hans-Walter Rix), MPA (the groups of Guinevere Kauffmann and Simon White) and at MPE (my group, and the groups of Ralf Bender, Günther Hasinger and Kirpal Nandra) have been actively engaged in these massive surveys, for instance, with the Sloan Digital Sky Survey (SDSS), with the Very Large Telescope (VLT) of the European Southern Observatory, with the Hubble Space Telescope (HST) and, most recently, with the Herschel far-infrared space telescope of the European Space Agency (ESA). It is now clear that the earliest smallish protogalaxies formed already 500 to 800 million years after the Big Bang, less than 5% of the current age of the Universe. As expected from the earlier theoretical work, massive galaxies, and in particular massive spheroidal systems appear in larger abundances later, a few Gyrs after the Big Bang, or about 10 Gyrs ago, when galactic star formation activity reached a broad maximum.

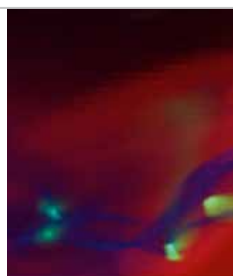
Throughout cosmic evolution, most (>95%) of the star forming galaxy population shows a fairly well established near-linear relation between their stellar mass and their star formation rate. The functional form of the relation remains approximately constant and only the ratio of star formation rate to stellar mass, at a given stellar mass, increases rapidly as we look further back in time. Instead of two to three stars per year as in the modern Milky Way, a Milky-Way mass galaxy 10 Gyrs ago formed stars at a twenty times faster rate. Accurate star formation rates unaffected by interstellar dust extinction were most recently provided by the MPE-developed PACS photometer onboard Herschel (PI Albrecht Poglitsch), allowing the first deep look-back surveys in dusty far-infrared bright galaxies led by Dieter Lutz and his colleagues. These

findings, along with statistical studies of the spatial clustering and abundances, suggest that star forming galaxies grow in mass mainly from in-situ steady star formation over a period of several Gyrs, rather than from mergers and/or 'starburst' events. A comparison of stellar masses and dark halo masses of galaxy populations, feasible since a few years from a combination of the imaging surveys at different cosmic times and the computer simulations, shows that galaxy formation was an inefficient process throughout that entire cosmic time, converting less than 20% of the available cosmic baryons into stars in galaxies.

FROM GAS TO STARS AND BACK AGAIN

The data and theoretical modeling suggest that galaxy growth at the peak of the formation epoch happened in an equilibrium between baryonic gas accreting onto galaxies and promoting star formation in dense molecular gas clouds, the consumption of gas by star formation, and outflows of gas driven out of galaxies by massive stars through winds and supernova explosions. This concept has recently been tested and confirmed by direct studies of the molecular gas reservoirs in the young galaxies. Linda Tacconi and her collaborators at MPE have observed millimeter wavelength emission lines of the carbon monoxide (CO) molecule, as a proxy of the main constituent of dense, star forming molecular gas, molecular hydrogen, with the Plateau de Bure millimeter interferometer of the CNRS/MPG/IGN Institute IRAM, in the first large survey of cold gas in distant star forming galaxies. They find that their molecular gas contents were about 4-5 times greater than in comparable galaxies in the local Universe, as studied in the COLDGASS IRAM CO survey of Guinevere Kauffmann, Amelie Saintonge and their colleagues. Otherwise the physical processes of star formation in the early Universe seem pretty much the same as in the local Universe. This is exactly as expected in the 'gas regulation model'. While young galaxies were initially provided with large amounts of fresh gas in the dense, early Universe, gas supplies and gas fractions dwindled as the Universe expanded and became more tenuous. In addition, UV and optical observations by several

**ALL NUMERICAL SIMULATIONS OF LARGE SCALE
STRUCTURE EVOLUTION FIND THAT LARGE SCALE
STRUCTURE BUILDS UP HIERARCHICALLY FROM
SMALLER STRUCTURES TO LARGER SIZES, FROM
SMALLER MASS TO LARGER MASS.**



groups, including ours, demonstrate that most of the star forming galaxies 10 Gyrs ago exhibited powerful galactic winds, blasting gas enriched with heavy atoms formed during stellar nucleosynthesis back into the circum-galactic halo and beyond. These winds probably played a crucial role in keeping the efficiency of galaxy formation as low as observed, especially at low galaxy masses.

EARLY DISKS

The time travel method also allows spatially resolved 'in situ' observations of the stellar and gas components within the young galaxies. Adaptive optics assisted integral field spectroscopy on large telescopes, developed in my group at MPE, especially with the SINFONI spectrometer on the VLT (PI Frank Eisenhauer), have for the first time also resolved the ionized gas motions in the young galaxies. From measurements of line of sight velocities from the Doppler shifting of the H α -recombination line in different parts of these galaxies, Natascha Förster Schreiber and her team have found that more than a third of the young star forming galaxies were rotationally supported disks, as suggested by the earlier theoretical work, although these disks are much clumpier, turbulent and perturbed than the disk of the Milky Way.



A COMPARISON OF STELLAR MASSES AND DARK HALO MASSES OF GALAXY POPULATIONS, FEASIBLE SINCE A FEW YEARS FROM A COMBINATION OF THE IMAGING SURVEYS AT DIFFERENT COSMIC TIMES AND THE COMPUTER SIMULATIONS, SHOWS THAT GALAXY FORMATION WAS AN INEFFICIENT PROCESS THROUGHOUT THAT ENTIRE COSMIC TIME, CONVERTING LESS THAN 20% OF THE AVAILABLE COSMIC BARYONS INTO STARS IN GALAXIES.

QUENCHING

Another remarkable and unexpected finding is that actively star forming galaxies grow only until they hit a 'mass limit', the so-called Schechter mass, which is near the mass of the Milky Way. Throughout cosmic time, galaxies appear to shut down their star formation activity when they reach this limit, and transit to the 'dead' spheroidal galaxy population. The mechanisms responsible for this 'quenching' are currently not understood; it may be caused by a sudden drop in efficiency of gas accretion, cloud or star formation, or an increase in efficiency of gas outflows driven by stars or massive black

holes. Because of the implied structural changes from disk to spheroidal morphologies, it is plausible that mergers may also be involved in the process.

WHAT IS THE ROLE OF MASSIVE BLACK HOLES?

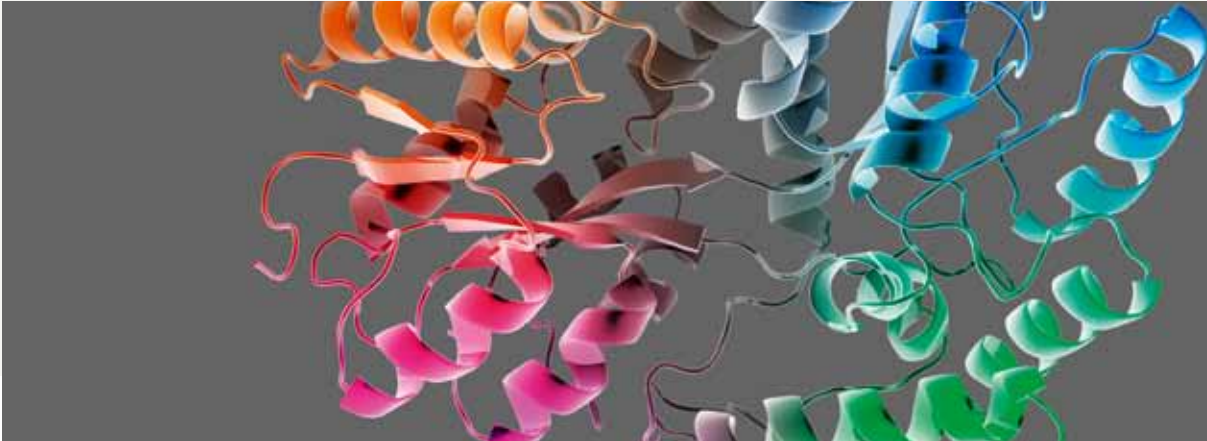
Not only the Milky-Way but apparently all other bulged galaxies and spheroids in the local Universe have a central mass concentration that is probably a massive black hole of about one tenth of a percent of the mass of the entire galaxy, as has been shown by surveys co-led by Ralf Bender at MPE. These massive black holes formed at about the same time as their host galaxies. As shown especially clearly in deep X-ray surveys with the NASA Chandra and the ESA XMM observatories (co-led by Günther Hasinger and Kirpal Nandra at MPE), these massive black holes were rapidly growing and luminous at the peak of the massive galaxy formation epoch 10 Gyrs ago. Accreting black holes convert typically ten to thirty percent of the accreted rest mass energy into short-wavelength radiation and into nuclear winds. This astounding efficiency of energy creation may be one explanation for the galactic winds discussed above, and perhaps also for the quenching massive galaxies. It is not clear how black holes of such large masses are formed, since all but $1/10^8$ of the original angular momentum of a gas particle in the disk of a galaxy must be removed for that gas particle to be able to cross the event horizon of a black hole. Mergers have been proposed as one channel of removing angular momentum sufficiently. The large gas fractions of young galaxies might provide another channel, since a marginally stable, gas rich disk naturally has a large internal 'friction' mediated by gravitational torques, and may thus promote efficient internal gas accretion onto nuclei.

THE IMPACT OF MPG RESEARCH IN GALAXY EVOLUTION

Galaxy evolution is a very large and active field of modern astrophysical research, which was, until recently, completely dominated by groups in the United States and the United Kingdom. The powerful facilities and missions offered by ESO and ESA have given European researchers a tremendous opportunity for playing an ever more significant role in this rapidly developing field of research. As I have shown above, the establishment of several well-funded experimental, observational and theoretical efforts at MPA, MPE and MPIA, have placed MPG-research in galaxy evolution at the frontier of the field, across a broad front of approaches.

Image credit: Agertz, O. et al. 2009, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 397, L64

Die „Anstandsdamen“ der Zelle: ihre Rolle in der Proteinfaltung und bei der Genese neurodegenerativer Krankheiten



1. AUF EINEN BLICK:

Proteine übernehmen vielfältige essentielle Aufgaben in allen Zellen. Doch um ihre biologischen Funktionen ausüben zu können, müssen sich die kettenartigen Moleküle erst zu genau definierten, dreidimensionalen Strukturen falten. Dieser komplexe Prozess wird durch ‚molekulare Chaperone‘, die „Anstandsdamen“ der Zelle, vermittelt. Sie verhindern die fehlerhafte Verklumpung von unreifen Proteinen, die zu Alzheimer-Demenz oder Morbus Parkinson führen kann. Diese altersabhängigen neurodegenerativen Krankheiten sind bisher unheilbar. Sie stellen ein enormes medizinisches und soziales Problem dar, gerade in Ländern mit alternder Bevölkerung wie Deutschland. Die Erforschung der zellulären Maschinerie der Proteinfaltung, wie sie am Max-Planck-Institut für Biochemie betrieben wird, kann neue Strategien zur Behandlung dieser immer wichtiger werdenden Gruppe von Krankheiten aufzeigen.

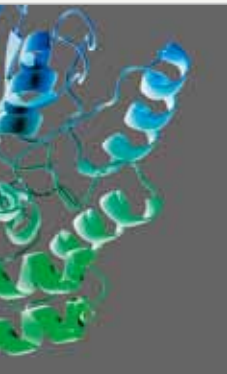
2. PROTEINFALTUNG UND DIE GEFAHR DER AGGREGATION

Proteine werden an speziellen molekularen Maschinen, den Ribosomen, als Ketten aus dem Pool von 20 verschiedenen Aminosäuren synthetisiert (Translation). Menschliche Zellen enthalten 15000 bis 20000 verschiedene Proteine, deren Identität durch die Sequenz, also die Abfolge ihrer Aminosäuren, definiert ist. Die Information hierfür ist in unseren Genen gespeichert. Vererbte Eigenschaften prägen sich also auf der Ebene der Proteine aus. Einzelne Proteinarten variieren stark in ihrer Häufigkeit pro Zelle. Proteine mit Signalfunktion kommen oft nur in wenigen Exemplaren vor, während Proteine mit essentiellen Funktionen im Stoffwechsel (Enzyme) millionenfach vorliegen können. Um ihre vielfältigen biologischen Funktionen ausüben zu können, müssen die neu-synthetisierten Proteinketten eine genau definierte

dreidimensionale Konformation einnehmen. Diesen Prozess nennt man Proteinfaltung. Er wird wesentlich von dem Streben hydrophober Aminosäurebereiche angetrieben, sich vom wässrigen Milieu der Zelle abzuwenden (hydrophober Effekt), wobei die Aminosäuresequenz die endgültige Passform des Moleküls bestimmt. Obwohl der Prozess der Proteinfaltung von Chemikern und Biophysikern seit mehr als fünf Jahrzehnten intensiv untersucht wird, wurde erst in den letzten 20 Jahren erkannt, dass Zellen so genannte molekulare Chaperone (molekulare „Anstandsdamen“) besitzen, die den neu-synthetisierten Proteinketten bei der Faltung helfen. Diese Chaperone sind selbst Proteine. Ihre Funktionen sind absolut essentiell.

Zentrale Aufgabe der Chaperone ist die Verhinderung der Proteinaggregation, der Verklumpung fehlgefalteter Proteinketten. Aggregation wird dabei hauptsächlich über hydrophobe Wechselwirkungen zwischen den Proteinketten ausgelöst und ist besonders bei Proteinen mit komplexer Struktur (Mehrdomänenproteinen) ausgeprägt. Der Aggregationsprozess wird durch akuten oder chronischen Zellstress stark begünstigt. Akute Stressphänomene können zum Beispiel durch erhöhte Temperatur bei Fieber ausgelöst werden und führen zur vermehrten Bildung von Chaperonen, die daher oft auch als Stressproteine oder Hitzeschockproteine (Hsp) bezeichnet werden. Chronischer Stress, der offenbar durch altersabhängige Veränderungen der Zellen begünstigt wird, induziert dagegen keine wirksame Vermehrung der Chaperone. Aggregierte Proteine sind nicht in der Lage, ihre normale biologische Funktion auszuüben. Bedeutender ist aber die Tatsache, dass sie in vielfältiger Weise die Zellfunktion stören (Proteotoxizität). So ist die Bildung und Ablagerung von Aggregaten Ursache neurodegenerativer Krankheiten wie der Alzheimer-Demenz, der Parkinson-Krankheit oder der Chorea

Huntington. Auch Altersdiabetes gehört zu diesem Formenkreis von Krankheiten, deren Manifestation nach neueren Erkenntnissen mit einer altersabhängigen Abnahme der Chaperonaktivität in Verbindung gebracht wird.



SO WIE DIE MENSCHLICHE ANSTANDSDAME LÄNGST VERGANGENER ZEITEN DIE AUFGABE HATTE, IHRE SCHÜTZLINGS VOR UNZIEMLICHEN KONTAKTEN ZU BEWAHREN, SO VERHINDERN DIE MOLEKULAREN CHAPERONE DIE AGGREGATION UNREIFER, D.H. NOCH UNVOLLSTÄNDIG GEFALTETER PROTEINKETTEN, INDEM SIE DEREN EXPONIERTE HYDROPHOBE AMINOSÄURESEGMENTE ABSCHIRMEN.

3. WIE FUNKTIONIEREN MOLEKULARE CHAPERONE?

So wie die menschliche Anstandsdame längst vergangener Zeiten die Aufgabe hatte, ihre Schützlinge vor unziemlichen Kontakten zu bewahren, so verhindern die molekularen Chaperone die Aggregation unreifer, d.h. noch unvollständig gefalteter Proteinketten, indem sie deren exponierte hydrophobe Aminosäuresegmente abschirmen. Da diese Regionen nach erfolgreicher Faltung im Inneren des Proteins verborgen sind, interagieren die Chaperone in der Regel nur so lange, wie der gefaltete (native) Zustand noch nicht erreicht ist. Die Chaperone können also genau zwischen fehlerhaft und richtig gefalteten Proteinen unterscheiden. Um eine produktive Faltung zu gewährleisten, müssen die Chaperone ihre Klienten allerdings auch wieder loslassen. Dies geschieht in einer genau gesteuerten, von dem Energiemolekül ATP getriebenen Reaktion, wobei die Chaperone mit verschiedenen anderen Faktoren als Teil eines größeren Netzwerks der Proteinqualitätskontrolle zusammenarbeiten. Für die Faltung neu-synthetisierter Proteine sind zwei Klassen von Chaperonen von besonderer Bedeutung, die Komponenten der Hsp70-Familie und die zylindrischen Chaperonine.

4. TEAMARBEIT BEI DER PROTEINFALTUNG

Prinzipiell unterscheiden wir zwei Chaperonfunktionen, die wesentlich an der Faltung neu-synthetisierter Proteine beteiligt sind. Kleine Chaperone - zu ihnen zählen Komponenten wie Hsp70 - binden an die neu synthetisierten Proteinketten, sobald diese aus dem Ribosom austreten. In dieser Phase der Biogenese sind die Proteine noch strukturell unvollständig und daher nicht in der Lage, korrekt zu falten. Die Hsp70-Chaperone haben die Aufgabe, die für Fehlfaltung und

Aggregation anfälligen Ketten voneinander abzuschirmen. Sie verbinden zwei funktionelle Bauteile, eine ATP-Bindedomäne und eine Protein-Bindedomäne. Der Zugang in die Proteinbindetasche wird durch einen verstellbaren Riegel kontrolliert, dessen Position von der ATP-Bindedomäne gesteuert wird. Dadurch wird ein Reaktionszyklus der Bindung und Freisetzung des Proteins ermöglicht: Freisetzung erlaubt dem Proteinsubstrat, hydrophobe Bereiche durch Faltung zu verbergen. Gelingt dies nicht innerhalb weniger Sekunden, so führt eine Rückbindung an Hsp70 zur Verhinderung unproduktiver Wechselwirkungen und unterdrückt die Aggregation. Hsp70-Chaperone nehmen in fast allen Zelltypen eine zentrale Stellung bei der Proteinfaltung ein. Besonders stark aggregationsgefährdete Proteine sind jedoch auf die zusätzliche Hilfe durch so genannte Chaperonine angewiesen.

5. EINZELHAFT FÜR PROTEINE IM FALTUNGSKÄFIG

Die Chaperonine (Hsp60) gehören zu den faszinierendsten ATP-getriebenen molekularen Maschinen. Sie bilden etwa 15 Nanometer (1.5/100000 mm) große Hohlzylinder, die ein einzelnes, noch ungefaltetes Protein in ihrer zentralen Kammer einschließen und ihm somit die Faltung unter Bedingungen erlauben, unter denen Aggregation unterbunden ist. Dieser Mechanismus ist am besten für das bakterielle Chaperonin GroEL und seinen Kofaktor GroES verstanden, ganz ähnliche Chaperonine sind jedoch auch in allen menschlichen Zellen am Werk.

GroEL besteht aus zwei Ringen mit jeweils sieben Proteineinheiten, die Rücken an Rücken aufeinandergestapelt sind. Die Ringöffnung exponiert hydrophobe Aminosäurereste für die Bindung ungefalteter Proteine, vergleichbar einem klebrigen Fliegenpapier. GroES ist ein Einzelring aus sieben Proteinuntereinheiten, der sich wie ein Deckel auf die Ringöffnung des GroEL legt. GroES bindet bevorzugt an nur einen der Ringe, und zwar an den, der das Proteinsubstrat enthält. Dieser Schritt führt zum Einschluss des gebundenen Proteins im GroEL-Zylinder. Dieser nimmt sodann die Funktion eines Faltungskäfigs an, der Proteinketten bis zu einer Größe von 500 Aminosäuren aufnehmen kann. Das Substratprotein bleibt für etwa 10 Sekunden eingeschlossen. Danach öffnet sich der Deckel - wieder in einer ATP-regulierten Reaktion - und das gefaltete Protein wird in die Zelle entlassen, während unvollständig gefaltete Moleküle erneut im Käfig eingesperrt werden und eine weitere Chance erhalten, sich in Form zu bringen.

Es ist leicht einsichtig, wie dieser Mechanismus die Proteinfaltung unter Ausschluss der Aggregation gewährleistet. Das GroEL-GroES-Chaperonin ist sozusagen ein Mini-Reagenzglas

für eine einzelne Proteinkette. Neueste Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass dieses Modell unvollständig ist, denn das „Reagenzglas“ ist submikroskopisch klein und das faltende Protein wird sozusagen auf engstem Raum eingezwängt. Dies hat eine Änderung der Energielandschaft der Faltungsreaktion zur Folge, wobei die räumliche Einengung zur bevorzugten Bildung kompakter Formen führt. Tatsächlich kann der Einschluss in den Faltungskäfig zu einer erheblichen Beschleunigung der Faltung im Vergleich zum Faltungsprozess in freier Lösung führen.

6. ROLLE DER CHAPERONE BEI NEURODEGENERATIVEN KRANKHEITEN

Die molekularen Chaperone arbeiten mit einer Vielzahl anderer Faktoren als Teil eines großen Netzwerks der Proteinqualitätskontrolle zusammen. Dabei sind so genannte Proteasen als Partner von besonderer Bedeutung. Sie nehmen sich unwiederbringlich fehlgefaltete Proteine vor und bauen sie bis zu den Aminosäurebausteinen ab, schreddern sie sozusagen. Dies dient ebenfalls der Verhinderung der Aggregatbildung. Versagt dieses ausgeklügelte und über Jahrmillionen der Evolution optimierte System, so kann es jedoch zur Anhäufung fehlgefalteter Proteine kommen, oft mit fatalen Konsequenzen, denn die Fehlfaltung und Aggregation von Proteinen wird zunehmend als Ursache schwerer Erkrankungen erkannt. Hierzu gehören vor allem die bereits erwähnten altersabhängig auftretenden neurodegenerativen Syndrome. Ihr zentrales zellpathologisches Merkmal ist die Bildung von Proteinaggregaten, welche die Form von Fibrillen annehmen. Diese Aggregate lagern sich innerhalb oder außerhalb der Nervenzellen im Gehirn ab. Ihre Bildung ist untrennbar mit Toxizitätsphänomenen verbunden, die letztlich zum Zelltod führen, deren exakte Mechanismen aber noch nicht verstanden sind.

Warum kommt es trotz des Vorhandenseins der Chaperone zur Bildung dieser toxischen Proteinaggregate? Diese Frage steht im Mittelpunkt des Forschungsinteresses, denn von ihrer Beantwortung verspricht man sich Erkenntnisse, die zur Entwicklung zukunftsweisender Behandlungsansätze für diese bisher unheilbaren Krankheiten führen könnten. Interessanterweise konnte gezeigt werden, dass insbesondere die Chaperone der Hsp70-Familie durchaus in der Lage sind, die pathologische Proteinaggregation zu verhindern. Sie agieren dabei in der Frühphase des Prozesses, in dem sie die so genannte Nukleation der Aggregate verhindern. Dies wird aber nur beobachtet, wenn die Chaperone aktiviert sind und in ausreichender Konzentration in den Nervenzellen vorliegen. Das neurodegenerative Aggregationsphänomen scheint sich also als Konsequenz einer unzureichenden Chaperonkapazität

zu manifestieren. Tatsächlich deuten neueste Befunde darauf hin, dass es im Rahmen des Alternsprozesses zu einer Abnahme der Funktionalität der Chaperone kommt. Dies dürfte erklären, warum die genannten neurodegenerativen Krankheiten altersabhängig auftreten.

Eine weitere zentrale Frage betrifft die Mechanismen, durch die Aggregate eine Zelltoxizität auslösen. Hier haben systemweite Ansätze mit Hilfe der Proteomik zu neuen Erkenntnissen geführt. Insbesondere haben Wissenschaftler am Max-Planck-Institut für Biochemie die Hypothese getestet, dass die toxischen Aggregate – oder ihre noch löslichen Vorstufen – andere zelluläre Proteine zur Ko-Aggregation bringen und auf diese Weise die Zellfunktion stören. Diese Untersuchungen ergaben, dass die toxischen Aggregate tatsächlich mit bis zu einhundert verschiedenen endogenen Proteinen interagieren. Dabei ist wichtig, dass die in Mitleidenschaft gezogenen Proteine verschiedensten Schlüsselfunktionen in der Zellregulation zuzuordnen sind. Hierzu gehören Aufgaben bei der Speicherung und Weitergabe des genetischen Materials und bei der Proteinsynthese selbst. Die Toxizität der Aggregate beruht also, zumindest zum Teil, auf ihrer Fähigkeit, andere Proteine zur Aggregation anzustiften und somit ihre normale biologische Funktion zu stören. Außerdem schädigen die Aggregate auch die molekularen Chaperone und ihre Partnerkomponenten, in dem sie zum Beispiel die Protein-Schredder verstopfen, ein besonders perfider Mechanismus, welcher die zelleigene Verteidigung außer Kraft setzt.

DIE CHAPERONINE GEHÖREN ZU DEN FASZINIERENDSTEN MOLEKULAREN MASCHINEN. SIE BILDEN ETWA 15 NANOMETER GROSSE HOHLZYLINDER, DIE EIN EINZELNES, NOCH UNGEFALTETES PROTEIN IN IHRER ZENTRALEN KAMMER EINSCHLIESSEN UND IHM SOMIT DIE FALTUNG UNTER BEDINGUNGEN ERLAUBEN, UNTER DENEN AGGREGATION UNTERBUNDEN IST.

7. AUSBLICK

Wie kann die Erforschung der Proteinfaltung im Kampf gegen Altersdemenz und ähnliche neurodegenerative Syndrome helfen? Die durch vielfache Untersuchungen belegte Bedeutung der molekularen Chaperone und ihrer Kooperationspartner bei der Verhinderung toxischer Proteinaggregation sowie der altersabhängige Rückgang dieser Funktionen legen es nahe,



nach Möglichkeiten zur Aktivierung der zellulären Proteinqualitätskontrolle zu suchen. Die Bildung der Chaperone unterliegt zelleigenen Regulationsmechanismen, die pharmazeutisch beeinflusst werden können. Dass dies im Prinzip funktioniert, wurde bereits in Zellkultur und an Modellorganismen bis zur Maus demonstriert, und es gibt bereits Biotechnologiefirmen, die sich ganz auf die Entwicklung dieser Strategie konzentrieren. Von einer möglichen Anwendung am Patienten ist man jedoch noch weit entfernt. Eine große Herausforderung besteht ferner darin, die Struktureigenschaften von Proteinaggregaten zu entschlüsseln, die ihnen toxische Eigenschaften verleihen. Dies wird nur mit Hilfe einer interdisziplinären Herangehensweise und der Zusammenarbeit von Physikern, Biochemikern, Zellbiologen und Neurobiologen gelingen. Ein solcher Forschungsverbund an den Max-Planck-Instituten für Biochemie und Neurobiologie in Martinsried wurde kürzlich zur Förderung durch das European Research Council ausgewählt.



VERSAGT DIESES AUSGEKLÜGELTE UND ÜBER JAHRMILLIONEN DER EVOLUTION OPTIMIERTE SYSTEM, SO KANN ES JEDOCH ZUR ANHÄUFUNG FEHLGEFALTETER PROTEINE KOMMEN, OFT MIT FATALEN KONSEQUENZEN, DENN DIE FEHLFALTUNG UND AGGREGATION VON PROTEINEN WIRD ZUNEHMEND ALS URSACHE SCHWERER ERKRANKUNGEN ERKANNT.

Cellular chaperones: their role in protein folding and in the genesis of neurodegenerative diseases

1. AT A GLANCE:

Proteins fulfil wide-ranging and vital tasks in all cells. However, to be able to carry out their biological functions, the chain-like molecules must first fold into precisely defined, three-dimensional structures. This complex process is facilitated by special proteins known as 'molecular chaperones'. These essential helpers prevent the erroneous aggregation of immature proteins which can cause Alzheimer's and Parkinson's disease. These age-related neurodegenerative diseases are presently incurable. They pose an enormous medical and social problem, in particular in countries with an ageing population like Germany. Research on the cellular machinery of protein folding as carried out at the Max Planck Institute of Biochemistry can identify new strategies for the treatment of this increasingly important group of diseases.

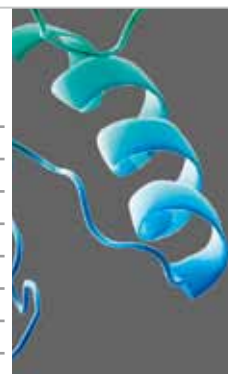
2. PROTEIN FOLDING AND THE RISK OF AGGREGATION

Proteins support almost all of the cell's vital functions. They are synthesised as chains from the 20 amino acid building blocks on special molecular machines known as the ribosomes. This process is called translation. Human cells contain between 15,000 and 20,000 different proteins, the identity of which is defined by the sequence of their amino acids. The sequence information for a specific protein is stored in our genes, therefore hereditary characteristics take shape on the level of the proteins. Individual protein types vary significantly in terms of the numbers in which they occur per cell. While there are often millions of copies of the proteins that fulfil essential metabolic functions (enzymes), there are often just a few copies of proteins that function as signalling molecules. To be able to perform their wide-ranging biological tasks, newly synthesised protein chains must assume a precisely defined three-dimensional conformation. This process is known as protein folding. It is mainly driven by the property of hydrophobic amino acids to avoid exposure to the aqueous environment of the cell (hydrophobic effect); the amino acid sequence determines the eventual shape of the molecule. Although the protein folding process has been studied intensively by chemists and biophysicists for over 50 years, the fact that cells have so-called molecular chaperones, which help newly synthesised protein chains to fold, only came to light over the past 20 years. These chaperones are proteins themselves and the functions they fulfil are absolutely essential in all types of cell.

The central task of the chaperones is to prevent protein aggregation, that is the clumping of incorrectly folded protein chains. Aggregation is mainly triggered in this context by hydrophobic interactions between not yet folded prote-

in chains and is particularly prominent in proteins with a complex structure (multidomain proteins). The aggregation process is strongly promoted by acute or chronic cellular stress. Acute stress phenomena can be triggered, for example, by elevated temperature due to fever and cause the increased formation of chaperones which accordingly are also referred to as stress proteins or heat shock proteins. In contrast, chronic stress, which is apparently promoted by age-related changes in cells, does not trigger any effective augmentation of the chaperones. Aggregated proteins are not capable of fulfilling their normal biological functions. More importantly, however, they disrupt cellular functions in many different ways (proteotoxicity). Thus, the formation and deposition of aggregates causes neurodegenerative syndromes such as Alzheimer's, Parkinson's and Huntington's disease. Adult-onset diabetes, which, according to recent findings, is related to an age-dependent decline in chaperone activity, also belongs to the group of aggregate deposition diseases.

JUST AS THE HUMAN CHAPERONES OF DAYS GONE BY HAD THE TASK OF PREVENTING THEIR PROTÉGÉS FROM ENGAGING IN UNSEEMLY CONTACTS AND ENCOUNTERS, THE MOLECULAR CHAPERONES PREVENT THE AGGREGATION OF IMMATURE – THAT IS INCOMPLETELY FOLDED – PROTEIN CHAINS BY SHIELDING THEIR EXPOSED HYDROPHOBIC AMINO ACID SEGMENTS.



3. HOW DO MOLECULAR CHAPERONES WORK?

Just as the human chaperones of days gone by had the task of preventing their protégés from engaging in unseemly contacts and encounters, the molecular chaperones prevent the aggregation of immature – that is incompletely folded – protein chains by shielding their exposed hydrophobic amino acid segments. Because these regions are concealed within the interior of the protein after successful folding, the chaperones usually only intervene as long as the folded (native) state has not yet been attained. Thus, the chaperones can distinguish reliably between incorrectly and correctly folded proteins. To ensure productive folding, the chaperones must release their clients, however. This occurs in the course of a precisely controlled reaction which is driven by the energy molecule ATP; in this process the chaperones cooperate with various other factors as part of a large pro-

tein quality control network. Two classes of chaperones are particularly important for the folding of newly synthesised proteins: the components of the Hsp 70 family and the cylindrical chaperonins.

4. TEAMWORK DURING PROTEIN FOLDING

A principal distinction is made between two chaperone functions which contribute critically to the folding of newly synthesised proteins. Small chaperones – which include components like Hsp70 – bind to the nascent protein chains as soon as they emerge from the ribosome. During this phase of



THE CHAPERONINS (HSP60) ARE AMONG THE MOST FASCINATING ATP-DRIVEN MOLECULAR MACHINES. THEY FORM HOLLOW CYLINDERS APPROXIMATELY 15-NANOMETRES (1.5/100000 MM) IN SIZE, WHICH ACCOMMODATE A SINGLE UNFOLDED PROTEIN IN THEIR CENTRAL CHAMBER, AND IN THIS WAY ENABLE IT TO FOLD UNIMPAIRED BY AGGREGATION.

biogenesis, the proteins are still structurally incomplete and therefore incapable of folding correctly. It is the task of the Hsp70 chaperones to shield the hydrophobic segments of the nascent chains, thereby preventing their misfolding and aggregation. The Hsp70s combine two functional components, an ATP-binding domain and a protein-binding domain. Access to the protein-binding pocket is controlled by an adjustable latch, the position of which is controlled by the ATP-binding domain. This enables a reaction cycle involving the binding and release of the protein: release allows the protein substrate to bury its hydrophobic areas through folding. If this does not succeed within a few seconds, re-binding to Hsp70 prevents unproductive interactions and suppresses aggregation.

Hsp70 chaperones assume a central role in protein folding in almost all cell types. However, proteins with a particularly high risk of aggregation rely on the additional help of proteins known as chaperonins.

5. SOLITARY CONFINEMENT FOR PROTEINS IN THE FOLDING CAGE

The chaperonins (Hsp60) are among the most fascinating ATP-driven molecular machines. They form hollow cylinders approximately 15-nanometres (1.5/100000 mm) in size, which accommodate a single unfolded protein in their central cham-

ber, and in this way enable it to fold unimpaired by aggregation. This mechanism is best understood for the bacterial chaperonin GroEL and its cofactor GroES; however, very similar chaperonins are at work in all human cells.

GroEL consists of two rings, each containing seven protein units, which are stacked back to back. The ring opening exposes hydrophobic amino acid residues for the binding of unfolded proteins in a manner comparable to sticky fly paper. GroES is a single ring of seven protein subunits, which places itself on the opening of the GroEL ring like a lid. GroES prefers to bind to only one of the rings at a time, specifically the one containing the protein substrate. This step results in the confinement of the bound protein in the GroEL cylinder. The latter then assumes the function of a folding cage which can accommodate protein chains of up to 500 amino acids. The substrate protein remains enclosed for around 10 seconds. Then the cover opens – again in an ATP-regulated reaction – and the folded protein is released into the cell while incompletely folded molecules are again encapsulated and given another opportunity to get into shape.

It is easy to see how this mechanism ensures protein folding while preventing aggregation. The GroEL-GroES chaperonin acts, as it were, as a mini test tube for an individual protein chain. However, the latest studies have shown that this model is incomplete, as the “test tube” is submicroscopic in size and the folding protein is confined into a tiny space. This prompts a change in the energy landscape of the folding reaction whereby the spatial constriction results in the preferential formation of compact forms. The confinement in the folding cage can actually lead to a considerable acceleration of the folding process as compared with folding in a free solution.

6. ROLE OF THE CHAPERONES IN NEURODEGENERATIVE DISEASES

The molecular chaperones work with a variety of other factors as part of a large protein quality control network. Proteases play a particularly important role as their partners. They take the irretrievably misfolded proteins and break them down into their amino acid components. This also helps in the prevention of aggregate formation. However, if this ingenious system, which has been optimised over the course of millions of years, fails, misfolded proteins will accumulate – often with fatal consequences as the misfolding and aggregation of proteins is increasingly identified as the cause of serious diseases. These include, in particular, the aforementioned age-related neurodegenerative syndromes. Their central cytopathological characteristic is the formation of protein aggregates which as-

sume the form of fibrils. These aggregates accumulate inside or outside the neurons in the brain. Their formation is irrevocably associated with toxicity phenomena that ultimately lead to cell death; however, the exact mechanisms underlying aggregate toxicity are not yet fully understood.

Why do these toxic protein aggregates form despite the presence of the chaperones? Resolving this question is the focus of current research as it promises to provide insights that could lead to the development of novel approaches to the treatment of these diseases, which so far have proven incurable. Interestingly, scientists have demonstrated that the chaperones of the Hsp70 family in particular are perfectly capable of preventing pathological protein aggregation. They intervene in the early stage of the process by preventing the so-called nucleation of the aggregates. This is only observed, however, if the chaperones are activated and available in sufficient concentration in the neurons. Therefore, the phenomenon of neurodegenerative aggregation appears to be the consequence of insufficient chaperone capacity. Interestingly, recent findings indicate that the functionality of the chaperones declines during the ageing process. This would explain why the neurodegenerative diseases referred to manifest in an age-dependent manner.

Another key question concerns the mechanisms through which the aggregates trigger cytotoxicity. System-wide approaches implemented with the help of proteomics have yielded new insights into this problem. In particular, scientists from the Max Planck Institute of Biochemistry tested the hypothesis that the aggregates – or their still soluble precursors – prompt other cellular proteins to co-aggregate and in this way impair cellular functions. These studies found that the toxic aggregates actually interact with up to 100 different endogenous proteins. What is important is that the affected proteins fulfil very wide-ranging key functions in the cell regulation process. These include tasks involving the storage and transmission of the genetic material and protein synthesis itself. Consequently, the toxicity of the aggregates is based, at least in part, on their capacity to incite other proteins to aggregate and in this way impair their normal biological function. In addition, the aggregates also damage the molecular chaperones and their partner components, for example by blocking the protein shredders, a particularly perfidious mechanism which disables the cell's defence system.

7. OUTLOOK

How can research on protein folding help in the fight against dementia and similar neurodegenerative syndromes? The

importance of the molecular chaperones and their cooperation partners in the prevention of toxic protein aggregation, which has been demonstrated by numerous studies, suggest that ways to activate cellular protein quality control should be sought. The formation of the chaperones is subject to cell regulation mechanisms which can be influenced pharmacologically. That this works in principle has already been demonstrated in cell culture and in model organisms up to the mouse, and biotech companies already exist that focus exclusively on the development of this strategy. However, much work still remains to be done and many hurdles to be overcome until these approaches may reach the clinic. Furthermore, a major challenge consists in decoding the structural characteristics of protein aggregates which give them toxic properties. This will only succeed with the help of an interdisciplinary approach involving the cooperation of physicists, biochemists, cell biologists and neurobiologists. A research alliance of this nature at the Max Planck Institutes of Biochemistry and Neurobiology in Martinsried has recently been selected for funding by the European Research Council.

HOWEVER, IF THIS INGENIOUS SYSTEM, WHICH HAS BEEN OPTIMISED OVER THE COURSE OF MILLIONS OF YEARS, FAILS, MISFOLDED PROTEINS WILL ACCUMULATE – OFTEN WITH FATAL CONSEQUENCES AS THE MISFOLDING AND AGGREGATION OF PROTEINS IS INCREASINGLY IDENTIFIED AS THE CAUSE OF SERIOUS DISEASES.



RÜDIGER WOLFRUM, EMERITIERTES WISSENSCHAFTLICHES MITGLIED DES
MAX-PLANCK-INSTITUTS FÜR AUSLÄNDISCHES ÖFFENTLICHES RECHT UND VÖLKERRECHT

Der Beitrag des Rechts für die Friedenssicherung



EINFÜHRUNG

Im November 2002 trafen Vertreter der beiden Bürgerkriegsparteien im Sudan – die Regierung des Sudan und die Sudan People's Liberation Movement (SPLM) – im Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht in Heidelberg zusammen, um auf der Basis kurz vorher vereinbarter allgemeiner politischer Vorgaben über ein Friedensabkommen und eine vorläufige Verfassung des Sudan zu beraten. Der Autor, damals Direktor am MPI für Völkerrecht, leitete zusammen mit Experten aus verschiedenen Regionen der Welt diese Beratungen. Das Ergebnis dieser dreiwöchigen Beratungen war ein erster Entwurf für einen Friedensvertrag bzw. eine zukünftige Verfassung, der letztlich – teilweise unverändert – in die Verfassung des Sudan (sog. Interim National Constitution) einmündete. Diese sah eine Interimsphase für den Sudan von sechs Jahren vor, nach deren Ende über den Verbleib des Südsudan im Gesamtverband des Sudans im Wege eines Referendums im Südsudan abgestimmt werden sollte.

Das Referendum wurde, wie vorgesehen, vom 9. bis 15. Januar 2011 durchgeführt und ergab ein überwältigendes Votum für eine Unabhängigkeit des Südsudan. Die Sezession des Südsudan erfolgte dann plangemäß und friedlich am 9. Juli 2011.

Dieses Beispiel belegt, dass durch rechtliche Regelungen, an deren Entwicklung alle Betroffenen mitwirken können, selbst einschneidende Veränderungen wie die Sezession eines Staatsteiles und die Gründung eines neuen Staates so vorbereitet und strukturiert werden können, dass sie in friedlichen Bahnen verlaufen.

Auf der Basis dieser Erfahrungen hat ein Team des Heidelberger Max-Planck-Instituts verschiedenste Staaten bei dem Wiederaufbau ihrer staatlichen Strukturen nach der Beendi-

gung von Bürgerkriegen oder revolutionären Umwälzungen beraten. Die Beratungen erfassten und erfassen neben den Fragen der Staatsorganisation ganz unterschiedliche Komplexe wie Wahlrecht, Parteienrecht, Verfassungsrecht, Aufbau einer Verfassungsgerichtsbarkeit, Gerichtsverfahren, Schutz von Menschenrechten, Abschluss völkerrechtlicher Verträge und deren innerstaatliche Umsetzung, sowie Verwaltungsrecht. Zu den Adressaten gehören Ministerialbeamte, Mitglieder von Menschenrechtskommissionen, Parlamentarier, Richter, niedergelassene Anwälte und Mitglieder von Verfassungskommissionen. Die Beratungen werden in Ländern wie Sudan und Südsudan, Afghanistan, Irak, Somalia, Jemen, Libyen, Jordanien durchgeführt. Besonders hervorzuheben ist die Erarbeitung eines Friedensvertrages in dreijähriger Arbeit für Darfur mit zivilgesellschaftlichen Vertretern aller Akteure dieses noch andauernden Konflikts. Der Entwurf wurde von dem Sondergesandten der Afrikanischen Union und den Vereinten Nationen für Darfur aufgegriffen und leistete einen wichtigen Beitrag zu den Friedensverhandlungen in Doha. Der Friedensvertrag von Doha ist bisher nur in wenigen bruchstückhaften Ansätzen verwirklicht worden; eine wirkliche Befriedung von Darfur steht noch aus.

Alle Aktivitäten werden von dritter Seite finanziert (Deutsches Auswärtiges Amt, Norwegen, EU, UNDP u. a.); sie bauen auf den Arbeiten zur Grundlagenforschung des Instituts auf und ergänzen und befruchten diese.

Seit Beginn des Jahres 2013 wird diese Aufgabe der Beratungstätigkeit von Staaten durch die Max-Planck-Stiftung für Internationalen Frieden und Rechtsstaatlichkeit durchgeführt, wobei weiterhin eine enge wissenschaftliche Verbindung zum Max-Planck-Institut für ausländisches öffentli-

ches Recht und Völkerrecht besteht. Geschäftsführer dieser neuen Stiftung sind Dr. Daniel Gruss, Dr. Tilmann Röder und Prof. Dr. Rüdiger Wolfrum. Die Verantwortung für die Betreuung bestimmter Regionen haben Dr. Daniel Heilmann (Mittel- und Nahost, Nordafrika) und Dr. Kathrin Maria Scherr (Staaten südlich der Sahelzone) übernommen.

ADRESSATEN

Adressaten der beratenden Tätigkeit der Stiftung (und früher des Max-Planck-Instituts) sind Staaten, die sich in einer politischen Umbruchphase befinden. Diese kann verschiedene Ursachen haben, was sich notwendig auf Art und Inhalt der beratenden Tätigkeit auswirkt. Gründe sind unter anderem verlorene Kriege und der dadurch ausgelöst Machtverlust der bis dahin herrschenden Personen und Regime (Irak), interne militärische Konflikte, nach deren Ende eine neue staatliche Ordnung aufgebaut werden muss (Afghanistan, Sudan), Revolutionen, die zur Ablösung der bisherigen Machthaber und deren Systemen geführt haben (Ägypten, Libyen, Jemen) oder die die bisher Regierenden dazu zwingen, die staatliche Ordnung in Richtung von Rechtsstaatlichkeit und Demokratie zu entwickeln (Jordanien).

In allen diesen Fällen fehlt es in der Regel an der verfassungsrechtlichen und völkerrechtlichen Expertise, die notwendig ist, die angestrebten Reformen zu verwirklichen. Vor allem aber fehlt die Kenntnis über Ausgestaltungsmöglichkeiten einer staatlichen Organisation, wie sie vor allem aus einem Rechtsvergleich gewonnen werden kann. Hier kommt die rechtsvergleichende Expertise der Stiftung und auch des Instituts zum Tragen. Im Falle des Südsudan beispielsweise ist umstritten, ob die Bildung eines stark zentralisierten Staates für den wirtschaftlichen und sozialen Aufbau dieses Staates in der gegebenen Situation empfehlenswert ist oder ob ein föderales Modell bzw. eine Dezentralisierung der Staatsgewalt besser geeignet wäre, um ethnische oder religiöse Gruppen in den Gesamtstaat zu integrieren. Im Falle Ägyptens dagegen diskutiert man vor allem das Verhältnis von Exekutive (in erster Linie des Präsidenten) zur Legislative, die rechtsstaatliche Bindung von Exekutive und Legislative, die Einrichtung und Funktionen eines Verfassungsgerichts, den Schutz international verbürgter Menschenrechte, den Schutz ethnischer und religiöser Minderheiten und die Fortgeltung von traditionellen Rechtsordnungen, seien sie religiös oder ethnisch fundiert.

Vor allem nach der Ablösung von Diktaturen bzw. Regimen, denen schwerwiegende Menschenrechtsverletzungen zur Last gelegt werden, stellt sich ferner die Frage nach der

Ahndung der begangenen Delikte. Hier stoßen in aller Regel unterschiedliche rechtskulturelle Vorstellungen aufeinander. Vor allem im afrikanischen Kontext steht eine strafrechtliche Ahndung nicht notwendigerweise im Vordergrund. Vielfach werden traditionelle Formen eines Täter-Opfer-Ausgleichs, wie eine Entschuldigung, Wiedergutmachung und Verzeihung einer strafrechtlichen Ahndung vorgezogen. Eine Beratung in dieser Frage muss die Form eines Dialogs mit den Adressaten annehmen; sie hat die Aufgabe, sowohl die gewachsene Rechtskultur als auch internationale Standards zu berücksichtigen und zu versuchen, sie miteinander in Einklang zu bringen (s. dazu die Ausführungen zu Darfur).

GRUNDPRÄMISSEN DER BERATENDEN UND UNTERSTÜTZENDEN TÄTIGKEIT

Alle beratenden oder unterstützenden (vor allem auszubildenden) Tätigkeiten in den Empfängerstaaten werden auf der Basis der wissenschaftlichen Expertise der Max-Planck-Stiftung in enger Kooperation mit den Partnern vor Ort entwickelt und durchgeführt.

Dies ist entscheidend, nicht nur für die Akzeptanz der Tätigkeit, sei sie beratend oder in sonstiger Weise unterstützend. Vielmehr reflektiert dies eine Grundnorm des Völkerrechts, das Selbstbestimmungsrecht. Letzteres umfasst auch das Recht eines Staates, über die Art und Ausrichtung seiner Strukturen und nationalen Normen grundsätzlich selbst zu entscheiden. Dies gilt auch, wenn die internationalen Menschenrechtsstandards insoweit Vorgaben für die innerstaatlichen Normen enthalten.

Insbesondere für den Südsudan – der jüngste Staat der internationalen Staatengemeinschaft – stellt sich diese Frage mit aller Schärfe und in ihrer vollen Komplexität. Welchen menschenrechtlichen Abkommen kann und soll der neue Staat unter Berücksichtigung seiner Kulturen und der sozialen Gegebenheiten bzw. wirtschaftlichen Situati-

VOR ALLEM FEHLT DIE KENNNTIS ÜBER AUSGESTALTUNGSMÖGLICHKEITEN EINER STAATLICHEN ORGANISATION, WIE SIE VOR ALLEM AUS EINEM RECHTSVERGLEICH GEWONNEN WERDEN KANN. HIER KOMMT DIE RECHTSVERGLEICHENDE EXPERTISE DER STIFTUNG UND AUCH DES INSTITUTS ZUM TRAGEN.



on beitreten? Welche Entwicklungen leitet dies ein? Der Beitritt zum Übereinkommen zur Beseitigung jeder Form der Diskriminierung der Frau z. B. würde, so fürchten Regierungsmitglieder, weitreichende Konsequenzen für die Familienstrukturen zumindest auf dem Land haben. Frauenverbände dagegen befürworten diesen Beitritt vehement.



GETRAGEN WIRD DIE ARBEIT DER STIFTUNG - WIE FRÜHER DIE DES INSTITUTS - VON DER ÜBERZEUGUNG, DASS DIE FÖRDERUNG RECHTSSTAATLICHER INNERSTAATLICHER STRUKTUREN UND DIE SCHAFFUNG VON EFFEKTIVEN GARANTIEEN ZUM SCHUTZE VON MENSCHENRECHTEN EIN ZENTRALER BEITRAG NICHT NUR ZUR KONSOLIDIERUNG EINES STAATES, SONDERN AUCH ZUR SICHERUNG DES WELTFRIEDENS IST.

Die Art der Aktivitäten der Stiftung richtet sich zunächst nach den Wünschen der Partner vor Ort und nimmt auf deren Rechtskulturen und Traditionen Rücksicht. Bei der inhaltlichen Durchführung selbst legt die Stiftung großen Wert auf die Wahrung ihrer wissenschaftlichen Unabhängigkeit. Diese wird nicht nur respektiert, sondern die Stiftung wird dafür sogar hoch geachtet. Getragen wird die Arbeit der Stiftung - wie früher die des Instituts - von der Überzeugung, dass die Förderung rechtsstaatlicher innerstaatlicher Strukturen und die Schaffung von effektiven Garantien zum Schutze von Menschenrechten ein zentraler Beitrag nicht nur zur Konsolidierung eines Staates, sondern auch zur Sicherung des Weltfriedens ist. Dieser Ansatz entspricht demjenigen der Vereinten Nationen, deren Sinn und Zweck es ist, nicht nur zwischenstaatliche militärische Gewalt zu verhindern, sondern ebenso friedliche Verhältnisse innerhalb von Staaten und zwischen Bevölkerungsgruppen zu fördern. Dies geschieht auf der Basis der Erkenntnis, dass innerstaatliche soziale Spannungen von erheblichem Gewicht und insbesondere schwerwiegende Verletzungen der Menschenrechte bereits für sich gesehen eine Gefährdung des Weltfriedens darstellen können. Dies gilt umso mehr in den Fällen, wenn sie wegen ihrer grenzüberschreitenden Wirkungen ganze Regionen zu destabilisieren drohen.

Drei Beispiele beleuchten konkret die Arbeit der Stiftung (bzw. früher des Instituts).

SUDAN/SÜDSUDAN

Das Engagement des Instituts begann mit der bereits eingangs kurz angesprochenen Vermittlung zwischen Vertretern der Regierung des Sudan und der Sudanesischen Volksbefreiungsbewegung. Bevor diese Vermittlungstätigkeit beginnen konnte, führte das Institut acht Workshops in verschiedenen Teilen des Landes durch, um von Vertretern der Zivilgesellschaft und lokalen Repräsentanten in Erfahrung zu bringen, welche staatliche Ordnung sie sich nach dem dann bereits 20 Jahre andauernden Bürgerkrieg erhofften. Zentrale Themen waren Staat und Religion, staatlicher Aufbau des Gesamtsudan (Föderalisierung oder Dezentralisierung), Selbstbestimmung und Referendum. Die gewonnenen Erkenntnisse bildeten die Basis für den sogenannten *Heidelberg Dialogue*, deren Beratungen in einem Entwurf mündeten, der in die politischen Diskussionen im Sudan Eingang fand und den Inhalt des Friedensvertrages (*Comprehensive Peace Agreement*) sowie die neue nationale Übergangsverfassung beeinflusste. Im Anschluss daran beriet das Institut die südsudanesischen Regierung bei der Schaffung einer Verfassung für den Südsudan, der zu dieser Zeit noch eine teil-autonome Region des Gesamtsudans war. In diese Beratungen wurden auch Mitglieder der Zivilgesellschaft sowie Vertreter der Opposition mit einbezogen. Konsultiert wurde das Institut auch von der Regierung des Sudan (Justizministerium) in Bezug auf das durch die Verfassung neu geschaffene Verfassungsgericht.

Nach dem Inkrafttreten der nationalen Übergangsverfassung und des Friedensvertrages im Jahr 2005 konzentrierten sich die Projekte des Instituts auf Wunsch des Sudan und des Südsudan auf die Implementierung des verfassungsrechtlichen Rahmens. Eine Reihe dieser Veranstaltungen wurde für beide Seiten gleichzeitig abgehalten, so etwa die Trainings- und Informationskurse für das Verfassungsgericht in Khartoum und den Obersten Gerichtshof des Südsudan. Hinzu kamen Beratungen in völkerrechtlichen Fragen und gegen Ende der Übergangsperiode Beratungen zur Ausgestaltung und Durchführung des Referendums.

In der Übergangszeit zwischen dem Inkrafttreten der Interimsverfassung für den Sudan (2005) und dem Referendum im Januar 2011 standen trotz der politischen Gegensätze viele der Ausbildungsprogramme Institutionen und Personen in beiden Teilen des Landes offen. Seit diesem Zeitpunkt konzentriert sich die Beratung und Ausbildung im Südsudan auf die Erarbeitung einer neuen Verfassung. Unmittelbar nach der Sezession hatte sich der Südsudan eine Übergangsverfassung gegeben, die nunmehr in eine endgültige Verfas-

sung umgewandelt werden soll. Daneben steht das Verhältnis zum Sudan im Vordergrund und wie sich der Südsudan in die Völkerrechtsgemeinschaft eingliedern soll. Hier ist die völker- und öffentlichrechtliche Expertise der Max-Planck-Stiftung gefragt. Gleichzeitig gibt aber diese Aufgabe der Max-Planck-Stiftung die Möglichkeit, unmittelbar mitzuerleben und dies wissenschaftlich zu untersuchen, welchen verfassungs- und völkerrechtlichen Herausforderungen sich ein neu gegründeter Staat gegenüber sieht.

AFGHANISTAN

Während das Max-Planck-Institut und später die Stiftung im Sudan an der Verfassungsentwicklung beteiligt war, woraus sich logisch seine sich anschließende weitere Beratungs- und Unterrichtstätigkeiten ergaben, war das Institut in Afghanistan zunächst stärker auf eine Ausbildung und Schulung ausgerichtet. Erst daraus ergab sich eine Beratungstätigkeit zur Weiterentwicklung der afghanischen normativen Ordnung.

Nach dem Ende der Herrschaft der Taliban stand Afghanistan vor der Herausforderung, eine neue, nach international anerkannten Standards ausgerichtete Staatsorganisation aufbauen zu müssen. Insbesondere die Herstellung eines an rechtsstaatlichen Prinzipien ausgerichteten Justiz- und Verwaltungssystems in Einklang mit den verfassungs- und völkerrechtlichen Verpflichtungen des Landes gilt als wesentliche Voraussetzung für die friedliche Koexistenz der unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen und für nachhaltige politische Stabilität.

Seit 2004 wirkt die Max-Planck-Stiftung (und früher das Max-Planck-Institut) durch wissenschaftliche Beratung und Ausbildung in Afghanistan in einer Reihe von unterschiedlichen Projekten am Aufbau rechtsstaatlicher Strukturen mit. Zugleich gewinnen die Projektmitarbeiter unmittelbare Einblicke in die normativen Traditionen, das Rechtsverständnis und die tatsächlichen Formen der Konfliktlösung in dieser heterogenen Gesellschaft. Dies ist für die Grundlagenforschung von besonderer Bedeutung.

Die Projekte lassen sich in vier Bereiche unterteilen, die eng miteinander verbunden sind. Die erste Projektreihe zielt auf eine Fortbildung von Richtern, Staatsanwälten und anderen Juristen in den Provinzen. Unterrichtet werden zahlreiche Rechtsmaterien, vor allem Prozessrecht. Letztlich geht es hierbei darum, ein Verständnis in der Richterschaft für den Menschenrechtsschutz zu fördern und dadurch Menschenrechtsverletzungen durch die Justiz zu verhindern. Neben

Richtern und Staatsanwälten nehmen Strafverteidiger, Polizei- und Gefängnisbeamte, Mitarbeiter des Frauenministeriums und Vertreter von Nichtregierungsorganisationen an den Trainingsveranstaltungen teil. Inzwischen haben etwa 4.000 Personen die Kurse absolviert; damit wurde ein Großteil der juristischen Entscheidungsträger im Bereich der Strafjustiz erreicht. Die zweite Projektreihe, die seit 2006 läuft, widmet sich dem afghanischen Richternachwuchs durch ein eigens auf sie zugeschnittenes Ausbildungsprogramm und durch die fachliche Unterstützung der juristischen Fakultäten. Unterrichtet werden die Themen Verfassungsrecht, Grund- und Menschenrechte, Gerichtsorganisation, richterliche Ethik, Verfahrensprinzipien sowie allgemeines und besonderes Strafrecht. Die dritte Projektreihe hat den Aufbau eines Verwaltungsrechts für Afghanistan zum Ziel. Dieser Komplex ist bislang vernachlässigt worden, obwohl das Verwaltungsrecht als angewandtes Verfassungsrecht wesentlich für die Verwirklichung eines Rechtsstaates ist. In diesem Projekt geht es um die Schaffung eines allgemeinen Verwaltungsrechts, das als Gesetz erlassen werden soll, und die Konsolidierung und Harmonisierung des fragmentierten afghanischen besonderen Verwaltungsrechts. Die Funktion der Stiftung ist dabei beratender Natur. Es geht darum, den afghanischen Juristen die verschiedenen Optionen aus rechtsvergleichender Sicht und Brüche aufzuzeigen, ohne sie aber auf ein bestimmtes System festzulegen. Wissenschaftlich geprägte Aktivitäten bilden schließlich die vierte Projektreihe. Hierzu zählen vor allem wissenschaftliche Seminare zu völkerverfassungsrechtlichen Themen, wie vor allem die Vereinbarkeit von Shari'a-Recht mit weltlichem Recht.

BEVOR DIESE VERMITTLUNGSTÄTIGKEIT BEGINNEN KONNTE, FÜHRTE DAS INSTITUT ACHT WORKSHOPS IN VERSCHIEDENEN TEILEN DES LANDES DURCH, UM VON VERTRETERN DER ZIVILGESELLSCHAFT UND LOKALEN REPRÄSENTANTEN IN ERFAHRUNG ZU BRINGEN, WELCHE STAATLICHE ORDNUNG SIE SICH NACH DEM DANN BEREITS 20 JAHRE ANDAUERNDEN BÜRGERKRIEG ERHOFFTEN.

Als Grundlage für die Ausbildungsmaßnahmen dienen von den Mitarbeitern erarbeitete Handbücher z. B. zum Prozessrecht, zum Völkerrecht und zum Verwaltungsrecht, die sowohl in den Unterrichtssprachen Dari und Paschto als auch





INSBESONDERE DIE HERSTELLUNG EINES AN RECHTSSTÄATLICHEN PRINZIPIEN AUSGERICHTETEN JUSTIZ- UND VERWALTUNGSSYSTEMS IN EINKLANG MIT DEN VERFASSUNGSRECHTLICHEN UND VÖLKERRECHTLICHEN VERPFLICHTUNGEN DES LANDES GILT ALS WESENTLICHE VORAUSSETZUNG FÜR DIE FRIEDLICHE KOEXISTENZ DER UNTERSCHIEDLICHEN BEVÖLKERUNGSGRUPPEN UND FÜR NACHHALTIGE POLITISCHE STABILITÄT.

auf Englisch vorliegen. In den afghanischen Provinzen und Distrikten, in denen es keine Bibliotheken gibt, sind diese Werke für die meisten Juristen die einzigen Materialien, die sie bei der Rechtsfindung zu Rate ziehen können. Diese Handbücher reflektieren, soweit vorhanden, afghanisches Recht. Sie stellen dem aber völkerrechtliche Mindeststandards gegenüber und verweisen auf Regelungen in anderen nationalen Rechtsordnungen.

Die Dozenten sind in erster Linie afghanische Universitätsdozenten und Richter mit einer genauen Kenntnis der afghanischen Rechtspraxis. Vor ihrem Einsatz werden sie auf der Basis der Handbücher von Max-Planck-Wissenschaftlern intensiv vorbereitet.

DARFUR

Als drittes Beispiel seien die Darfur-Aktivitäten des Instituts angesprochen. Diese reichen in das Jahr 2006 zurück und sind auch noch nicht abgeschlossen. Das Max-Planck-Institut unterstützte in Zusammenarbeit mit lokalen Partnern und mit Mitteln der Max-Planck-Gesellschaft sowie des Auswärtigen Amtes den internen Dialog der Zivilgesellschaft in Darfur mit dem Ziel, zu einer dauerhaften, friedlichen Lösung dieses Konfliktes beizutragen. Im Zeitraum 2008–2010 fanden Veranstaltungen mit allen Vertretern des politischen und gesellschaftlichen Spektrums in Heidelberg und Khartum statt. Das Ergebnis dieses Dialogs ist das sogenannte *Heidelberg Darfur Dialogue Outcome Document*, ein Friedensvertrag und eine Verfassung für die Region Darfur, die drei Bundesstaaten umfasst. Um zu diesem Dokument zu gelangen, war es notwendig, dass die Teilnehmer gemeinsam die Ursachen des Konfliktes ergründeten. Es ergab sich, dass er – anders als häufig dargestellt – nicht monokausal zu erklären ist. Ethnische Rivalitäten spielen ebenso eine Rolle, wie die völlige Marginalisierung der Region Darfur durch die Regierung in Khartum, veränderte Lebensbedingungen, Zerfall der traditionellen Strukturen, Auseinandersetzungen um Ressourcen, Instrumentalisierung bestimmter Gruppen durch die Regierung in Khartum und andere mehr. Das *Heidelberg*

Darfur Dialogue Outcome Document, das von den Teilnehmern aus dem Sudan unter der Beratung und Leitung eines vom Autor und einer Arbeitsgruppe des Instituts sowie Professor Al-Tayeb Haj Ateya (Khartum) zusammengerufenen internationalen Expertenteams verfasst und angenommen wurde, versucht, vor diesem Hintergrund Konfliktlösungen zu entwickeln. Anders als beim Südsudan der Fall, war nicht die Sezession der Region Darfur vom Sudan die angestrebte Lösung, sondern deren bessere Einbindung in den Sudan. Eine Verwirklichung dieses Ansatzes hätte weitreichende Konsequenzen für den Staatsaufbau des Sudans.

Umstritten waren in erster Linie das Verhältnis der Region Darfur zum Sudan, die Verteilung und Nutzung von Land sowie die Aufarbeitung und Ahndung der begangenen schwerwiegenden Menschenrechtsverletzungen. Das Dokument befürwortet die Rückkehr zu einem Staat Darfur, wie er historisch bestanden hatte, bevor er aus politischen Erwägungen heraus durch die Regierung in Khartum in drei Teilstaaten aufgegliedert wurde. Dadurch soll das Gewicht Darfurs in einem föderal strukturierten Sudan gestärkt werden. Auch in Bezug auf die Verteilung und Nutzung des Landes befürwortet das Dokument eine Rückkehr zu den Verhältnissen früherer Zeiten, als das Land Stämmen oder Gruppen zugewiesen und von diesen unter bestimmten Prinzipien verwaltet wurde. Dies würde bedeuten, dass der Sudan die ‚Verstaatlichung‘ des Landes rückgängig machen müsste. Hiergegen richtet sich sein Hauptwiderstand. Neue Wege beschreitet das Dokument in Bezug auf die Aufarbeitung und Ahndung der begangenen Verbrechen. Hier setzt das Dokument auf die traditionellen Formen der Streitbeilegung, bezieht aber den Internationalen Strafgerichtshof als letzte Instanz in das Lösungskonzept mit ein.

Mit diesem Dokument wurde erstmals ein Konzept vorgelegt, mit dem sich die Zivilgesellschaft von Darfur in die politische Debatte über die Befriedung von Darfur, die durch die Afrikanische Union und die Vereinten Nationen getragen wird, einbringen konnte und dies auch getan hat. Die Verwirklichung dieses Konzepts setzt voraus, dass sich die Regierung des Sudan auf diese Lösungsansätze einlässt.

SCHLUSSBETRACHTUNG

Die Max-Planck-Stiftung für Internationalen Frieden und Rechtsstaatlichkeit und vor ihr das Max-Planck-Institut für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht haben auf der Basis ihrer Grundlagenforschung auf den Gebieten Völkerrecht, ausländisches öffentliches Recht und Rechtsvergleichung einen Beitrag zur Entwicklung von nationalen

Rechtsordnungen in verschiedenen Staaten und zu einem besseren Verständnis von Rechtsstaatlichkeit in kritischen Phasen geleistet. Dies hatte in einzelnen Fällen einen stabilisierenden innerstaatlichen Effekt. Gleichzeitig erlaubt aber diese Beratungs- und Ausbildungstätigkeit den Max-Planck-Wissenschaftlern, einen unmittelbaren Eindruck von den rechtlichen Herausforderungen und deren Lösung bei der Transformation und Gründung staatlicher Ordnungen oder sogar Gründung von Staaten zu gewinnen, woraus sich entscheidende Anstöße für die Grundlagenforschung ergeben.

UM ZU DIESEM DOKUMENT ZU GELANGEN, WAR ES NOTWENDIG, DASS DIE TEILNEHMER GEMEINSAM DIE URSACHEN DES KONFLIKTES ERGRÜNDETEN. ES ERGAB SICH, DASS ER – ANDERS ALS HÄUFIG DARGESTELLT – NICHT MONOKAUSAL ZU ERKLÄREN IST.



**RÜDIGER WOLFRUM, EMERITUS SCIENTIFIC MEMBER
OF THE MAX PLANCK INSTITUTE FOR COMPARATIVE PUBLIC LAW AND INTERNATIONAL LAW**

Law's contribution to peace-making

INTRODUCTION

In November 2002, representatives of the two sides involved in the civil war in Sudan – the government of Sudan and the Sudan People's Liberation Movement (SPLM) – met at the Max Planck Institute for Comparative Public Law and International Law in Heidelberg to discuss a peace agreement and interim Sudanese constitution based on general political objectives agreed shortly beforehand. The author, who was Director of the MPI for International Law at the time, chaired these discussions, which included experts from various world regions. The outcome of this three-week conference was an initial draft of a peace agreement and a future constitution that was ultimately incorporated into the constitution of Sudan (the Interim National Constitution) without amendment in parts. This provided for a six-year interim period for Sudan at the end of which a referendum would be held in South Sudan to decide whether it would remain part of Sudan as a whole.

The referendum was held from 9 to 15 January 2011 as planned and resulted in overwhelming support for an independent South Sudan. The secession of South Sudan then took place peacefully and according to schedule on 9 July 2011.

This example proves that legal provisions drawn up with the involvement of all parties concerned can even pave the way for and structure momentous change, such as the secession of part of a state or the Foundation of a new state, and ensure it is achieved peacefully.

Based on this experience, a team from the Max Planck Institute in Heidelberg has advised various states on the re-establishment of their government structures after the end of civil wars or revolutionary uprisings. In addition to issues concerning the organisation of the state, consultations have included a wide range of complex matters, such as electoral law, party law, constitutional law, the establishment of constitutional jurisdiction, the process of law, the protection of human rights, the conclusion of international agreements and their implementation domestically, and administrative law. Participants include ministerial officials, members of human rights committees, members of parliament, judges, practising lawyers and members of constitutional commissions. The consultations are carried out in countries such as Sudan and South Sudan, Afghanistan, Iraq, Somalia, Yemen, Libya and Jordan. The drafting of a peace agreement as part of a three-year project for Darfur with civil society representatives of all parties involved in the on-going conflict is particularly worthy of mention. The draft was presented to the

special envoy of the African Union and the United Nations for Darfur and made an important contribution to peace negotiations in Doha. The Doha peace agreement has so far only been implemented on a piecemeal basis, and peace has yet to be fully established in Darfur.

All activities receive third-party funding (German Federal Foreign Office, Norway, EU, UNDP etc.). They build upon the Institute's basic research, and complement and enhance this.

The task of providing consultation for states has been carried out by the Max Planck Foundation for International Peace and the Rule of Law since the beginning of 2013, whereby close academic relationships continue to exist with the Max Planck Institute for Comparative Public Law and International Law. The Managing Directors of this new Foundation are Dr. Daniel Gruss, Dr. Tilmann Röder and Prof. Dr. Rüdiger Wolfrum. Responsibility for providing consultation for specific regions has been assumed by Dr. Daniel Heilmann (Middle East, North Africa) and Dr. Kathrin Maria Scherr (states south of the Sahel region).

PARTICIPANTS

The consulting activities of the Foundation (and previously the Max Planck Institute) are aimed at states in a stage of political transition. This may be for various reasons, which inevitably have an effect upon the nature and content of the consultations. Reasons may include wars lost and the consequent loss of power of the persons or regime in control beforehand (Iraq), internal military conflict after which a new system of government has to be established (Afghanistan, Sudan) and revolutions that have resulted in the removal of existing rulers and their systems (Egypt, Libya, Yemen) or which force existing rulers to base the system of government on the rule of law and democracy (Jordan).

There is generally a lack of the expertise in constitutional and international law required to implement the targeted reforms in all of these cases. Above all, there is insufficient knowledge about how to structure the organisation of the state, which is essentially provided by legal comparison. The expertise in comparative law of the Foundation and also the Institute becomes important here. In the case of South Sudan, for example, it is debatable whether the establishment of a strong centralised state is recommendable for the economic and social development of the state or whether a federal model or decentralisation of state authority would be more appropriate to integrate ethnic and religious groups into the state as a whole. Contrastingly, discussions in the

case of Egypt primarily focus on the relationship of the executive (above all the President) with the legislative, the constitutional relationship between the executive and legislative, the set-up and operation of a constitutional court, the protection of human rights established under international law, the protection of ethnic and religious minorities and the continuation of traditional legal systems, whether based on religious or ethnic principles.

The question of the punishment of crimes committed is mainly raised after the removal of dictators or regimes charged with serious infringements of human rights. There is often conflict between different legal cultural concepts here. In Africa, above all, the emphasis is not necessarily placed on criminal jurisdiction. Traditional forms of victim-perpetrator settlement, such as apology, compensation and the pardoning of criminal punishments, are often favoured. Consultation on this issue has to take the form of dialogue with the parties involved. This aims to take account of both the legal culture that has evolved, as well as international standards and to attempt to harmonise them (see section on Darfur).

FUNDAMENTAL PRINCIPLES OF CONSULTATION AND SUPPORT ACTIVITIES

All consultative and support (primarily training) activities in the recipient states are developed and implemented based on the academic expertise of the Max Planck Foundation in close cooperation with local partners.

This is a key factor, and not just in terms of acceptance of the activity whether consultation or some other kind of support. It in fact reflects a basic principle of international law - the right to self-determination. The latter also includes the right of a state to essentially decide for itself upon the nature and orientation of its structures and national standards. This also applies if the international human rights standards contain provisions for domestic standards.

In particular, this question is raised in its full complexity and in the strongest terms for South Sudan, the youngest state in the international community. Which human rights agreement can and should the new state accede to in light of its cultural and social environment and economic situation? What impact would this have? Members of the government fear, for example, that acceding to the treaty on the elimination of all forms of discrimination against women would have far-reaching consequences for family structures, at least in rural areas. In contrast, women's associations vehemently support accession.

The nature of the Foundation's activities is firstly geared towards the requirements of local partners and takes account of their legal cultures and traditions. The Foundation attaches great importance to maintaining its academic independence in terms of the actual performance of tasks. This is not just respected - the Foundation is in fact held in high esteem on account of this. The work of the Foundation - like that of the Institute before it - is based on the belief that the support of domestic constitutional structures and the creation of effective guarantees to protect human rights make a major contribution not just to the consolidation of a state but also to ensuring world peace. This approach is in line with that of the United Nations whose purpose and objectives are not just to prevent military conflict between states, but also to promote peaceful relations within states and between population groups. This is carried out on the basis of the understanding that major domestic social tension and, in particular, serious infringements of human rights can in themselves jeopardise world peace. This applies even more so in cases where they threaten to destabilise entire regions due to their cross-border impact.

Three examples specifically illustrate the work of the Foundation (or the Institute previously).

ABOVE ALL, THERE IS INSUFFICIENT KNOWLEDGE ABOUT HOW TO STRUCTURE THE ORGANISATION OF THE STATE, WHICH IS ESSENTIALLY PROVIDED BY LEGAL COMPARISON. THE EXPERTISE IN COMPARATIVE LAW OF THE FOUNDATION AND ALSO THE INSTITUTE BECOMES IMPORTANT HERE.



SUDAN/SOUTH SUDAN

The Institute's commitment began with the mediation touched upon briefly at the outset between representatives of the government of Sudan and the Sudanese People's Liberation Movement. Before this mediation work could begin, the Institute held eight workshops in different parts of the country to find out from representatives of civil society and local spokespersons what kind of state structure they hoped for after the civil war, which had already gone on for 20 years. Key issues included the state and religion, the state structure of Sudan as a whole (federalism or decentralisation), self-determination and referendum. The knowledge acquired formed the basis of the *Heidelberg Dialogue*

whose consultations resulted in a draft used in the political discussions in Sudan and which influenced the content of the peace agreement (*Comprehensive Peace Agreement*) and the new national interim constitution. The Institute subsequently advised the South Sudanese government on the establishment of a constitution for South Sudan, which was still a semi-autonomous region of Sudan in its entirety at the time. Members of civil society and representatives of the opposition were also involved in these consultations. The Institute was also consulted by Sudan's government (ministry of justice) on the constitutional court, which was newly established by the constitution.

public law is also required here. At the same time, this task presents the Max Planck Foundation with the opportunity to directly experience and scientifically analyse the challenges facing a newly founded state in terms of constitution and international law.


AFGHANISTAN

While the Max Planck Institute and later the Foundation were involved in constitutional development in Sudan, which logically resulted in subsequent consulting and training activities, the Institute initially focused more heavily on education and training in Afghanistan. It firstly carried out a consulting project on the development of the Afghan normative system.

After the end of Taliban rule, Afghanistan faced the challenge of establishing a new system of state in line with internationally recognised standards. In particular, the creation of a system of justice and administration based on constitutional principles in accordance with the country's obligations under constitutional and international law is a key requirement in ensuring the peaceful coexistence of the various population groups and long-term political stability.

Since 2004, the Max Planck Foundation (and previously the Max Planck Institute) has been involved in a series of different projects concerning the set-up of constitutional structures by providing academic consulting and training in Afghanistan. Project employees gain a direct insight into the normative traditions, understanding of the law and actual forms of conflict resolution in this heterogeneous society. This is of major importance to basic research.

The projects can be sub-divided into four closely related categories. The first series of projects is aimed at on-going training for judges, public prosecutors and other lawyers in the provinces. Various legal topics, but above all procedural law, are covered. This ultimately seeks to promote appreciation of the protection of human rights amongst the judiciary and consequently prevent human rights infringements by the judicial system. In addition to judges and public prosecutors, the training events are also attended by the defence counsel, police and prison officers, officials from the ministry of women's affairs and representatives of non-governmental organisations. Four thousand people have now attended the courses. This means that a large proportion of the juristic decision-makers in the field of criminal justice have been reached. The second series of projects, which has been running since 2006, focuses on the next generation of Af-



THE WORK OF THE FOUNDATION – LIKE THAT OF THE INSTITUTE BEFORE IT – IS BASED ON THE BELIEF THAT THE SUPPORT OF DOMESTIC CONSTITUTIONAL STRUCTURES AND THE CREATION OF EFFECTIVE GUARANTEES TO PROTECT HUMAN RIGHTS MAKE A MAJOR CONTRIBUTION NOT JUST TO THE CONSOLIDATION OF A STATE BUT ALSO TO ENSURING WORLD PEACE.

After the entry into force of the national interim constitution and the peace agreement in 2005, the Institute's projects focused on the implementation of the constitutional framework at the request of Sudan and South Sudan. A series of these events were held at the same time for both sides, such as training and information courses on the constitutional court in Khartoum and the supreme court of South Sudan. Consultations were also carried out on matters concerning international law and, towards the end of the interim period, on the organisation and implementation of the referendum.

Many of the training programmes were open to institutions and people in both parts of the country during the transitional period between the entry into force of the interim constitution for Sudan (2005) and the referendum in January 2011, despite the political conflict. From this point, the consultations and training in South Sudan concentrated on the drafting of a new constitution. Immediately after the secession, South Sudan introduced an interim constitution which is now set to be transformed into a definitive constitution. The relationship with Sudan, and how South Sudan is to be integrated into the international community are also key issues. The Max Planck Foundation's expertise in international and

ghan judges with a specially tailored training programme and expert support from the legal faculties. Topics such as constitutional law, fundamental and human rights, judicial organisation, judicial ethics, procedural principles and general and specialised criminal law are covered. The third project series concentrates on the establishment of administrative law for Afghanistan. This complex issue has been neglected to date despite the fact that administrative law is of major importance in the development of a state of law as applied constitutional law. This project concerns the establishment of general administrative law to be enacted as legislation and the consolidation and harmonisation of Afghanistan's fragmented specialised administrative law. The Foundation plays a consultative role. This involves presenting the various options from a comparative law perspective and shortcomings to Afghan legal professionals without defining a specific system. Finally, the fourth series of projects is based on academic activities. This primarily includes academic seminars on topics relating to international constitutional law, such as the reconciliation of Shari'a law with secular law.

The training initiatives are based on handbooks produced by employees on topics such as procedural law, international law and administrative law. These are available in the teaching languages of Dari and Pashto, as well as in English. These works are the only material most lawyers can consult for the finding of justice in the Afghan provinces and districts where there are no libraries. These handbooks are based on Afghan law as far as possible. However, they provide comparison with minimum standards under international law and make reference to regulations in other national legal systems.

The courses are mainly taken by Afghan university lecturers and judges with specific knowledge of Afghan legal practice. They receive intensive preparation based on the handbooks produced by Max Planck academics before deployment.

DARFUR

The third example concerns the Institute's activities in Darfur; these date back to 2006, and have not yet been completed. In collaboration with local partners and with funding from the Max Planck Society and the Foreign Office, the Max Planck Institute has supported internal dialogue with civil society in Darfur in the aim of contributing to a lasting, peaceful resolution to this conflict. During the period 2008-2010, events were held with representatives from the full spectrum of political and social groups in Heidelberg and Khartoum. This dialogue resulted in the *Heidelberg Darfur Dialogue Outcome Document*, a peace agreement and a

BEFORE THIS MEDIATION WORK COULD BEGIN, THE INSTITUTE HELD EIGHT WORKSHOPS IN DIFFERENT PARTS OF THE COUNTRY TO FIND OUT FROM REPRESENTATIVES OF CIVIL SOCIETY AND LOCAL SPOKESPERSONS WHAT KIND OF STATE STRUCTURE THEY HOPED FOR AFTER THE CIVIL WAR, WHICH HAD ALREADY GONE ON FOR 20 YEARS.

constitution for the Darfur region which contains three federal states. In order to produce this document, the participants had to jointly identify the reasons for the conflict. In contrast to how the situation is frequently portrayed, it emerged that there was not one single factor. Ethnic rivalries play just as much a part as the complete marginalisation of the Darfur region by the government in Khartoum, changes to living conditions, the breakdown of traditional structures, disputes over resources, the instrumentalisation of specific groups by the government in Khartoum and other factors. The *Heidelberg Darfur Dialogue Outcome Document*, which was drawn up and approved by participants from Sudan under the consultation and guidance of an international team of experts convened by Professor Wolfrum, an Institute working group and Professor Al-Tayeb Haj Ateya (Khartoum), attempted to develop conflict solutions against this background. In contrast to South Sudan, the solution sought was not the secession of the Darfur region from Sudan, but instead its better integration into Sudan. The implementation of this approach would have far-reaching consequences for the state structure in Sudan.

There was primarily contention over the Darfur region's relationship with Sudan, the distribution and usage of land and coming to terms with and punishment of serious human rights infringements committed. The document supports the return to a Darfur state as it existed historically before being divided into three parts by the government in Khartoum for political reasons. This aimed to enhance Darfur's position in a Sudan with a federal structure. The document also favours a return to historical conditions in relation to the distribution and usage of land when it was allocated to tribes or groups who managed it in accordance with certain principles. This would mean Sudan having to revoke "nationalisation" of the land. This proposal was most strongly opposed. The document adopted a new approach to coming to terms with and punishing crimes committed. It focuses on the traditional forms of dispute resolution here but included the International Criminal Court as an authority of last resort in the solution proposal.





IN PARTICULAR, THE CREATION OF A SYSTEM OF JUSTICE AND ADMINISTRATION BASED ON CONSTITUTIONAL PRINCIPLES IN ACCORDANCE WITH THE COUNTRY'S OBLIGATIONS UNDER CONSTITUTIONAL AND INTERNATIONAL LAW IS A KEY REQUIREMENT IN ENSURING THE PEACEFUL COEXISTENCE OF THE VARIOUS POPULATION GROUPS AND LONG-TERM POLITICAL STABILITY.

This document was the first time a proposal had been presented under which civil society in Darfur could and was able to participate in the political debate on the establishment of peace in Darfur, which is supported by the African Union and United Nations. The implementation of this proposal requires the Sudanese government to take part in these methods of resolution.

CONCLUDING REMARKS

The Max Planck Foundation for International Peace and the Rule of Law, and the Max Planck Institute for Comparative Public Law and International Law before it, have made a contribution to the development of national legal systems in various countries and to a better understanding of the rule of law in critical phases through basic research in the fields of international law, foreign public law and comparative law. This had a stabilising domestic effect in specific individual cases. However, these consultative and training activities also enabled Max Planck academics to obtain a direct insight into legal challenges and their resolution during the transformation and establishment of state systems, or even the foundation of states, providing major impetus for basic research.

IN ORDER TO PRODUCE THIS DOCUMENT, THE PARTICIPANTS HAD TO JOINTLY IDENTIFY THE REASONS FOR THE CONFLICT. IN CONTRAST TO HOW THE SITUATION IS FREQUENTLY PORTRAYED, IT EMERGED THAT THERE WAS NOT ONE SINGLE FACTOR.

...and Cultural Con... shall have...
...cultures;
...the right to practice the...
...and raise the...
...respective cultures and custo...
...Rights and Freedom...
...negotiation



03

Kapitel | Chapter

Kooperationsprogramme Cooperation Programs

Seite | Page **44**

Partnergruppen
Partner Groups

Seite | Page **47**

Max Planck Center
Max Planck Centers

Seite | Page **49**

Max Planck Fellows
Max Planck Fellows

Seite | Page **50**

Kooperationen mit der
Fraunhofer-Gesellschaft
Cooperation with
Fraunhofer-Gesellschaft

Seite | Page **52**

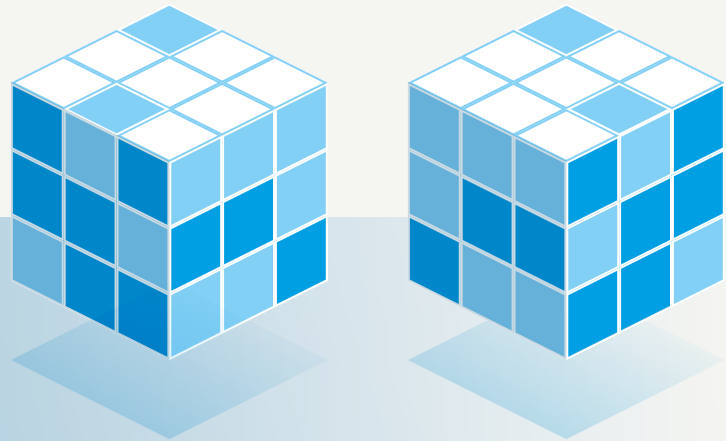
Tandemprojekte
Tandem Projects

Seite | Page **53**

Institutsübergreifende
Forschungsinitiativen
Cross-Institutional
Research Initiatives

INTERNATIONAL | INTERNATIONAL

Partnergruppen Partner Groups



Partnergruppen sind ein Instrument zur gemeinsamen Förderung von Nachwuchswissenschaftlern mit Ländern, die an einer Stärkung ihrer Forschung durch internationale Kooperationen interessiert sind. Sie können mit einem Institut im Ausland eingerichtet werden, wenn ein exzellenter Nachwuchswissenschaftler oder eine exzellente Nachwuchswissenschaftlerin (Postdoc) im Anschluss an einen Forschungsaufenthalt an einem Max-Planck-Institut wieder an ein leistungsfähiges und angemessen ausgestattetes Labor seines/ihrer Herkunftslandes zurückkehrt und an einem Forschungsthema weiter forscht, welches auch im Interesse des vorher gastgebenden Max-Planck-Instituts steht. Stand: 31. Dezember 2012

Partner Groups can be established in cooperation with an institute abroad. Following a research visit to a Max Planck Institute, an outstanding junior scientist (postdoc) returns to a well-equipped high-capacity laboratory in his home country and continues his research on a research topic that is also of interest to the previous host Max Planck Institute. As of 31st December 2012

INSTITUT | INSTITUTE

PARTNERGRUPPE | PARTNERGROUP

ARGENTINIEN | ARGENTINA

MPI für biophysikalische Chemie
Prof. Dr. Stefan Hell

Universidad de Buenos Aires
Dr. Stefani

MPI für biophysikalische Chemie
Prof. Dr. Stefan Hell

Universidad de Buenos Aires
Dr. Bossi

MPI für Polymerforschung
Prof. Dr. Hans-Wolfgang Spiess

**Universidad Nacional de Córdoba,
Facultad de Matemática, Astronomía y Física**
Prof. Dr. Rodolfo Acosta

MPI für Polymerforschung
Prof. Dr. Kurt Kremer

**Instituto de Investigaciones Físicoquímicas
Teóricas y Aplicadas, La Plata**
Dr. Omar Azzaroni

BRASILIEN | BRAZIL

MPI für Gravitationsphysik
Prof. Dr. Bernard Schutz

Universidad Federal do ABC, Santo André
Prof. Dr. Cecilia Chirenti

MPI für molekulare Pflanzenphysiologie
Prof. Dr. Lothar Willmitzer

Federal University of Viçosa
Adriano Nunes-Nesi

INSTITUT | INSTITUTE**PARTNERGRUPPE | PARTNERGROUP****URUGUAY | URUGUAY**

MPI für marine Mikrobiologie
Prof. Dr. Rudolf Amann

National Uruguayan University UdeLaR, Montevideo
Prof. Dr. Cecilia Alonso

CHINA | CHINA

MPI für evolutionäre Anthropologie
Prof. Dr. Stoneking

CAS-MPG Partner Institute for Computational Biology (PICB), Shanghai
Dr. Tang Kun

MPI für Astronomie
Hans-Walter Rix

Purple Mountain Observatory, Nanjing
Prof. Kang Xi

MPI für Astrophysik
Prof. Dr. G. Kauffmann / Prof. Dr. White

Shanghai Astronomical Observatory, CAS, Shanghai
Dr. Li Cheng, Shanghai

MPI für Astrophysik
Prof. Dr. Simon White

National Astronomical Observatory, Beijing
Prof. Gao Liang

MPI für Dynamik komplexer technischer Systeme
Prof. Dr. Kai Sundmacher

Key State Lab for Chemical Engineering, East China University of Sciences and Technology (ECUST)
Prof. Qi Zhiwen

MPI für Kolloid- und Grenzflächenforschung
Prof. Dr. Markus Antonietti

Zhejiang University, Hangzhou
Prof. Wang Yong

MPI für chemische Physik fester Stoffe
Prof. Dr. Frank Steglich

Zhejiang University, Hangzhou
Prof. Yuan Huiqiu

MPI für Polymerforschung
Prof. Dr. Hans-Jürgen Butt

Shanghai Institute for Applied Physics, CAS
Prof. Zhang Yi

MPI für Polymerforschung
Prof. Dr. Klaus Müllen

National Center for Nanoscience and Technology, NCNST, Beijing
Prof. Zhi Linjie

Max-Planck-Forschungsgruppe Stammzellalterung an der Universität Ulm
Prof. Dr. Karl L. Rudolph

Chinese Academy of Medical Sciences, Institute of Laboratory Animal Science, Beijing
Dr. Ju Zhenyu

INDIEN | INDIA

MPI für evolutionäre Anthropologie
Prof. Dr. Svante Pääbo

Centre for DNA Fingerprinting & Diagnostics, Hyderabad
Dr. Madhusan Reddy N.

MPI für Chemie
Prof. Jos Lelieveld

Indian Institute of Science, Education & Research, Chandigarh
Dr. Vinayak Sinha

MPI für Entwicklungsbiologie
Prof. Dr. Christiane Nüsslein-Volhard

Tata Institute of Fundamental Research, Mumbai
Dr. Mahendra Sonawane

Fritz-Haber-Institut
Prof. Dr. Gerhard Meijer / Prof. Dr. Karsten Horn

UGC-DAE Consortium for Scientific Research, Indore
Dr. Sudipto Roy Barman

MPI für Gravitationsphysik
Prof. Dr. Hermann Nicolai

Indian Institute of Science, Education and Research, Pune
Dr. Sudarshan Ananth

MPI für Gravitationsphysik
Prof. Dr. Hermann Nicolai

Indian Institute of Science, Education & Research, Trivandrum
Dr. S. Shankaranarayanan

MPI für Gravitationsphysik
Prof. Dr. Bernard Schutz

Indian Institute of Science Education & Research, Trivandrum
Dr. Archana Pai

MPI für Informatik
Prof. Dr. Kurt Mehlhorn

Indian Institute of Science, Bangalore
Dr. Telikepalli Kavitha

INSTITUT | INSTITUTE

PARTNERGRUPPE | PARTNERGROUP

INDIEN | INDIA

MPI für Informatik Prof. Dr. Gerhard Weikum	Indraprastha Institute of Information Technology, New Delhi Dr. Srikanta Bedathur
MPI für Kernphysik Prof. Dr. Joachim Ulrich	Tata Institute of Fundamental Research, Mumbai Dr. Manchikanti Krishnamurthy
MPI für Kolloid- und Grenzflächenforschung Prof. Dr. Peter Seeberger	Indian Institute of Science Education & Research, Pune Dr. Kikkeri Raghavendra
MPI für Mikrostrukturphysik Prof. Dr. Jürgen Kirschner	Indian Institute of Science, Dept. of Physics, Bangalore Dr. Anil Kumar
MPI für chemische Ökologie Prof. Ian Baldwin	Indian Institute of Science Education & Research, Mohanpur Dr. Shree Pandey
MPI für Physik komplexer Systeme Prof. Dr. Frank Jülicher	Saha Institute of Nuclear Physics, Kalkutta Dr. Abhik Basu
MPI für Polymerforschung Prof. Dr. Klaus Müllen	Indian Institute of Technology, New Delhi Dr. Josemon Jacob
MPI für Polymerforschung Prof. Dr. Klaus Müllen	University of Hyderabad, School of Chemistry Dr. Rajadurai Chandrasekar
MPI für Polymerforschung Prof. Dr. Klaus Müllen	Indian Institute of Technology, Guwahati Dr. K. Iyer Parameswar
Kunsthistorisches Institut in Florenz – Max-Planck-Institut Prof. Dr. Gerhard Wolf	Jawaharlal Nehru University, New Delhi Dr. Kavita Singh
MPI für molekulare Zellbiologie und Genetik Prof. Dr. Marino Zerial	Indian Institute of Science Education & Research, Bhopal Dr. Sunando Datta

KOREA | KOREA

MPI für molekulare Biomedizin Prof. Dr. Hans Schöler	Ulsan National Institute of Science and Technology, Ulsan Prof. Dr. Jeong Beom Kim
--	--

OSTEUROPA | EASTERN EUROPE

MPI für Festkörperforschung Prof. Dr. Walter Metzner	Institute of Metal Physics, Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia Dr. Andrey Katanin
MPI für Hirnforschung Prof. Dr. Wolf Singer	Center for Cognitive and Neuronal Studies, Cluj-Napoca, Romania Dr. Raul Cristian Mureşan
MPI für chemische Physik fester Stoffe Prof. Dr. Rüdiger Knip / Prof. Dr. Frank Steglich	Institute of Low Temperature and Structure Research, Polish Academy of Sciences, Wrocław, Poland Dr. Tomasz Cichorek
MPI für chemische Physik fester Stoffe Prof. Juri Grin / Prof. Dr. Liu Hao Tjeng	Faculty of Chemistry, Moscow State University, Russia Dr. Anastasia Alekseeva
MPI für extraterrestrische Physik Prof. Dr. Dr. Gregor E. Morfill	Institute of High Energy Density, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia Dr. Sergey Vladimirov

Max Planck Center

Max Planck Centers



Mit den Max Planck Centern hat die Max-Planck-Gesellschaft ihr Instrumentarium internationaler Zusammenarbeit entscheidend erweitert. Durch die Max Planck Center erhalten die Wissenschaftskooperationen mit erstklassigen ausländischen Partnern in zukunftsweisenden Forschungsgebieten eine neue Qualität. Im Rahmen wissenschaftlicher Kooperationsprogramme werden Plattformen geschaffen, auf denen die beteiligten Max-Planck-Institute und ihre internationalen Partner ihre jeweiligen Kenntnisse, Erfahrungen und Expertisen zusammenbringen und durch die Kombination von komplementären Methoden und Wissen einen wissenschaftlichen Mehrwert schaffen. Es wird erwartet, dass die Max Planck Center den Austausch von PostDocs stimulieren, gemeinsame Workshops sowie Aus- und Fortbildungsmaßnahmen, z.B. im Rahmen von IMPRS, durchführen, weitere Wissenschaftler aus anderen Einrichtungen als assoziierte Partner hinzuziehen, die gemeinsame Nutzung von Forschungsinfrastruktur fördern, gemeinsam Förderanträge bei Drittmittelgebern für die Projektzusammenarbeit stellen und gegenseitigen Zugang zu ihren Forschungseinrichtungen und Geräten gewähren. Auch erste Schritte hin zu einer stärkeren institutionalisierten Zusammenarbeit durch die Einrichtung von Nachwuchs- oder Partnergruppen sind möglich. Center werden aus der institutionellen Förderung jedes Partners oder aus Mitteln der jeweiligen nationalen Projektförderung finanziert und besitzen keine eigene Rechtsfähigkeit.

Die Kooperationen der Center gehen deutlich über bilaterale Partnerschaften hinaus: Größere internationale Forschungsprojekte erhöhen die Sichtbarkeit und Attraktivität. Aktuell existieren **zwölf Max Planck Center** weltweit:

- **Indo Max Planck Center for Computer Science** des MPI für Informatik und für Softwaresysteme mit dem Indian Institute of Technology (Neu Delhi, Indien)
- **Max Planck Center on Attosecond Science** des MPI für Quantenoptik mit der Pohang University of Science and Technology (POSTECH) (Pohang, Südkorea)
- **Max Planck UBC Centre for Quantum Materials** der MPI für Festkörperforschung und für chemische Physik fester Stoffe und der University of British Columbia (Vancouver, Kanada)
- **Max Planck RIKEN ASI Joint Center for Systems Chemical Biology** der MPI für molekulare Physiologie und für Kolloid- und Grenzflächenforschung mit dem RIKEN-ASI (Tokyo, Japan)
- **Max Planck/Princeton Center for Plasma Physics** der MPI für Plasmaphysik und für Sonnensystemforschung sowie der Princeton University (New Jersey, USA)
- **Max Planck–Weizmann Center for Integrative Anthropology and Archaeology** des MPI für evolutionäre Anthropologie mit dem Weizmann Institut, (Rehovot, Israel)
- **Max Planck–NCBS-Center on Lipid Research** der MPI für molekulare Zellbiologie und Genetik, für Infektionsbiologie und für Kolloid- und Grenzflächenforschung mit dem National Centre of Biological Sciences (NCBS) (Bangalore, Indien)
- **Max Planck-Sciences Po Center on Instability in Market Societies** des MPI für Gesellschaftsforschung mit dem Institut d'Études Politiques de Paris (Paris, Frankreich)
- **Max Planck POSTECH Center for Complex Phase Materials** des MPI für chemische Physik komplexer Systeme mit POSTECH, Pohang, Korea

- **Max Planck-EPFL Center for Molecular Nanoscience and Technology** der MPI für Festkörperforschung, für Intelligente Systeme, des FHI und des MPI für biophysikalische Chemie mit der École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Lausanne
- **Max Planck-Hebrew University Center for Sensory Processing of the Brain in Action** des MPI für Neurobiologie mit der Hebrew University Jerusalem, Israel
- **Max Planck Odense Center on the Biodemography of Aging** des MPI für demografische Forschung mit der University of Southern Denmark

Ein weiteres Center wird voraussichtlich 2013 eröffnet: Max Planck UCL Center for Computational Psychiatry and Ageing Research des MPI für Bildungsforschung mit dem University College London (London, Großbritannien).

Weitere Center sind in Planung.

The Max Planck Centers constitute a substantial reinforcement of the international cooperation efforts of the Max Planck Society. The Max Planck Centers will bring the quality of scientific cooperation projects with first-class international partners in pioneering areas of research to a completely new level. They form platforms within the scientific cooperation programmes, where the participating Max Planck Institutes and their international partners can bundle their knowledge, experience and expertise and combine complementary methods and know-how to create added scientific value. The Max Planck Centers are expected to stimulate the exchange of postdocs, organise common workshops and training activities, e.g. within the framework of an IMPRS, attract scientists from other disciplines as associated partners, promote the joint use of research infrastructure, apply for third-party funding for project cooperation and ensure mutual access to the respective research facilities and equipment. The establishment of junior research groups or partner groups as a first step towards intensifying institutionalised cooperation is another possibility. The Centers will be financed with institutional funds from each partner, or with national project funding. They will not have any legal capacity in their own right.

The cooperation of the Centers will go far beyond bilateral partnerships: larger international research projects enjoy more visibility and are more attractive. Currently, twelve Max Planck Centers are running around the world:

- **Indo-German Max Planck Center for Computer Science** of the MPI for Informatics and Software Systems, together with the Indian Institute of Technology (New Delhi, India)

- **Max Planck Center on Attosecond Science** of the MPI of Quantum Optics together with Pohang University of Science and Technology (POSTECH) (Pohang, South Korea)
- **Max Planck UBC Centre for Quantum Materials** of the MPI of Solid State Research and the MPI for the Chemical Physics of Solids and the University of British Columbia (Vancouver, Canada)
- **Max Planck RIKEN ASI Joint Center for Systems Chemical Biology** of the MPI of Molecular Physiology and of Colloids and Interfaces, together with Riken-ASI (Tokyo, Japan)
- **Max Planck/Princeton Center for Plasma Physics** of the MPI for Plasma Physics and for Solar Systems Research, and Princeton University (New Jersey, US)
- **Max Planck-Weizmann Center for Anthropology and Archaeology** of the MPI for Evolutionary Anthropology, together with the Weizmann Institute, (Rehovot, Israel)
- **Max Planck – NCBS Center on Lipid Research** of the MPIs for Molecular Cell Biology and Genetics, for Infection Biology and of Colloids and Interfaces, together with the National Centre of Biological Sciences (NCBS) (Bangalore, India)
- **Max Planck-Sciences Po Center on Instability in Market Societies** of the MPI for the Study of Societies, together with the Institut d'Études Politiques de Paris (Paris, France)
- **Max Planck POSTECH Center for Complex Phase Materials** of the MPI for the Chemical Physics of Solids, together with POSTECH, Pohang, Korea
- **Max Planck-EPFL Center for Molecular Nanoscience and Technology** of the MPI for Solid State Research, the MPI for Intelligent Systems, the Fritz Haber Institute and the MPI for Biophysical Chemistry together with the École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Lausanne
- **Max Planck-Hebrew University Center for Sensory Processing of the Brain in Action** of the MPI of Neurobiology together with the Hebrew University Jerusalem, Israel
- **Max Planck Odense Center on the Biodemography of Aging** of the MPI for Demographic Research together with the University of Southern Denmark

Another center will be launched in 2013:

Max Planck UCL Center for Computational Psychiatry and Ageing Research of the MPI for Human Development, together with the University College London (London, United Kingdom).

More Centers are being planned.

Max Planck Fellows

Max Planck Fellows

Das Max Planck Fellow-Programm fördert die Zusammenarbeit von herausragenden Hochschullehrerinnen und -lehrern mit Wissenschaftlern der Max-Planck-Gesellschaft. Die Bestellung von Hochschullehrerinnen und -lehrern zu Max Planck Fellows ist auf fünf Jahre befristet und zugleich mit der Leitung einer kleinen Arbeitsgruppe an einem Max-Planck-Institut verbunden. Seit 2009 besteht die Möglichkeit, die Förderdauer eines Max Planck Fellows auf Antrag des Instituts einmalig zu verlängern. Herausragende Wissenschaftler (W 3) von Universitäten nahe der Ruhestandsgrenze können im Rahmen des Programms ebenfalls zu Max Planck Fellows bestellt werden („Senior Fellows“) und ihre Forschung nach der Emeritierung bzw. Pensionierung an einem Max-Planck-Institut für einen Zeitraum von drei Jahren fortsetzen. Auch hier besteht die Option auf eine einmalige Verlängerung. Stand Januar 2013.

The Max Planck Fellow Programme promotes cooperation between outstanding university professors and Max Planck Society researchers. The appointment of university professors as Max Planck Fellows is limited to a five-year period and also entails the supervision of a small working group at a Max Planck institute. Institutes have been able to apply for an extension to the funding period for Max Planck Fellows on a one-off basis since 2009. Outstanding university professors (W 3) nearing retirement can also be appointed as Senior Fellows as part of the programme and can continue their research at a Max Planck institute for a period of three years after obtaining professor emeritus status or entering retirement. The option of a one-off extension also exists here. As of January 2013.

Im Jahr 2012 wurden keine neuen Fellows berufen.

In 2012 no new fellows were approved.

Verlängerung der Förderdauer von Max Planck Fellows im Jahr 2012:

Extension of funding periods of Max Planck Fellows in the year 2012:

MAX PLANCK FELLOW MAX PLANCK FELLOW	UNIVERSITÄT UNIVERSITY	MAX-PLANCK-INSTITUT MAX PLANCK INSTITUTE
Michael Backes	Universität des Saarlandes Saarland University	Softwaresysteme Software Systems
Clemens Bechinger	Universität Stuttgart University of Stuttgart	Intelligente Systeme Intelligent Systems
Michael Morgan	City University of London City University of London	Neurologische Forschung Neurological Research
Rainer Rupprecht	LMU München LMU Munich	Psychiatrie Psychiatry
Michele Solimena	Universität Dresden University of Dresden	Molekulare Zellbiologie und Genetik Molecular Cell Biology and Genetics
Wolfgang Wintermeyer	Universität Witten/Herdecke Witten/Herdecke University	Biophysikalische Chemie Biophysical Chemistry

Im Dezember 2011 wurde zum Fellow berufen (im Jahresbericht 2011 nicht aufgeführt):

Appointment of a Fellow in December 2011 (not included in the Annual Report 2011):

MAX PLANCK FELLOW MAX PLANCK FELLOW	UNIVERSITÄT UNIVERSITY	MAX-PLANCK-INSTITUT MAX PLANCK INSTITUTE
Matthias König	Universität Göttingen University of Göttingen	Erforschung multireligiöser und multiethnischer Gesellschaften Study of religious and ethnic diversity

Kooperationen mit der Fraunhofer-Gesellschaft

Cooperation with Fraunhofer-Gesellschaft

Die Zusammenarbeit mit der Fraunhofer-Gesellschaft ist auf Grund ihrer Ausrichtung auf angewandte Forschung von besonderem Interesse. Im Rahmen des Pakts für Forschung und Innovation haben die Max-Planck-Gesellschaft und die Fraunhofer-Gesellschaft ihre Kooperationen gezielt in fachlichen und übergreifenden Bereichen fortgeführt und vertieft. Seit 2005 sind an der Schnittstelle zwischen angewandter Forschung und Grundlagenforschung zahlreiche Projekte identifiziert und in die Förderung aufgenommen worden. Sie stammen aus den Bereichen Informatik, Materialwissenschaften/Nanotechnologie und Biotechnologie sowie der Regenerativen Energien und der Photonik. Ziel ist es, durch diese Kooperationen die in der Grundlagenforschung gewonnenen Erkenntnisse zur Anwendung zu führen und damit einen direkten Beitrag zur Entwicklung neuer Technologien zu leisten.

Within the framework of the Pact for Research and Innovation, the Max Planck Society and Fraunhofer-Gesellschaft intend to continue and intensify their cooperation across research areas and disciplines. With its focus centred on application, the collaboration with Fraunhofer-Gesellschaft is of particular interest to the Max Planck Society. Against this background, the two organizations have been engaged in talks since spring 2005 in order to identify and support collaboration opportunities at the interface of application oriented research and basic research. This includes meanwhile the fields of computer science, materials science/nanotechnology and biotechnology, as well as the area of regenerative energies and photonics. The aim of such a venture is to bring to application the knowledge resulting from collaborative efforts, thereby making a direct contribution to the development of new technologies.

Im Jahr 2012 wurden auf der Grundlage einer weiteren Auswahlrunde zwei neue Projekte bewilligt, die ihre Arbeit im Jahr 2013 aufnehmen:

In 2012, two new projects were approved on the basis of a further selection round. They will take up their activities in 2013.

PROJEKTTITEL | ANTRAGSTELLER

Der MEP-Stoffwechselweg als Plattform für die Bildung von Isoprenoïden: Regulation und Beeinflussung der Isoprenoïd-synthese in Pflanzen und Mikroorganismen

Laufzeit: 3 Jahre, 2013 – 2015

MPI für chemische Ökologie (Jena)

Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie (Aachen)

Isoprenoïde sind die größte und vielfältigste Gruppe der Sekundärstoffe. Alle Isoprenoïde werden aus den Edukten Isopentenylidiphosphat und Dimethylallyldiphosphat biosynthetisiert. Für die Herstellung dieser beiden Edukte hat die Natur zwei Biosynthesewege entwickelt: Den seit langem bekannten Mevalonat-Weg und den erst kürzlich entdeckten Methylerythritol-4-phosphat-Weg. In den letzten zehn Jahren wurden viele, zumeist erfolglose Experimente durchgeführt, deren Ziel es war, die Konzentration der Edukte in Biosynthesen von wertvollen Isoprenoïden zu erhöhen, um deren Ausbeute zu steigern. Im Rahmen des neuen Projekts soll in einem quantitativen Ansatz der metabolische Flux des Methylerythritol-4-phosphat-Weges in Pflanzen und Bakterien intensiv untersucht werden. Durch die Aufklärung der regulatorischen Mechanismen des Methylerythritol-4-phosphat-Weges soll die Modifikation von Isoprenoïden in Pflanzen und Bakterien vereinfacht werden, was zu einer stärker zielgerichteten Biosynthese von seltenen und komplexen Isoprenoïden führen könnte.

PROJECT TITLE | APPLICANT

The MEP pathway as a platform for isoprenoid formation: Metabolic regulation and engineering of isoprenoid production in plants and microbes

Duration: 3 years, 2013 – 2015

MPI for Chemical Ecology (Jena)

Fraunhofer Institute for Molecular Biology and Applied Ecology (Aachen)

Isoprenoids are the largest and most varied group of secondary substances. All isoprenoids are biosynthesised from the reactants isopentenyl diphosphate and dimethylallyl diphosphate. Nature developed two biosynthesis pathways for the production of these two reactants: the mevalonate pathway, which has been known for a long time, and the recently-discovered methylerythritol 4-phosphate pathway. Over the past decade many – mostly unsuccessful – experiments were carried out with the aim of increasing the concentration of the reactants in biosyntheses of valuable isoprenoids to improve their yield. As part of the new project, the metabolic flux of the methylerythritol 4-phosphate pathway in plants and bacteria will be studied in detail using a quantitative approach. By explaining the regulatory mechanism of the methylerythritol 4-phosphate pathway, it is intended to simplify the modification of isoprenoids in plants and bacteria: a development that could lead to the more targeted biosynthesis of rare and complex isoprenoids.



PROJEKTTITEL | ANTRAGSTELLER
Dendrorefining: Ein neuer Ansatz zur stofflichen und energetischen Nutzung von Lignin
Laufzeit: 3 Jahre, 2013–2015

MPI für Kolloid- und Grenzflächenforschung (Potsdam)

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (Freiburg)

In dem Projekt sollen die chemischen und verfahrenstechnischen Grundlagen entwickelt werden, um aus Lignin, das z. B. in der Cellulose- und Papierindustrie oder bei der Bioethanol-Produktion anfällt, wertvolle Chemierohstoffe und Energieträger zu gewinnen. Da die Ausgangsstoffe Holz und andere pflanzliche Biomasse hydrophil sind, ist es von Vorteil, hydrothermale Verfahren zum Einsatz zu bringen, um das Lignin zu isolieren, hydrogenolytisch zu spalten und in einem weiteren Schritt die Nebenprodukte zu Wasserstoff und Alkanen zu veredeln. Das Projekt basiert auf einer engen Zusammenarbeit von chemischer Grundlagenforschung zur Katalysator-/Katalysatorträger-Entwicklung und ingenieurwissenschaftlicher Forschung zur Prozessentwicklung und zum Reaktordesign für ungewöhnliche Reaktionsumgebungen.

PROJECT TITLE | APPLICANT
Dendro refining: A new approach to the material and energy use of lignin
Duration: 3 years, 2013–2015

MPI of Colloids and Interfaces (Potsdam)

Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems (Freiburg)

This project aims to develop the chemical and process-engineering bases for obtaining valuable chemical raw materials and energy carriers from lignin, which is produced by the cellulose and paper industry and during bioethanol production. As the source material wood and other plant biomass are hydrophilic, it is advantageous to use hydrothermal processes to isolate the lignin, split it hydrogenolytically and then refine the by-products into hydrogen and alkanes. The project is based on close cooperation between basic chemical research on the development of catalysts/catalyst supports and engineering research on process development and reactor design for unusual reaction environments.

Tandemprojekte

Tandem Projects

Durch so genannte Tandemprojekte will die Max-Planck-Gesellschaft einen Beitrag zum besseren Transfer biomedizinischen Grundlagenwissens in die klinische Praxis leisten. Mit zusätzlichen Mitteln soll die Zusammenarbeit zwischen Grundlagenforschern aus Max-Planck-Instituten und wissenschaftlich ausgewiesenen externen Klinikern im Bereich der patientenorientierten Forschung gefördert werden. Im Jahr 2012 existierten folgende Tandemprojekte:

With the "tandem projects" the Max Planck Society is making a contribution to the better transfer of basic biomedical knowledge into clinical practice. Additional funding is provided to encourage cooperation on patient-oriented research between basic researchers from the Max Planck Institutes and scientifically qualified external clinics. There were three such tandem projects in the year 2012:

TANDEMPROJEKTE DES JAHRES 2012

Molecular Activities in Liver Regeneration: bridging the scales between molecular dynamics and collective cell behaviour

Laufzeit: 3 Jahre, 2011 – 2013

MPI für molekulare Physiologie (Dortmund) /
Medizinische Klinik der Heinrich-Heine-Universität (Düsseldorf)

ONGOING PROJECTS IN THE YEAR 2011

Molecular Activities in Liver Regeneration: bridging the scales between molecular dynamics and collective cell behaviour

Duration: 3 years, 2011 – 2013

MPI for molecular Physiology (Dortmund) /
Medical Clinic of the Heinrich Heine University (Düsseldorf)

Rolle von Fibronectin für die Knochenfunktion

Laufzeit: bis 2014, im Jahr 2009 verlängert

Prof. Fässler (MPI für Biochemie) /
Prof. Meuer und Dr. Nakchbandi (Uniklinik Heidelberg)

Role of Fibronectin in Bone Function

Duration: until 2014, extended in 2009

Prof. Fässler (MPI of Biochemistry) /
Prof. Meuer und Dr. Nakchbandi (University Clinic Heidelberg)

Generierung eines biologischen Herzschrittmachers durch Transplantation genetisch modifizierter mesenchymaler Stromazellen

Laufzeit: 4 Jahre, 2009 – 2012

Prof. Seeburg (MPI für medizinische Forschung) /
Prof. Katus (Medizinische Universitätsklinik Heidelberg)

Generation of a Biological Pace Maker by Genetically Modified Mesenchymal Stroma Cells

Duration: 4 years, 2009 – 2012

Prof. Seeburg (MPI for Medical Research) /
Prof. Katus (University Clinic Heidelberg)

Institutsübergreifende Forschungsinitiativen

Cross-Institutional Research Initiatives

Mit dem Förderinstrument der „Institutsübergreifenden Forschungsinitiativen“ unterstützt die Max-Planck-Gesellschaft die – ohnehin an ihren Instituten immer stärker werdenden – interdisziplinären Ansätze in der Grundlagenforschung. Die bereitgestellten Mittel sollen Wissenschaftlern aus verschiedenen Max-Planck-Instituten Spitzenforschung auf neuen, Disziplinen übergreifenden Gebieten ermöglichen.

The “cross-institutional research initiatives” are a funding tool of the Max Planck Society that reflects the increasingly interdisciplinary character of basic research – one which is becoming more and more apparent at the Max Planck Institutes. The provided funding aims to enable researchers from a range of Max Planck Institutes to conduct cutting-edge research in new interdisciplinary fields.

Im Jahr 2012 wurde eine neue Institutsübergreifende Forschungsinitiative verlängert:

One cross-institutional research initiative was extended in 2012:

VERLÄNGERUNG EINER INSTITUTSÜBERGREIFENDEN FORSCHUNGSINITIATIVE

EXTENSION OF CROSS-INSTITUTIONAL RESEARCH INITIATIVE

The Zotino Tall Tower Observatory (ZOTTO)

Laufzeitverlängerung: 2012 – 2013

Antragsteller:

MPI für Biogeochemie (Jena)

The Zotino Tall Tower Observatory (ZOTTO)

Extension period: 2012 – 2013

Applicant:

MPI for Biogeochemistry (Jena)

Im Jahr 2001 wurde die Institutsübergreifende Forschungsinitiative „Observing and Understanding Biogeochemical Response to Rapid Climate Changes in Eurasia“ erstmals bewilligt. Das Herzstück ist die Nutzung zweier hoher Türme zur Messung von Spurengasen in der Atmosphäre. Die Standorte der Türme sind auf dem Ochsenkopf (Fichtelgebirge) und bei Zotino (Sibirien). Mit hohen Türmen werden die räumlichen und zeitlichen Änderungen der atmosphärischen Konzentration biogeochemischer Spurengase in Luftschichten erfasst, welche für eine größere Region repräsentativ sind. Das Max-Planck-Institut für Biogeochemie setzt nach der Vertragsverlängerung die Identifizierung von Quellen und Senken für Treibhausgase in Sibirien fort. Vom dem hohen Turm bei Zotino werden Messergebnisse erwartet, die substantiell zum Verständnis der über Eurasien stattfindenden biogeochemischen Prozesse im Zusammenhang mit dem Klimawandel beitragen. Für die beiden Jahre 2012 und 2013 wurden dem Institut weitere Zentrale Mittel für das Projekt zur Verfügung gestellt.

Initial approval for the cross-institutional research initiative “Observing and Understanding Biogeochemical Response to Rapid Climate Changes in Eurasia” was granted in 2001. At the heart of the initiative is the use of two tall towers to measure trace gases in the atmosphere. The towers are located atop Ochsenkopf mountain (Fichtel mountain range in Bavaria) and near Zotino (Siberia). The tall towers enable the recording of temporal and spatial variations in the atmospheric concentration of biochemical trace gases in atmospheric layers, which are representative for a fairly large region. Since contract renewal, the Max Planck Institute for Biogeochemistry has continued its work on identifying sources of and sinks for greenhouse gases in Siberia. Measurements from the Zotino Tall Tower are expected to contribute substantially to the understanding of the climate change-linked biogeochemical processes taking place over Eurasia. Additional central funds were allocated to the Institute for this project for 2012 and 2013.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die insgesamt im Jahr 2012 laufenden Institutsübergreifenden Forschungsinitiativen:

The following table provides an overview of all on-going cross-institutional research initiatives in 2012:

TITEL DER INSTITUTSÜBERGREIFENDEN FORSCHUNGSINITIATIVE NAME OF CROSS-INSTITUTIONAL INITIATIVE	ANTRAGSTELLER/FEDERFÜHRENDEDES MPI * APPLICANT / MPI IN CHARGE *
Beamline an der Swiss Light Source am Paul-Scherrer-Institut (Verlängerung) Beamline at the Swiss Light Source at Paul Scherrer Institute (prolongation)	MPI für Biochemie und weitere MPI MPI of Biochemistry and other MP institutes
Konflikte von Rechtssystemen beim Geistigen Eigentum (CLIP) (Verlängerung) Conflicts of Law in Intellectual Property (prolongation)	MPI für ausländisches und internationales Privatrecht, MPI für Immaterialgüter- und Wettbewerbsrecht MPI for Comparative and International Private Law, MPI for Intellectual Property and Competition Law
Erdsystem-Netzwerk für integrierte Modellierung und Bewertung (ENIGMA) Earth System Network of Integrated Modelling and Assessment (ENIGMA)	MPI für Meteorologie und weitere MPI MPI for Meteorology and other MP institutes
Geschichte der Quantenmechanik (Verlängerung) History of Quantum Mechanics (prolongation)	MPI für Wissenschaftsgeschichte, Fritz-Haber-Institut der MPG MPI for the History of Science, Fritz Haber Institute of the MPS
Komparative kognitive Anthropologie Comparing Cognition across Cultures and Species	MPI für Psycholinguistik, MPI für evolutionäre Anthropologie MPI for Psycholinguistics, MPI for Evolutionary Biology
Turbulent transport, plasma heating, particle acceleration, and magnetic reconnection in heliophysical and fusion plasmas Turbulent transport, plasma heating, particle acceleration, and magnetic reconnection in heliophysical and fusion plasmas	MPI für Sonnensystemforschung, MPI für Plasmaphysik (ohne Förderung) MPI for Solar System Research, MPI for Plasma Physics
Biodiversität bei Pilzen Fungal Biodiversity	MPI für Pflanzenzüchtungsforschung, MPI für terrestrische Mikrobiologie MPI for Plant Breeding Research , MPI for Terrestrial Microbiology
Studien zur mikrobiologischen Korrosion von Eisen Study of Microbiological Corrosion of Iron	MPI für marine Mikrobiologie und weitere MPI MPI for Marine Microbiology and other MP institutes
Kollektive Phänomene in der Festkörper- und Materialphysik Collective Phenomena in Solid State and Materials Physics	MPI für Physik komplexer Systeme, MPI für Chemische Physik fester Stoffe MPI for the Physics of Complex Systems, MPI for Chemical Physics of Solids

* Bei mehr als zwei Antragstellern wurde nur das federführende MPI benannt.

Im Jahr 2012 wurde von der Leitung der Max-Planck-Gesellschaft beschlossen, das seit 1999 bestehende Programm für die übergreifende Zusammenarbeit nicht mehr in der bisherigen Form fortzusetzen. Die vorgesehene Neuausrichtung wird den zunehmenden Trend zur Netzwerkbildung für die Bearbeitung neuer und kostspieliger Forschungsthemen aufgreifen. Laufende Institutsübergreifende Forschungsinitiativen bleiben davon unberührt.

* Where more than two applicants are involved, only the lead MPI is named.

In 2012, the management of the Max Planck Society decided not to continue in its current form the program for cross-institutional cooperation launched in 1999. The planned reorientation will reflect the increasing trend toward creating networks to deal with new and costly research topics. Cross-institutional research projects already underway will be unaffected by the changes.

TITEL DER INSTITUTSÜBERGREIFENDEN FORSCHUNGSINITIATIVE NAME OF CROSS-INSTITUTIONAL INITIATIVE	ANTRAGSTELLER/FEDERFÜHRENDEDES MPI * APPLICANT / MPI IN CHARGE *
Molekulare Strukturen im marinen mikrobiologischen Kohlenstoffkreislauf Molecular Structures Involved in Marine Microbial Carbon Cycling	MPI für Biochemie, MPI für marine Mikrobiologie MPI of Biochemistry, MPI for Marine Microbiology
G.R.A.S.-Datenbank: ein Geno- und Phänotyp integrierender Ansatz, um Gene und biochemische Reaktionswege zu identifizieren, die am Auftreten und der Pathogenese der Schizophrenie beteiligt sind The G.R.A.S. Data Collection: An integrative geno-phenotype approach to identify genes and biochemical pathways involved in etiology and pathogenesis of schizophrenia	MPI für experimentelle Medizin, MPI für biophysikalische Chemie MPI for Experimental Medicine, MPI for Biophysical Chemistry
Das Oxinom: Redox-Signalwege in der angeborenen Immunität The Oxinome: Redox Signalling Pathways in Innate Immunity	MPI für Biochemie, MPI für Infektionsbiologie MPI of Biochemistry, MPI for Infection Biology
The LCLS-ASG-Michigan Project LAMP The LCLS-ASG-Michigan Project LAMP	MPI für Kernphysik (Heidelberg) und weitere MPI MPI for Nuclear Physics and other MP institutes
Ein Werkzeugkasten für reverse Genetik: Genfunktion und Proteinlokalisierung in Drosophila A reverse genetic toolkit for systematic study of gene function and protein localization in Drosophila	MPI für Biochemie, MPI für molekulare Zellbiologie und Genetik MPI of Biochemistry, MPI of Molecular Cell Biology and Genetics
Toxische Protein-Konformationen und Altern Toxic Protein Conformations and Ageing	MPI für Biochemie und weitere MPI MPI of Biochemistry and other MP institutes
Max-Planck-Centrum für chemische Genomik Max Planck Chemical Genomics Centre	MPI für molekulare Physiologie und weitere MPI MPI for molecular physiology and other MPIs
Methoden und Technologieplattform zur Strukturbestimmung mittels Kryo-Elektronenmikroskopie Methods and Technology Platform for the Structureelucidation with Cryo-Electronmicroscopy	MPI für Biochemie, MPI für Biophysik MPI of Biochemistry, MPI for Biophysics
Materialforschung mit Neutronen am Forschungsreaktor München II (Verlängerung) Materials Science and Condensed Matter Research at FRM-II (prolongation)	MPI für Festkörperforschung (Stuttgart) und weitere MPI MPI for Solid State Research and other MPIs
Advanced Study Group der Max-Planck-Gesellschaft im Center for Free-Electron Laser Science Advanced Study Group der Max-Planck-Gesellschaft im Center for Free-Electron Laser Science	MPI für Kernphysik (Heidelberg) und weitere MPI MPI for Nuclear Physics and other MPIs



04

Kapitel | Chapter

Nachwuchsförderung Support of Junior Scientists



Seite | Page **58**

Förderung im Rahmen des
Minerva-Programms
Funding from the Minerva Program

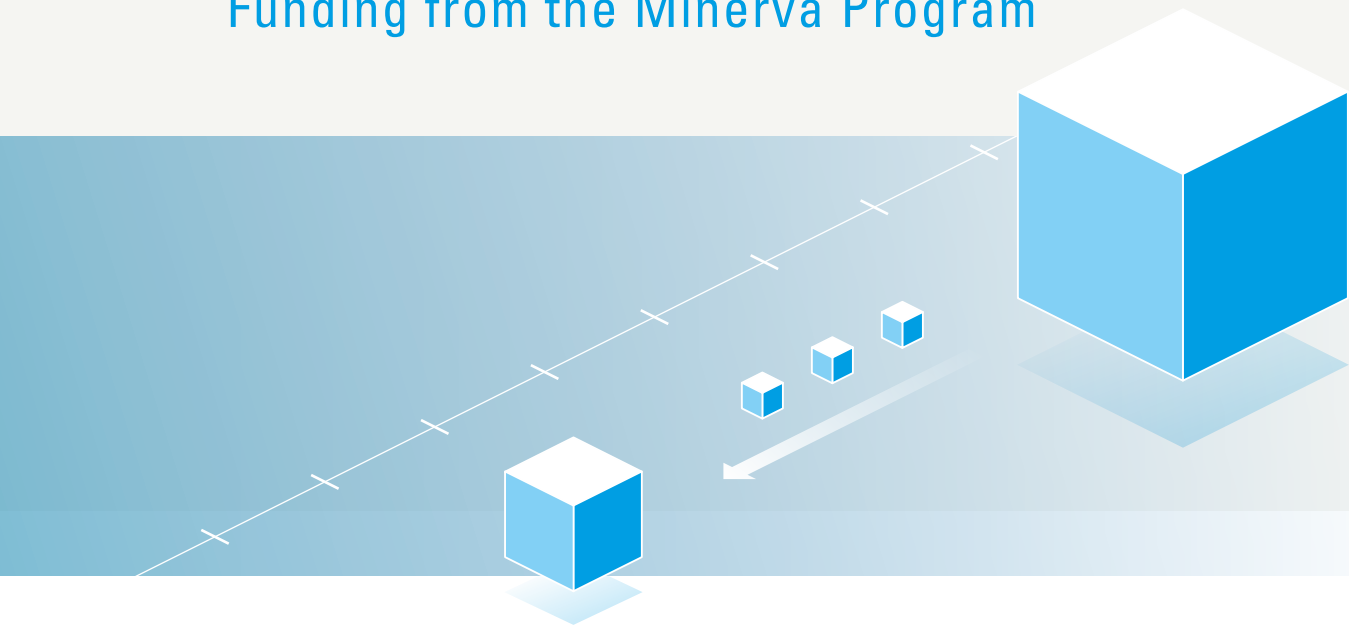
Seite | Page **61**

Max-Planck-Forschungsgruppen
Max Planck Research Groups

Seite | Page **70**

International Max Planck Research Schools
und Max Planck Graduate Center
International Max Planck Research Schools
and Max Planck Graduate Center

Förderung im Rahmen des Minerva-Programms Funding from the Minerva Program



Das 1997 vom Senat der Max-Planck-Gesellschaft beschlossene C3-, später W2-Sonderprogramm wird seit dem Jahr 2007 mit verbesserter Ausstattung der Stellen als „Minerva-Programm“ fortgeführt. Es bietet besonders qualifizierten Wissenschaftlerinnen die Möglichkeit, sich im Rahmen eines auf fünf Jahre befristeten W2-Vertrages für eine leitende Tätigkeit in der Wissenschaft zu qualifizieren. Die Kandidatinnen werden von den Max-Planck-Instituten vorgeschlagen und in einem strengen Auswahlverfahren unter Einschaltung externer Gutachter ausgewählt. Insgesamt wurden bisher 81 Wissenschaftlerinnen aus dem Sonderprogramm gefördert, von denen 42 mittlerweile eine weiterführende Position erhalten haben. Stand: Januar 2013

Since 2007, the W2 Special Program (formerly called C3 Program) approved by the Senate of the Max Planck Society in 1997, has been continued as “Minerva Program” with improved levels of funding for the positions. It offers highly qualified female scientists the opportunity to gain qualifications for senior posts in Science within the framework of a five-year W2 contract. The candidates are proposed by the Max Planck Institutes and are chosen in a strict selection procedure involving external experts. A total of 81 female scientists have been funded by the Special Program so far, 42 of whom have since taken on a further post. As of: January 2013

WISSENSCHAFTLERIN
SCIENTIST

MAX-PLANCK-INSTITUT
MAX PLANCK INSTITUTE

FORSCHUNGSGEBIET
AREA OF RESEARCH

BIOLOGISCH-MEDIZINISCHE SEKTION | **BIOLOGY & MEDICINE SECTION**

Fulvia Bono	Entwicklungsbiologie Developmental biology	Zytoplasmatische Regulation der Genexpression Cytoplasmic regulation of gene expression
Tatiana Domratheva	Medizinische Forschung Medical Research	Berechnung photobiologischer Prozesse Computation of Photobiological Processes
Hannelore Ehrenreich (bis Dezember 2012)	Experimentelle Medizin Experimental Medicine	Neuroprotektion Neuroprotection
Yvonne Groemping	Entwicklungsbiologie Developmental Biology	Spezifität von Adapterproteinen in Signaltransduktionswegen und Endozytose Specificity of adapter proteins invaded in signal transduction pathways and endocytosis
Sylvia Krobitsch	Molekulare Genetik Molecular Genetics	Identifizierung von molekularen Mechanismen, die neurodegenerativen Erkrankungen zugrunde liegen Identification of molecular mechanisms responsible for neurodegenerative diseases
Anastassia Stoykova	Biophysikalische Chemie Biophysical Chemistry	Neuroentwicklungsbiologie Neuro-developmental biology
Janet Visagie (geb. Kelso)	Evolutionäre Anthropologie Evolutionary Anthropology	Bioinformatik Bioinformatics

CHEMISCH-PHYSIKALISCH-TECHNISCHE SEKTION | **CHEMISTRY, PHYSICS & TECHNOLOGY SECTION**

Aránzazu del Campo Bécares	Polymerforschung Polymer Research	Aktive Oberflächen und Materialien Active Surfaces and Materials
Lilia Boeri	Festkörperforschung Solid State Research	Theoretische Festkörperphysik: Hochtemperatur-Supraleitung und Dichtefunktionaltheorie Theoretical Solid State Physics: High-temperature Superconductivity and Density Functional Theory
Sandra Kortner	Physik Physics	ATLAS-Experiment: Standardmodell und Physik des Higgs-Bosons; Upgrade des ATLAS-Myonspektrometers ATLAS-Experiment: The Standard Model and Physics of the Higgs-Boson; Upgrade of the ATLAS-Myon-Spectrometers
Jelena Ninkovic	Physik Physics	Halbleitertechnik Semiconductor technology
Susanne Pfalzner	Radioastronomie Radio Astronomy	Dynamik junger Sterne Dynamical Studies of Astrophysical Disk
Natascha Schreiber (bis Dezember 2012)	Extraterrestrische Physik Extraterrestrial Physics	Räumlich aufgelöste spektroskopische Studien an entfernten Galaxien Spectroscopic studies of distant galaxies
Ivonne Trebs	Chemie Chemistry	Austausch von reaktivem Stickstoff zwischen Biosphäre und Atmosphäre Exchange of Reactive Nitrogen between Biosphere and Atmosphere
Ionela Vrejoiu	Festkörperforschung Solid State Research	Nanoskalige ferroelektrische und multiferroische Heterostrukturen Nanoscale Ferroelectric and Multiferroic Heterostructures
Elisabeth Wolfrum	Plasmaphysik Plasma Physics	Physik des Plasmarands Plasma edge physics

WISSENSCHAFTLERIN
SCIENTISTMAX-PLANCK-INSTITUT
MAX PLANCK INSTITUTEFORSCHUNGSGBIET
AREA OF RESEARCH

GEISTES-, SOZIAL- UND HUMANWISSENSCHAFTLICHE SEKTION | HUMAN SCIENCES SECTION

Malinda Carpenter	Evolutionäre Anthropologie Evolutionary Anthropology	Vergleich von Kleinkindern mit normaler Entwicklung, Kindern mit Autismus und nichtmenschlichen Primaten Comparison of typically-developing infants, young children with autism, and apes
Dagmar Ellerbrock	Bildungsforschung Human Development	Geschichte der Gefühle History of emotions
Kirsten Endres	Ethnologische Forschung Social Anthropology	Soziale Transformation, religiöse und rituelle Dynamik, Anthropologie der Emotion, des Geschlechts, der Modernität, der Weltoffenheit in Südostasien, insbesondere Vietnam Social transformation, dynamics of religion and ritual, anthropology of emotions, gender, of modernity in southeast asia, especially in Vietnam
Elaine Leong	Wissenschaftsgeschichte History of Science	Medizingeschichte in der Frühen Neuzeit History of medicine in the Early Modern period
Susanne Kubersky-Piredda	Bibliotheca Hertziana – MPI für Kunstgeschichte Bibliotheca Hertziana – MPI for Art History	Nationalkirchen in Rom zwischen Mittelalter und Neuzeit National churches in Rome between the middle ages and modern history
Petra Ritter	Kognitions- und Neurowissenschaften Human Cognitive and Brain Sciences	Hirnzustände Brain modes
Anja Seibert-Fohr	Ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht Comparative Public Law and International Law	Theoretische Grundlagen und Parameter richterlicher Unabhängigkeit Theoretical foundations and parameters of judicial independence
Yee Lee Shing	Bildungsforschung Human Development	Entwicklungspsychologie Developmental psychology

Max-Planck-Forschungsgruppen

Max Planck Research Groups

Seit 1969 fördert die Max-Planck-Gesellschaft besonders begabte junge Wissenschaftler im Rahmen von zeitlich befristeten Max-Planck-Forschungsgruppen. (Diese Gruppen wurden seinerzeit unter dem Namen „Selbständige Nachwuchsgruppen“ etabliert und Ende 2009 umbenannt.) Die Positionen für Max-Planck-Forschungsgruppenleiter sind begehrt, denn sie bieten jungen, im internationalen Wettbewerb ausgewählten Forscherinnen und Forschern die Möglichkeit, auf der Basis eines begrenzten, aber gesicherten Etats in einer ersten Phase eigenverantwortlicher Forschungstätigkeit die Grundlage für einen erfolgreichen beruflichen Weg als Wissenschaftler zu legen. Mit dem Ziel – unabhängig von bereits etablierten Forschungsfeldern und bestehenden Instituten – junge, innovative Köpfe zu gewinnen, werden seit 2004 Max-Planck-Forschungsgruppen auch themenoffen ausgeschrieben. Die Kandidaten können ihren individuellen Projektvorschlag vorstellen und sollen eine Prioritätsliste mit bis zu drei Max-Planck-Instituten angeben, an denen sie gerne arbeiten würden. Diese Ausschreibungen treffen auf große Resonanz. Um die Attraktivität der bestehenden Modelle und die internationale Sichtbarkeit zu erhöhen, wurde im Jahr 2009 die Möglichkeit des Tenure Tracks auf W2-Ebene geschaffen. Ein Leiter oder eine Leiterin einer Max-Planck-Forschungsgruppe kann mit oder ohne Tenure Track eingestellt werden. Bei hervorragender Qualifikation besteht die Möglichkeit, den mit Tenure Track berufenen Leiter über ein Tenure-Verfahren in eine permanente Position auf W2-Ebene an einem MPI einzuweisen. Stand: 31.12.2012

Since 1969 the Max Planck Society has particularly talented young scientists by means of fixed-term Max Planck Research Groups. (These groups were established under the name “Independent Junior Research Groups” at the time and renamed “Max Planck Research Groups” at the end of 2009). There is a great deal of competition for the position of head of these groups, as they allow the young researchers selected from the international competition to lay the foundations for a successful scientific career on the basis of a limited but secure budget in the first phase of their independent research activities. Since 2004 the Max Planck Society has advertised Max Planck Research Groups without specifying a specific research focus, with the aim of attracting new innovative researchers from outside established research disciplines and existing institutes. Candidates are allowed to present their own individual project proposal and are asked to list a maximum of three Max Planck Institutes they would like to work at. These advertisements have attracted an overwhelming response. In order to increase the attraction of existing models as well as to enhance the Max Planck Society’s international profile, the Society created the option of Tenure Track on a W2 level in 2009. Max Planck Research Group Leaders can be employed on a tenure-track or non-tenure track basis. Scientists with outstanding qualifications who were employed on a tenure-track basis can subsequently be appointed to a permanent position on W2 level via a tenure procedure. As of: 31/12/2012

INSTITUT
INSTITUTELEITERIN / LEITER
HEADFORSCHUNGSTHEMA
RESEARCH TOPICBIOLOGISCH-MEDIZINISCHE SEKTION | **BIOLOGY & MEDICINE SECTION**Biochemie
Biochemistry

Christian Biertümpfel

Molekulare Mechanismen der DNA-Reparatur
[Molecular Mechanisms of DNA Repair](#)

Stefan Gruber

Organisation und Dynamik der Chromosomen
[Chromosome Organisation and Dynamics](#)

Andreas Pichlmair

Angeborene Immunität
[Innate Immunity](#)

Frank Schnorrer

Muskelbildung und Muskelfunktion in Drosophila
[Muscle dynamics and muscle function in drosophila](#)

Zuzana Storchova

Erhaltung der Genomstabilität
[Maintenance of genome stability](#)

Roland Wedlich-Söldner

Zelluläre Dynamik und Musterbildung
[Cellular dynamics and pattern formation](#)

Thomas Wollert

Molekulare Biologie der Membranen und Organellen
[Molecular Membrane and Organelle Biology](#)Biologie des Alterns
Biology of aging

Sara Wickström

Homöostase und Alterung der Haut
[Skin Homeostasis and Ageing](#)Molekulare Biomedizin
Molecular biomedicine

Kerstin Bartscherer

Stammzellen und Regeneration
[Stem Cells and Regeneration](#)

Sebastian Leidel

RNA-Biologie
[RNA biology](#)

Erik Storkebaum

Molekulare Neurogenetik
[Molecular Neurogenetic](#)

Juan M. Vaquerizas

Regulatorische Genomik
[Regulatory genomics](#)Biophysik
Biophysics

José Faraldo-Gómez

Theoretische Molekulare Biophysik
[Theoretical molecular biophysics](#)

Lucy Forrest

Rechnergestützte Strukturbiologie
[Computational structural biology](#)Biophysikalische Chemie
Biophysical ChemistryGopalakrishnan
BalasubramanianUngepaarte Spins in Diamanten und ihre Nutzung
für biomedizinische Sensorik
[Single spins in diamond for novel biomedical sensing
and imaging applications](#)

Henrik Bringmann

Schlaf und Wachsein
[Sleep and waking](#)

Thomas P. Burg

Biologische Mikro- und Nanotechnologie
[Biological micro- and nanotechnology](#)

Wolfgang Fischle

Chromatin-Biochemie
[Chromatin biochemistry](#)

Claudia Höbartner

Nukleinsäure modifizierende DNA-Katalysatoren
[Nuclear acid chemistry](#)

Halyna R. Shcherbata

Genexpression und Signalwirkung
[Gene expression and signaling](#)

INSTITUT INSTITUTE	LEITERIN / LEITER HEAD	FORSCHUNGSTHEMA RESEARCH TOPIC
Entwicklungsbiologie Developmental Biology	Gáspár Jékely	Neurobiologie des marinen Zooplankton Neurobiology of marine zooplankton
	Richard Neher	Biophysik und die Dynamik der Evolution Evolutionary Dynamics and Biophysics
	Andrew D. Renault	Extrazelluläre Signalgebung durch Phospholipide in der Entwicklung von Drosophila Extracellular lipid signaling in drosophila development
	Remco Sprangers	NMR-Spektroskopie von großen Molekülkomplexen NMR spectroscopy of large complexes
	Silke Wiesner	Strukturbiologie der Protein-Ubiquitinierung und die Zellpolarität Structural biology of protein ubiquitination and cell polarity
Evolutionsbiologie Evolutional Biology	Duncan Greig	Experimentelle Evolution Experimental Evolution
	Wolfram Antonin	Dynamik der Kernhülle Dynamics of the nuclear envelope
	Yingguang Frank Chan	Adaptive Genomik Adaptive genomics
	Silke Hauf	Molekulare Mechanismen der Chromosomensegregation Molecular mechanisms of chromosome segregation
	Michael Hothorn	Strukturelle Biologie der Pflanzen Structural plant biology
Friedrich-Miescher-Laboratorium Friedrich Miescher Laboratory	Felicity C. Jones	Mechanismen der Divergenz und Artenbildung Adaptive divergence and speciation
	Ho-Ryun Chung	Rechnergestützte Epigenomik Computational Epigenomics
	Ulrich Stelzl	Interaktionsnetzwerke auf molekularer Ebene Molecular interaction networks
	Michael Potente	Angiogenese und Metabolismus Angiogenesis and metabolism
	Taro Fukao	Biologie der funktionalen RNA im Hämato-Immunsystem Biology of functional RNAs in hemato-immune System
Molekulare Genetik Molecular Genetics	Hedda Wardemann	Molekulare Immunbiologie Molecular immunobiology
	Jason M. Christie	Physiologie der Synapsen Synapse Physiology
Herz- und Lungenforschung Heart and Lung Research	James Schummers	Molekulare Neurobiologie Molecular Neurobiology
	Samuel M. Young, Jr.	Zelluläre Organisation der kortikalen Netzwerke Cellular Organization of Cortical Circuit Function
	Robert Gütig	Theoretische Neurowissenschaften Theoretical Neurosciences
Immunbiologie und Epigenetik Immunobiology and Epigenetics	Judith Stegmüller	Zelluläre und Molekulare Neurobiologie Cellular and molecular neurobiology
	Soojin Ryu	Entwicklung und Funktion von neuronalen Schaltkreisen im Hypothalamus Development and function of hypothalamic neuronal circuits
Infektionsbiologie Infection Biology	Andreas Schaefer	Neurophysiologie des Verhaltens Neurophysiology of behaviour

INSTITUT INSTITUTE	LEITERIN / LEITER HEAD	FORSCHUNGSTHEMA RESEARCH TOPIC
Marine Mikrobiologie Marine Microbiology	Thorsten Dittmar	Biogeochemie von gelösten organischen Verbindungen im Ozean und in Ozeanrändern Biogeochemistry of soluble organic compounds in the ocean and at ocean rims
	Katharina Pahnke	Marine Isotopengeochemie Marine Isotope Geochemistry
	Marc Strous	Mikrobielle Fitness Microbial fitness
Terrestrische Mikrobiologie Terrestrial Microbiology	Sonja-Verena Albers	Molekulare Biologie von Archaeaen Molecular biology of archaea
	Eva-Maria Holtgrewe-Stukenbrock	Biodiversität bei Pilzen Fungal biodiversity
	Lennart Randau	Biologie kleiner, prokaryotischer RNA Prokaryotic Small RNA Biology
	Martin R. Thanbichler	Zellbiologie von Bakterien Cell biology of bacteria
Neurobiologie Neurobiology	Ilona Kadow	Sensorische Neurogenetik Neurogenetics of sensoric perception
	Hiromu Tanimoto	Lernen und Gedächtnis in Drosophila Learning and memory in drosophila
Chemische Ökologie Chemical Ecology	Martin Kaltenpoth	Evolution und chemische Ökologie von Insekten-Bakterien-Symbiosen Evolution and Chemical Ecology in Insect-Bacteria-Symbiosis
Molekulare Pflanzenphysiologie Molecular Plant Physiology	Franziska Krajinski	Wechselwirkungen zwischen Pflanzen und Mikroben Plant-Microbe interactions
	Roosa Laitinen	Molekulare Mechanismen der Anpassung bei Pflanzen Molecular mechanisms of adaptation in plants
	Staffan Persson	Zellwände von Pflanzen Plant cell walls
Pflanzenzüchtungsforschung Plant Breeding Research	Erik Kemen	Biodiversität von Pilzen Biodiversity of fungi
Psychiatrie Psychiatry	Damián Refojo	Molekulare Neurobiologie Molecular neurobiology
Molekulare Zellbiologie und Genetik Molecular Cell Biology and Genetics	Jan Huiskens	Quantitative Mikroskopie der Organogenese beim Zebrafisch Quantitative microscopy of zebrafish organogenesis
	Ewa Paluch (bis 31.12.2012)	Actin-Cortex und Zellgestalt Actin cortex mechanics and cell shape
	Jochen Rink	Größe und Größenverhältnisse bei der Regeneration von Plattwürmern Scale and proportion during planarian regeneration
	Nadine Vastenhouw	Genregulation über die Entwicklungsspanne Gene regulation during developmental transitions

**INSTITUT
INSTITUTE**

**LEITERIN / LEITER
HEAD**

**FORSCHUNGSTHEMA
RESEARCH TOPIC**

CHEMISCH-PHYSIKALISCH-TECHNISCHE SEKTION | CHEMISTRY, PHYSICS & TECHNOLOGY SECTION

Astronomie Astronomy	Joseph F. Hennawi	Entstehung von Galaxien Galaxy formation
	Andrea Valerio Macció	Galaxienbildung im Dunklen Universum Galaxy formation in an Dark Universe
	Thomas Robitaille	Sternentstehung in der Milchstrasse Star Formation throughout the Milky-Way Galaxy
Biogeochemie Biogeochemistry	Christian Hallmann	Organische Paläobiogeochemie Organic Paleobiogeochemistry
	Axel Kleidon	Die Bedeutung von Biodiversität und Optimierung im System Erde The significance of biodiversity and optimization in the earth system
Dynamik und Selbstorganisation Dynamics and self organization	Jean-Christophe Baret	Tropfen, Membranen und Grenzflächen Droplets, membranes and interfaces
	Oskar Hallatschek	Biologische Physik und evolutionäre Dynamik Biological physics and the dynamics of evolution
	Bjoern Hof	Entstehung von Turbulenz und Komplexität Development of turbulence and complexity
	Eleni Katifori	Die Physik der biologischen Organisation Physics of Biological Organization
	Stefan Luther	Herzrhythmusstörungen Cardiac arrhythmia
	Tobias Schneider	Entstehung von Komplexität in physikalischen Systemen Emergent Complexity in Physical Systems
	Marc Timme	Netzwerk-Dynamik Network dynamics
Festkörperforschung Solid State Research	Gabriel Bester	Atomistische Theorie von Nanostrukturen Atomistic theory of nanostructures
	Hagen Klauk	Organische Elektronik Organic electronics
	Sebastian Loth	Dynamik nanoelektronischer Systeme Dynamics of nanoelectrical systems
	Peter Wahl	Spektroskopische Untersuchung von Festkörpern mit korrelierten Elektronen Spectroscopic mapping of correlated electron materials
Fritz-Haber-Institut Fritz Haber Institute	Ralph Ernstorfer	Strukturelle und elektronische Oberflächendynamik Structural and Electronic Surface Dynamics
Gravitationsphysik Gravitational Physics	Bianca Dittrich (bis 31.12.2012)	Kanonische und kovariante Dynamik der Quantengravitation Canonical and Covariant Dynamics of Quantum Gravitation
	Ulrich Menne	Geometrische Maßtheorie Geometric Measure Theory
Intelligente Systeme Intelligent Systems	Ana García Sáez	Biophysik von Membranen Membrane biophysics

INSTITUT INSTITUTE	LEITERIN / LEITER HEAD	FORSCHUNGSTHEMA RESEARCH TOPIC
Kernphysik Nuclear Physics	Thomas Pfeifer	Spektroskopie und Quantenkontrolle mit starken Laserfeldern im Attosekundenbereich Spectroscopy and Quantum Control with Attosecond-Laserfields
	Melanie Schnell	Manipulation polarer Moleküle durch Mikrowellen Manipulating polar molecules using microwave radiation
Kohlenforschung Coal Research	Nuno Maulide	Stereoselektive Synthese und Katalyse Stereoselective Synthesis and Catalysis
Mathematik in den Naturwissenschaften Mathematics in the Natural Sciences	Nihat Ay	Informationstheorie kognitiver Systeme Information theory of cognitive systems
	Lehel Banjai	Numerische Methoden für zeitabhängige akustische und elektromagnetische Probleme Numerical methods for time domain acoustics and electromagnetics
	Artem Sapozhnikov	Wahrscheinlichkeitstheorie Probability theory
	Emanuele Spadaro	Geometrische Maßtheorie und ihre Anwendungen Geometric Measure Theory and Applications
Meteorologie Meteorology	Juan Pedro Mellado	Turbulente Mischungsprozesse im Erdsystem Turbulent Mixing Processes in the Earth System
	Dirk Notz	Meereis im Erdsystem Sea ice in the earth system
Physik Physics	Thomas Grimm	Vereinheitlichung der Partikelphysik und der Geometrie in der String-Theorie Unifying Particle Physics and Geometry in String Theory
Physik komplexer Systeme Physics of Complex Systems	Nina Rohringer	Quantenoptik mit Röntgenlicht X-ray Quantum Optics
Physik des Lichts Science of Light	Fabio Biancalana	Nichtlineare photonische Nanostrukturen Nonlinear Photonic Nanostructures
	Frank Vollmer	Biofunktionale Photonik: Lichtfelder zum Studium biologischer Systeme Biofunctional Photonics: inventing, constructing and using light fields to study biological systems
Extraterrestrische Physik Extraterrestrial Physics	Sadegh Khochfar	Theorie der Strukturentstehung im Kosmos Theoretical structure formation group
Polymerforschung Polymer Research	Davide Donadio	Nanostrukturen und Transportprozesse Nanostructure and transport
	Frédéric Laquai	Dynamik angeregter Zustände in konjugierten organischen Materialien Dynamics of excited states in conjugated organic materials
Quantenoptik Quantum Optics	Peter Hommelhoff	Ultraschnelle Quantenoptik Ultrafast quantum optics

**INSTITUT
INSTITUTE**

**LEITERIN / LEITER
HEAD**

**FORSCHUNGSTHEMA
RESEARCH TOPIC**

Softwaresysteme Software Systems	Björn Brandenburg	Realzeit-Systeme Real-Time Systems
	Allen Clement	Robuste Systeme Robust systems
	Derek Dreyer (bis 31.12.2012)	Typensysteme und funktionale Programmierung Type Systems and Functional Programming
	Deepak Garg	Grundlagen der Computersicherheit Foundations of Computer Security
	Krishna P. Gummadi (Tenure)	Netzwerkssysteme Networks systems
	Ruzica Piskac	Softwareverifikation und -synthese Software verification and synthesis
	Victor Vafeiadis	Softwareanalyse und -verifikation Software Analysis and Verification

INSTITUT
INSTITUTELEITERIN / LEITER
HEADFORSCHUNGSTHEMA
RESEARCH TOPIC

GEISTES-, SOZIAL- UND HUMANWISSENSCHAFTLICHE SEKTION | HUMAN SCIENCES SECTION

Evolutionäre Anthropologie Evolutionary Anthropology	Amanda Henry	Nahrungspflanzen und Ökologie der Ernährung der Homininen Plant Foods and Hominin Dietary Ecology
Bildungsforschung Human Development	Sven Oliver Müller	Gefühlte Gemeinschaften? Emotionen im Musikleben Europas Felt Communities? – Emotions in European Music Performance
	Michaela Riediger	Emotion im Lebensverlauf: Dynamik und Kompetenzen Affect across the life span
	Sascha Schroeder	Schriftsprachenerwerb und Leseentwicklung Reading education and development
Demografische Forschung Demographic Research	Annette Baudisch	Modelle für die Evolution des Alterns Modelling Evolution of Aging
	Mikko Myrskylä	Lebenslauf und demografischer Wandel Life Course Research and Demographic Change
Erforschung von Gemeinschaftsgütern Research on Collective Goods	Andreas Glöckner	Intuitive Experten Intuitive experts
Kognitions- und Neurowissenschaften Human Cognitive and Brain Sciences	Tobias Grossmann	Frühe soziale Entwicklung Early social development
	Katharina von Kriegstein	Neuronale Mechanismen zwischenmenschlicher Kommunikation Neuronal Mechanisms of Human Communication
	Daniel S. Margulies	Neuroanatomie und Konnektivität Neuroanatomy & Connectivity
	Jonas Obleser	Auditives Erkennen Auditory Cognitions
	Simone Schütz-Bosbach	Körperrepräsentation und Selbstkonzept Body and self
Kunsthistorisches Institut Florenz Kunsthistorisches Institut, Florence	Eva-Maria Troelenberg	Objekte in der Kontaktzone – das Leben der Dinge zwischen Kulturzonen Objects in the contact zone – The Cross-Cultural Life of Things

INSTITUT INSTITUTE	LEITERIN / LEITER HEAD	FORSCHUNGSTHEMA RESEARCH TOPIC
Ausländisches und internationales Privatrecht Private Law	Martin Illmer	Deutsches und Europäisches Dienst(leistungs)- und Werkvertragsrecht German and European service contract law
	Nadjma Yassari	Das Recht Gottes im Wandel: Rechtsvergleichung im Familien- und Erbrecht islamischer Länder Changes in god's law: an inner islamic comparison of family and succession laws
Psycholinguistik Psycholinguistics	Michael Dunn	Evolutionäre Prozesse in Sprache und Kultur Evolutionary Processes in Language and Culture
	Ulf Liszkowski	Kommunikation vor der Sprache Communication before language
Wissenschaftsgeschichte History of Science	Sabine Arnaud	Das Beschreiben von Taubstummheit und die Konstruktion von Normen The Writing of Deaf. Muteness and the Construction of Norm
	Sven Dupré	Künstlerwissen im frühneuzeitlichen Europa Art and Knowledge in Pre-Modern Europe
	Veronika Lipphardt	Wissen über die humanbiologische Diversität im 20. Jahrhundert Knowledge about Human Biological Diversity in the 20th Century
	Vincenzo de Risi	Die komplexe Beziehung zwischen der Geschichte der Philosophie und der Wissenschaftsgeschichte The complex relations between the history of philosophy and the history of science

GRADUIERTENSCHULEN | GRADUATE SCHOOLS

International Max Planck Research Schools und Max Planck Graduate Center

International Max Planck Research Schools and Max Planck Graduate Center

Seit dem Jahr 2000 gehören die International Max Planck Research Schools (IMPRS) zum festen Bestandteil der Doktorandenförderung der Max-Planck-Gesellschaft. Besonders begabten deutschen und ausländischen Nachwuchswissenschaftlern bieten sie die Möglichkeit, unter exzellenten Forschungsbedingungen zu promovieren. Sie werden jeweils von einem oder mehreren Max-Planck-Instituten initiiert. Die Institute kooperieren dabei eng mit Universitäten und anderen - teilweise auch ausländischen - Forschungseinrichtungen. Durch diese Kooperation stehen den Doktoranden hochwertige Forschungsmöglichkeiten offen. Das ist besonders bei interdisziplinären Forschungsvorhaben oder solchen, die eine spezielle Ausstattung mit Forschungsgeräten bzw. Materialien voraussetzen, ein entscheidender Vorteil. Ein weiteres Kennzeichen der IMPRS ist die thematische und konzeptionelle Verzahnung der Promotionsprojekte - dadurch entstehende Synergieeffekte kommen unmittelbar der Forschung der einzelnen Doktoranden zugute. Um national und international den Beitrag der Max-Planck-Gesellschaft an der Ausbildung von Doktorandinnen und Doktoranden deutlicher zu machen, wurde mit der Hochschulrektorenkonferenz abgestimmt, die Minerva, das Logo der Max-Planck-Gesellschaft, in die Promotionsurkunde aufzunehmen. Viele Hochschulen haben diese Regelung bereits eingeführt. Auch Forschungsgruppenleiter der Max-Planck-Institute sollen verstärkt in den Lehrkörper der Research Schools eingebunden werden. Derzeit (Stand: Februar 2013) bestehen 63 International Max Planck Research Schools.

Das im Jahr 2009 eröffnete „Max Planck Graduate Center mit der Johannes Gutenberg-Universität Mainz“ wurde im Jahr 2012 weiter ausgebaut und hat seine geplante Kapazität erreicht bzw. sogar überschritten; zum Jahresende 2012 promovierten dort 44 Doktorandinnen und Doktoranden (weiteres zum Graduate Center siehe unter „Tochtergesellschaften“).

Since 2000, the International Max Planck Research Schools (IMPRS) have been an integral part of the support that the Max Planck Society provides for doctoral students. The Schools offer the opportunity for particularly talented young scientists from Germany and abroad to obtain their doctorates under excellent research conditions. Each School is initiated by one or several Max Planck institutes. To this effect, the institutes cooperate closely with universities and other research facilities – sometimes with those abroad as well. This cooperation opens up top-notch research opportunities for the doctoral students: a decisive advantage especially for interdisciplinary research projects or those that require special research equipment and materials.

A further characteristic of the International Max Planck Research Schools is the interlinking of the topics and concepts of the doctoral projects – this creates synergy effects that directly benefit the research of the individual doctoral students. In order to more strongly emphasize the contribution the Max Planck Society makes to the education and training of doctoral students on a national and international level, it was agreed at the German Rectors' Conference that the Max Planck Society's Minerva logo could be incorporated into the doctorate diploma. Some institutes of higher education have already implemented this regulation. Research Group Leaders at the Max Planck institutes will also be more strongly integrated into the teaching staff of the Research Schools.

At present (February 2013) there are a total of 63 IMPRS.

The “Max Planck Graduate Center mit der Johannes Gutenberg-Universität Mainz”, launched in 2009, was further extended in 2012; at the end of 2012 there were 44 graduate students who studied for their degree (further information on the Graduate Center see “Subsidiaries”).



**IM JAHR 2013 NEHMEN VIER SCHOOLS
IHRE ARBEIT AUF:**

IMPRS on Aging, Max-Planck-Institut für Biologie des Alterns,
Köln

IMPRS for the Anthropology, Archaeology and History of
Eurasia am Max-Planck-Institut für ethnologische Forschung,
Halle (Saale)

IMPRS for Moral Economies of Modern Societies am
Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin

IMPRS on Multiscale Biosystems: From Molecular Recognition
to Mesoscopic Transport am Max-Planck-Institut für Kolloid-
und Grenzflächenforschung, Potsdam (Golm)

**IN THE YEAR 2013, FOUR IMPRS WILL TAKE UP
THEIR ACTIVITIES.**

IMPRS on Aging, Max Planck Institute for Biology of Ageing,
Cologne

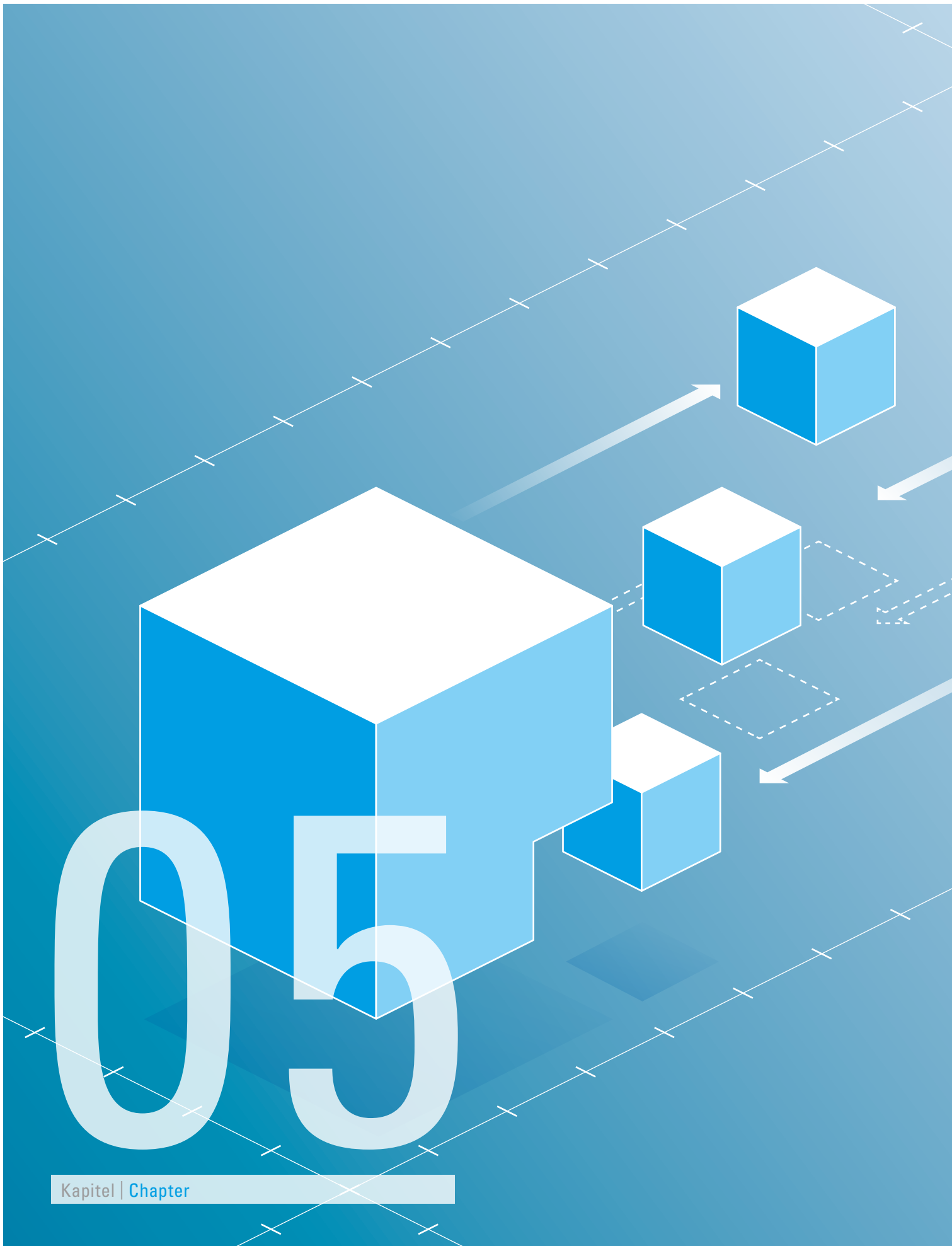
IMPRS for the Anthropology, Archaeology and History of
Eurasia at the Max Planck Institute for Social Anthropology,
Halle (Saale)

IMPRS for Moral Economies of Modern Societies at the
Max Planck Institute for Human Development, Berlin

IMPRS on Multiscale Biosystems: From Molecular Recognition
to Mesoscopic Transport at the Max Planck Institute of Colloids
and Interfaces, Potsdam (Golm)

05

Kapitel | Chapter





Technologietransfer

für die Max-Planck-Gesellschaft

Technology Transfer

for the Max Planck Society

Max-Planck-Innovation – die Technologietransfer-Einrichtung der Max-Planck-Gesellschaft

Max Planck Innovation – the Technology Transfer Organisation of the Max Planck Society

Die Max-Planck-Innovation GmbH ist verantwortlich für den Technologietransfer der Institute der Max-Planck-Gesellschaft (MPG). Unter dem Motto „Connecting Science and Business.“ versteht sich Max-Planck-Innovation (MI) als Partner für Wissenschaftler ebenso wie für Unternehmen. Die Firma bietet zukunftsorientierten Unternehmen einen zentralen Zugang zu Know-how und schutzrechtlich gesicherten Erfindungen der Forschungseinrichtungen der MPG.

Max-Planck-Innovation vermarktet dabei in erster Linie zahlreiche Erfindungen aus der Biomedizin und aus Chemie, Physik und Technik. Als Partner für die wissenschaftlichen Mitarbeiter der MPG berät und unterstützt Max-Planck-Innovation diese sowohl bei der Evaluierung von geistigem Eigentum und der Anmeldung von Patenten als auch bei der Gründung von Unternehmen, die auf einer an einem Max-Planck-Institut entwickelten Technologie basieren. Die Tochterfirma MI erfüllt damit eine wichtige Aufgabe: Sie fördert die Übertragung wissenschaftlicher Erkenntnisse in wirtschaftlich nutzbare Produkte und schafft neue Arbeitsplätze in Deutschland. Sie sind direkter Ausdruck des Nutzens grundlagenorientierter Forschung, wie sie in den Max-Planck-Instituten betrieben wird.

Pro Jahr evaluiert Max-Planck-Innovation durchschnittlich 140 Erfindungen, von denen etwa die Hälfte zu einer Patentanmeldung führt. Seit 1979 wurden über 3.500 Erfindungen begleitet und rund 2.100 Verwertungsverträge abgeschlossen. Seit Anfang der 90er-Jahre sind über 100 Firmenausgründungen aus der MPG hervorgegangen, von denen die weit überwiegende Mehrzahl von Max-Planck-Innovation aktiv betreut wurde. In diesen Ausgründungen wurden seitdem rund 2.700 Arbeitsplätze geschaffen.

Im Jahr 2012 wurden Max-Planck-Innovation 126 Erfindungen gemeldet (2011: 123), es wurden 101 Verwertungsver-

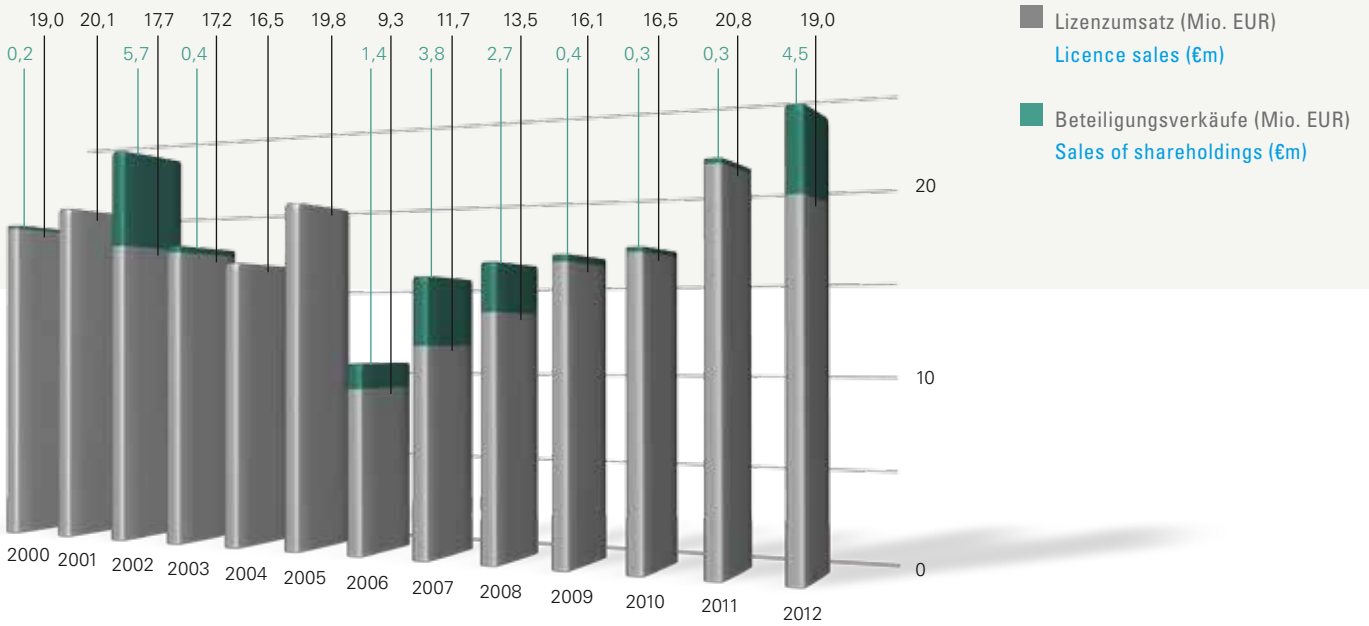
Max Planck Innovation GmbH is responsible for the technology transfer from the institutes of the Max Planck Society (MPS). Under the motto “Connecting Science and Business;“ Max Planck Innovation (MI) considers itself as a partner for scientists, as well as for businesses. The company offers future-oriented businesses a central access point to the expertise and patented innovations of the various institutes of the MPS.

To this effect, Max Planck Innovation mainly markets a large number of inventions from biomedicine, as well as from chemistry, physics, and technological areas. As a partner for scientific staff at the Max Planck institutes, Max Planck Innovation provides advice and support, both in evaluating intellectual property and filing patents, as well as in setting up businesses based on technology developed at a Max Planck institute. MI, a subsidiary of the Max Planck Society, thereby performs an important task: it promotes the transformation of scientific knowledge into economically viable products and creates new jobs in Germany. These are the direct expression of the practical benefits of basic research as undertaken at Max Planck institutes.

Every year, Max Planck Innovation evaluates 140 inventions on average, with approximately half of them leading to a patent application. Since 1979, more than 3,500 inventions have been managed and around 2,100 licensing agreements concluded. Since the early 1990s, more than 100 spin-offs have emerged from the MPS, the vast majority of them actively coached by Max Planck Innovation. Since then, these spin-offs have been responsible for the creation of almost 2,700 jobs.

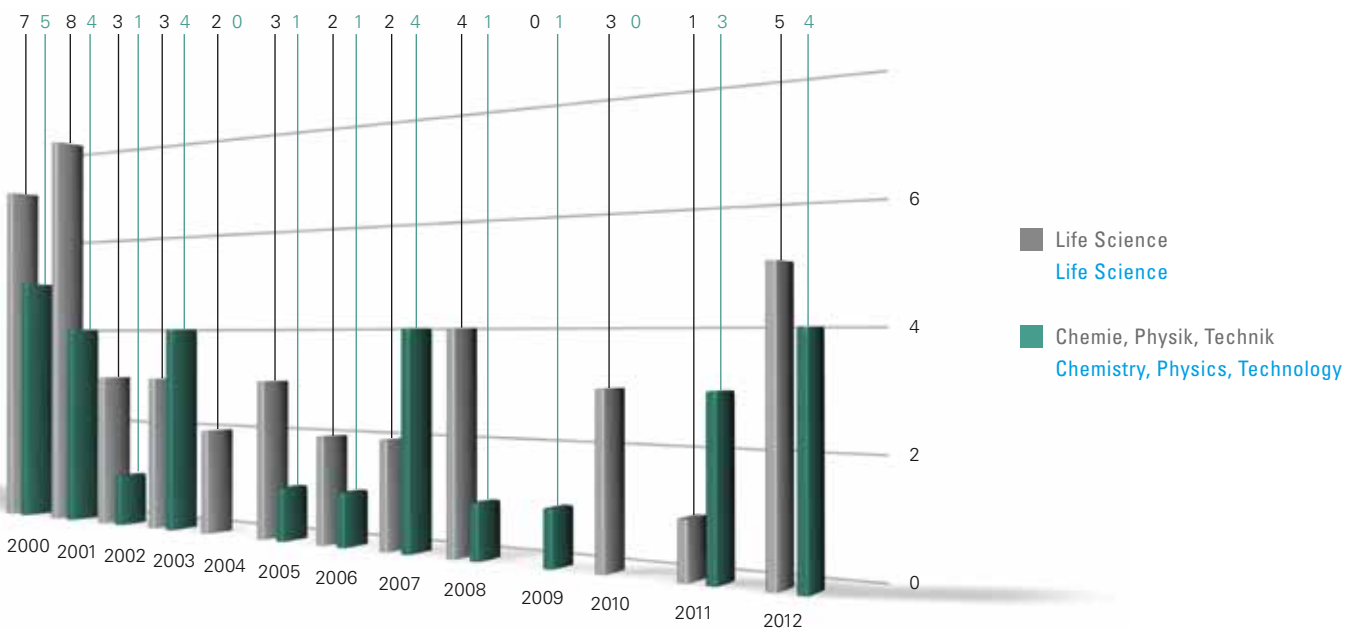
In 2012, Max Planck Innovation received applications for 126 inventions (2011: 123) and 101 licensing agreements (incl. agreements for joint inventions and technology transfers)

VERWERTUNGSERLÖSE | EXPLOITATION REVENUES



Endgültige Umsatzzahlen für 2012 sind erst ab Mitte 2013 verfügbar.
 Final sales figures for 2012 will be available from the middle of 2013.

ZAHL DER AUSGRÜNDUNGEN | NUMBER OF SPIN-OFFS



träge (inkl. Vereinbarungen zu Gemeinschaftserfindungen/TT-Vereinbarungen) abgeschlossen (2011: 86). Die Verwertungserlöse betragen voraussichtlich 23,5 Mio. Euro (2011: 21,1). Zu diesem Erlös trugen Verkäufe insbesondere der börsennotierten Beteiligungen in Gesamthöhe von rd. 4,5 Mio. Euro bei (2011: 300T Euro). Die endgültigen Zahlen für das Geschäftsjahr 2012 liegen aufgrund der nachgelagerten Abrechnung verschiedener Lizenznehmer erst ab Mitte 2013 vor. 2012 gingen neun Ausgründungen aus unterschiedlichen Max-Planck-Instituten hervor. Von den neun Ausgründungen konnten sich drei zunächst selbst finanzieren. Zudem konnten 2012 fünf MPG-Ausgründungen erfolgreich Finanzmittel über eine Seed-/Serie A-Finanzierung sowie ein weiteres MPG-Beteiligungsunternehmen eine Folge-Finanzierung einwerben. Zwölf Gründungsprojekte konnten 2012 erfolgreich Fördermittel aus z.B. EXIST-Forschungstransfer, GO-Bio oder VIP (Validierungsförderung) für die Vorgründungsphase einwerben bzw. beziehen.

INNOVATIONSBRÜCKEN – DER ERFOLG GEHT WEITER

Ziel von Max-Planck-Innovation ist es, das wirtschaftliche Potential von Erfindungen zu erschließen. Jedoch besteht oftmals das Problem, dass eine Technologie, so wie sie an den Max-Planck-Instituten (MPI) entwickelt wird, für die Industrie nicht marktnah genug ist. Mit der Gründung der Lead Discovery Center GmbH (LDC) und der Life Science Inkubator GmbH (LSI) hat Max-Planck-Innovation zwei sehr erfolgreiche Unternehmen zur Überbrückung dieser Innovationslücke ins Leben gerufen, wie die aktuelle Entwicklung zeigt.

So erreichte ein innovatives Kinase-Inhibitor-Programm des LDC, welches 2011 an die Bayer Schering Pharma AG (Bayer) auslizenziert wurde, einen wichtigen Meilenstein. Bayer hat 2012 den Kinase-Inhibitor erfolgreich bis in die präklinische Entwicklung vorangebracht mit dem Ziel, ihn in die klinische Entwicklung im Bereich Onkologie zu überführen. Mit Erreichen dieses Meilensteins erhält das LDC eine Meilensteinprämie von Bayer. Insgesamt könnten sich entwicklungsabhängige Meilensteinzahlungen auf bis zu 82,5 Millionen Euro und umsatzabhängige Meilensteinzahlungen auf bis zu 55 Millionen Euro belaufen. Außerdem hat das LDC Anspruch auf Lizenzgebühren an Produktverkäufen, wenn das Produkt vermarktet wird. Das LDC teilt die Einnahmen mit seinen akademischen Partnern an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, dem Max-Planck-Institut für Immunbiologie und Epigenetik in Freiburg sowie der Max-Planck-Förderstiftung. In enger Zusammenarbeit mit diesen Partnern hatte das LDC den Kinase-Inhibitor ursprünglich entdeckt und bis zu einer pharmazeutischen Leitstruktur

(2011: 86). The licensing proceeds are expected to reach 23.5 million euros (2011: 21.1 million). These included sales of shareholdings in particular of listed companies amounting to 4.5 million euros (2011: 300,000 euros). The final figures for the 2012 financial year will not be available until the middle of 2013 due to downstream settlement of accounts by various licensees. Nine new spin-offs emerged from various Max Planck institutes in 2012. Three of the nine spin-offs were able to finance themselves immediately. In addition, five MPS spin-offs successfully attracted funding through seed capital / Series A financing, as well as one further MPS joint enterprise attracting follow-up financing. Twelve spin-off projects successfully attracted or drew on funding from sources including EXIST Research Transfer, GO-BIO and VIP (funding for validation) for their pre-charter phase.

BRIDGES FOR INNOVATION – THE SUCCESS CONTINUES

The goal of Max Planck Innovation is to tap the economic potential of inventions. However, often the problem is that technologies such as those developed at the Max Planck institutes (MPI) are not close enough to marketable form for industry. With the founding of the Lead Discovery Center GmbH (LDC) and the Life Science Inkubator GmbH (LSI), Max Planck Innovation has brought to life two very successful enterprises for bridging these gaps in the innovation chain, as current development demonstrates.

It was in this way that an innovative kinase inhibitor programme of the LDC, which was licensed to Bayer Schering Pharma AG (Bayer), reached an important milestone. Bayer successfully brought the kinase inhibitor to the pre-clinical stage in 2012 with the goal of moving it into the clinical setting for oncology. By having reached this milestone, the LDC received a milestone payment from Bayer. Milestone payments for development could run to a total of 82.5 million euros, and payments based on turnover could run to 55 million euros. In addition, the LDC is to receive licensing fees based on product sales if the product is marketed. The LDC divides the revenues with its academic partners at the University of Munster in Westphalia, the Max Planck Institute of Immunobiology and Epigenetics in Freiburg and the Max Planck Foundation. Working closely with these partners, the LDC had originally discovered the kinase inhibitor and developed it through to a pharmaceutical lead that corresponded to industrial standards in every respect. The LDC was founded in Dortmund in 2008 with the aim of professionally moving promising research projects, for example, from Max Planck institutes into the development phase for new drugs.



entwickelt, die in jeglicher Hinsicht industriellen Standards entspricht. Das LDC wurde 2008 in Dortmund mit dem Ziel gegründet, aussichtsreiche Forschungsprojekte u.a. aus den Max-Planck-Instituten professionell in die Entwicklung neuer Medikamente zu überführen.

Der Life Science Inkubator wurde von Max-Planck-Innovation mit dem Ziel etabliert, Ausgründungen im Bereich der Lebenswissenschaften zu erleichtern. Auf der Suche nach Kandidaten sichtet der LSI, der 2009 in Bonn operativ an den Start gegangen ist, das Teilnehmerfeld von Businessplan-Wettbewerben aus dem gesamten Bundesgebiet und sucht an Universitäten und Forschungseinrichtungen nach herausragenden Ideen. Nach einer strengen Begutachtung werden die ausgewählten Forscher für die Dauer der Förderung – bis zu drei Jahre – vom LSI angestellt. Mit der jüngsten Aufnahme der Projektgruppen „med4life“ sowie „EPN-Technologie“ ist der Inkubator in Bonn nun mit sieben Entwicklungsvorhaben aus Bereichen wie Biotechnologie, Pharma und Medizintechnik voll ausgelastet. Das Konzept von „med4life“ beruht auf Untersuchungen zur sogenannten elektromechanischen Schmerzsuppression (EMSS), die am Universitätsklinikum Bonn durchgeführt wurden. Ziel ist die Unterdrückung von Schmerzen mittels schwacher elektrischer und mechanischer Reize. Die Stimulation soll über spezielle Verbände geschehen, in die Hightech-Chips integriert sind. Vorstudien deuten darauf hin, dass dieses Verfahren insbesondere zur Linderung von chronischen Schmerzen geeignet ist. Im Rahmen des EPN-Projektes erforschen Wissenschaftler ein Transportsystem auf Nanoebene, mit dessen Hilfe Wirkstoffe gezielt zu einem gewünschten Einsatzort befördert werden können.

Max Planck Innovation founded Life Science Inkubator GmbH & Co KG (LSI) with the aim of facilitating spin-offs from the life sciences. LSI, which became operational in Bonn in 2009, looks for candidates by sifting through the participants of business plan competitions from all over Germany and searches through universities and research institutions for outstanding ideas. Following a rigorous assessment process, LSI employs the chosen researchers over the period of the support – for up to three years. With the most recent inclusion of the “med4life” and “EPN Technology” project groups, Inkubator in Bonn is now at full capacity with its seven developmental projects in biotechnology, pharmacology, and medical technology. The concept behind “med4life” is based on investigations into what is known as electromechanical pain suppression carried out at University Hospital in Bonn. The goal is to suppress pain via weak electrical and mechanical stimulation; specialised bandages with built-in high-tech chips will introduce the stimulation. Early studies indicate that this process is particularly suited to alleviating chronic pain. As part of the EPN project, scientists are researching a nano-level transport system that can selectively deliver active agents to a desired physiological region.

Basierend auf den Forschungsergebnissen des 2009 inkubierten VLP-Projekts ist nun auch die erste Ausgründung des LSI in Vorbereitung. Die Forscher haben eine „Medikamenten-Fähre“ entwickelt, die Wirkstoffe von der Blutbahn gezielt ins Gehirn befördert. Das Verfahren eröffnet neue Perspektiven für die Therapie von Gehirnerkrankungen des Menschen wie Hirntumore oder Multiple Sklerose. Mit der für Anfang 2013 geplanten Gründung einer Zweigniederlassung in Dresden soll nun der bewährte Ansatz zur Förderung von Gründungen regional erweitert werden und damit zusätzliche Kapazität für weitere potentialträchtige Ausgründungsvorhaben geschaffen werden. Die ersten beiden Projekte für den Dresdner Standort wurden bereits identifiziert und vom Investmentgremium zur Aufnahme empfohlen.

LIZENZVERTRÄGE

Max-Planck-Innovation hat 2012 gemeinsam mit der Patentverwertungsagentur der saarländischen Hochschulen eine neue Methode zur Verarbeitung digitaler Stereobildinhalte an das kanadische Unternehmen TandemLaunch Technologies lizenziert. Die neue „Backward-compatible Stereo 3D“-Technik ermöglicht es, Filme sowohl mit entsprechender Brille in 3D als auch ohne Brille in 2D anzuschauen.

Auf der Grundlage von Studienergebnissen u.a. zur menschlichen Wahrnehmung und zur binokularen Disparität ist es Wissenschaftlern des Max-Planck-Instituts für Informatik, des Fachbereichs Informatik der Universität des Saarlandes sowie von Telecom ParisTech gelungen, stereoskopische Bilder so zu verändern, dass nur die unbedingt erforderliche Disparität verbleibt. So konnten sie schließlich ein rückwärts kompatibles Stereobild erzeugen, das 3D-Eindrücke ermöglicht und gleichzeitig die Bildartefakte beim Zuschauen ohne 3D-Brille auf ein Minimum reduziert. TandemLaunch wird die Erfindung in den kommenden Jahren zu einem Produkt weiterentwickeln.

AUSGRÜNDUNGEN

Die **Abberior GmbH**, eine Ausgründung aus dem MPI für biophysikalische Chemie, entwickelt Fluoreszenzfarbstoffe für die hochauflösende Mikroskopie: Mithilfe neuer, ausgeklügelter Mikroskopie-Techniken dringen Wissenschaftler immer kleinere Welten vor. Damit sie die relevanten Vorgänge in Zellen sichtbar machen können, müssen die daran beteiligten Strukturen und Moleküle mit Farbstoffen markiert werden. Solche Fluoreszenzfarbstoffe werden durch Licht zum Leuchten angeregt und geben wiederum Licht einer charakteristischen Wellenlänge ab. Abberior ist der führende Hersteller von kommerziell erhältlichen Fluoreszenzfarbstoff-

The initial spin-offs from LSI are now being prepared based on the research results of the VLP Project incubated in 2009. The researchers have developed a biochemical ferry that selectively transports the active agents from the bloodstream into the brain. The process opens up new therapeutic avenues for brain diseases in humans, such as brain tumours and multiple sclerosis. With a branch office planned to open in Dresden in early 2013, the proven approach of supporting the set up of companies will be expanded regionally and thereby create more capacity for further promising spin-offs. Both of the initial projects for the Dresden location have already been identified and have received the recommendation of the investment panel for inclusion.

LICENSING CONTRACTS

In 2012, Max Planck Innovation, together with the patent utilisation office of the University of the Saarland, licensed a new method for processing digital stereo image content to the Canadian company TandemLaunch Technologies. With the new Backward-Compatible Stereo 3D technology, movies can be viewed in 3D using appropriate glasses, as well as in 2D without them.

Based upon the results of studies on human perception and binocular disparity, scientists from the Max Planck Institute for Informatics, the Department of Informatics at the University of the Saarland as well as Telecom ParisTech have been successful in altering stereoscopic images in such a way that only the absolutely necessary disparity remains. In this way, they were eventually able to create a backwards-compatible stereo image enabling the 3D impression to be perceived, while at the same time minimising image artefacts when viewing without 3D glasses. TandemLaunch will be developing the invention into a product in the coming years.

SPIN-OFFS

Abberior GmbH, a spin-off from the MPI for Biophysical Chemistry, develops fluorescent dyes for high-resolution microscopy. Scientists penetrate into ever-smaller worlds with the assistance of new, sophisticated microscope techniques. For them to be able to make the intended cellular processes visible, the related structures and molecules must be marked with dyes. These fluorescent dyes are stimulated by light, which in turn emit light at a characteristic wavelength. Abberior is the leading manufacturer of commercially available fluorescent dyes for new microscopy technologies. In developing new fluorescent dyes, the company relies on the expertise of Stefan W. Hell, Vladimir Belov, Lars Kastrop, and Gerald Donnert, the firm's four founders. As pioneers in the field of

fen für neue Mikroskopie-Techniken. Bei der Entwicklung neuer Fluoreszenzfarben setzt das Unternehmen auf das Know-how der vier Firmengründer Stefan W. Hell, Vladimir Belov, Lars Kastrup und Gerald Donnert. Als Pioniere auf dem Gebiet der hochauflösenden Mikroskopie haben sie bereits zahlreiche Erfindungen zum Patent angemeldet. So hat Stefan Hell, Direktor am MPI für biophysikalische Chemie, die sogenannte STED-Mikroskopie entwickelt (Stimulated Emission Depletion). Damit konnten er und sein Team das Auflösungsvermögen in der Lichtmikroskopie bis auf 15 Nanometer steigern – bis vor wenigen Jahren galten noch 200 Nanometer als das theoretische Auflösungslimit. Durch die enge Verbindung zur Grundlagenforschung können Neuentwicklungen schnell in der Praxis getestet werden.

Die **Drug Response Dx GmbH (DRDx GmbH)**, eine Ausgründung aus dem MPI für molekulare Genetik, entwickelt ein Biomarker-Testkit zur Steuerung von Behandlungen der rheumatoiden Arthritis mit sogenannten TNF-Alpha-Inhibitoren. Die Rheumatoide Arthritis (RA) ist mit ca. 70 Mio. Betroffenen die weltweit am weitesten verbreitete Autoimmunerkrankung. Nur eine frühzeitig eingeleitete, wirksame Therapie kann die schwerwiegenden Folgen der Erkrankung mindern und die Lebensqualität der Patienten erhalten. Eine der wichtigsten Therapieoptionen in der RA sind Hemmer des Tumornekrosefaktors (TNF-Alpha), die heute aus Kostengründen erst dann eingesetzt werden, wenn

high-resolution microscopy, they have already filed patents on numerous inventions. Stefan Hell, Director at the MPI for Biophysical Chemistry, developed so-called STED Microscopy (Stimulated Emission Depletion), for example. He and his team were thus able to increase the resolution of optical microscopy to 15 nanometres – just a few years before, the theoretical limit of resolution was thought to be 200 nanometres. By maintaining close connections with basic research, new developments can be quickly field-tested.

Drug Response Dx GmbH (DRDx GmbH), a spin-off from the MPI for Molecular Genetics, has developed a biomarker test kit for regulating treatment of rheumatoid arthritis using so-called TNF-alpha inhibitors. Rheumatoid arthritis is the most prevalent autoimmune disease worldwide, affecting about 70 million people. Only by adopting effective therapy early can the serious consequences of the disease be minimised and the quality of life for the patient be preserved. One of the most important therapeutic options for rheumatoid arthritis is inhibitors of tumour necrosis factor (TNF-alpha). Due to their high cost, they can only be administered if conventional drugs have been shown to be ineffective after several months. However, even TNF-alpha inhibitors only claim success after three to six months at the earliest, and only in about 60-70% of patients. For therapeutically non-responsive patients up to a year often goes by and thus valuable time is lost until other effective drugs are administered. Early selective treatment can

MPG-AUSGRÜNDUNGEN SEIT 1990 | MPS SPIN-OFFS SINCE 1990

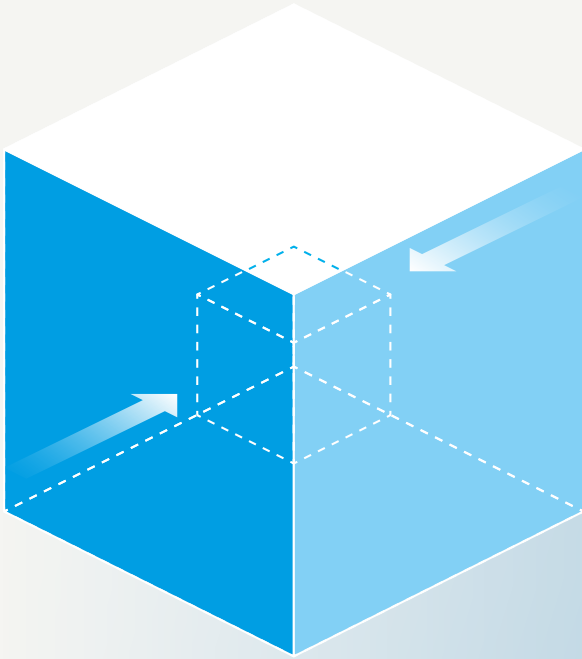
107 Ausgründungen, davon:	107 spin-offs, including:
77 Projekte aktiv von Max-Planck-Innovation begleitet	77 projects actively managed by Max Planck Innovation
50 „Venture Capital“-finanziert (davon 10 mit Corporate Beteiligung)	50 financed by venture capital (with 10 corporate shareholding)
7 börsennotierte Firmen	7 exchange-listed companies
21 M&A-Deals	21 M&A deals
2.695 Arbeitsplätze	2,695 jobs
4 Beteiligungen von Max-Planck-Innovation	4 shareholdings by Max Planck Innovation
30 MPG-Beteiligungen, davon 13 aktive Beteiligungen, 11 Exits und 6 Abschreibungen	30 MPS shareholdings, including 13 active shareholdings, 11 exits and 6 write-offs

sich konventionelle Medikamente nach mehreren Monaten als unwirksam erwiesen haben. Jedoch zeigen auch TNF-Alpha-Inhibitoren frühestens nach drei bis sechs Monaten und nur bei ca. 60-70% der Patienten erste Erfolge. Bei den so genannten Therapie-Versagern (Non-Respondern) vergeht oft bis zu einem Jahr und somit kostbare Zeit, bis andere, wirksame Medikamente zum Einsatz kommen. Eine frühzeitige, gezielte Behandlung kann jedoch zu kompletter Remission der Erkrankung führen. Patienten, Ärzte und Kostenträger suchen deshalb dringend nach Möglichkeiten zur Verbesserung von Therapieentscheidungen bei Rheumatoider Arthritis. Die Lösung: der DRDx Testkit auf Basis von Protein-Biomarkern. Er erlaubt eine individuelle Wirksamkeitsvorhersage von TNF-Alpha-Inhibitoren für jeden Patienten bereits vor Medikamentengabe. Für das antikörperbasierte Nachweisverfahren im ELISA-Format (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) liegt bereits ein Machbarkeitsnachweis vor. Auch die erforderlichen Biomarker können bereits in technisch hoher Qualität und in größerem Umfang produziert werden. Die nächsten Entwicklungsschritte umfassen nun u.a. die klinische Validierung des Diagnostikums. Max-Planck-Innovation hat den Aufbau des Unternehmens von der ersten Business-Konzeptionierung bis hin zum Abschluss dieser Finanzierungsrunde unterstützt - maßgeblich auch durch die Bereitstellung von externen Experten im Rahmen der Förderinitiative „Innovation trifft Management“, die vom BMBF finanziert wird.

Das Start-up Unternehmen **glyXera GmbH**, eine Ausgründung aus dem MPI für Dynamik komplexer technischer Systeme in Magdeburg, hat ein Hochleistungs-Analyseverfahren für komplexe Zuckerstrukturen entwickelt, das vor allem in der Medikamentenentwicklung, in der Medizin aber auch in der Lebensmittelindustrie angewandt wird. Komplexe Zuckerstrukturen sind für die Zellen von Säugetieren und damit auch für die des Menschen von größter Bedeutung. Die Zuckerränge funktionieren dabei als Feinstrukturen, mit denen die Zellen Proteine modifizieren. Maßgeblich spielt dieser Prozess auch beim Schlüssel-Schloss-Prinzip der Zellen eine entscheidende Rolle für die charakteristischen Merkmale der Zelloberfläche. So können mit dem neuen Verfahren zum Beispiel schon bei der Entwicklung Unverträglichkeiten vermieden und die Wirksamkeit, bzw. der Nutzen neuer Produkte optimiert werden. Darüber hinaus können mit Hilfe des neuen Analyseverfahrens von glyXera, das 2012 auch mit dem Innovationspreis von Bio Deutschland ausgezeichnet wurde, Patienten auf Biomarker zur Bestimmung von Krankheiten getestet werden.

lead to complete remission of the disease, however. Patients, doctors, and health insurers are therefore urgently searching for ways to improve the therapeutic decisions in rheumatoid arthritis. The solution: the DRDx test kit, based on protein biomarkers. It allows an individualised prediction to be made about the effectiveness of TNF-alpha inhibitors prior to administration of the drug for every patient. Proof of the feasibility has already been established using the anti-body based testing procedure of the ELISA technique (Enzyme Linked Immunosorbent Assay). The necessary biomarkers can already be produced in large amounts at a high standard of technical quality. The next steps in the development process now will include clinical validation of the diagnostic method. Max Planck Innovation has supported the growth of the company from the initial business planning up through to the conclusion of the financing – and also importantly by providing external experts as part of the “Innovation Meets Management” funding initiative financed by the German Federal Ministry for Education and Research (BMBF).

The **glyXera GmbH** start-up company, a spin-off from the MPI for Dynamics of Complex Technical Systems in Magdeburg, has developed a high-performance analytical process for complex sugar structures that will be applied primarily in the development of drugs, in medicine and in the food industry. Complex sugar structures are of great importance for the cells of mammals and therefore also for humans. Groups attached to sugars operate as microstructures with which the cells modify proteins. This process plays a crucial role in the lock-and-key model for cells and their characteristic surface properties. As a result, the new process can be used to avoid incompatibilities as early as during development for example, and enhance the effectiveness or utility of new products. Furthermore, patients can be tested for biomarkers to identify diseases with the help of the new analytical process from glyXera, which was awarded the 2012 Innovation Prize by Bio Germany.



Die **KonTEM GmbH**, eine Ausgründung der Max-Planck-Gesellschaft und des Forschungszentrums caesar, wird durch den High-Tech Gründerfonds finanziert. KonTEM entwickelt ein innovatives Phasenkontrastsystem für Transmissions-Elektronenmikroskope (TEM), das einen verbesserten Kontrast bei gleichzeitig hoher Objektauflösung erlaubt und so neue Möglichkeiten bei der Untersuchung biologischer Proben eröffnet. Durch die Investition sichert der High-Tech Gründerfonds den operativen Aufbau des jungen Unternehmens und unterstreicht das hohe Potenzial der innovativen Technologie.

KonTEM GmbH, a spin-off of the Max Planck Society and the Center of Advanced European Studies and Research (CAESAR, Bonn), is being financed by the High-Tech-Gründerfonds (HTGF, a fund for start-ups). KonTEM is developing an innovative phase contrast system for transmission electron microscopes (TEM) that permits improved contrast while at the same time increasing the resolution of objects, thereby opening up new opportunities for investigating biological samples. Thanks to its investment, High-Tech-Gründerfonds enables the operational development of the fledgling company and is thereby underscoring the great potential of innovative technologies.

AKTUELLE TECHNOLOGIEANGEBOTE

finden Sie unter:

<http://www.max-planck-innovation.de/de/industrie/technologieangebote/index.php>

AKTUELLE PRESSEMELDUNGEN

stellen wir Ihnen bereit unter:

www.max-planck-innovation.de/de/aktuelles/pressemitteilungen/

HINTERGRUNDINFORMATIONEN ÜBER LIZENZVERTRÄGE UND AUSGRÜNDUNGEN

erhalten Sie in unserem Newsletter „Connecting Science & Business“:

www.max-planck-innovation.de/de/aktuelles/newsletter/

CURRENT TECHNOLOGY OFFERS

can be found at:

http://www.max-planck-innovation.de/en/industry/technology_offers/index.php

CURRENT PRESS RELEASES

are available at:

www.max-planck-innovation.de/en/news/press_releases/

BACKGROUND INFORMATION ON LICENSING AGREEMENTS AND SPIN-OFFS

can be found in our newsletter “Connecting Science & Business“:

www.max-planck-innovation.de/en/news/newsletter/



06

Kapitel | Chapter

Zentrale Angelegenheiten Central Matters

Seite | Page **84**

Finanzen
Finances

Seite | Page **89**

Personal
Staff

Seite | Page **100**

Tochtergesellschaften
Subsidiaries

Seite | Page **108**

Organigramm
Organigramme

Seite | Page **110**

Personelle Zusammensetzung
der Organe
Staff of the Governing Bodies

Seite | Page **118**

Forschungsstandorte
Overview of Research Facilities

Finanzen Finances



Die Zuschüsse zum Haushalt der Max-Planck-Gesellschaft werden von Bund und Ländern gemeinsam je zur Hälfte getragen (**Haushalt A**). Die Berechnung der Länderfinanzierungsbeiträge beruht auf einem jährlich neu berechneten Schlüssel und der „Sitzlandquote“, die seit 2000 jeweils 50 v. H. beträgt. Außerdem können von den Beteiligten mit Zustimmung aller Vertragspartner über den jeweiligen Finanzierungsanteil hinausgehende Leistungen erbracht werden.

Hiervon abweichend wird das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik als assoziiertes Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft vom Bund und von den Sitzländern Bayern und Mecklenburg-Vorpommern nach den Regelungen für Großforschungseinrichtungen im Verhältnis 90:10 finanziert (**Haushalt B**). Ein Assoziationsvertrag mit EURATOM sichert und koordiniert die Zusammenarbeit mit der Europäischen Gemeinschaft auf dem Gebiet der Plasmaphysik.

Neben den Zuschüssen von Bund und Ländern zur institutionellen Förderung erhalten die Max-Planck-Gesellschaft und ihre Institute Projektförderungsmittel von Bundes- und Länderministerien und von der europäischen Union, Zuwendungen von privater Seite sowie Mitgliedsbeiträge, Spenden und Entgelte für eigene Leistungen.

Germany's federal government and its constituent states each provide half of the funding for the Max Planck Society's budget (Budget A). The financial contributions provided by the states are determined by a distribution formula, which is re-calculated each year, and by the "home state formula", which has been maintained at 50 percent since 2000. Furthermore, all partners may agree to provide extra funding in addition to the specified levels, provided all contractual parties agree to this.

The exception to this system is the Max Planck Institute for Plasma Physics, which – as an associated member of the Helmholtz Association – is funded by the German government and the home states of Bavaria and Mecklenburg-Western Pomerania in a ratio of 90:10 (Budget B). This institute also receives subsidies from EURATOM for a joint research program as part of association agreements.

In addition to the subsidies for institutional support from the German federal government and its states, the Max Planck Society and its institutes receive project funding from the ministries of the federal and state governments, and from the European Union, private contributions, membership dues, donations and remuneration for services rendered.

EINNAHMEN HAUSHALT A | REVENUE BUDGET A

Haushalte der Institute einschließlich der rechtlich selbständigen Max-Planck-Institute für Eisenforschung und für Kohlenforschung („Antragsgemeinschaft“)	eigene Einnahmen Own income
Budgets of all MPIs, including the legally independent MPIs for Iron Research and Coal Research	Anteilsfinanzierung durch Bund und Länder Joint funding from the federal and state governments
	Sonderfinanzierung durch Bund, Länder Special funding from the federal and state governments
	Projektförderung durch Bund, Länder, sonstige öffentliche Zuschüsse, nichtöffentliche Zuschüsse und Zuschüsse aus dem Privaten Vermögen Project funding from the federal and state governments, other public subsidies, non-public subsidies, and subsidies from MPI sources

EINNAHMEN HAUSHALT B | REVENUE BUDGET B

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik Max Planck Institute for Plasma Physics	Finanzierung durch Bund, Sitzländer, Zuschüsse von EURATOM, Projektförderung, eigene Einnahmen Funding from the federal government and home states, subsidies from EURATOM, project funding, own income
--	---

**AUSGABENSTRUKTUR DER JEWEILIGEN HAUSHALTE
STRUCTURE OF EXPENDITURES OF THE DIFFERENT BUDGETS**

Betriebsausgaben | Total operating costs

Personalausgaben Personnel costs
sächliche Ausgaben Other operating costs
Zuschüsse Allocations

Investitionen | Investments

Bauinvestitionen Construction investments
Apparatemittel und sonstige Investitionen Other investments

Haushaltsplan 2013 – Gesamthaushalt 2013 Budget – Total Budget

Der Gesamthaushalt der Max-Planck-Gesellschaft umfasst die Haushalte A (Haushalte der Institute einschließlich der rechtlich selbständigen Max-Planck-Institute für Eisenforschung GmbH und für Kohlenforschung (rechtsfähige Stiftung)) und B (Haushalt des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik).

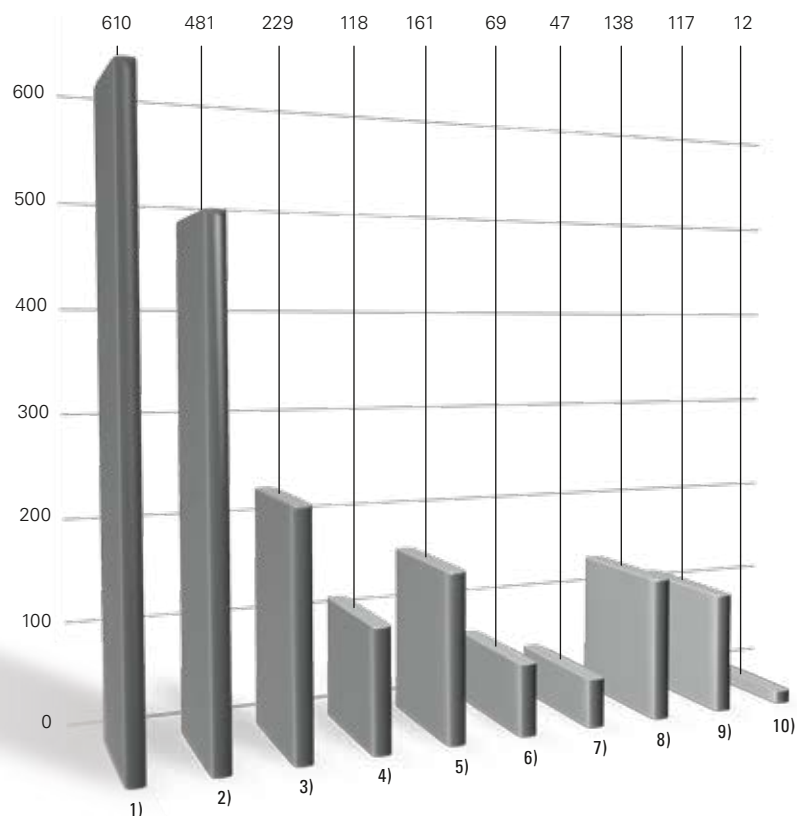
The total budget of the Max Planck Society covers Budget A – the budgets of the Institutes including the legally independent MPIs for Iron Research GmbH and for Coal Research (independent foundation) – and Budget B, the budget of the Max Planck Institute for Plasma Physics.

HAUSHALTSPLAN 2013 (in 1 000 Euro) | 2013 BUDGET (in 1 000 Euro)

		Haushalt der MPG (Haushalt A) MPS Budget (Budget A)	MPI für Plasma- physik (Haushalt B) ¹⁾ MPI for Plasma Physics (Budget B)	Gesamthaushalt MPG Total Budget MPS
EINNAHMEN	INCOME			
Eigene Einnahmen	Own Income	114.906	48.630	163.536
Projektförderung	Project funding	283.800	0	283.800
Sonderfinanzierung	Other funding	6.572	0	6.572
Einnahmen gesamt	Revenue	405.278	48.630	453.908
AUSGABEN	EXPENDITURE			
Personalausgaben	Personnel costs	579.124	64.781	643.905
Sächliche Ausgaben	Other operating costs	483.583	40.931	524.514
Zuweisungen / Zuschüsse	Allocations	157.733	3.089	160.822
Zwischensumme	Total	1.220.440	108.801	1.329.241
Baumaßnahmen	Construction expenditure	159.410	0	159.410
Apparatemittel, sonstige Invest.	Other financing expenditure	157.193	45.444	202.637
Zwischensumme	Total	316.603	45.444	362.047
Projektförderung	Project funding	283.800	0	283.800
Sonderfinanzierung	Special funding	6.572	0	6.572
Ausgaben insgesamt	Total expenditure	1.827.415	154.245	1.981.660
Zuschussbedarf	Subsidy requirement	1.422.137	105.615	1.527.752

1) Die Darstellung des Haushaltsplans 2013 des IPP beinhaltet dessen vorläufige Zahlen vor Genehmigung durch das Kuratorium. Die Zahlen sind in der Zuschussystematik der MPG dargestellt und weichen vom Wirtschaftsplan des IPP ab. Der Haushalt A ist gemäß den Auflagen der Zuwendungsgeber brutto veranschlagt, der Haushalt B teilbrutto.

AUSGABEN 2013 NACH FORSCHUNGSBEREICHEN (in Mio. Euro)
2013 EXPENDITURE ACCORDING TO FIELDS OF RESEARCH (in million Euro)



- 1) Biologisch orientierte Forschung | [Life Science](#) 2) Physik | [Physics](#) 3) Chemie | [Chemistry](#) 4) Astronomie und Astrophysik | [Astronomy and Astrophysics](#) 5) Geschichts-, Sozial-, und Erziehungswissenschaften, Psychologie, Linguistik | [History and Social Sciences, Pedagogy, Psychology, Linguistics](#) 6) Medizinisch orientierte Forschung | [Medically oriented Research](#) 7) Rechtswissenschaften | [Jurisprudence](#) 8) Atmosphärische Wissenschaften und Geowissenschaften | [Atmospheric Sciences and Geosciences](#) 9) Mathematik, Informatik, Technische- / Ingenieurwissenschaften | [Mathematics, Comp. Science, Technical Sciences and Engineering](#) 10) Wirtschaftswissenschaften | [Economics](#)

HAUSHALT A

Der Senat der Max-Planck-Gesellschaft hat in seiner Sitzung am 23. November 2012 den Haushaltsplan 2013 auf der Grundlage des Beschlusses der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) vom 29. Juni 2012 festgestellt. Danach wurde der Max-Planck-Gesellschaft von Bund und Ländern eine Anhebung des Zuschusses um 5 % zugestanden.

Die institutionelle Förderung (Anteilsfinanzierung) des Bundes und der Länder beträgt 1.422,1 Mio. €. Der Zuschussbedarf der Max-Planck-Gesellschaft erhöht sich gegenüber 2012 um 67,7 Mio. €.

BUDGET A

In its session of 23 November 2012, the Senate of the Max Planck Society approved the 2013 budget on the basis of the resolution passed by the Joint Science Conference (GWK) on 29 June 2012, whereby the Max Planck Society was granted a 5 % increase in funding by the federal and state governments.

Institutional funding (proportionate financing) by the federal and state governments amounts to Euro 1,422.1 m. The Max Planck Society's subsidy requirements were increased by Euro 67.7 m compared to 2012.

HAUSHALT A (in 1 000 Euro) | BUDGET A (in 1 000 Euro)

		Haushaltsplan 2012 Budget 2012	Haushaltsplan 2013 Budget 2013	Veränderungen Changes	
Anteilsfinanzierung	Proportionate funding	1.354.435	1.422.137	5,00 %	5,00 %
Zuschuss für Betriebsausgaben	Subsidies for operating expenditure	1.093.323	1.132.229	3,56 %	3,56 %
Zuschuss für Investitionen	Subsidies for investment	261.112	289.908	11,03 %	11,03 %
Sonderfinanzierung	Special funding	15.658	6.572	-58,03 %	-58,03 %
Projektförderung	Project funding	282.646	283.800	0,41 %	0,41 %

Die Projektförderung wurde aufgrund der erwarteten Bewilligungen mit 283,8 Mio. € berücksichtigt.

In view of expected subsidies, project funding amounts to Euro 283.8 m.

HAUSHALT B – MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR PLASMAPHYSIK

Der Wirtschaftsplan des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik besteht seit 1997 aus den Plänen der Teilinstitute in Garching und Greifswald.

Im Entwurf des Wirtschaftsplans 2013 sind vorläufig Ausgaben in Höhe von etwa 154,2 Mio. € veranschlagt.

BUDGET B – MAX PLANCK INSTITUTE FOR PLASMA PHYSICS

Since 1997 the budget of the Max Planck Institute for Plasma Physics has encompassed the two sub-institutes in Garching and Greifswald.

The 2013 budget envisages expenditure of around Euro 154.2 m.

Personal Staff



FAMILIENFREUNDLICHE BESCHÄFTIGUNGSPOLITIK, FRAUENFÖRDERUNG UND CHANCENGLEICHHEIT

Aktiv nach Frauen suchen – dieses Ziel hat sich auch die Max-Planck-Gesellschaft auf die Fahnen geschrieben. Obwohl schon seit einigen Jahren im Visier, erweist es sich nach wie vor als schwierig, mehr Wissenschaftlerinnen in Führungspositionen zu bringen. Die Steigerungsquoten für die Frauenanteile in Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen bieten allgemein ein dynamisches Bild, dennoch hat die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) im Herbst 2011 flexible Zielquoten für die Forschungsorganisationen festgelegt. Im Zuge dessen hat sich die Max-Planck-Gesellschaft nach einem Beschluss ihres Senats gegenüber der GWK verpflichtet, für den Zeitraum 2012 bis 2017 ihre Frauenanteile in den höheren Einkommensgruppen, das heißt in Führungspositionen, um jährlich einen Prozentpunkt zu steigern.

Bereits im Zeitraum 2005 bis 2010 war es der Max-Planck-Gesellschaft im Rahmen einer Selbstverpflichtung gelungen, den Anteil von Frauen in Leitungspositionen um fünf Prozentpunkte zu steigern. So lag es nahe, dieses erfolgreiche Modell bis 2017 als organisationsspezifische Ausführung des Kaskadenmodells erneut anzuwenden. Diese zweite Selbstverpflichtung sieht vor, ausgehend von der 2011 ermittelten Situation, die Anteile von Frauen auf W2- und W3-Positionen und in den Vergütungsgruppen E13 bis E15 des Tarifvertrags für den öffentlichen Dienst jährlich um mindestens einen Prozentpunkt, also erneut um fünf Prozentpunkte zu steigern.

Das anvisierte Ziel ist hoch gesteckt: Wissenschaftler/-innen auf den üblicherweise befristeten Stellen zur Qualifizierung für Leitungsaufgaben wechseln nicht ständig, sondern blei-

FAMILY-FRIENDLY EMPLOYMENT POLICY, AFFIRMATIVE ACTION AND EQUAL OPPORTUNITIES

Actively recruiting female employees is a goal to which the Max Planck Society is also committed. Despite having pursued this objective for several years, the appointment of an increased number of female scientists to management positions remains challenging. The rates of increase in the proportion of women at universities and non-university research institutions generally convey a dynamic impression; however, the Joint Science Conference (Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, GWK) nevertheless set flexible target rates for research organisations in autumn 2011. As a result, the Max Planck Society made a commitment to the Joint Science Conference, following a resolution by its Senate, to increase the proportion of women in the higher salary bands - namely in management positions - by one percentage point a year during the period 2012 to 2017.

The Max Planck Society had already succeeded in increasing the share of women in management positions by five percentage points in the period 2005 to 2010 through a self-imposed obligation. It therefore seemed logical to use this successful model again until 2017 as an organisation-specific version of the cascade model. Based on the situation determined in 2011, this second self-imposed obligation aims to increase the proportion of women in W2 and W3 positions and in the remuneration categories E13 to E15 under the Collective Wage Agreement for Government Service Workers by at least one percentage point annually, thus by another five percentage points.

The target set is extremely ambitious: Scientists in positions where they can qualify for management roles, which are

ben im Schnitt fünf bis sieben Jahre; Direktoren und Direktorinnen sind in der Regel unbefristet im Amt. Wo Stellen frei werden, müssen also überproportional viele Frauen berücksichtigt und gewonnen werden können. Gleichzeitig will die Max-Planck-Gesellschaft die Bestenauslese als bewährtes Rekrutierungsprinzip keinesfalls zur Disposition stellen – Geschlecht darf nicht vor Qualität gehen.

So stellte sich die Ausgangssituation zu Beginn 2012 wie folgt dar:

- Von den 277 W3-Stellen sind 24 mit Direktorinnen besetzt. Das entspricht einem Anteil von 8,7 Prozent. Dieser muss um 60 Prozent gesteigert werden, um die Selbstverpflichtung einhalten zu können. Das heißt: Im Rahmen der rund 70 Berufungen, die bis 2017 voraussichtlich realisiert werden, müssen mindestens 14 Frauen gewonnen werden, einschließlich der Nachfolge der sechs zu emeritierenden Direktorinnen sogar 20.
- Im W2-Bereich müssen bei einer gleichbleibenden Stellenzahl von 354 und rund 85 Neubesetzungen bis 2017 jährlich etwa 45 Prozent aller Berufungen auf Frauen entfallen. Das entspräche einer Erhöhung des Frauenanteils von 27,4 auf 32,4 Prozent.
- Im TVöD-Bereich (E 13 bis E 15) soll der Frauenanteil von 28,3 Prozent auf 33,3 Prozent gesteigert werden. Ausgehend vom Geschlechterverhältnis zu Jahresbeginn 2012 und bei gleichbleibender Anzahl der 4604 Stellen sind pro Jahr fast 50 Frauen zusätzlich neu zu gewinnen.

Die Bilanz zum Jahresende 2012 zeigte denn auch, dass die Max-Planck-Gesellschaft in ihrem Bemühen nicht nachlassen darf – der eine Prozentpunkt als durchschnittlicher Jahreszuwachs konnte nicht ganz erreicht werden. Die laufenden Berufungsverhandlungen gaben jedoch Anlass zu Optimismus; wenn alle Wissenschaftlerinnen, mit denen die Max-Planck-Gesellschaft Ende 2012 auf W3-Ebene verhandelte, zusagen, ist man bei der Selbstverpflichtung auf Kurs. Darüber hinaus hat der „Arbeitsausschuss zur Förderung der Wissenschaftlerinnen“ des Wissenschaftlichen Rats der Max-Planck-Gesellschaft 2012 **sektionsübergreifende Empfehlungen** zur Erhöhung des Anteils in Führungspositionen vor allem bei den Direktor(inn)en erarbeitet.

Eine Voraussetzung, um mehr Frauen in Leitungspositionen zu bringen, ist die **Vereinbarkeit von Beruf und Familie**. Seit sieben Jahren widmet sich die Max-Planck-Gesellschaft diesem Thema mit Nachdruck: 2006 erhielt sie als erste Wissenschaftsorganisation in Gänze das Zertifikat der gemeinnützigen GmbH *berufundfamilie*, nachdem sie sich

generally fixed-term, do not continually move, but instead remain for five to seven years on average. Directors are generally permanently appointed. When positions become available, a disproportionately high number of women must be taken into consideration and appointed. At the same time, the Max Planck Society certainly does not wish to discard the proven recruitment principle of selection based on merit – gender cannot take precedence over quality.

The situation at the outset at the beginning of 2012 was therefore as follows:

- 24 of the 277 W3 positions were held by female Directors, corresponding to an 8.7 per cent share. This must rise by 60 per cent in order to meet the self-imposed obligation. Meaning: at least 14 women have to be appointed in the 70 appointments expected to be realised by 2017. That figure rises to 20 if the successors of the six female Directors retiring are included.
- With regard to W2 positions, the number of which will remain unchanged at 354, and with around 85 new appointments to be made by 2017, women will have to account for around 45 per cent of all appointments annually. That equates to an increase in the proportion of women from 27.4 to 32.4 per cent.
- The share of women under the Collective Wage Agreement for Government Service Workers (E 13 to E 15) is to climb from 28.3 per cent to 33.3 per cent. Based on the gender ratio at the beginning of 2012 and with the number of positions remaining the same at 4,604, almost 50 additional women per year will have to be newly appointed.

The status quo at the end of 2012 also indicated that the Max Planck Society cannot relax its efforts – the average annual increase of one percentage point could not quite be met; however, the on-going appointment negotiations provided cause for optimism. If all female scientists with whom the Max Planck Society had negotiated at W3 level by the end of 2012 accept their offers, efforts to meet the self-imposed obligation would be on track. Furthermore, the “Working Committee on the Promotion of Female Scientists” of the Max Planck Society’s Scientific Council drew up **intersectional recommendations** in 2012 to increase the proportion of women in management positions and in particular in Director posts.

The **reconciliation of career and family** is a precondition for attracting more women to senior positions. The Max Planck Society has focused heavily on addressing this issue for seven years and became the first full scientific organisation to be certified by the non-profit organisation *berufund-*

einem aufwändigen Auditverfahren unterzogen hatte. Dabei wurden der Bestand familienorientierter Maßnahmen begutachtet sowie weiterführende Initiativen zur Verwirklichung einer familienbewussten Unternehmenspolitik definiert. Nach 2009 folgten 2012 erneut eine Re-Auditierung und die Verlängerung des Zertifikats, nachdem zusätzliche Work-Life-Balance-Maßnahmen festgeschrieben wurden.

Die Max-Planck-Gesellschaft baut nach den drei Audits auf eine verstärkte Sensibilisierung ihrer Institute und Einrichtungen für alle Aspekte zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie und auf zusätzliche Motivation, die vereinbarten Ziele in Angriff zu nehmen. Die Institute sollen weiterhin berechtigt sein, das europaweit geschützte Zertifikatslogo auf Veröffentlichungen, Druckschriften, Korrespondenzen und Stellenanzeigen zu verwenden. So möchte die Max-Planck-Gesellschaft ihre Attraktivität im internationalen Umfeld steigern, leichter hochqualifizierte neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gewinnen und die Identifikation der Beschäftigten mit der MPG durch noch bessere Randbedingungen steigern – kurz: in der Außen- und Innenwirkung einen zusätzlichen Imagegewinn erzielen.

Zudem wurden 2012 die **Dual-Career-Maßnahmen** ausgeweitet. Auch wenn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei Berufungsverhandlungen stets großes Interesse an der Arbeit an Max-Planck-Instituten äußern, so kommt eine berufliche und örtliche Veränderung in vielen Fällen doch oft nur in Betracht, wenn auch der Partner oder die Partnerin eine angemessene neue Tätigkeit übernehmen können. Angebote für Doppelkarrierepaare gewinnen im Wettbewerb um die besten Köpfe daher an Bedeutung. Die Max-Planck-Gesellschaft versucht, ihre Attraktivität für Spitzenkräfte dadurch zu steigern, dass sie auch den Ehe- oder Lebenspartnern zu einem reibungslosen Start an ihrem neuen Wirkungsort verhilft. Denn in der Regel kann sie nicht mit vergleichbar hohen Gehältern wie ausländische Spitzenuniversitäten oder Forschungseinrichtungen locken.

Neben einer intensiven Zusammenarbeit zwischen der Max-Planck-Gesellschaft und dem Dual Career Office der Technischen Universität München gibt es vergleichbare Netzwerke inzwischen auch in Stuttgart, Heidelberg, in der Region Halle/Leipzig und in Berlin-Brandenburg. In Freiburg, Köln, Potsdam und Dresden laufen ähnliche Kooperationen an. Einige Max-Planck-Institute kooperieren zudem mit den Welcome Centern der örtlichen Universitäten, um neue Mitarbeiter und Gastwissenschaftler zu unterstützen.

familie in 2006 after undergoing a comprehensive audit. The implementation of family-oriented measures was audited, and further initiatives to provide a family-conscious corporate policy were defined. After 2009, another re-audit took place in 2012 and the certification was renewed after additional work-life-balance measures had been defined.

After the three audits, the Max Planck Society is building on greater awareness at its institutes and institutions for all aspects of the reconciliation of career and family, and on additional motivation to implement the agreed objectives. The institutes remain entitled to use the certificate logo, which is protected at European level, in publications, printed documents, correspondence and job advertisements. The Max Planck Society is keen to raise its profile internationally to make attracting highly qualified staff easier, and to improve employee identification with the MPG through even better working conditions. In short, it aims to enhance its image internally and externally.

The **dual career measures** were also extended in 2012. Even if scientists express a strong interest in working at one of the Max Planck institutes during appointment negotiations, they are often only able to consider changing job and location in many cases if their partner can also find an appropriate new position. Services for dual-career couples are becoming increasingly important in the competition for the best minds. The Max Planck Society is attempting to increase its appeal to leading scientists by providing help for their spouse or life partner in ensuring a smooth transition when they relocate. The MPS is generally unable to attract the desired candidates with salaries comparable to those at top universities or research facilities abroad.

In addition to close cooperation between the Max Planck Society and the Dual Career Office at the Technische Universität München, there are now also comparable networks in Stuttgart, Heidelberg, the Halle/Leipzig region and Berlin-Brandenburg. Similar initiatives are also operating in Freiburg, Cologne, Potsdam and Dresden. Some Max Planck institutes also cooperate with the welcome centres of local universities to provide support for new employees and guest scientists.

BESCHÄFTIGTE, STIPENDIATEN UND GASTWISSENSCHAFTLER IN DER MPG ZUM 1. JANUAR 2013
EMPLOYEES, GRANTEES AND VISITING SCIENTISTS IN THE MPS ON JANUARY 1, 2013

		Gesamt	Frauen- anteil	Inst. Förde- rung + MPG Vorhaben	Drittmittel	Personal aus Haushalten Dritter
		Total	Percentage of women	Inst. Fund. + MPS Projects	Third-party funds	Staff not on payroll register
Direktoren und Wissenschaftliche Mitglieder	Directors and Scientific Members	276	9,1 %	276		
MP Forschungsgruppenleiter	MP Research Group leaders	121	27,3 %	112	9	
Forschungsgruppenleiter W2	Senior Research Scientists W2	224	28,1 %	214	10	
Wissenschaftliche Mitarbeiter	Academic staff	4.849	29,2 %	3.194	1.655	
Wissenschaftler	Scientists	5.470	28,1 %	3.796	1.674	
Doktoranden mit Fördervertrag	PhD students with grant agreement	1.369	42,0 %	895	474	
Technik	Technical and IT staff	3.831	41,7 %	3.532	299	
Administration	Administration	4.242	67,4 %	4.173	69	
Nichtwissenschaftliches Personal	Total non-scientific staff	8.073	55,2 %	7.705	368	
Studentische Hilfskräfte	Student assistants	1.435	50,2 %	1.202	233	
Auszubildende	Trainees	540	40,7 %	540		
Praktikanten	Interns	31	38,7 %	24	7	
Auszubildende und Praktikanten	Trainees and Interns	571	40,6 %	564	7	
Beschäftigte	Total number of employees	16.918	44,4 %	14.162	2.756	
Bachelor IMPRS	Bachelor IMPRS	74	45,9 %	40	34	
Doktoranden mit Stipendium	PhD Students	2.196	42,4 %	2.017	179	
Postdoktoranden	Postdocs	1.214	34,2 %	1.112	102	
Forschungsstipendiaten	Research Fellows	205	24,9 %	196	9	
Stipendiaten	Grantees	3.689	38,8 %	3.365	324	
Gastwissenschaftler	Visiting scientists	798	40,4 %			798
Stipendiaten und Gäste	Total number of Grantees and Visiting scientists	4.487	39,1 %	3.365	324	798
MPG gesamt	MPS total	21.405	43,3 %	17.527	3.080	798

Auch im Bereich **Kinderbetreuung** wuchs die Zahl der Kooperationen: Mittlerweile existieren 55 Vereinbarungen der unterschiedlichsten Art von Max-Planck-Instituten mit externen Trägern; drei weitere Institute planen ebenfalls Kooperationen. Für die Institute im Raum München gibt es zusätzlich die Möglichkeit, die Citykrippe des *pme Familienservice* zu nutzen. Zudem können alle Max-Planck-Institute und ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter den Service des Unternehmens „Besser Betreut GmbH“ in Anspruch nehmen und sich Kräfte zur Kinderbetreuung und Pflege vermitteln lassen.

Eine Neuauflage erlebte 2012 das Programm **Sign Up! Careerbuilding for Postdocs of the MPG**. Die Max-Planck-Gesellschaft bietet es mit der Europäischen Akademie für Frauen in Politik und Wirtschaft (Berlin) an und sammelte bereits 2009/2010 erste Erfahrungen damit. Exzellente Postdoktorandinnen aus der MPG können auf Vorschlag von Direktor(inn)en an drei mehrtägigen Seminaren teilnehmen, die Karriereorientierung bieten und die Wissenschaftlerinnen in ihrer Professionalität stärken sollen. Die erste Moduleinheit startete im Herbst 2012 mit den maximal möglichen 18 Teilnehmerinnen; Programmende war im Mai 2013. Die MPG möchte die Postdoktorandinnen mit diesem englischsprachigen Angebot langfristig in der Wissenschaft halten und ihren beruflichen Erfolg unterstützen. Die Seminare umfassen unter anderem eine persönliche Stärken- und Schwächenanalyse, helfen konkrete Handlungsstrategien für den weiteren Karriereweg zu entwickeln, vermitteln Führungskompetenzen und beinhalten ein Präsenztraining. Es dominieren interaktive Methoden, gleichzeitig wird der Austausch der Teilnehmerinnen durch Gruppenarbeit und Plenumsdiskussionen gefördert. Ziel ist es, ein Netzwerk von Gleichgesinnten zu initiieren, das Kontakte zu Institutionen und Personen eröffnet. Vorträge von hochkarätigen Wissenschaftlerinnen mit Vorbildfunktion und reichem Erfahrungsschatz runden das Programm ab.

Eine unverändert hohe Nachfrage nach Mentorinnen verzeichnete 2012 auch *Minerva-FemmeNet*, das **Mentoring-Netzwerk** der Max-Planck-Gesellschaft. Das Koordinationsbüro am Max-Planck-Institut für europäische Rechtsgeschichte in Frankfurt wurde 2009 institutionalisiert und steht Wissenschaftlerinnen – von der Diplomandin bis zur Juniorprofessorin – aus Max-Planck-Instituten aller Sektionen sowie den Alumnae offen. 2012 wirkten im *Minerva-FemmeNet* über 260 Mentorinnen und mehr als 330 Mentees von 67 Max-Planck-Instituten mit. Das Koordinationsbüro vermittelte 2012 44 Tandempartnerschaften, zwei Peer-Mentoring-Kontakte und neun Orientierungsgespräche mit Option auf eine längerfristige Kooperation. Die Mentorinnen – viele von ihnen sind

The number of cooperative schemes has also risen in the field of **childcare**: there are currently 55 agreements, varying widely in type, between the Max Planck institutes and external providers; three further institutes are also planning cooperation agreements. The institutes in the Munich area also have access to the Citykrippe run by *pme Familienservice*. All Max Planck institutes and their employees can also use the services of the firm “Besser Betreut GmbH” to arrange childcare.

The **Sign Up! Careerbuilding for Postdocs of the MPG** programme was re-launched in 2012. This is run by the Max Planck Society and the Europäische Akademie für Frauen in Politik und Wirtschaft Berlin (European Academy for Women in Politics and Business Berlin), and initial experience was made in 2009/2010. At the recommendation of Directors, outstanding female post-doctoral students from the MPS can take part in three seminars lasting several days, which provide career guidance and aim to enhance the professionalism of the female scientists. The first modular unit began in autumn 2012 with 18 participants, the maximum number possible. The programme ended in May 2013. The MPS hopes that this service conducted in English encourages post-doctoral students to remain in science long-term and provides the support required to ensure they enjoy successful careers. The seminars cover a personal analysis of strengths and weaknesses, help to develop specific action strategies for further professional advancement, focus on management skills and include face-to-face training. The emphasis is placed on interactive methods while exchange between participants through group work and general discussions is also encouraged. The objective is to establish a network of like-minded people that opens up contact to institutions and people. The programme is completed by presentations by eminent female scientists who act as role models and possess a wealth of experience.

Demand for female mentors also remained high in 2012 at *Minerva-FemmeNet*, the Max Planck Society's **mentoring network**. The coordination office at the Max Planck Institute for European Legal History in Frankfurt was institutionalised in 2009 and is open to female scientists – from graduates through to junior professors – from Max Planck institutes in all Sections and alumnae. In 2012, over 260 mentors and more than 330 mentees from 67 Max Planck institutes were part of *Minerva-FemmeNet*. In 2012, the coordination office arranged 44 tandem partnerships, two peer-mentoring contacts and nine guidance meetings with the option of longer-term cooperation. The mentors – many of whom are alumnae of Max Planck institutes who have acquired professional experience in science or in business – do not just pass on pro-

Alumnae aus Max-Planck-Instituten, die Berufserfahrung im wissenschaftlichen Bereich oder in Unternehmen gesammelt haben – geben nicht nur berufsbezogene Erfahrungen weiter, sondern können vielfach als Mütter auch vermitteln, wie sich Beruf und Familie erfolgreich miteinander vereinbaren lassen. Mehrere Direktorinnen von Max-Planck-Instituten unterstützen das Projekt – einige als aktive Mentorinnen, andere in beratender Funktion.

NACHWUCHS FÜR DIE WISSENSCHAFT

Nachwuchswissenschaftler der Max-Planck-Gesellschaft leisten mit ihrem Wissen, ihrem Einsatz und ihrer Kreativität für neue Ideen und Lösungen einen wesentlichen Beitrag zu den wissenschaftlichen Spitzenleistungen der Institute. Über 6000 junge Männer und Frauen kommen im Jahresverlauf an ein Max-Planck-Institut. Sie forschen einige Wochen, Monate oder Jahre für ihre Dissertation oder als Postdoc im Rahmen eines ersten großen Forschungsprojekts nach der Promotion. Um die Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit der Max-Planck-Gesellschaft aber auch des Forschungsstandortes Deutschland durch den Zustrom von hoch motivierten und gut ausgebildeten Nachwuchstalenten zu sichern, entwickelt die MPG die Rahmenbedingungen der Nachwuchsförderung kontinuierlich weiter.

So erhielt ein Antragspaket der Max-Planck-Gesellschaft zur Änderung der Förderrichtlinien schrittweise bis 2012 die Zustimmung der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz. Die Nachwuchsförderung umfasst nun etliche verbesserte Maßnahmen; es wurden:

- die Bachelorstipendien aus öffentlichen Mitteln wieder eingeführt und die Stipendienbeträge angehoben
- Gewinnungszulagen für Doktoranden mit Fördervertrag und für Doktoranden mit Promotionsstipendium eingeführt
- die Stipendienbeträge für Doktoranden erhöht und die für Postdoc-Stipendiaten (Inland) Ost und West angeglichen
- eine Kinderzulage von 400 Euro eingeführt
- eine Familienkomponente geschaffen
- ein Krankenkassenzuschuss von 50 Prozent bzw. max. 100 Euro eingeführt
- die Möglichkeit für Stipendiaten geschaffen, eine Erstattung von Umzugskosten bis zu 2.000 Euro zu erhalten
- ein Aufwendungsersatz für Gastwissenschaftler eingeführt
- die Vergütung für studentische Hilfskräfte und für Praktikanten angehoben

Die Doktorandenförderung Max-Planck-Gesellschaft wird inzwischen als beispielgebend im Forschungssystem angesehen. Der Präsident der Max-Planck-Gesellschaft hat im

beruflichen Erfahrung, aber auch persönliche Ratschläge als Mütter, wie man Karriere und Familienleben erfolgreich vereinbaren kann. Mehrere weibliche Direktoren von Max-Planck-Instituten unterstützen das Projekt – einige als aktive Mentorinnen, andere in beratender Funktion.

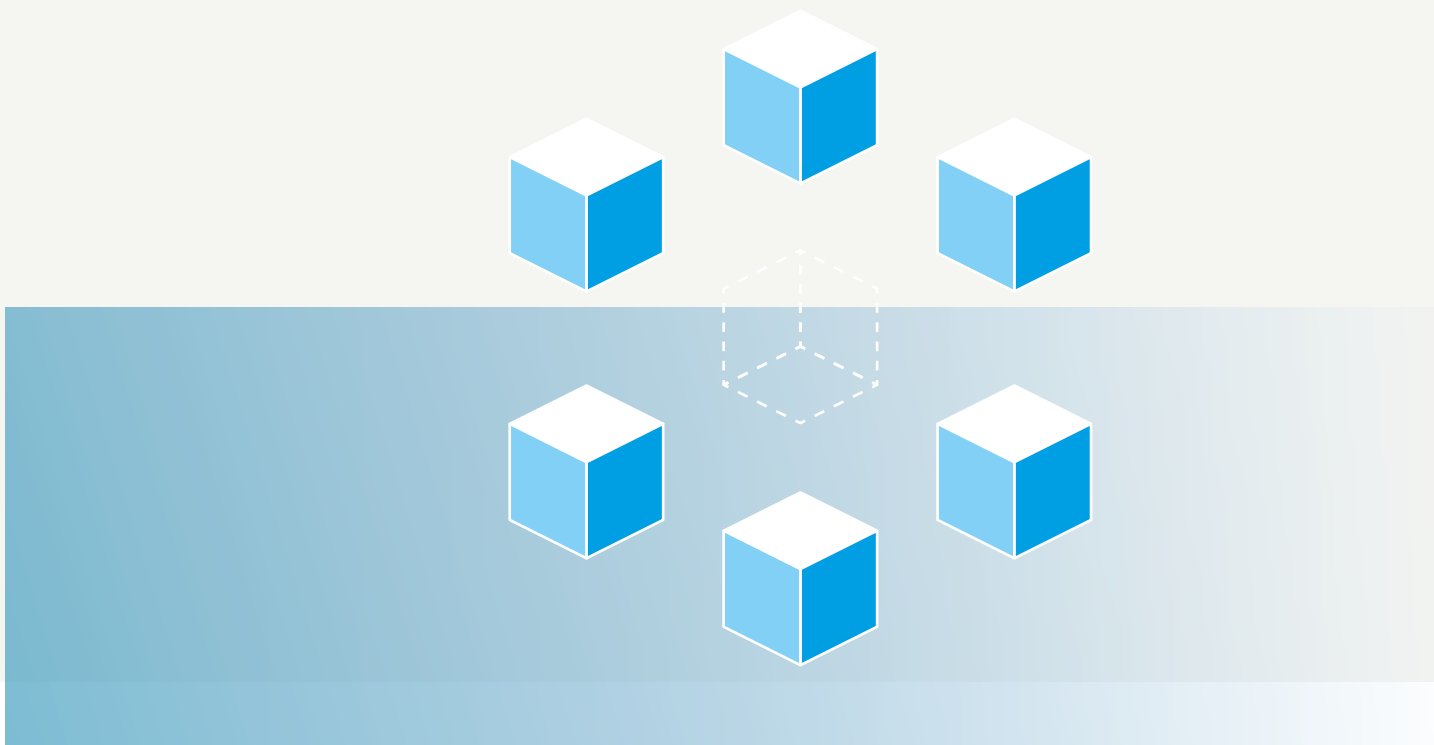
EMERGING TALENT FOR SCIENCE

The Max Planck Society's junior scientists make a major contribution to the outstanding scientific performance of the institutes through their expertise, commitment and creativity in terms of new ideas and solutions. Over 6,000 young men and women work at Max Planck institutes over the course of a year. They carry out research for several weeks, months or years for their dissertation or as part of their first major research project as postdocs after their doctoral studies. To ensure the future prospects and competitiveness of the Max Planck Society, but also of Germany as a centre of research through the influx of highly motivated and well-trained junior scientists, the framework conditions for the support of junior scientists are constantly evolving.

A set of proposals from the Max Planck Society to gradually amend the support guidelines by 2012 was approved by the Joint Science Conference. The support of junior scientists now includes several improved measures:

- The reintroduction of publicly-funded bachelor fellowships and an increase in fellowship amounts
- The introduction of recruitment bonuses for doctoral students with grant agreements and doctoral grants
- An increase in fellowship amounts for doctoral students and harmonisation of amounts for postdoc fellowship holders from eastern and western Germany
- Introduction of child allowance of 400 euros
- Establishment of a family component
- Introduction of a health insurance allowance of 50 per cent and a maximum of 100 euros
- The opportunity for fellowship holders to obtain reimbursement of relocation costs up to 2,000 euros
- Introduction of reimbursement of expenses for guest scientists
- Increase in remuneration for student assistants and interns

The support provided by the Max Planck Society for doctoral students is now regarded as exemplary within the research system. The President of the Max Planck Society also appointed a commission in September 2012 whose task it is not just to assess the existing means of support, but also to recommend new best-practice models. The commission, made up of around 20 members, is headed by Prof. Reinhard Jahn, Director at the Max Planck Institute for Biophysical Chemistry in Göttingen.



September 2012 darüber hinaus eine Kommission eingesetzt, deren Aufgabe es ist, nicht nur die vorhandenen Förderinstrumente zu überprüfen, sondern vor allem auch neue Best-Practice-Modelle zu empfehlen. Die rund 20 Mitglieder der Kommission arbeiten unter der Leitung von Prof. Reinhard Jahn, Direktor am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie in Göttingen.

Um ferner eine international attraktive Postdoc-Kultur in der Max-Planck-Gesellschaft zu etablieren, wurden in den vergangenen Jahren die Strukturen für diese Karrierestufe junger Wissenschaftler weiter optimiert. Zum interdisziplinären Austausch trägt zum Beispiel das Max Planck LeadNet bei. Über Institutsgrenzen hinweg organisieren Nachwuchswissenschaftler mit Leitungsverantwortung Jahrestreffen zu wissenschaftlichen und organisatorischen Themen. 2012 fand es auf Schloss Waldthausen nahe Mainz statt. Dort standen Forschungsvorträge auf dem Programm, wurden europäische Fördermöglichkeiten vorgestellt, Umgang mit Journalisten und den Medien trainiert sowie Karrierechancen von Nachwuchswissenschaftlern mit Wissenschaftlichen Mitgliedern der Max-Planck-Gesellschaft und weiteren Gästen diskutiert. Der Zusammenschluss der Doktoranden, das PhDnet, lud ebenfalls zu seiner Jahrestagung ein: In Tübingen war Max-Planck-Vizepräsident Herbert Jäckle Schirmherr der Veranstaltung, die wie beim LeadNet den Austausch über Institutsgrenzen hinweg fördern möchte.

As part of efforts to establish an internationally attractive postdoc culture at the Max Planck Society, the structures for this career stage of young scientists have been further optimised in recent years. The Max Planck LeadNet, for example, contributes to interdisciplinary exchange. Junior scientists with leadership responsibility organise an annual meeting across institute boundaries on scientific and organisational topics. In 2012, this took place at Schloss Waldthausen near Mainz. The event included presentations on research topics and European funding opportunities, training on dealing with journalists and the media, and discussions on career opportunities for junior scientists with Scientific Members of the Max Planck Society and other guests. PhDnet, the network for doctoral students, also held an annual conference in Tübingen that was sponsored by Max Planck Vice President Herbert Jäckle. Similarly to LeadNet, the event aims to promote exchange across institute boundaries.

GESAMTENTWICKLUNG

In der Max-Planck-Gesellschaft waren am 1. Januar 2013 insgesamt 16.918 Mitarbeiter (Vorjahr 17.019) beschäftigt, davon 5.470 Wissenschaftler (Vorjahr: 5.378), das entspricht einem Anteil von 32,3% an den Gesamtbeschäftigten und einem Plus von 1,7%. Zusätzlich forschten am 1.1.2013 in den 80¹⁾ Forschungseinrichtungen 4.487 Stipendiaten und Gastwissenschaftler (Vorjahr: 4.812). Insgesamt waren 21.405 Mitarbeiter (16.918 Beschäftigte und 3.689 Stipendiaten und 798 Gastwissenschaftler) in der Max-Planck-Gesellschaft tätig (Vorjahr: 21.831 Mitarbeiter), das entspricht im Vergleich zum Vorjahr einer Abnahme von 2,0%.

Im Verlauf des Jahres 2012 waren in der Max-Planck-Gesellschaft 13.149 wissenschaftliche Hilfskräfte, Stipendiaten der International Max Planck Research Schools, Doktoranden, Postdoktoranden, Forschungsstipendiaten und Gastwissenschaftler tätig, das sind 2,3% weniger als im Vorjahr (13.456).

1) Das Max Planck Florida Institute for Neuroscience ist zahlenmäßig nur durch zwei Wissenschaftliche Mitglieder und drei Max-Planck-Forschungsgruppenleiter, das Max Planck Institute Luxembourg for International, European and Regulatory Procedural Law nur durch zwei Wissenschaftliche Mitglieder repräsentiert.

OVERALL DEVELOPMENT

On 1 January 2013, the Max Planck Society employed a total of 16,918 staff (previous year 17,019), of whom 5,470 were scientists (previous year: 5,378). This represents 32.3 % of the total number of employees and an increase of 1.7%. Additionally, as of 1.1.2013 there were 4,487 junior and visiting scientists (previous year: 4,812) working in the 80¹⁾ institutes of the Max Planck Society. A total of 21,405 people (16,918 staff and 3,689 junior and 798 visiting scientists) worked at the MPS (previous year: 21,831), representing a decrease of 2.0 % as compared with the previous year.

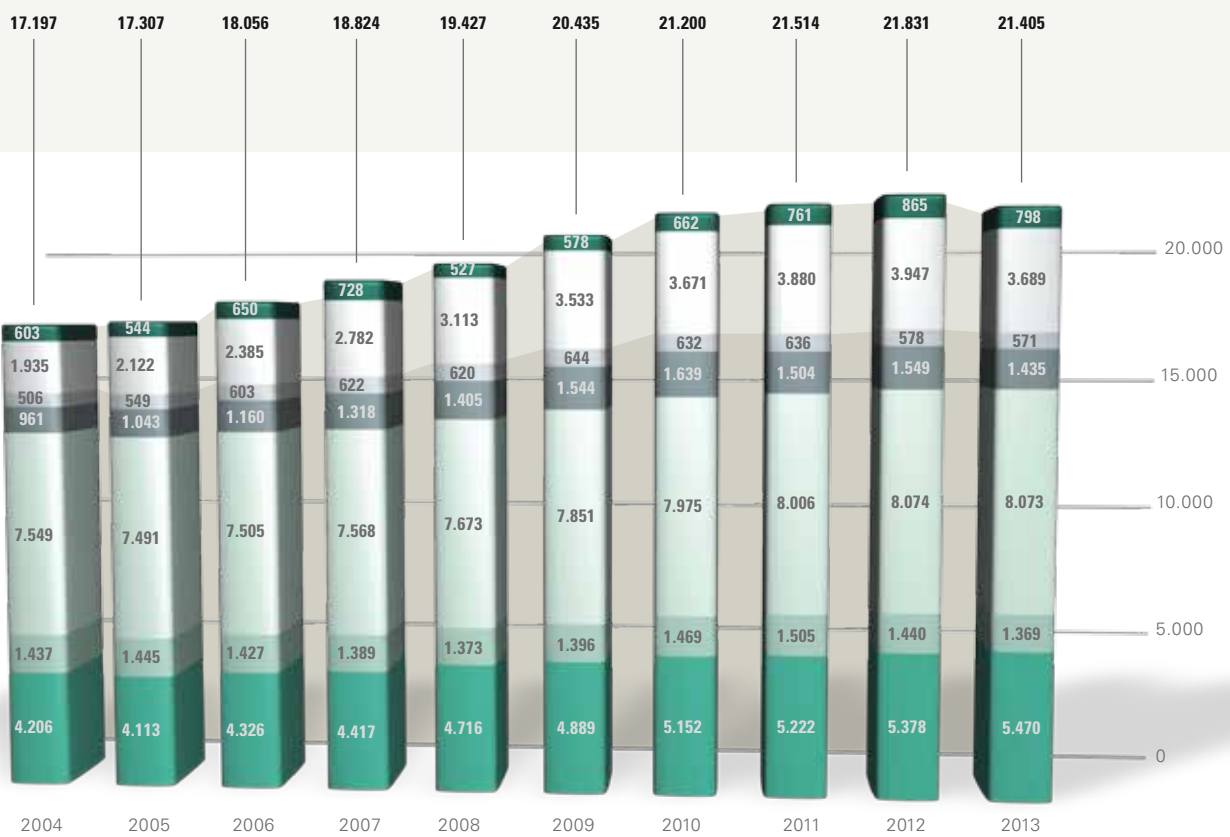
A total of 13,149 student assistants, fellows of the International Max Planck Research Schools, doctoral students, post-doctoral students, research fellows and visiting scientists worked at the MPS in the course of 2012, which is 2.3 % less than in the previous year (13,456).

1) The figures of the Max Planck Florida Institute for Neuroscience are represented by two scientific members and three group leaders, the Max Planck Institute Luxembourg for International, European and Regulatory Procedural Law is represented by two scientific members.

NACHWUCHS- UND GASTWISSENSCHAFTLER IM JAHR 2012 | JUNIOR AND VISITING SCIENTISTS IN 2012

		Männer Men	Frauen Women	Gesamt Total
Wissenschaftliche Hilfskräfte	Scientific assistants	1.468	1.525	2.993
Bachelors	Bachelors	71	67	138
Doktoranden	PhD-Students	3.061	2.172	5.233
Postdoktoranden	Postdocs	1.599	830	2.429
Forschungsstipendiaten	Research Fellows	672	165	837
Wiss. Nachwuchs	Junior scientists	6.871	4.759	11.630
Gastwissenschaftler (EU)	Visiting scientists (EU)	92	43	135
Gastwissenschaftler (Personal finanziert aus Haushalten Dritter)	Visiting scientists (Staff funded from third party budgets)	843	541	1.384
Gastwissenschaftler	Visiting scientists	935	584	1.519
Gesamt	Total	7.806	5.343	13.149

**ENTWICKLUNG PERSONAL GESAMT (BESCHÄFTIGTE, STIPENDIATEN UND GASTWISSENSCHAFTLER)
DER MPG 2004–2013, STICHTAG JEWEILS 1.1. | GENERAL STAFF DEVELOPMENT (EMPLOYEES, GRANTEES
AND VISITING SCIENTISTS) OF THE MPS 2004–2013, AS OF JANUARY 1 IN EACH CASE**



- Wissenschaftler | [Scientists](#)
- Doktoranden mit Fördervertrag | [PhD students with grant agreement](#)
- Nichtwissenschaftl. Personal | [Non-scientific staff](#)
- Beschäftigte | [Employees](#)
- Wissenschaftliche Hilfskräfte | [Scientific assistants](#)
- Auszubildende und Praktikanten | [Trainees and interns](#)
- Stipendiaten | [Grantees](#)
- Gastwissenschaftler | [Visiting scientists](#)
- MPG gesamt (Kopfzahlen) | [MPS total \(headcounts\)](#)

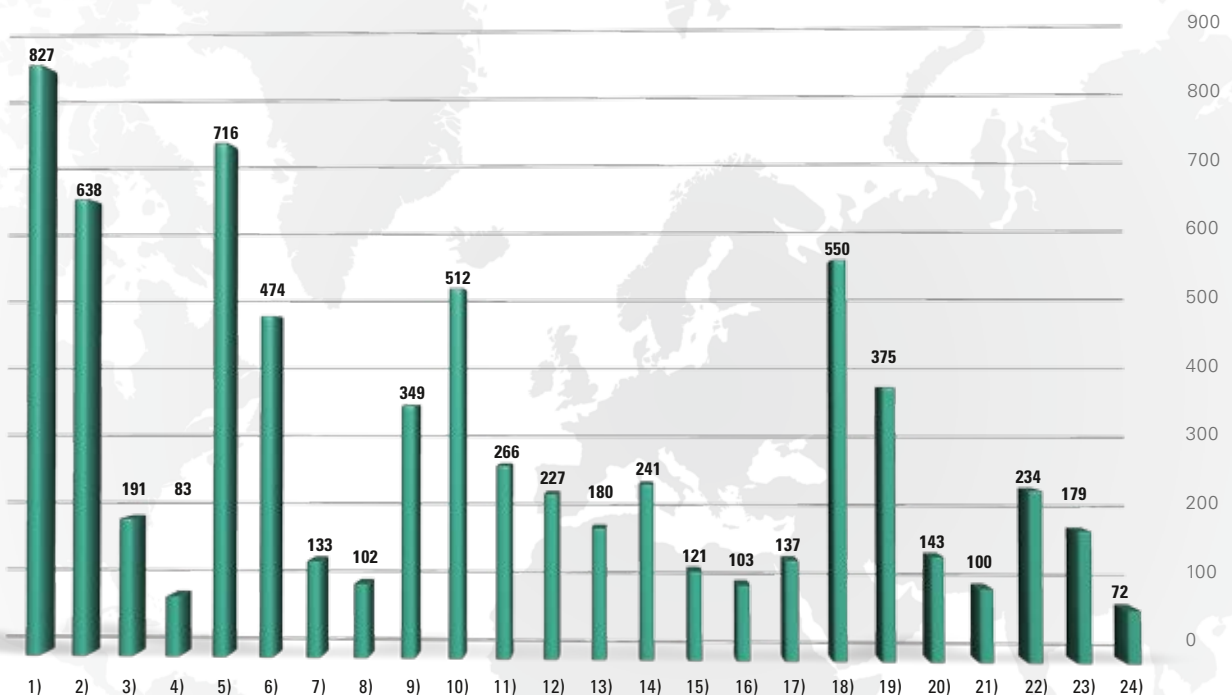
Von den 16.918 Gesamtbeschäftigten wurden 14.162 Mitarbeiter (davon 3.796 Wissenschaftler) aus institutioneller Förderung und 2.756 Mitarbeiter (davon 1.674 Wissenschaftler) aus Drittmitteln finanziert.

Der Anteil der Frauen ist minimal gestiegen, er lag bei den Beschäftigten insgesamt bei 44,4% (Vorjahr: 44,3%); unter den Wissenschaftlern insgesamt betrug er 28,1% (Vorjahr: 27,1%), 19,5% unter den W3- und W2-Wissenschaftlern (Vorjahr: 19,2%), 29,2% unter den wissenschaftlichen TVöD-Beschäftigten (Vorjahr: 28,3%), und unter den nichtwissenschaftlichen Beschäftigten lag er bei 55,2% (Vorjahr: 55,0%). 40,6% der Nachwuchs- und Gastwissenschaftler im Jahr 2012 waren Frauen (Vorjahr: 39,4%).

Of the total staff of 16,918, 14,162 (including 3,796 scientists) were paid from institutional funds and 2,756 staff members (including 1,674 scientists) were paid from project funding.

The percentage of women employed by the MPS has increased slightly: the percentage of the total staff members represented by women was 44.4% (previous year: 44.3%); among scientific staff it was 28.1% (previous year: 27.1%), 19.5% for scientists on W3 and W2 level (previous year: 19.2%), 29.2% for scientific staff with TVöD (public remuneration scheme) (previous year: 28.3%), and among nonscientific staff it was 55.2% (previous year: 55.0%). 40.6% of junior and visiting scientists in 2012 were women (previous year: 39.4%).

NATIONALITÄTEN DER AUSLÄNDISCHEN NACHWUCHS- UND GASTWISSENSCHAFTLER IM JAHR 2012 NATIONALITIES OF JUNIOR AND VISITING SCIENTISTS FROM ABROAD IN 2012



1) China | [China](#) 2) Indien | [India](#) 3) Japan | [Japan](#) 4) Israel | [Israel](#) 5) übriges Asien | [Rest of Asia](#) 6) USA | [USA](#) 7) Kanada | [Canada](#)
8) Brasilien | [Brazil](#) 9) übriges Süd-/Mittelamerika | [Rest of South & Central America](#) 10) Italien | [Italy](#) 11) Frankreich | [France](#)
12) Polen | [Poland](#) 13) Großbritannien | [Great Britain](#) 14) Spanien | [Spain](#) 15) Niederlande | [The Netherlands](#) 16) Österreich | [Austria](#)
17) Griechenland | [Greece](#) 18) Übrige EU-Länder | [other EU countries](#) 19) Russ. Föderation | [Russian Federation](#) 20) Türkei | [Turkey](#)
21) Ukraine | [Ukraine](#) 22) übriges Europa | [Rest of Europe](#) 23) Afrika | [Africa](#) 24) Australien | [Australia](#)

Zum Stichtag 1.1.2013 betrug das Durchschnittsalter der Beschäftigten gesamt 39,3 Jahre, das der Wissenschaftler lag bei 39,9 Jahren.

28,9% der Beschäftigten arbeiteten in Teilzeit (Vorjahr: 29,3%). 62,1% der Teilzeitbeschäftigten waren Frauen (Vorjahr: 61,6%). 4,9% aller Teilzeitbeschäftigten waren Mitarbeiter mit einer Beschäftigung in Altersteilzeit (Vorjahr: 5,9%).

17,6% der Planstellen des Kernhaushalts (Vorjahr: 18,8%) sind von Mitarbeitern mit befristeten Verträgen besetzt. 38,9% der Wissenschaftler-Planstellen (Vorjahr 40,2%) und 9,3% der Planstellen des nichtwissenschaftlichen Personals (Vorjahr 10,5%) sind befristet besetzt.

18,6% der Gesamtbeschäftigten kamen aus dem Ausland (Vorjahr: 17,3%). Unter den Wissenschaftlern betrug der Anteil der Ausländer 36,9% (Vorjahr: 34,8%), 87 der 276 Direktorenposten (31,5%) an den Instituten waren international besetzt (Vorjahr 30,0%). 52,9% der Nachwuchs- und Gastwissenschaftler im Jahr 2012 hatten eine ausländische Staatsangehörigkeit (Vorjahr: 52,4%).

AUSBILDUNGSPLÄTZE

In der Max-Planck-Gesellschaft bieten derzeit 68 Einrichtungen Ausbildungsplätze in 37 verschiedenen Ausbildungsberufen an. Zu Beginn des Ausbildungsjahres 2012/13 befanden sich insgesamt 570 (Vorjahr: 555) Jugendliche in einer Berufsausbildung. Der Anteil der weiblichen Auszubildenden liegt bei 40,7% (Vorjahr: 37,3%). In 2012 wurden 171 neue Ausbildungsverhältnisse abgeschlossen, 166 Ausbildungsstellen waren prognostiziert. Von 164 Ausbildungsabsolventen konnten 145 weiterbeschäftigt werden. Für das Jahr 2013/2014 wurden bisher 168 neue Ausbildungsverhältnisse angekündigt.

BESCHÄFTIGUNG VON SCHWERBEHINDERTEN

In der Max-Planck-Gesellschaft waren im Berichtsjahr durchschnittlich 544 (analog Vorjahr) Schwerbehinderte beschäftigt; dies entspricht einer Beschäftigungsquote in Höhe von 3,95% (Vorjahr 3,93%).

The average age of the employees of the Max Planck Society on January 1 2013 was 39.3 years; among scientists it was 39.9.

28.9% of staff members worked part-time (previous year: 29.3%). 62.1% of the part-time employees were women (previous year: 61.6%). 4.9% of all part-time employees were staff members with partial retirement positions (previous year: 5.9%).

The proportion of employees with a limited contract in the staff plan paid from the core budget was 17.6% (previous year: 18.8%). 38.9% of scientists paid within the staff plan were on limited contracts (previous year: 40.2%) and 9.3% of the non-scientific staff had limited contracts (previous year: 10.5%).

Of the entire workforce, 18.6% were from abroad (previous year: 17.3%). Among scientists, the percentage of foreign workers was 36.9% (previous year: 34.8%), 87 of the 276 Directors (31.5%) at the institutes were held by people from abroad (previous year 30.0%). 52.9% of the junior and visiting scientists in 2012 came from abroad (previous year: 52.4%).

TRAINEE POSITIONS

Within the Max Planck Society, 68 institutions currently offer trainee positions in 37 different special fields. At the beginning of the 2012/2013 training year, 570 young people were in the process of completing a professional course of training (previous year: 555). Women account for 40.7% of all trainees (previous year: 37.3%). In 2012 171 new training contracts were concluded, 166 training sites were predicted. Of 164 graduates, we could offer 145 follow-up contracts. A total of 168 new trainee positions are planned so far for 2013/2014.

EMPLOYMENT OF SEVERELY DISABLED PERSONS

The Max Planck Society currently employs a total of 544 severely disabled persons (previous year: 544), amounting to 3.95% of total personnel (previous year: 3.93%).

Tochtergesellschaften, Beteiligungen und weitere Einrichtungen

Subsidiaries, Equity Interests and other Institutions



TOCHTERGESELLSCHAFTEN

SUBSIDIARIES

MAX-PLANCK-INNOVATION GMBH, MÜNCHEN

Die Gesellschaft verwaltet und verwertet das Erfindungsgut der Max-Planck-Gesellschaft. Sie schließt und überwacht Lizenz- und Optionsverträge zu MPG-Erfindungen und berät die Max-Planck-Gesellschaft bei Verträgen zu wissenschaftlichen Kooperationen. Allen Angehörigen der MPG bietet sie Beratung und Hilfe bei der Gründung von Unternehmen, die auf Technologien aus den Instituten beruhen. Sie verhandelt eigenständig über Beteiligungen der Max-Planck-Gesellschaft an diesen und nimmt treuhänderisch für die Max-Planck-Gesellschaft das laufende Beteiligungsmanagement wahr.
Geschäftsführung: Dr. Jörn Erselius

MINERVA STIFTUNG - GESELLSCHAFT FÜR DIE FORSCHUNG MBH, MÜNCHEN

Zweck der Gesellschaft ist die Förderung von Wissenschaft und Forschung zum einen durch die finanzielle Unterstützung von Forschungsvorhaben im In- und Ausland und zum anderen durch das Betreiben von Förderprogrammen, insbesondere in Israel.

Geschäftsführer: Prof. Dr. Martin Stratmann (Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft) und Angelika Lange-Gao.

MAX-PLANCK-INNOVATION GMBH, MÜNCHEN

The company manages and commercially exploits the inventions of the Max Planck Society. It concludes license and option agreements on MPI innovations and advises the Max Planck Society on scientific cooperation agreements. It offers all members of the MPS advice and assistance in founding companies based on technologies developed in the institutes. It independently negotiates equity interests of the Max Planck Society in these companies and conducts ongoing equity management as a trustee of the Max Planck Society.
CEO: Dr. Jörn Erselius

MINERVA STIFTUNG – GESELLSCHAFT FÜR DIE FORSCHUNG MBH, MÜNCHEN

The company aims to support science and research, partly by financially supporting research projects in Germany and elsewhere and partly by running funding programmes, particularly in Israel.

CEOs: Prof. Dr. Martin Stratmann (Vice President of the Max Planck Society) and Angelika Lange-Gao.

**MAX-PLANCK-STIFTUNG FÜR INTERNATIONALEN
FRIEDEN UND RECHTSSTAATLICHKEIT
GEMEINNÜTZIGE GMBH, HEIDELBERG**

Zweck der Gesellschaft ist die Förderung von Wissenschaft und Forschung, der internationalen Gesinnung der Toleranz und des Völkerverständigungsgedankens, der Entwicklungszusammenarbeit, der Volks- und Berufsbildung sowie des demokratischen Staatswesens. Die Gesellschaft verwirklicht diese Gesellschaftszwecke, indem sie Forschung auf dem Gebiet des Völker- und Europarechts sowie des ausländischen öffentlichen Rechts betreibt und Frieden, Rechtsstaatlichkeit und Menschenrechte sowie das Verständnis von Rechtskulturen über die Grenzen hinweg fördert. Dies erfolgt insbesondere durch globalen Wissenstransfer, etwa in Form von Beratungs-, Bildungs- und Austauschprojekten, Förderung des Austausches unter Wissenschaftlern und Praktikern verschiedener Fachrichtungen, wissenschaftliche und technische Hilfe in Friedensprozessen, wissenschaftliche und technische Unterstützung bei der Reform der Rechtsordnungen von Entwicklungs- und Transformationsländern, wissenschaftliche Beiträge zur Theoriebildung im Bereich der Friedens- und Rechtsstaatsförderung, sowie durch Beratung von Politik und Gesellschaft im Rahmen des Gesellschaftszwecks.

Geschäftsführung: Prof. Dr. Rüdiger Wolfrum, Dr. Tilmann Röder, Dr. Daniel Gruss

**MAX PLANCK FOUNDATION FOR INTERNATIONAL
PEACE AND THE RULE OF LAW, HEIDELBERG**

The purpose of the company is the advancement of science and research and the promotion of an attitude of international tolerance and understanding, development assistance, adult education and vocational training, and democratic political systems. The company will pursue this objective by conducting research in the fields of international and European law and comparative public law, and by promoting peace, the rule of law and human rights coupled with an understanding of legal cultures beyond borders. This will be done particularly through the global transfer of knowledge, which may take the form of consultation, education and exchange projects, or promoting the inter-institutional exchange of scientists and practitioners from various disciplines, providing scientific and technical assistance in peace processes, scientific and technical support for the reform of legal systems in developing nations and transition countries, academic contributions to theory construction in the field of peace-building and promoting the rule of law, or advising policymakers and society at large on topics that fall under the company's objectives.

Directors: Prof. Rüdiger Wolfrum, Dr. Tilmann Röder, Dr. Daniel Gruss

BETEILIGUNGEN

Die Max-Planck-Gesellschaft hält neben ihren Tochtergesellschaften Beteiligungen in unterschiedlicher Höhe an anderen Unternehmen bzw. internationalen Großprojekten, um Synergieeffekte für wissenschaftliche Aufgabenstellungen bestmöglich zu nutzen.

**CENTRO ASTRONÓMICO HISPANO ALEMÁN, AGRUPACIÓN DE INTERÉS ECONÓMICO (CAHA, A.I.E.),
ALMERÍA/SPANIEN**

Das Centro Astronómico Hispano Alemán wird von der Max-Planck-Gesellschaft und dem Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) gemeinsam je zur Hälfte finanziert und voraussichtlich bis zum Jahresende 2018 gemeinsam betrieben werden. Gegenstand des Unternehmens ist der Betrieb des Calar Alto Observatoriums. Partner in der Max-Planck-Gesellschaft ist das Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg.

EQUITY INTERESTS

In addition to its subsidiaries, the Max Planck Society also holds various equity interests in other companies and major international projects in order to make the best possible use of synergy effects in its scientific endeavors.

**CENTRO ASTRONÓMICO HISPANO ALEMÁN,
AGRUPACIÓN DE INTERÉS ECONÓMICO (CAHA, A.I.E.),
ALMERÍA / SPANIEN**

The Centro Astronómico Hispano Alemán is jointly financed by the Max Planck Society and the Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), with each institution providing half the funding. It is expected that the Centro will be jointly operated by the two institutions until the end of 2018. The company operates the Calar Alto Observatory. Its partner within the Max Planck Society is the Max Planck Institute for Astronomy in Heidelberg.



DEUTSCHES KLIMARECHENZENTRUM GMBH, HAMBURG

Gesellschafter sind die Max-Planck-Gesellschaft, die Freie und Hansestadt Hamburg (vertreten durch die Universität Hamburg), das Helmholtz-Zentrum Geesthacht – Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH und das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven. Gegenstand und Zweck der Gesellschaft ist die Förderung der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung in der Klimatologie und den mit der Klimatologie unmittelbar verwandten Disziplinen. Der Zweck wird insbesondere verwirklicht durch den Ausbau und Betrieb eines Klimarechenzentrums. Als überregionale Serviceeinrichtung stellt das DKRZ Rechenzeit und technische Unterstützung für die Durchführung von Simulationsrechnungen mit aufwendigen numerischen Modellen für die Klimaforschung und verwandte Gebiete bereit. Die Nutzer aus der MPG kommen vorrangig aus dem MPI für Meteorologie in Hamburg, dem MPI für Chemie in Mainz, sowie dem MPI für Biogeochemie in Jena. Das derzeitige Höchstleistungsrechnersystem (HLRE2, seit 2009) wird durch ein neues System (HLRE3 – Beschaffung ab 2014) ersetzt werden.

GESELLSCHAFT FÜR WISSENSCHAFTLICHE DATENVERARBEITUNG MBH GÖTTINGEN

Die Gesellschaft wird von der Max-Planck-Gesellschaft und der Georg-August-Universität Göttingen gemeinsam je zur Hälfte finanziert. Ihr Zweck ist es, im Dienst der Wissenschaft, Probleme mit Hilfe von Rechenanlagen zu lösen. In diesem Zusammenhang betreibt sie wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet der Informatik und fördert die Ausbildung von Fachkräften für Rechenanlagen.

Geschäftsführer: Prof. Dr. Ramin Yahyapour.

DEUTSCHES KLIMARECHENZENTRUM GMBH, HAMBURG

The partners are the Max Planck Society, the Free and Hanseatic City of Hamburg (represented by the University of Hamburg), Helmholtz-Zentrum Geesthacht Centre for Materials and Coastal Research, the Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research in Bremerhaven. The objective and purpose of the company is the advancement of basic research and applied research in climatology and disciplines directly connected with climatology. The company will pursue this objective in particular by expanding and operating a climate computation centre. As a national service institution, the DKRZ provides computer time and technical support in conducting simulations using elaborate numerical models for climate research and related disciplines. The main users within the MPS are the MPI for Meteorology in Hamburg, the MPI for Chemistry in Mainz, and the MPI for Biogeochemistry in Jena. The current supercomputer (HLRE2 in operation since 2009) will be replaced by a new system (HLRE3 - procurement to begin in 2014).

GESELLSCHAFT FÜR WISSENSCHAFTLICHE DATENVERARBEITUNG MBH GÖTTINGEN

The Max Planck Society and the Georg-August-Universität Göttingen each provide half of the funding for this company. The company's objective is to serve the sciences by using compute systems to solve problems. In view of this aim, it conducts scientific research in the field of information technology and supports the training of computer systems specialists.

CEO: Prof. Dr. Ramin Yahyapour



INSTITUT DE RADIO ASTRONOMIE MILLIMÉTRIQUE (IRAM), GRENoble/FrAnkreiCh

Das Institut für Radioastronomie im mm-Wellenbereich wird von der Max-Planck-Gesellschaft, dem Centre National de la Recherche Scientifique, Frankreich, und dem Instituto Geographico Nacional, Spanien, gemeinsam betrieben. Es besteht aus einem zentralen Laboratorium in Grenoble mit Beobachtungsstationen auf dem Loma de Dilar (30-Meter-Teleskop) in Spanien und auf dem Plateau de Bure (Interferometer mit sechs 15-Meter-Teleskopen) in Frankreich und erlaubt die Beobachtung kosmischer Radiosignale von weniger als einem Millimeter kürzester Wellenlänge. Partner in der MPG ist das MPI für Radioastronomie in Bonn.

LARGE BINOCULAR TELESCOPE-CORPORATION (LBTC), TUCSON, ARIZONA/USA

Die LBTC betreibt das weltgrößte optische Teleskop am Mount Graham. Es wird in der Endausbaustufe die Beobachtung entstehender Planetensysteme und entferntester Quasare und Galaxien ermöglichen. Neben amerikanischen Universitäten und der nationalen italienischen Astronomieeinrichtung (INAF) sind die deutschen Partner – das Astrophysikalische Institut Potsdam, die Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg und die Max-Planck-Gesellschaft für die Max-Planck-Institute für Astronomie, für extraterrestrische Physik und für Radioastronomie – mittels einer gemeinsamen Gesellschaft bürgerlichen Rechts unter dem Namen „LBT-Beteiligungsgesellschaft“ (LBTB) mit 25% an der LBTC beteiligt. Der Max-Planck-Gesellschaft stehen rund 80% der deutschen Beobachtungszeiten zu.

INSTITUT DE RADIO ASTRONOMIE MILLIMÉTRIQUE (IRAM), GRENoble /FRAnCE

The Institute for Radio Astronomy at Millimeter Wavelengths is operated jointly by the Max Planck Society, the French Centre National de la Recherche Scientifique, and the Spanish Instituto Geographico Nacional. It consists of a central laboratory in Grenoble with observation stations on the Loma de Dilar (30-meter telescope) in Spain and on the Plateau de Bure (interferometer with six 15-meter telescopes) in France, and allows scientists to conduct observations of cosmic radio signals at wavelengths of less than a millimeter. The partner within the MPS is the MPI for Radio Astronomy in Bonn.

LARGE BINOCULAR TELESCOPE-CORPORATION (LBTC), TUCSON, ARIZONA /USA

The LBTC operates the largest optical telescope in the world on Mount Graham. In its final phase, it will allow researchers to observe both the birth of planetary systems as well as the most distant quasars and galaxies. Alongside US universities and the Italian National Astronomy Institute (INAF), the German partners – the Potsdam Astrophysical Institute, the Ruprecht Karls University of Heidelberg and the Max Planck Society, on behalf of the MPIs for Astronomy, for Extraterrestrial Physics and for Radio Astronomy – are represented within the LBTC in the form of a joint non-trading partnership under the name of “LBT-Beteiligungsgesellschaft” (LBTB) with an equity interest of 25%. The Max Planck Society has been allocated around 80% of the observation time allotted to Germany.

**FACHINFORMATIONSZENTRUM KARLSRUHE,
GESELLSCHAFT FÜR WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
INFORMATION GMBH, EGGENSTEIN-LEOPOLDSHAFEN
(FIZ)**

Die Gesellschaft hat die Aufgabe, wissenschaftliche und technische Informationsdienstleistungen auf den Fachgebieten Astronomie und Astrophysik, Energie, Kernforschung und Kerntechnik, Luft- und Raumfahrt, Weltraumforschung, Mathematik, Informatik und Physik zu erbringen oder verfügbar zu machen sowie alle dafür erforderlichen Tätigkeiten auszuführen. Gesellschafter sind die Max-Planck-Gesellschaft, die Fraunhofer Gesellschaft, die Deutsche Physikalische Gesellschaft, der Verein Deutscher Ingenieure VDI, die Gesellschaft für Informatik, die Deutsche Mathematiker-Vereinigung, der Bund und das Bundesland Baden-Württemberg.
Geschäftsführer: Sabine Brünger-Weilandt

WISSENSCHAFT IM DIALOG gGMBH, BERLIN (WID)

Gegenstand des Unternehmens ist die Förderung des Dialogs zwischen Wissenschaft und Gesellschaft unter besonderer Berücksichtigung aktueller öffentlicher Kommunikationsformen, die Förderung des Verständnisses zwischen Wissenschaft, Forschung und Öffentlichkeit, die Information über Methoden und Prozesse wissenschaftlicher Forschung sowie die Verdeutlichung der gegenseitigen Wechselwirkung und Abhängigkeiten von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Gesellschafter sind die Max-Planck-Gesellschaft, die Deutsche Forschungsgemeinschaft, die Fraunhofer-Gesellschaft, der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, die Helmholtz-Gemeinschaft, die Hochschulrektorenkonferenz, die Leibniz-Gemeinschaft, die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen, der Deutsche Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine, die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, die Akademie der Technikwissenschaften und die Klaus Tschira Stiftung gGmbH.
Geschäftsführer: Markus Weißkopf

**SCHLOSS DAGSTUHL – LEIBNIZ-ZENTRUM
FÜR INFORMATIK GMBH, WADERN**

Die Gesellschaft hat als internationale Begegnungs- und Forschungsstätte für Informatik die Aufgabe, wissenschaftliche Informatik-Fachkonferenzen durchzuführen. Schwerpunkte der internationalen Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen auf den Gebieten der Grundlagenforschung und der anwendungsorientierten Forschung liegen insbesondere auf dem Wissenstransfer zwischen Forschung und Anwendung sowie im Bereich interdisziplinärer Forschungsdiskussion und der Erschließung neuer Anwendungsfelder der Informatik. Gesell-

**FACHINFORMATIONSZENTRUM KARLSRUHE,
GESELLSCHAFT FÜR WISSENSCHAFTLICH-
TECHNISCHE INFORMATION GMBH,
EGGENSTEIN-LEOPOLDSHAFEN (FIZ)**

The company's task is to provide scientific and information technology services in the fields of astronomy and astrophysics, energy, nuclear research and nuclear engineering, aeronautics and astronautics, space research, mathematics, information technology and physics, as well as to carry out all the activities this task entails. The partners are the Max Planck Society, the Fraunhofer Society, the German Physics Society (DPG), the Association of German Engineers (VDI), the German Informatics Society (GI), the German Association of Mathematicians, the German Federal Government, and the State of Baden-Württemberg.
Managing Director: Sabine Brünger-Weilandt

WISSENSCHAFT IM DIALOG gGMBH, BERLIN (WID)

The goal of the company is to promote dialogue between science and society, giving particular consideration to current public forms of communication; to promote mutual understanding between science, research and the public; to provide information on the methods and processes of scientific research; and to highlight the interaction and interdependencies between science, business and society. The partners are the Max Planck Society, the German Research Foundation (DFG), the Fraunhofer Society, the Donors' Association for the Promotion of the Sciences and the Humanities, the Helmholtz Association, the German Rectors' Conference (HRK), the Leibniz Association, the German Federation of Industrial Research Associations, the Federation of German Industrial Cooperative Research Associations, the German Association of Technical and Scientific Associations, the Society of German Natural Scientists and Doctors, the Academy of Science and Engineering (acatech) and the Klaus Tschira Foundation.
Director: Markus Weißkopf

**SCHLOSS DAGSTUHL – LEIBNIZ-ZENTRUM
FÜR INFORMATIK GMBH, WADERN**

As an international venue for computer science, the company's function is to organize specialist scientific conferences in the field of computer science. The focus of the international educational and further-training events in terms of both basic research and application-oriented research lies, in particular, on the transfer of knowledge between research and practice and in the areas of interdisciplinary research debate and the accessing of new fields of application for computer science. The partners are the Universität des Saarlandes, the Tech-

schafter sind die Universität des Saarlandes, die TU Kaiserslautern, die Gesellschaft für Informatik, die TU Darmstadt, die TH Karlsruhe, die Universität Stuttgart, die Universität Trier, die Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt am Main, das französische Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique, das niederländische Centrum voor Wiskunde en Informatica sowie die Max-Planck-Gesellschaft. Geschäftsführer: Prof. Dr. Dr. h.c. Reinhard Wilhelm und Dr. Christian Lindig.

LIFE SCIENCE INKUBATOR PRE-SEED FONDS GMBH, BONN (LSI PSF GMBH)

Gesellschafter sind die Max-Planck-Gesellschaft, die Max-Planck-Förderstiftung, die NRW-Bank, die Fraunhofer-Gesellschaft, die Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren, die Sparkasse Köln-Bonn, Herr Roland Oetker und die Stiftung Caesar. Die LSI PSF GmbH betreibt zusammen mit der Life Science Inkubator GmbH & Co. KG (die geschäftsführende Life Science Inkubator GmbH ist eine 100%ige Tochter der Max-Planck-Innovation GmbH) einen Inkubator für gründungsinteressierte Forscher aus deutschen Universitäten und Forschungseinrichtungen. Ziel des Inkubators ist die Aufnahme von Forschungsprojekten aus dem Bereich der Life Sciences. Diese Projekte sollen in einem Zeitfenster von durchschnittlich zwei Jahren bis zur Ausgründungsreife weiterentwickelt und unmittelbar nach erfolgter Ausgründung über eine ebenfalls bereitgestellte Finanzierung gemeinsam mit weiteren Finanzinvestoren gefördert werden. Der Inkubator wird dabei in der Rechtsform einer Kommanditgesellschaft betrieben (LSI PSF GmbH als Kommanditistin der LSI KG, LSI GmbH als Komplementärin).

Geschäftsführer: Dr. Jörg Fregien

ULTRAFAST INNOVATIONS GMBH, GARCHING

Das Max-Planck-Institut für Quantenoptik und die Ludwig-Maximilians-Universität München haben im Rahmen des Exzellenzclusters „Munich Center for Advanced Photonics (MAP)“ mehrere kapitalintensive Beschichtungsanlagen für optische Spiegel beschafft. Restkapazitäten dieser Geräte werden in der gemeinsam mit der LMU 2009 gegründeten UltraFast Innovations GmbH genutzt.

nische Universität Kaiserslautern, the Gesellschaft für Informatik, the Technische Universität Darmstadt, the Universität Karlsruhe (TH), the Universität Stuttgart, the Universität Trier, the Johann Wolfgang Goethe University Frankfurt am Main, the French Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique, the Dutch Centrum voor Wiskunde en Informatica, and the MPS.

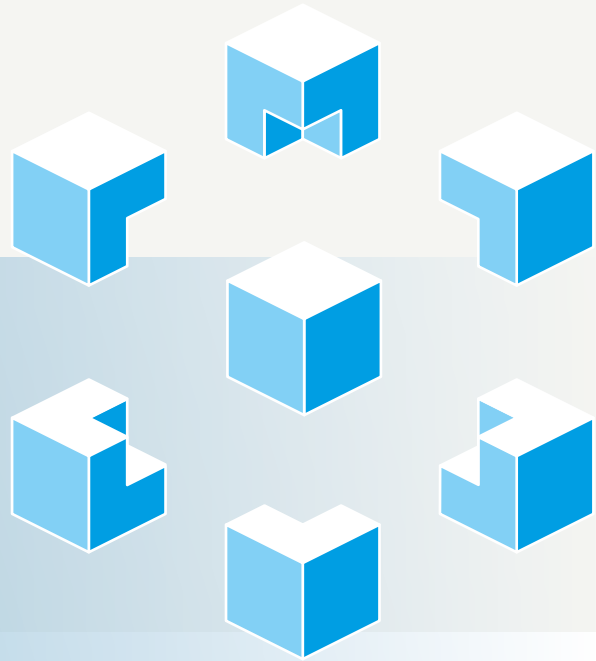
Directors: Prof. Reinhard Wilhelm and Dr. Christian Lindig.

LIFE SCIENCE INKUBATOR PRE-SEED FONDS GMBH, BONN (LSI PSF GMBH)

Partners are the Max Planck Society, the Max Planck Foundation, the NRW-Bank, the Fraunhofer-Gesellschaft, the Helmholtz Association, the Sparkasse Köln-Bonn, Mr Roland Oetker, and the Caesar Foundation. The LSI PSF GmbH operates jointly with the company Life Science Inkubator GmbH & Co. KG (the executive Life Science Inkubator GmbH is a wholly owned subsidiary of Max Planck Innovation) an incubator for researchers from German universities and research institutes interested in start-ups. The objective of the incubator is to adopt research projects from the field of life sciences. The projects should be developed to spin-off level over an average period of two years and receive joint funding from other investors which is provided immediately after their establishment. The incubator is operated in the legal form of a limited partnership (Kommanditgesellschaft) (with LSI PSF GmbH as limited partner of LSI KG and LSI GmbH as unlimited partner). CEO: Dr. Jörg Fregien

ULTRAFAST INNOVATIONS GMBH, GARCHING

As part of the cluster of excellence “Munich Center for Advanced Photonics (MAP)”, the Max Planck Institute of Quantum Optics and the Ludwig Maximilian University in Munich have procured several capital-intensive coating systems for optical mirrors. Residual capacities of this equipment is used in the company Ultrafast Innovations, which was jointly established with LMU in 2009.



EURESIST NETWORK GEIE, ROM

Die EuResist Network GEIE ist eine Europäische Wirtschaftliche Interessenvereinigung nach italienischem Recht mit Sitz in Rom, welche im Rahmen des 7. EU-Forschungsrahmenprogramms für das Projekt „CHAIN - Collaborative HIV and Anti-HIV Drug Resistance Network“ gemeinsam mit der Universität Köln, dem Karolinska Institut Stockholm, der Universität Siena/Italien und der Invorma S.r.l. Rom, in 2008 gegründet wurde.

MAX PLANCK GRADUATE CENTER MIT DER JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ gGMBH

Die gemeinnützige GmbH wurde im Jahr 2009 gegründet, mit dem Ziel, eine interdisziplinäre Doktorandenausbildung und Promotionen zu ermöglichen. Die gGmbH koordiniert das Graduate Center. Gesellschafter der gGmbH sind je zur Hälfte die Max-Planck-Gesellschaft und die Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Partner sind die beiden Mainzer Max-Planck-Institute für Polymerforschung und für Chemie und vier Fachbereiche der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Im Jahr 2009 hatten die ersten 22 Doktoranden ihre Arbeit aufgenommen. Das Graduate Center wurde 2012 weiter ausgebaut; zum Jahresende 2012 promovierten dort 44 Doktorandinnen und Doktoranden.

Geschäftsführer: Udo Schreiner und Dr. Ralf Eßmann.

EURESIST NETWORK GEIE, ROME

The EuResist Network GEIE is a European Economic Interest Grouping according to Italian law and based in Rome, which was founded as part of the Seventh Framework Programme for the project “CHAIN - Collaborative HIV and Anti-HIV Drug Resistance Network” together with Cologne University, Karolinska Institutet Stockholm, University of Siena (Italy), and Invorma s.r.l. (Rome, Italy) in 2008.

THE MAX PLANCK GRADUATE CENTER MIT DER JOHANNES GUTENBERG-UNIVERSITÄT MAINZ gGMBH

This non-profit limited liability company was founded in 2009 with the aim of enabling the interdisciplinary training of doctoral students and writing of doctoral theses. The company coordinates the Graduate Center. The Max Planck Society and the Johannes Gutenberg University of Mainz are each 50% shareholders in the non-profit company. The two Mainz-based Max Planck Institutes for Chemistry and Polymer Research and four faculties from the Johannes Gutenberg University of Mainz are partners. The first 22 doctoral students took up their work in 2009. At the end of 2012, there are 44 doctoral students at the Graduate Center.

Managing directors: Udo Schreiner and Dr. Ralf Eßmann.

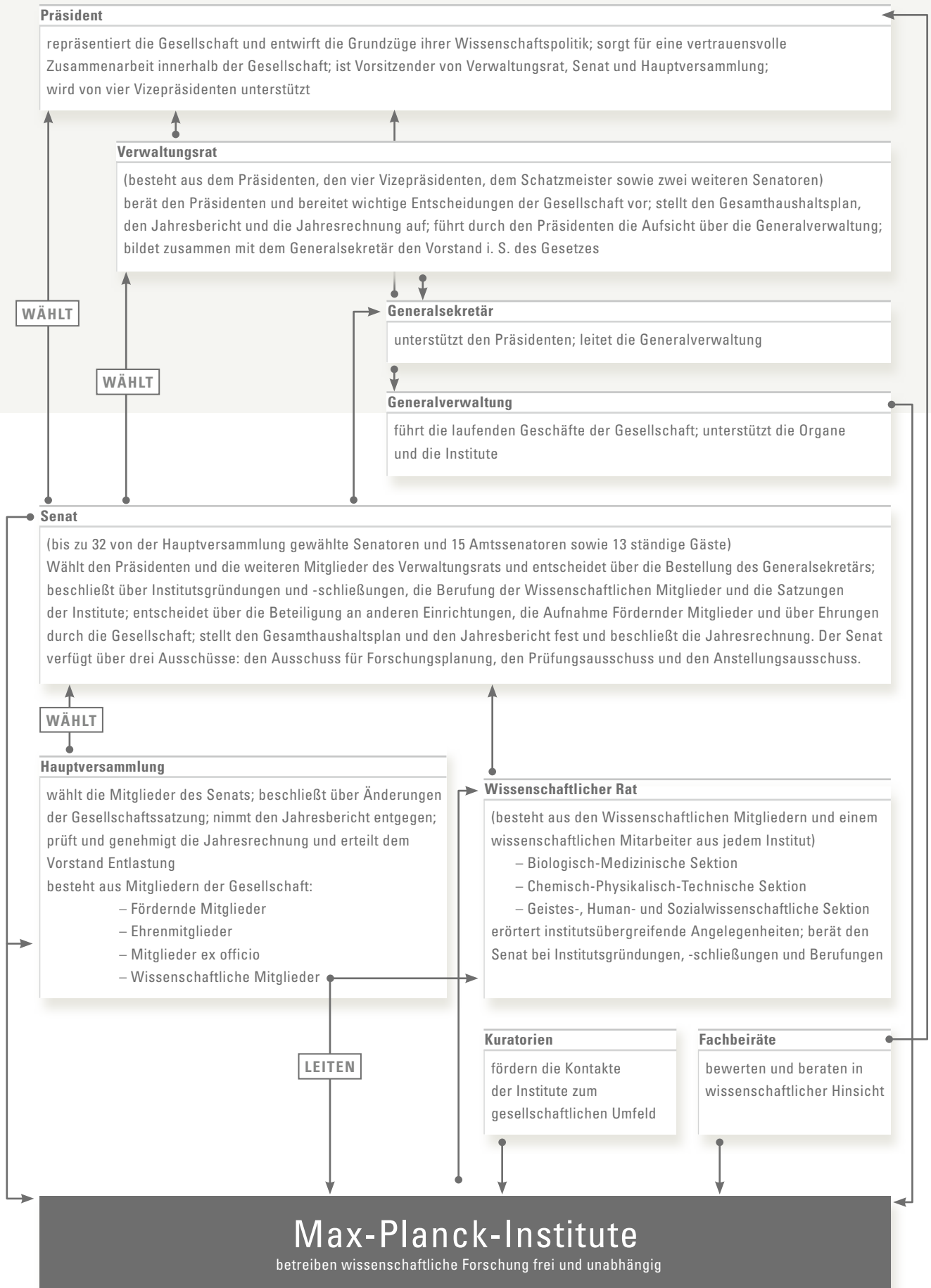
WEITERE EINRICHTUNGEN

Archiv der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin
Tagungsstätte Harnack-Haus, Berlin
Tagungsstätte Max-Planck-Haus, Heidelberg
Tagungs- und Gästehaus Max-Planck-Haus, Tübingen
Tagungsstätte Schloss Ringberg, Rottach-Egern

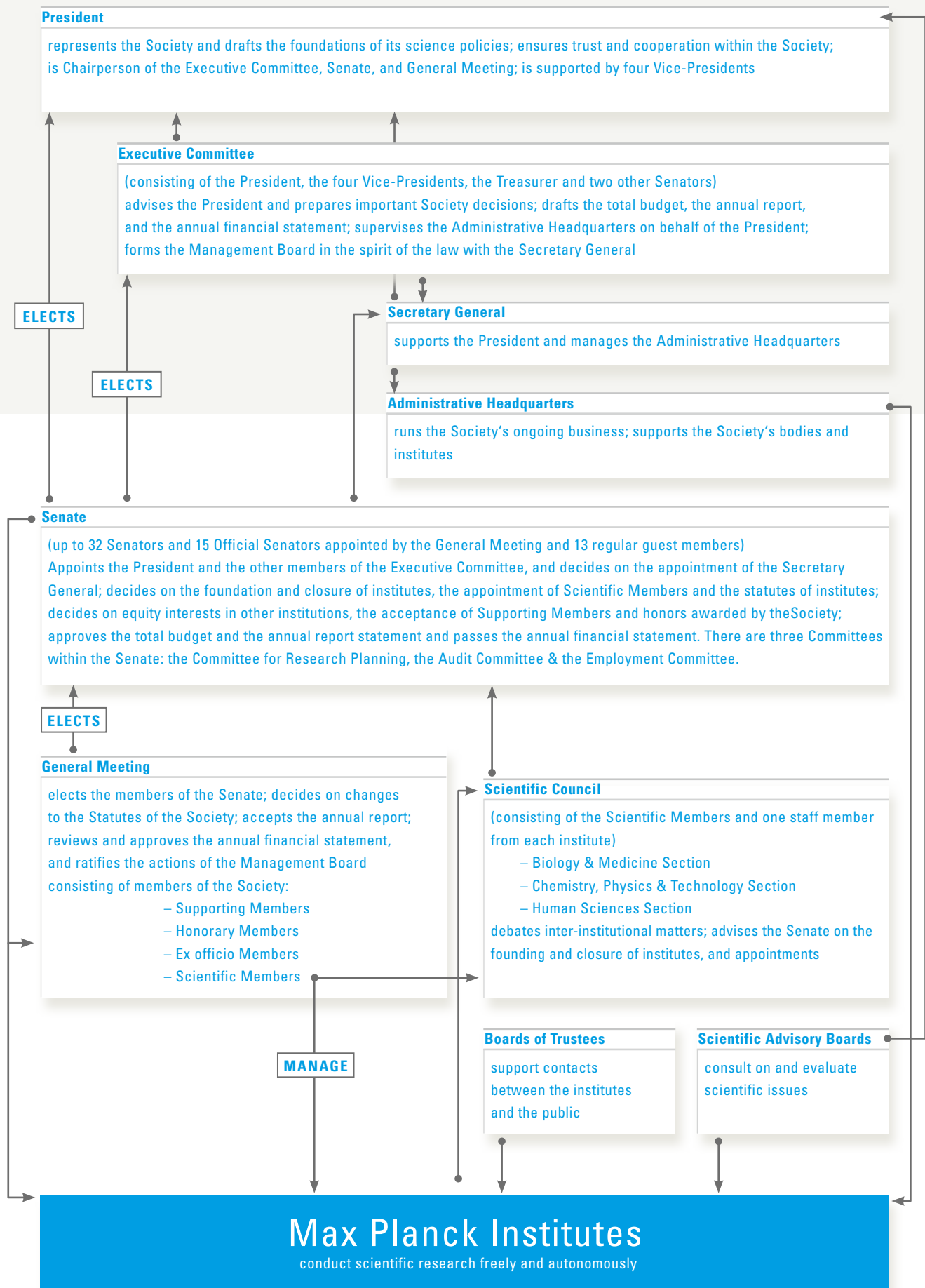
OTHER INSTITUTIONS

Archives of the Max Planck Society, Berlin
Tagungsstätte Harnack-Haus, Berlin
Tagungsstätte Max-Planck-Haus, Heidelberg
Tagungs- und Gästehaus Max-Planck-Haus, Tübingen
Tagungsstätte Schloss Ringberg, Rottach-Egern

Organigramm



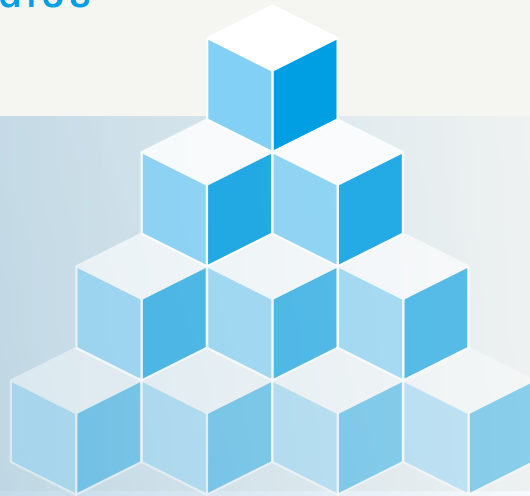
Organigramme



Personelle Zusammensetzung der Organe

Staff of the Governing Bodies

Stand: März 2013 | As of: March 2013



PRÄSIDENT | PRESIDENT

Peter Gruss, Prof. Dr., München, Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für biophysikalische Chemie (Karl-Friedrich-Bonhoeffer-Institut), Göttingen

VERWALTUNGSRAT | EXECUTIVE COMMITTEE

Präsident – Vorsitzender | President – Chairperson

Peter Gruss, Prof. Dr., München, Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für biophysikalische Chemie (Karl-Friedrich-Bonhoeffer-Institut), Göttingen

Vizepräsidenten | Vice-Presidents

Herbert Jäckle, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie (Karl-Friedrich-Bonhoeffer-Institut), Göttingen

Stefan Marcinowski, Dr., Mannheim, ehemaliges Mitglied des Vorstands der BASF SE

Wolfgang Schön, Prof. Dr. Dr. h. c., Wissenschaftliches Mitglied und Geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts für Steuerrecht und Öffentliche Finanzen, München

Martin Stratmann, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf

Schatzmeister | Treasurer

Hans-Jürgen Schinzler, Dr., Ehrenvorsitzender des Aufsichtsrats der Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, München

Weitere Mitglieder | Other members

Andreas Barner, Prof. Dr. Dr., Vorsitzender der Unternehmensleitung der Boehringer Ingelheim GmbH, Ingelheim am Rhein

Stefan von Holtzbrinck, Dr., Vorsitzender der Geschäftsführung der Verlagsgruppe Georg von Holtzbrinck GmbH, Stuttgart

Friedrich von Metzler, Mitglied des Partnerkreises, B. Metzler seel. Sohn & Co. KGaA, Frankfurt/Main

VORSTAND | MANAGEMENT BOARD

Der Verwaltungsrat bildet zusammen mit dem Generalsekretär Dr. **Ludwig Kronthaler**, München, den Vorstand im Sinne des Gesetzes.

The Executive Committee and the Secretary General, Dr. **Ludwig Kronthaler**, Munich, form the Management Board in the spirit of the law.

SENAT | SENATE

Vorsitzender | Chairperson

Peter Gruss, Prof. Dr., Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, München, Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für biophysikalische Chemie (Karl-Friedrich-Bonhoeffer-Institut), Göttingen

Wahlsepatoren | Elected Senators

Andreas Barner, Prof. Dr. Dr., Mitglied des Verwaltungsrates der Max-Planck-Gesellschaft, Vorsitzender der Unternehmensleitung der Boehringer Ingelheim GmbH, Ingelheim am Rhein

Kurt Beck, Ministerpräsident a. D. des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz

Ulrike Beisiegel, Prof. Dr. Dr. h. c., Präsidentin der Universität Göttingen, Göttingen

Göran Blomqvist, Dr., Geschäftsführender Direktor der Stiftung Riksbankens Jubileumsfond, Stockholm, Schweden

Franz Fehrenbach, Vorsitzender des Aufsichtsrats der Robert Bosch GmbH, Stuttgart

Stefan von Holtzbrinck, Dr., Mitglied des Verwaltungsrats der Max-Planck-Gesellschaft, Vorsitzender der Geschäftsführung der Verlagsgruppe Georg von Holtzbrinck GmbH, Stuttgart

Berthold Huber, Erster Vorsitzender der IG Metall, Frankfurt/Main

Herbert Jäckle, Prof. Dr., Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft, Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie (Karl-Friedrich-Bonhoeffer-Institut), Göttingen

Henning Kagermann, Prof. Dr. Dr. h. c., Präsident der acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, München

Regine Kahmann, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktorin am Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie, Marburg

Nicola Leibinger-Kammüller, Dr., Vorsitzende der Geschäftsführung der TRUMPF GmbH & Co. KG, Ditzingen

Peter Löscher, Vorsitzender des Vorstands der Siemens AG, München

Anton Losinger, Dr. Dr., Weihbischof des Bistums Augsburg, Augsburg

Stefan Marciniowski, Dr., Mannheim, Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft, ehemaliges Mitglied des Vorstands der BASF SE

Kurt Mehlhorn, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Informatik, Saarbrücken

Friedrich von Metzler, Mitglied des Verwaltungsrates der Max-Planck-Gesellschaft, Mitglied des Partnerkreises, B. Metzler seel. Sohn & Co. KGaA, Frankfurt/Main

Klaus Müllen, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz

Hans-Gert Pöttering, Hon.-Prof. Dr., Präsident des Europäischen Parlaments a. D., Vorsitzender der Konrad-Adenauer-Stiftung und Mitglied des Europäischen Parlaments, Brüssel, Belgien

Krista Sager, Mitglied des Deutschen Bundestages, Berlin

Wolfgang Schäuble, Dr., Bundesminister der Finanzen, Berlin

Hans-Jürgen Schinzler, Dr., Schatzmeister der Max-Planck-Gesellschaft, Ehrenvorsitzender des Aufsichtsrats der Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, München

Wolfgang Schön, Prof. Dr. Dr. h. c., Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft, Wissenschaftliches Mitglied und Geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts für Steuerrecht und Öffentliche Finanzen, München

Martin Stratmann, Prof. Dr., Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft, Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf

Stanislaw Tillich, Ministerpräsident des Freistaates Sachsen, Dresden

Andreas Voßkuhle, Prof. Dr., Präsident des Bundesverfassungsgerichts, Karlsruhe

Beatrice Weder di Mauro, Prof. Dr., Professor of International Macroeconomics, Universität Mainz, Mainz

Ulrich Wilhelm, Intendant des Bayerischen Rundfunks, München

Lothar Willmitzer, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts für molekulare Pflanzenphysiologie, Potsdam

Martin Winterkorn, Prof. Dr., Vorsitzender des Vorstands der Volkswagen AG, Wolfsburg

Daniel Zajfman, Prof. Dr., Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für Kernphysik, Präsident des Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel

Reinhard Zimmermann, Prof. Dr. Dr. h. c. mult., Wissenschaftliches Mitglied und Geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts für ausländisches und internationales Privatrecht, Hamburg

Maciej Zyllicz, Prof. Dr. Dr. h. c., Präsident und Geschäftsführender Direktor der Stiftung für polnische Wissenschaft, Warschau, Polen

Amtssenatoren | Official Senators

Annette Baudisch, Dr., wissenschaftliche Mitarbeiterin des Max-Planck-Instituts für demografische Forschung, Rostock, als von der Geistes-, Sozial- und Humanwissenschaftlichen Sektion des Wissenschaftlichen Rates der Max-Planck-Gesellschaft gewähltes Mitglied

Karin Bordasch, als Vorsitzende des Gesamtbetriebsrates der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin

Roland Diehl, Prof. Dr., wissenschaftlicher Mitarbeiter des Max-Planck-Instituts für extraterrestrische Physik, Garching, als von der Chemisch-Physikalisch-Technischen Sektion des Wissenschaftlichen Rates der Max-Planck-Gesellschaft gewähltes Mitglied

Werner Gatzert, Staatssekretär im Bundesministerium der Finanzen, Berlin, als Vertreter des Bundes

Wolfgang Heubisch, Dr., Bayerischer Staatsminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst, München, als Vertreter der Länder

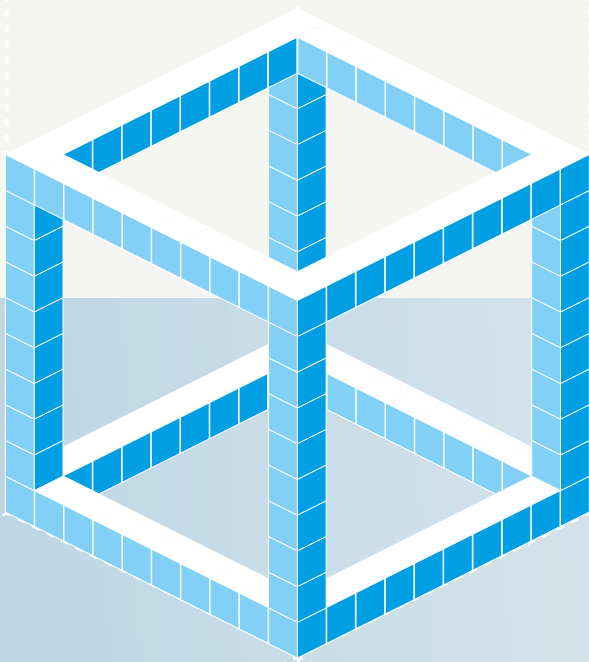
Jürgen Köpke, Dr., wissenschaftlicher Mitarbeiter des Max-Planck-Instituts für Biophysik, Frankfurt/Main, als von der Biologisch-Medizinischen Sektion des Wissenschaftlichen Rates der Max-Planck-Gesellschaft gewähltes Mitglied

Ludwig Kronthaler, Dr., als Generalsekretär der Max-Planck-Gesellschaft, München

Ulman Lindenberger, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin, als Vorsitzender der Geistes-, Sozial- und Humanwissenschaftlichen Sektion des Wissenschaftlichen Rates der Max-Planck-Gesellschaft

Andrei N. Lupas, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie, Tübingen, als Vorsitzender der Biologisch-Medizinischen Sektion des Wissenschaftlichen Rates der Max-Planck-Gesellschaft

Jan-Michael Rost, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme, Dresden, als Vorsitzender der Chemisch-Physikalisch-Technischen Sektion des Wissenschaftlichen Rates der Max-Planck-Gesellschaft



Svenja Schulze, Ministerin für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, als Vertreterin der Länder

Ferdi Schüth, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Kohlenforschung (rechtsfähige Stiftung), Mülheim/Ruhr, als Vorsitzender des Wissenschaftlichen Rates der Max-Planck-Gesellschaft

Johanna Wanka, Prof. Dr., Bundesministerin für Bildung und Forschung, Berlin, als Vertreterin des Bundes

Ehrenmitglieder des Senats | Honorary Members of the Senate

Reimar Lüst, Prof. Dr. Dr. h. c. mult., Hamburg, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft von 1972 bis 1984, Emeritiertes Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für extraterrestrische Physik

Reinhard Pöllath, Prof. Dr., Rechtsanwalt, Kanzlei P+P Pöllath + Partners, München

Hans F. Zacher, Prof. Dr. Dr. h. c. mult., Präsident der Max-Planck-Gesellschaft von 1990 bis 1996, Emeritiertes Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für Sozialrecht und Sozialpolitik, München

Ehrensensoren | Honorary Senators

Ernst-Joachim Mestmäcker, Prof. Dr. Dr. h. c., Emeritiertes Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für ausländisches und internationales Privatrecht, Hamburg

Helmut Schmidt, Dr. h. c. mult., Hamburg, Bundeskanzler a. D.

Günther Wilke, Prof. Dr. Dr. h. c. mult., Emeritiertes Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für Kohlenforschung (rechtsfähige Stiftung), Mülheim/Ruhr

Ständige Gäste des Senats | Permanent Guests of the Senate

Alain Fuchs, Dr., Präsident des Centre national de la recherche scientifique, Paris, Frankreich

Jörg Hacker, Prof. Dr. Dr. h. c. mult., Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für Infektionsbiologie, Präsident der Nationalen Akademie der Wissenschaften, Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, Halle (Saale)

Horst Hippler, Prof. Dr., Präsident der Hochschulrektorenkonferenz, Bonn

Wolfgang Marquardt, Prof. Dr.-Ing., Vorsitzender des Wissenschaftsrates, Köln

Christoph Matschie, Minister für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Freistaates Thüringen, Erfurt

Karl Ulrich Mayer, Prof. Dr., Präsident der Leibniz-Gemeinschaft, Emeritiertes Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung, Berlin

Jürgen Mlynek, Prof. Dr. Dr. rer. nat. h. c., Präsident der Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e. V., Berlin

Reimund Neugebauer, Prof. Dr.-Ing., Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., München

Helga Nowotny, Prof. Dr. Ph. D., Chair of the ERC Scientific Council, WWTF Vienna Science and Technology Fund, Wien, Österreich

Arend Oetker, Dr., Präsident des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft e. V., Essen

Cornelia Quennet-Thielen, Staatssekretärin im Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin

Peter Strohschneider, Prof. Dr., Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Bonn

Brigitta Wolff, Prof. Dr., Ministerin für Wissenschaft und Wirtschaft des Landes Sachsen-Anhalt, Magdeburg

Ulman Lindenberger, Prof. Dr., Vorsitzender der Geistes-, Sozial- und Humanwissenschaftlichen Sektion des Wissenschaftlichen Rates der Max-Planck-Gesellschaft, Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin

Andrei N. Lupas, Prof. Dr., Vorsitzender der Biologisch-Medizinischen Sektion des Wissenschaftlichen Rates der Max-Planck-Gesellschaft, Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie, Tübingen

Stefan Marciniowski, Dr., Mannheim, Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft, ehemaliges Mitglied des Vorstands der BASF SE

Jan-Michael Rost, Prof. Dr., Vorsitzender der Chemisch-Physikalisch-Technischen Sektion des Wissenschaftlichen Rates der Max-Planck-Gesellschaft, Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme, Dresden

Wolfgang Schön, Prof. Dr. Dr. h. c., Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft, Wissenschaftliches Mitglied und Geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts für Steuerrecht und Öffentliche Finanzen, München

Ferdi Schüth, Prof. Dr., Vorsitzender des Wissenschaftlichen Rates der Max-Planck-Gesellschaft, Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Kohlenforschung (rechtsfähige Stiftung), Mülheim an der Ruhr

Martin Stratmann, Prof. Dr., Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft, Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH, Düsseldorf

Vom Senat gewählte Mitglieder | **Elected members**

Andreas Barner, Prof. Dr. Dr., Mitglied des Verwaltungsrates der Max-Planck-Gesellschaft, Vorsitzender der Unternehmensleitung der Boehringer Ingelheim GmbH, Ingelheim am Rhein

Ulrike Beisiegel, Prof. Dr. Dr. h. c., Präsidentin der Universität Göttingen, Göttingen

Henning Kagermann, Prof. Dr. Dr. h. c., Präsident der acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, München

Anton Losinger, Dr. Dr., Weihbischof des Bistums Augsburg, Augsburg

SENATSAUSSCHUSS FÜR FORSCHUNGSPLANUNG SENATE COMMITTEE FOR RESEARCH PLANNING

Vorsitzender | **Chairperson**

Peter Gruss, Prof. Dr., Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, München, Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für biophysikalische Chemie (Karl-Friedrich-Bonhoeffer-Institut), Göttingen

Mitglieder von Amts wegen | **Ex officio members**

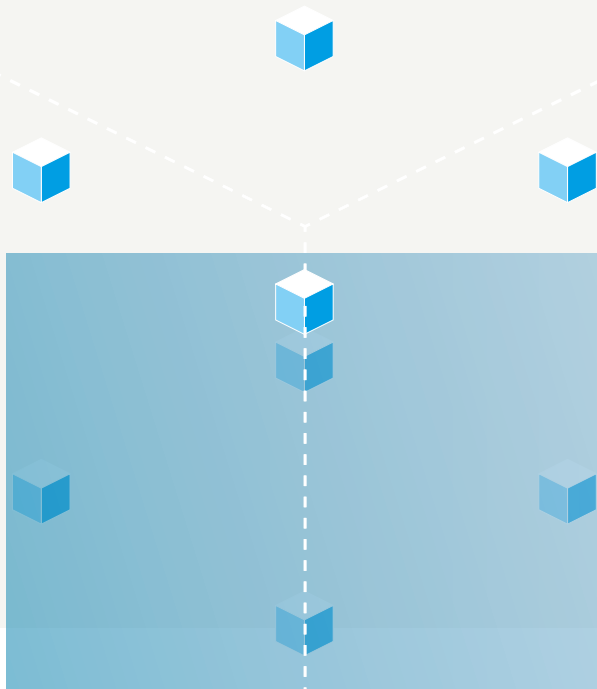
Annette Baudisch, Dr., wissenschaftliche Mitarbeiterin des Max-Planck-Instituts für demografische Forschung, Rostock

Roland Diehl, Prof. Dr., wissenschaftlicher Mitarbeiter des Max-Planck-Instituts für extraterrestrische Physik, Garching

Herbert Jäckle, Prof. Dr., Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft, Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie (Karl-Friedrich-Bonhoeffer-Institut), Göttingen

Jürgen Köpke, Dr., wissenschaftlicher Mitarbeiter des Max-Planck-Instituts für Biophysik, Frankfurt/Main

Ludwig Kronthaler, Dr., Generalsekretär der Max-Planck-Gesellschaft, München



Andreas Voßkuhle, Prof. Dr., Präsident des Bundesverfassungsgerichts, Karlsruhe

Ulrich Wilhelm, Intendant des Bayerischen Rundfunks, München

Daniel Zajfman, Prof. Dr., Auswärtiges Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für Kernphysik, Präsident des Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel

Maciej Zylicz, Prof. Dr. Dr. h. c., Präsident und Geschäftsführender Direktor der Stiftung für polnische Wissenschaft, Warschau, Polen

ANSTELLUNGS-AUSSCHUSS DES SENATS **EMPLOYMENT COMMITTEE OF THE SENATE**

Mitglieder | Members

Franz Fehrenbach, Vorsitzender des Aufsichtsrats der Robert Bosch GmbH, Stuttgart

Berthold Huber, Erster Vorsitzender der IG Metall, Frankfurt/Main

Reinhard Pöllath, Prof. Dr., Rechtsanwalt und Ehrenmitglied des Senats der Max-Planck-Gesellschaft, München

PRÜFUNGS-AUSSCHUSS DES SENATS **AUDIT COMMITTEE OF THE SENATE**

Mitglieder | Members

Clemens Börsig, Prof. Dr., ehemaliger Vorsitzender des Aufsichtsrats der Deutschen Bank AG, Frankfurt/Main

Henning Kagermann, Prof. Dr. Dr. h. c., Präsident der acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, München

Anton Losinger, Dr. Dr., Weihbischof des Bistums Augsburg, Augsburg

HAUPTVERSAMMLUNG | GENERAL MEETING

Vorsitzender | Chairperson

Peter Gruss, Prof. Dr., Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, München, Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für biophysikalische Chemie (Karl-Friedrich-Bonhoeffer-Institut), Göttingen

Mitglieder | Scientific Members

s. im Internet unter www.mpg.de/146069/Unter_2, Fördernde Mitglieder der Max-Planck-Gesellschaft, unter www.mpg.de/115921/Wissenschaftliche_Mitglieder, Wissenschaftliche Mitglieder der Max-Planck-Gesellschaft
For details on our members please go to the link on our homepage at www.mpg.de/188468/Supporting_Members, for the scientific members see www.mpg.de/115929/scientific-members

WISSENSCHAFTLICHER RAT | SCIENTIFIC COUNCIL

Vorsitzender | Chairperson

Ferdi Schüth, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Kohlenforschung (rechtsfähige Stiftung), Mülheim/Ruhr

Stellvertretende Vorsitzende | Vice Chairperson

Ute Frevert, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktorin am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin

Mitglieder und Gäste | Members and Guests

s. die Darstellung über den Wissenschaftlichen Rat im Internet unter www.mpg.de/246480/part3
For details about the Scientific Council please go to the link on our homepage at www.mpg.de/288798/Governing_Bodies

**BIOLOGISCH-MEDIZINISCHE SEKTION
BIOLOGY & MEDICINE SECTION**

Vorsitzender | Chairperson

Andrei N. Lupas, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie, Tübingen

Stellvertretender Vorsitzender | Vice Chairperson

Rudolf I. Amann, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für marine Mikrobiologie, Bremen

Schlichtungsberater | Mediators

Friedrich Bonhoeffer, Prof. Dr., Emeritiertes Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für Entwicklungsbiologie, Tübingen

Jörg Tittor, Dr., wissenschaftlicher Mitarbeiter des Max-Planck-Instituts für Biochemie, Martinsried

Lothar Willmitzer, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts für molekulare Pflanzenphysiologie, Potsdam

**CHEMISCH-PHYSIKALISCH-TECHNISCHE SEKTION
CHEMISTRY, PHYSICS & TECHNOLOGY SECTION**

Vorsitzender | Chairperson

Jan-Michael Rost, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Physik komplexer Systeme, Dresden

Stellvertretender Vorsitzender | Vice Chairperson

Eberhard Bodenschatz, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts für Dynamik und Selbstorganisation, Göttingen

Schlichtungsberater | Mediators

Michael Hirscher, Dr., wissenschaftlicher Mitarbeiter des Max-Planck-Instituts für Intelligente Systeme, Stuttgart

Sami K. Solanki, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, Katlenburg-Lindau

Hans Wolfgang Spiess, Prof. Dr., Emeritiertes Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für Polymerforschung, Mainz

GEISTES-, SOZIAL- UND HUMANWISSENSCHAFTLICHE SEKTION | HUMAN SCIENCES SECTION

Vorsitzender | Chairperson

Ulman Lindenberger, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin

Stellvertretender Vorsitzender | Vice Chairperson

Christoph Engel, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts zur Erforschung von Gemeinschaftsgütern, Bonn

Schlichtungsberater | Mediators

Hans-Jörg Albrecht, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts für ausländisches und internationales Strafrecht, Freiburg

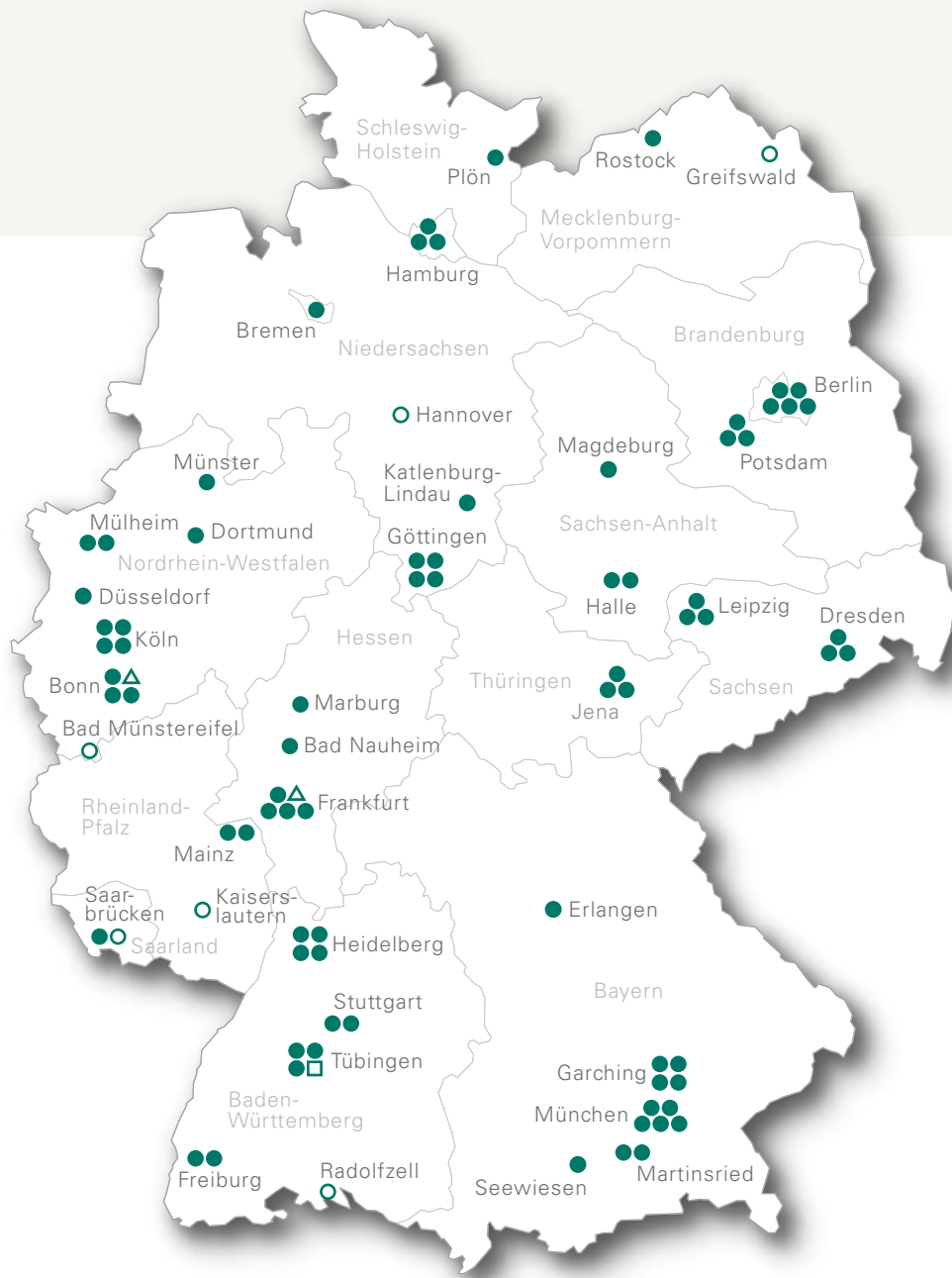
Otto Gerhard Oexle, Prof. Dr. Dr. h. c. mult., Emeritiertes
Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts zur
Erforschung multireligiöser und multiethnischer Gesellschaf-
ten, Göttingen

Samuel Vitali, Dr., wissenschaftlicher Mitarbeiter des
Kunsthistorischen Instituts in Florenz – Max-Planck-Institut,
Florenz, Italien

Standorte der Forschungseinrichtungen der Max-Planck-Gesellschaft

Sites of the Research Institutions within the Max Planck Society

Stand: 30. März 2013 | As of 30th March 2013



- Institut / Forschungsstelle | [Institute / Research center](#)
- Teilinstitut / Außenstelle | [Subinstitute / Branch](#)
- ▣ Sonstige Forschungseinrichtung | [Other research institution](#)
- ▲ Assoziierte Forschungseinrichtung | [Associated Research Institute](#)

Bad Münstereifel

- Radio-Observatorium Effelsberg
(Außenstelle des MPI für Radio-astronomie, Bonn)
[Effelsberg Radio Observatory \(branch of the MPI for Radio Astronomy, Bonn\)](#)

Bad Nauheim

- MPI für Herz- und Lungenforschung
[MPI for Heart and Lung Research](#)

Berlin

- MPI für Bildungsforschung
- Fritz-Haber-Institut der MPG
- MPI für molekulare Genetik
- MPI für Infektionsbiologie
- MPI für Wissenschaftsgeschichte
[MPI for Human Development](#)
[Fritz Haber Institute of the MPS](#)
[MPI for Molecular Genetics](#)
[MPI for Infection Biology](#)
[MPI for the History of Science](#)

Bonn

- MPI zur Erforschung von Gemein-schaftsgütern
- MPI für Mathematik
- MPI für Radioastronomie
(Außenstelle s. Bad Münstereifel)
- △ Forschungszentrum caesar
[MPI for Research on Collective Goods](#)
[MPI for Mathematics](#)
[MPI for Radio Astronomy \(for branch see Bad Münstereifel\)](#)
[Caesar research center](#)

Bremen

- MPI für marine Mikrobiologie
[MPI for Marine Microbiology](#)

Dortmund

- MPI für molekulare Physiologie
[MPI for Molecular Physiology](#)

Dresden

- MPI für Physik komplexer Systeme
- MPI für chemische Physik fester Stoffe
- MPI für molekulare Zellbiologie und Genetik
[MPI for the Physics of Complex Systems](#)
[MPI for the Chemical Physics of Solids](#)
[MPI of Molecular Cell Biology and Genetics](#)

Düsseldorf

- MPI für Eisenforschung GmbH
[MPI for Iron Research GmbH](#)

Erlangen

- MPI für die Physik des Lichts
[MPI for the Science of Light](#)

Frankfurt am Main

- MPI für Biophysik
- MPI für Hirnforschung
- MPI für empirische Ästhetik
(im Aufbau)
- MPI für europäische Rechtsgeschichte
- △ Ernst Strüngmann Institut
[MPI of Biophysics](#)
[MPI for Brain Research](#)
[MPI for empirical Aesthetics \(under construction\)](#)
[MPI for European Legal History](#)
[Ernst Strüngmann Institute](#)

Freiburg

- MPI für Immunbiologie und Epigenetik
- MPI für ausländisches und internationales Strafrecht
[MPI for Immunobiology and Epigenetics](#)
[MPI for Foreign and International Criminal Law](#)

Garching

- MPI für Astrophysik
- MPI für extraterrestrische Physik
- MPI für Plasmaphysik
(s. auch Greifswald)
- MPI für Quantenoptik
[MPI for Astrophysics](#)
[MPI for Extraterrestrial Physics](#)
[MPI for Plasma Physics \(see also Greifswald\)](#)
[MPI for Quantum Optics](#)

Göttingen

- MPI für biophysikalische Chemie
- MPI für Dynamik und Selbstorganisation
- MPI zur Erforschung multireligiöser und multiethnischer Gesellschaften
- MPI für experimentelle Medizin
[MPI for Biophysical Chemistry](#)
[MPI for Dynamics and Self-Organization](#)
[MPI for the Study of Religious and Ethnic Diversity](#)
[MPI for Experimental Medicine](#)

Greifswald

- Teilinstitut Greifswald des MPI für Plasmaphysik, Garching
[Greifswald sub-institute of the MPI for Plasma Physics, Garching](#)

Halle an der Saale

- MPI für ethnologische Forschung
- MPI für Mikrostrukturphysik
[MPI for Social Anthropology](#)
[MPI for Microstructure Physics](#)

Hamburg

- MPI für Meteorologie
- MPI für ausländisches und internationales Privatrecht
- MPI für Struktur und Dynamik der Materie
[MPI for Meteorology](#)
[MPI for Comparative and International Private Law](#)
[MPI for the Structure and Dynamics of Matter](#)

Hannover | Hanover

- Teilinstitut Hannover des MPI für Gravitationsphysik, Potsdam
[Hanover sub-institute of the MPI for Gravitational Physics, Potsdam](#)

Heidelberg

- MPI für Astronomie
- MPI für Kernphysik
- MPI für medizinische Forschung
- MPI für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht
[MPI for Astronomy](#)
[MPI for Nuclear Physics](#)
[MPI for Medical Research](#)
[MPI for Comparative Public Law and International Law](#)

Jena

- MPI für Biogeochemie
- MPI für chemische Ökologie
- MPI für Ökonomik
[MPI for Biogeochemistry](#)
[MPI for Chemical Ecology](#)
[MPI of Economics](#)

Kaiserslautern

- Teilinstitut des MPI für Software-systeme (s.a. Saarbrücken)
[Sub-institute of the MPI for Software Systems \(see Saarbrücken\)](#)

Katlenburg-Lindau

- MPI für Sonnensystemforschung
[MPI for Solar System Research](#)

Köln | Cologne

- MPI für Biologie des Alterns
- MPI für Gesellschaftsforschung
- MPI für neurologische Forschung mit Klaus-Joachim-Zülch-Laboratorien der Max-Planck-Gesellschaft und der Medizin. Fakultät der Universität, Köln
- MPI für Pflanzenzüchtungsforschung
[MPI for Biology of Ageing](#)
[MPI for the Study of Societies](#)
[MPI for Neurological Research with the Klaus Joachim Zülch Laboratories of the Max Planck Society and the Medical Faculty of the University of Cologne](#)
[MPI for Plant Breeding Research](#)

Leipzig

- MPI für evolutionäre Anthropologie
- MPI für Kognitions- und Neurowissenschaften
- MPI für Mathematik in den Naturwissenschaften
[MPI for Evolutionary Anthropology](#)
[MPI for Human Cognitive and Brain Sciences](#)
[MPI for Mathematics in the Sciences](#)

Magdeburg

- MPI für Dynamik komplexer technischer Systeme
[MPI for the Dynamics of Complex Technical Systems](#)

Mainz

- MPI für Chemie (Außenstelle Manaus, Brasilien)
- MPI für Polymerforschung
[MPI for Chemistry \(for branch see Manaus\)](#)
[MPI for Polymer Research](#)

Marburg

- MPI für terrestrische Mikrobiologie
[MPI for Terrestrial Microbiology](#)

Martinsried b. München**Martinsried nr. Munich**

- MPI für Biochemie
- MPI für Neurobiologie
[MPI of Biochemistry](#)
[MPI of Neurobiology](#)

Mülheim an der Ruhr

- Max-Planck-Institut für chemische Energiekonversion
- MPI für Kohlenforschung (rechtsfähige Stiftung)
[Max Planck Institute for Chemical Energy Conversion](#)
[MPI of Coal Research \(independent foundation\)](#)

München | Munich

- MPI für Immaterialgüter- und Wettbewerbsrecht
- MPI für Physik
- MPI für Psychiatrie
- MPI für Sozialrecht und Sozialpolitik
- MPI für Steuerrecht und Öffentliche Finanzen
[MPI for Intellectual Property and Competition Law](#)
[MPI for Physics](#)
[MPI of Psychiatry](#)
[MPI for Social Law and Social Policy](#)
[MPI for Tax Law and Public Finance](#)

Münster

- MPI für molekulare Biomedizin
[MPI for Molecular Biomedicine](#)

Plön

- MPI für Evolutionsbiologie
[MPI of Evolutionary Biology](#)

Potsdam

- MPI für Gravitationsphysik (Teilinstitut s. Hannover)
- MPI für Kolloid- und Grenzflächenforschung
- MPI für molekulare Pflanzenphysiologie
[MPI for Gravitational Physics \(for sub-institute see Hannover\)](#)
[MPI of Colloids and Interfaces](#)
[MPI for Molecular Plant Physiology](#)

Radolfzell

- Vogelwarte Radolfzell, Teilinstitut des MPI für Ornithologie, Seewiesen
[Radolfzell Ornithological Station](#),
[Sub-institute of the MPI for Ornithology](#),
[Seewiesen](#)

Rostock

- MPI für demografische Forschung
[MPI for Demographic Research](#)

Saarbrücken

- MPI für Informatik
- Teilinstitut des MPI für Softwaresysteme (s.a. Kaiserslautern)
[MPI for Computer Science](#)
[Sub-institute of the MPI for Software Systems \(see Kaiserslautern\)](#)

Seewiesen

- MPI für Ornithologie
(Teilinstitut s. Radolfzell)
[MPI for Ornithology](#)
(for sub-institute see Radolfzell)

Stuttgart

- MPI für Festkörperforschung
- MPI für Intelligente Systeme
[MPI for Solid State Research](#)
[MPI for Intelligent Systems](#)

Tübingen

- MPI für Entwicklungsbiologie
- MPI für Intelligente Systeme
- MPI für biologische Kybernetik
- Friedrich-Miescher-Laboratorium für biologische Arbeitsgruppen in der MPG
[MPI for Developmental Biology](#)
[MPI for Intelligent Systems](#)
[MPI for Biological Cybernetics](#)
[Friedrich Miescher Laboratory of the Max Planck Society](#)

STANDORTE IM AUSLAND

SITES ABROAD

Jupiter, Florida / USA

- Max Planck Florida Institute for Neuroscience
[Max Planck Florida Institute for Neuroscience](#)

Florenz, Italien

Florence, Italy

- Kunsthistorisches Institut in Florenz – MPI
[Kunsthistorisches Institut in Florenz – MPI](#)

Luxemburg-Stadt, Luxemburg

Luxembourg (City), Luxembourg

- Max Planck Institute Luxembourg for International, European and Regulatory Procedural Law
[Max Planck Institute Luxembourg for International, European and Regulatory Procedural Law](#)

Nijmegen, Niederlande

Nijmegen, Netherlands

- MPI für Psycholinguistik
[MPI for Psycholinguistics](#)

Rom, Italien

Rome, Italy

- Bibliotheca Hertziana – MPI für Kunstgeschichte
[Bibliotheca Hertziana – MPI for Art History](#)

Manaus, Brasilien

Manaus, Brazil

- Außenstelle Manaus / Amazonas des MPI für Chemie, Mainz
[Branch of the MPI for Chemistry, Mainz](#)

ANHANG

Jahresrechnung 2012 der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.



ALLGEMEINES

Als Anhang zum Jahresbericht 2012 wird der Hauptversammlung der Mitglieder der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. (Max-Planck-Gesellschaft) die geprüfte Jahresrechnung 2012¹ - vorbehaltlich der satzungsgemäßen Behandlung durch den Verwaltungsrat in der Sitzung am 5. Juni 2013 und durch den Senat in der Sitzung am 6. Juni 2013 - zur Prüfung und Genehmigung in der Sitzung am 6. Juni 2013 vorgelegt.

Die Jahresrechnung 2012 umfasst die Einnahmen- und Ausgabenrechnung sowie die Vermögensübersicht

- des Allgemeinen Haushalts und
- des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik (Haushalt B).

In der Einnahmen- und Ausgabenrechnung des Allgemeinen Haushalts werden die von Bund und Ländern gemeinsam finanzierten Max-Planck-Institute (MPI), Forschungsstellen und sonstige rechtlich unselbständige Einrichtungen zusammengefasst, die in der Vermögensübersicht durch geführte oder tätige Einheiten wie Betriebe nach § 26 BHO ergänzt werden.

Die rechtlich selbständigen Max-Planck-Institute (das Max-Planck-Institut für Eisenforschung GmbH und das Max-Planck-Institut für Kohlenforschung (rechtsfähige Stiftung)) legen jeweils einen gesonderten Jahresabschluss vor, der nicht in die Jahresrechnung der Max-Planck-Gesellschaft einbezogen wird.²

Die Einnahmen- und Ausgabenrechnung folgt in ihrem Aufbau dem Haushaltsplan der Max-Planck-Gesellschaft.³

Die Vermögensübersicht wurde in Anlehnung an handelsrechtliche Grundsätze unter Beachtung der für die Gesellschaft geltenden Bewirtschaftungs- und Rechnungslegungsvorschriften aufgestellt. Die Gliederung berücksichtigt die besonderen Erfordernisse des Vereins.

1 Die Abteilung Revision der Generalverwaltung der Max-Planck-Gesellschaft hat die Jahresrechnung 2012 entsprechend dem ihr von der Hauptversammlung der Mitglieder im Jahr 2012 erteilten Prüfungsauftrag geprüft und einen uneingeschränkten Bestätigungsvermerk erteilt. Die Ernst & Young GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, München, hat den Jahresabschluss des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik (Haushalt B) und die PricewaterhouseCoopers Aktiengesellschaft Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, München, hat den Jahresabschluss des Privaten Vermögens der Max-Planck-Gesellschaft – entsprechend den von der Hauptversammlung der Mitglieder 2012 erteilten Prüfungsaufträgen – geprüft. Beiden Jahresabschlüssen wurde der uneingeschränkte Bestätigungsvermerk erteilt.

2 Die Max-Planck-Gesellschaft und die Max-Planck-Institute für Eisenforschung GmbH und für Kohlenforschung (rechtsfähige Stiftung) bilden hinsichtlich der Zuwendung eine Antragsgemeinschaft. Die Zuwendungen werden den in der Antragsgemeinschaft vertretenen Körperschaften gewährt. Hinsichtlich der Abrechnung legen die Gesellschaften eigene Verwendungsnachweise vor, die von der Max-Planck-Gesellschaft in den Gesamtverwendungsnachweis für die Zuwendungsgeber integriert werden (Haushalt A). Sie sind jedoch nicht Bestandteil der Jahresrechnung der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V.

3 In Angleichung an die Begrifflichkeit im Haushaltsplan der Max-Planck-Gesellschaft wurde die in Jahresrechnungen der Vorjahre verwendete Bezeichnung der Position „Zuführungen an noch abzurechnende Zuschüsse“ geändert in „Besondere Finanzierungsausgaben“, ohne dass sich der Inhalt der Position geändert hat.

I. Erläuterungen zur Einnahmen- und Ausgabenrechnung

Das Rechnungsjahr 2012 schloss für die Max-Planck-Gesellschaft mit Einnahmen und Ausgaben in Höhe von 1.826,6 Mio. EUR (2011: 1.770,7 Mio. EUR), was einem Anstieg gegenüber dem Vorjahr um 55,9 Mio. EUR (3,2 %) entspricht.

Dank des für die Jahre 2011 bis 2015 geschlossenen zweiten Pakts für Forschung und Innovation, der eine Erhöhung der Zuwendungen für außeruniversitäre Forschungseinrichtungen um jährlich 5 % vorsieht, erhöhten sich die Einnahmen und hier die betroffenen öffentlichen Zuschüsse aus der Anteilsfinanzierung wieder deutlich (siehe auch Tabelle S. 124). Entsprechend konnte die Max-Planck-Gesellschaft im Rahmen der forschungspolitischen Zielsetzung über die Kompensation von Preis- und Tarifsteigerungen hinaus ihre zukunftsweisende Grundlagenforschung flexibel gestalten, ausweiten und in neue Bereiche investieren.

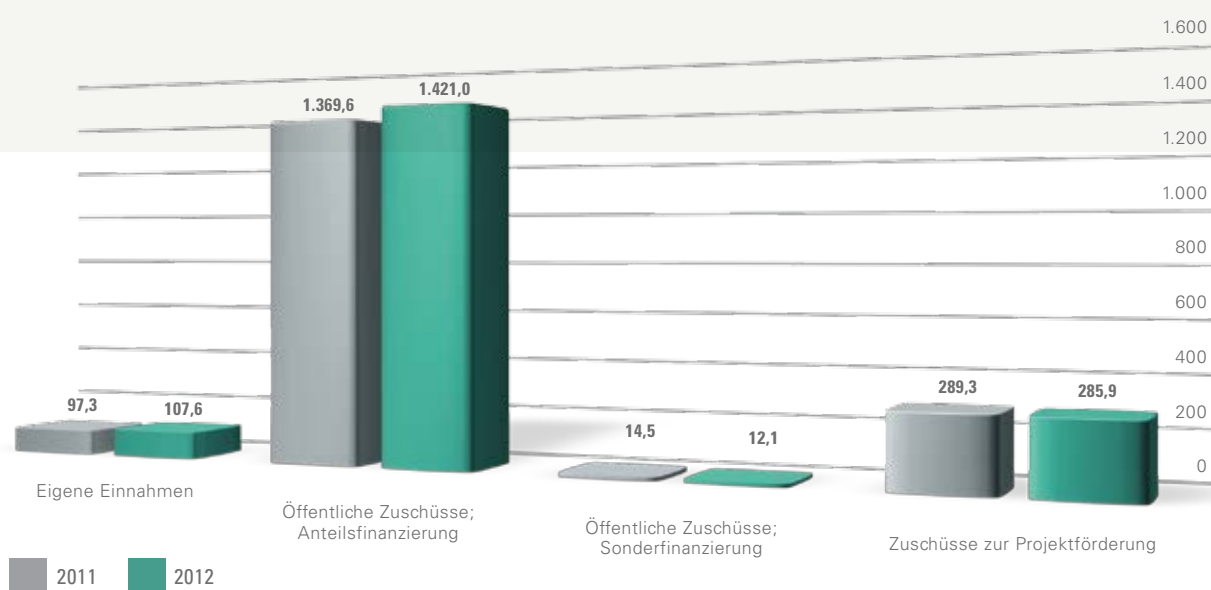
Die nachfolgende Übersicht stellt die Einnahmen und Ausgaben des Rechnungsjahres im Vergleich zum Vorjahr dar. Die Veränderung gegenüber dem Vorjahr ist absolut und prozentual für jeden Posten angegeben:

Einnahmen (in Mio. Euro)	2012		2011		Veränderung zum Vorjahr	
Eigene Einnahmen	107,6	(5,9 %)	97,3	(5,5 %)	10,3	(10,6 %)
Öffentliche Zuschüsse zur institutionellen Förderung						
• Anteilsfinanzierung	1.421,0	(77,8 %)	1.369,6	(77,4 %)	51,4	(3,8 %)
• Sonderfinanzierung	12,1	(0,7 %)	14,5	(0,8 %)	-2,4	(-16,6 %)
Zuschüsse zur Projektförderung	285,9	(15,6 %)	289,3	(16,3 %)	-3,4	(-1,2 %)
SUMME EINNAHMEN	1.826,6	(100,0 %)	1.770,7	(100,0 %)	55,9	(3,2 %)
Ausgaben (in Mio. Euro)						
Personalausgaben	728,8	(39,9 %)	699,1	(39,5 %)	29,7	(4,2 %)
Sächliche Ausgaben	516,1	(28,2 %)	540,7	(30,5 %)	-24,6	(-4,5 %)
Zuschüsse (ohne Investitionen)	166,5	(9,1 %)	159,3	(9,0 %)	7,2	(4,5 %)
Ausgaben für Baumaßnahmen und sonstige Investitionen	366,6	(20,1 %)	335,5	(19,0 %)	31,1	(9,3 %)
SUMME AUSGABEN	1.778,0	(97,3 %)	1.734,6	(98,0 %)	43,4	(2,5 %)
Besondere Finanzierungsausgaben	48,6	(2,7 %)	36,1	(2,0 %)	12,5	(34,6 %)
MITTELVERWENDUNG	1.826,6	(100,0 %)	1.770,7	(100,0 %)	55,9	(3,2 %)

Einnahmen

Die **Einnahmen** der Max-Planck-Gesellschaft erhöhten sich im Jahr 2012 um 55,9 Mio. EUR (3,2 %) auf 1.826,6 Mio. EUR. Als Einrichtung zur Grundlagenforschung wird die Max-Planck-Gesellschaft durch öffentliche Zuschüsse von Bund und Ländern gefördert. Die Bedeutung der institutionellen Förderung der Gesellschaft gegenüber den übrigen Finanzierungen und Förderungen wird aus dem nachfolgenden Diagramm ersichtlich:

AUFGLIEDERUNG DER EINNAHMEN 2011 / 2012 (in Mio. Euro)



Die **eigenen Einnahmen** erhöhten sich um 10,3 Mio. EUR (10,6 %) auf 107,6 Mio. EUR. Ausgewiesen werden u. a. die Einnahmen aus Lizenzen bzw. Patentverwertungen, Einnahmen aus wissenschaftlichen Untersuchungen und Gutachten sowie sonstige Einnahmen.

Die **Zuschüsse zur Anteilsfinanzierung** verzeichneten insgesamt einen Anstieg um 51,4 Mio. EUR (3,8 %) auf 1.421,0 Mio. EUR. Die Aufteilung der Zuschüsse zwischen dem Allgemeinen Haushalt und dem Max-Planck-Institut für Plasmaphysik ist aus nachfolgender Übersicht ersichtlich:

Anteilsfinanzierung (in Mio. Euro)	2012	2011	Veränderung zum Vorjahr	
Allgemeiner Haushalt				
Laufende Zuschüsse				
bewilligte Zuschüsse (ohne Anteil der MPI für Eisenforschung und für Kohlenforschung)	1.329,9	1.266,3	63,6	(5,0 %)
Umsetzungen in der Antragsgemeinschaft	-0,8	0,8	-1,6	(-0,1 %)
Summe laufende Zuschüsse	1.329,1	1.267,1	62,0	(4,9 %)
Übertragbare Mittel aus Vorjahren	-10,1	1,6	-11,7	
MPI für Plasmaphysik				
Laufende Zuschüsse	102,9	100,6	2,3	(2,3 %)
Übertragbare Mittel aus Vorjahren	-0,9	0,3	-1,2	
GESAMT	1.421,0	1.369,6	51,4	(3,8 %)

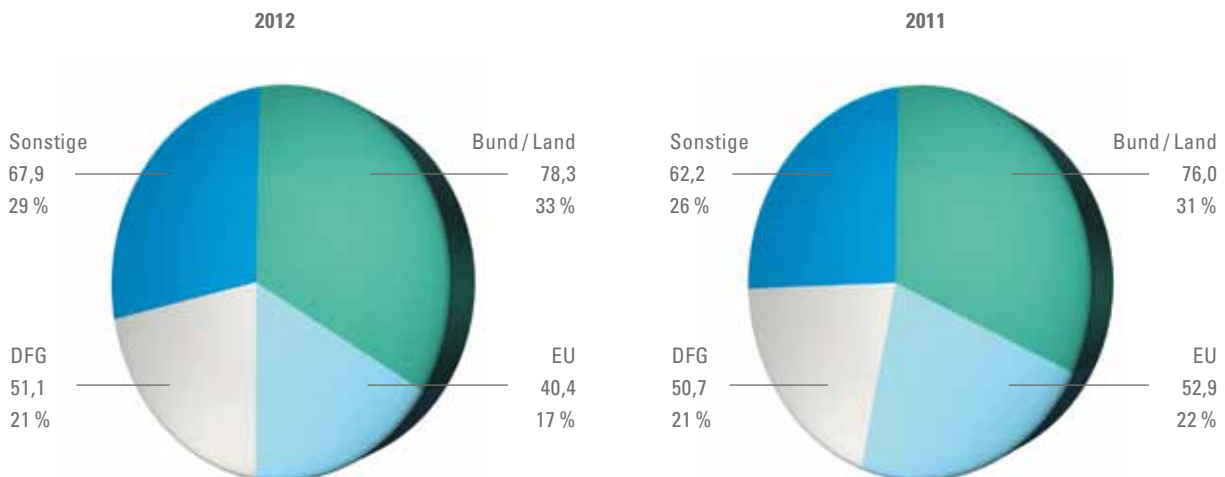
Die bewilligten Zuschüsse des Allgemeinen Haushalts weisen entsprechend der **Fortschreibung des Pakts für Forschung und Innovation** gegenüber dem Vorjahr einen **Anstieg um 5,0%** auf. Nach Umsetzungen innerhalb der Antragsgemeinschaft ergibt sich ein Anstieg der laufenden Zuschüsse für die Max-Planck-Gesellschaft (ohne die rechtlich selbständigen Institute für Eisenforschung und für Kohlenforschung) um 62,0 Mio. EUR (4,9 %) auf 1.329,1 Mio. EUR.

Die **Zuschüsse zur Sonderfinanzierung** (siehe Tabelle S. 123) betreffen nur den Allgemeinen Haushalt. Gegenüber dem Vorjahr ergibt sich insgesamt ein Rückgang um 2,4 Mio. EUR (-16,6 %) aufgrund des Auslaufens der Konjunkturprogramme und auch insgesamt rückläufiger, für sonstige Maßnahmen vereinnahmter Sonderfinanzierungen.

Die **Zuschüsse zur Projektförderung** (siehe Tabelle S. 123) verminderten sich um 3,4 Mio. EUR (-1,2 %) auf 285,9 Mio. EUR. Sie umfassen damit insgesamt 15,6 % der Gesamteinnahmen.

Die laufenden Zuschüsse zur Projektförderung in Höhe von 237,7 Mio. EUR (Vorjahr: 241,8 Mio. EUR) – ohne übertragbare Mittel aus dem Vorjahr in Höhe von 48,2 Mio. EUR (Vorjahr: 47,5 Mio. EUR) – gliedern sich wie folgt nach Zuschussgebern auf:

AUFGLIEDERUNG NACH ZUSCHUSSGEBER (in Mio. Euro)

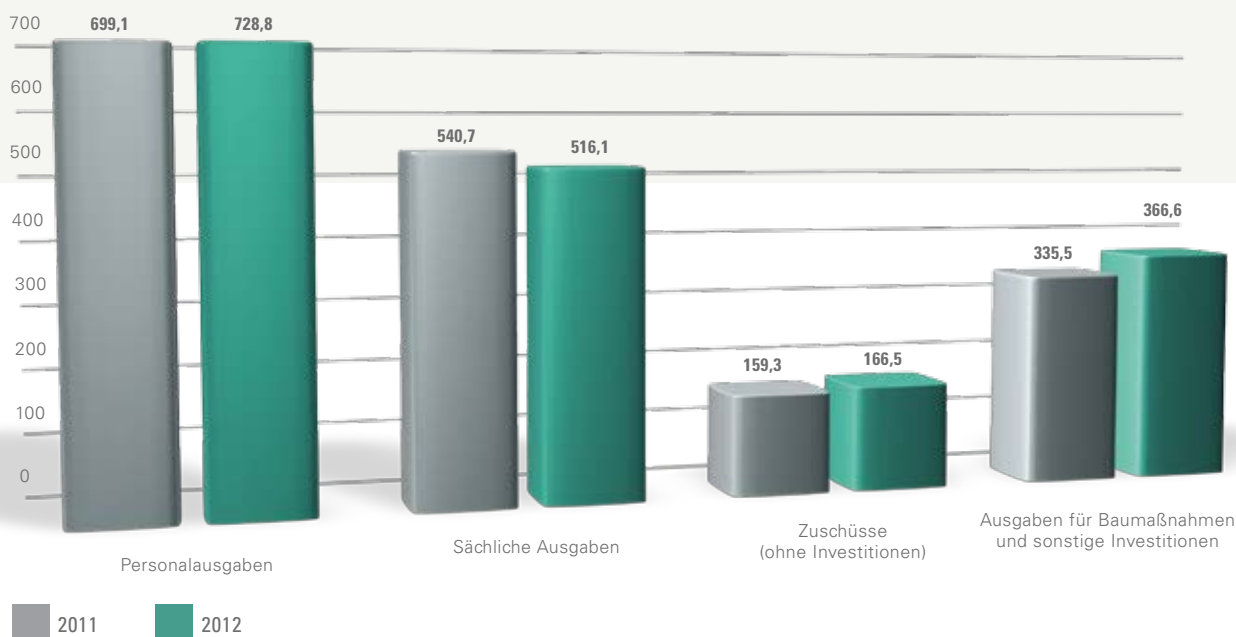


Im Allgemeinen Haushalt erhöhten sich im Vergleich zum Vorjahr die laufenden Zuschüsse zur Projektförderung von 215,6 Mio. EUR auf 227,1 Mio. EUR, während im Haushalt B ein Rückgang von 26,2 Mio. EUR im Vorjahr auf 10,6 Mio. EUR, im Wesentlichen im Bereich der EU-Mittel, zu verzeichnen ist.

Ausgaben

Die **Ausgaben** erhöhten sich im Jahr 2012 gegenüber dem Vorjahr um 43,4 Mio. EUR (2,5 %) auf 1.778,0 Mio. EUR. Die Ausgaben sind im nachfolgenden Diagramm graphisch dargestellt:

AUFGLIEDERUNG DER AUSGABEN 2011 / 2012 (in Mio. Euro)



Die einzelnen Posten sowie ihre Veränderung gegenüber dem Vorjahr (siehe Tabelle S. 123) werden nachfolgend näher erläutert.

Die **Personalausgaben** stiegen um 29,7 Mio. EUR (4,2 %) auf 728,8 Mio. EUR. Auf die Erhöhung hat sich die Anhebung der TVöD-Entgelte sowie der Dienstbezüge nach dem Bundesbesoldungsgesetz zum 1. März 2012 ausgewirkt. Detaillierte Ausführungen zum Bereich Personal finden sich im Jahresbericht (Kapitel „Zentrale Angelegenheiten, Personal“).

Die **sächlichen Ausgaben** verminderten sich um 24,6 Mio. EUR (-4,5 %) auf 516,1 Mio. EUR. Der Rückgang im Allgemeinen Haushalt ist insbesondere auf temporäre Einsparungen vorwiegend im Bereich der Unterhaltung von Grundstücken und baulichen Anlagen (Bauunterhalt) zurückzuführen.

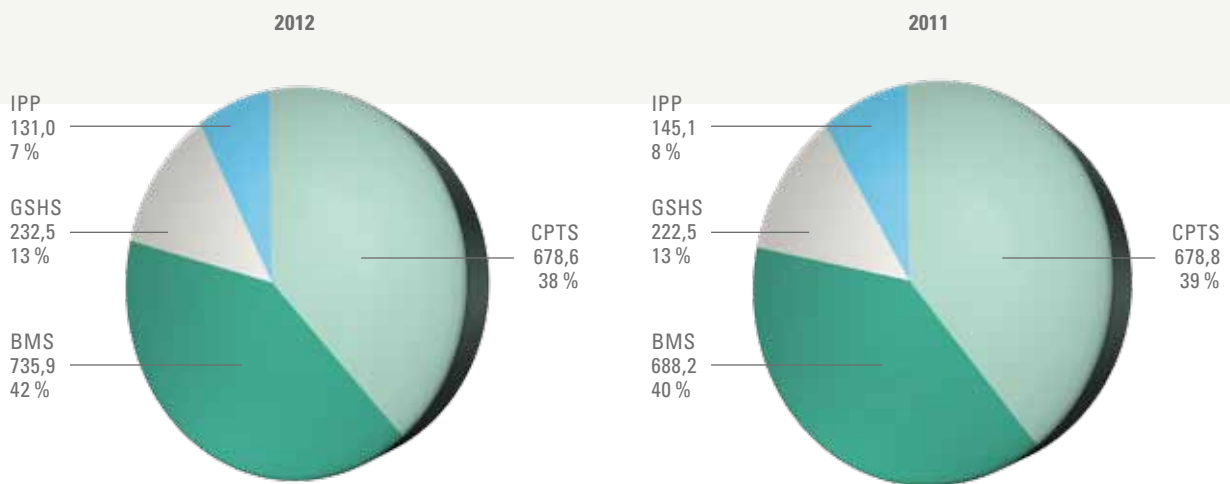
Die **Zuschüsse (ohne Investitionen)** erhöhten sich um 7,2 Mio. EUR (4,5 %) auf 166,5 Mio. EUR. In dieser Position wird im Wesentlichen die Nachwuchsförderung in Höhe von 124,1 Mio. EUR ausgewiesen, die gegenüber dem Vorjahr einen Anstieg um 2,9 Mio. EUR aufweist.

Die **Ausgaben für Baumaßnahmen und sonstige Investitionen** stiegen um 31,1 Mio. EUR (9,3 %) auf 366,6 Mio. EUR. Der Anstieg im Allgemeinen Haushalt ist im Wesentlichen auf höhere Ausgaben für Baumaßnahmen zurückzuführen, die gegenüber dem Vorjahr um 23,6 Mio. EUR auf 184,5 Mio. EUR angewachsen sind. Für die Erstausrüstung von Bauten und Einrichtungen ist ein Anstieg um 6,6 Mio. EUR auf 8,6 Mio. EUR zu verzeichnen. Weiterhin sind in dieser Position Ausgaben für sonstige Investitionen einschließlich Berufungsmittel von insgesamt 173,5 Mio. EUR enthalten.

Im Jahr 2012 wurden wesentliche Beträge unter anderem in die Baumaßnahmen der Institutsneubauten des MPI für Biologie des Alterns in Köln (33,2 Mio.), des MPI für Hirnforschung in Frankfurt/Main (23,8 Mio. EUR) sowie des MPI für Sonnensystemforschung in Göttingen (14,5 Mio. EUR) investiert.

Werden die gesamten Ausgaben aufgliedert nach den Forschungsschwerpunkten, den sogenannten Sektionen der Max-Planck-Gesellschaft, ergibt sich folgendes Bild:

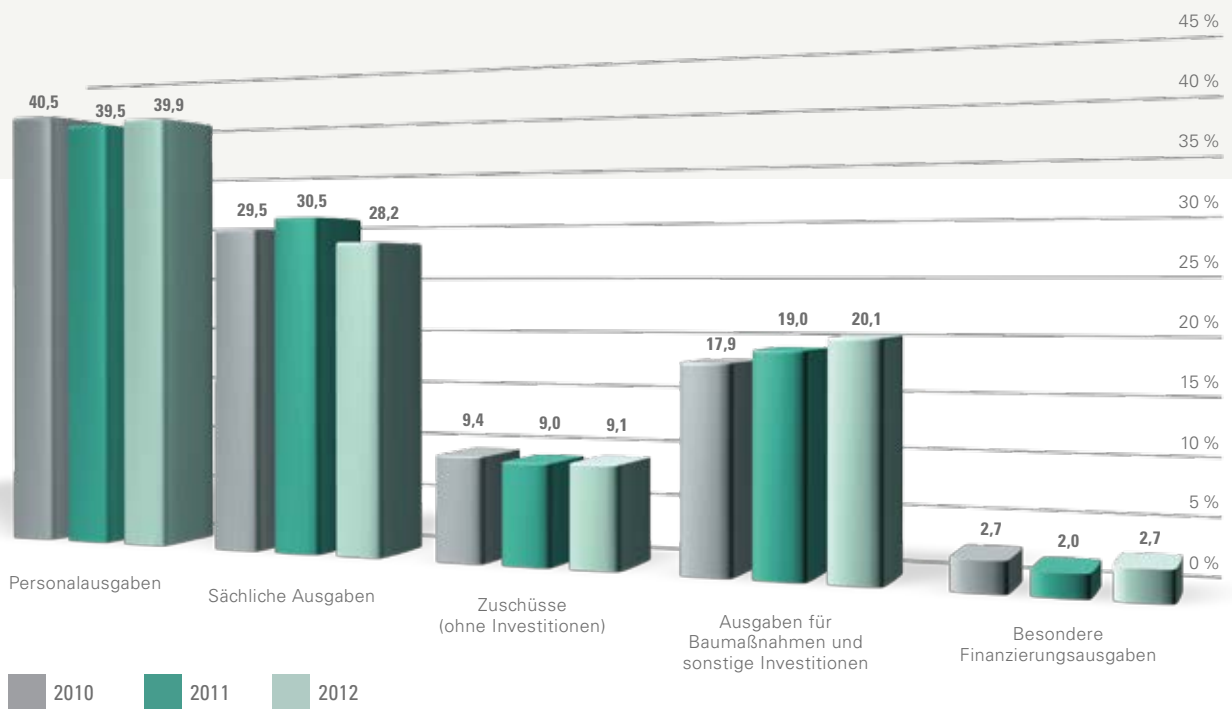
AUFTEILUNG DER AUSGABEN NACH SEKTIONEN (in Mio. Euro)



- BMS: Biologisch-Medizinische Sektion
- CPTS: Chemisch-Physikalisch-Technische Sektion
- GSHS: Geistes-, Sozial- und Humanwissenschaftliche Sektion
- IPP: Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (Haushalt B)

Zusammengefasst zeigt sich die Entwicklung – bezogen auf die zur Verfügung stehenden Mittel – auch an der Ausgabenstruktur und den besonderen Finanzierungsausgaben:

MITTELVERWENDUNG 2010 – 2012 (in % von den Gesamtausgaben)



Insgesamt zeigt sich im Dreijahresvergleich eine relativ konstante Ausgabenstruktur bezüglich der Mittelkategorien.

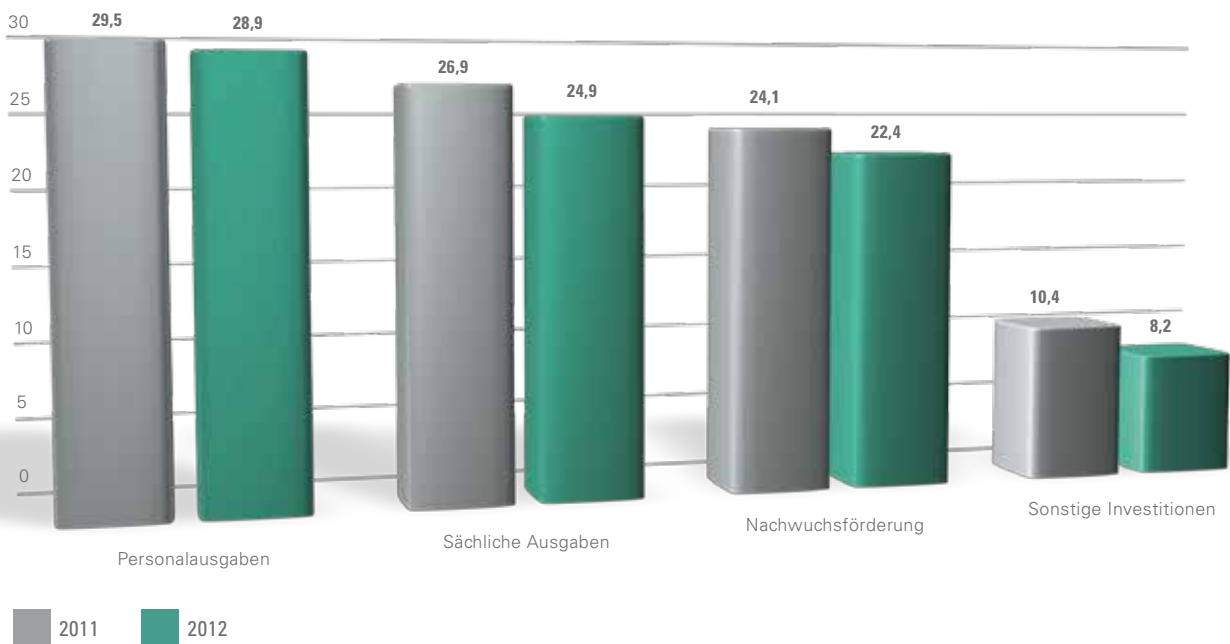
Gegenüber dem Vorjahr zeigt die Ausgabenentwicklung im Jahr 2012 aufgrund der erhöhten Investitionstätigkeit einen Anstieg der anteiligen Ausgaben für Baumaßnahmen und sonstige Investitionen auf 20,1 %. Der Anteil der sächlichen Ausgaben ist entsprechend mit 28,2 % der Gesamtausgaben rückläufig. Leicht erhöht haben sich jeweils der quotale Anteil der Personalausgaben mit 39,9 % und der Zuschüsse (ohne Investitionen) mit 9,1 % der Gesamtausgaben. Die besonderen Finanzierungsausgaben stiegen auf einen Anteil von 2,7 %.

Eines der wichtigen Elemente des Haushaltsvollzugs ist nach wie vor die Fortführung aller initiierten Vorhaben im Rahmen des Strategischen Innovationsfonds, der im Sinne der Empfehlung der internationalen Kommission zur Systemevaluation im Jahr 2002 eingerichtet wurde. Die finanziellen Mittel aus dem Strategischen Innovationsfonds werden gezielt dafür eingesetzt, besonders originelle und innovative Vorhaben der Institute zu realisieren sowie grundsätzlich neue Forschungsaktivitäten, unter Einbeziehung wissenschaftspolitischer und forschungsstrategischer Überlegungen, zu initiieren.

Gefördert werden Projekte, u. a. im Bereich der pharmakologischen Wirkstoffforschung, und Programme, u. a. im Bereich der Chancengleichheit das Minerva-Programm, im Bereich der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses die Themenoffenen Max-Planck-Forschungsgruppen, im Bereich der Zusammenarbeit mit den Universitäten das Max-Planck-Fellow-Programm sowie im Bereich der Zusammenarbeit mit ausländischen Forschungseinrichtungen das Programm der Max-Planck-Center. Ausführliche Informationen zu diesen Maßnahmen finden sich im Jahresbericht (Kapitel „Nachwuchsförderung“ und „Kooperationsprogramme“).

Das Ausgabevolumen des Strategischen Innovationsfonds beläuft sich im Jahr 2012 auf 84,4 Mio. EUR (Vorjahr: 90,9 Mio. EUR). Der Rückgang ist dadurch bedingt, dass neue Projekte zur Förderung anderer Bereiche vorübergehend zurückgestellt wurden.

AUSGABEN DES STRATEGISCHEN INNOVATIONSFONDS (in Mio. Euro)



Besondere Finanzierungsausgaben

Die **besonderen Finanzierungsausgaben** erhöhten sich um 12,5 Mio. EUR (34,6 %) auf 48,6 Mio. EUR. Sie umfassen im Wesentlichen überjährig verfügbare Mittel. Gegenüber dem Vorjahr hat sich der Abbau des Vorgriffs in der Anteilsfinanzierung im Allgemeinen Haushalt von 10,1 Mio. EUR im Jahr 2011 auf 2,4 Mio. EUR im Jahr 2012 ausgewirkt. Im Bereich der Projektförderung im Allgemeinen Haushalt ergeben sich besondere Finanzierungsausgaben (bereits saldiert mit den Vorgriffen von 35,4 Mio. EUR) in Höhe von 52,5 Mio. EUR (2011: 49,4 Mio. EUR).

II. Erläuterungen zur Vermögensübersicht

Die Vermögensübersicht zum 31. Dezember 2012 weist eine Bilanzsumme von 2.763,5 Mio. EUR (2011: 2.681,8 Mio. EUR) aus.⁴ Gegenüber dem Vorjahr stieg die Bilanzsumme um 81,7 Mio. EUR (3,0 %).

Nachfolgende Aufstellung zeigt die Veränderung der einzelnen Bilanzposten der Aktiva zum 31. Dezember 2012 gegenüber dem Vorjahresstichtag. Die Veränderung der Posten ist absolut und prozentual zum Vorjahr angegeben:

Aktiva (in Mio. Euro)	2012		2011		Veränderung	
Anlagevermögen						
Immaterielle Vermögensgegenstände	11,6	(0,4 %)	14,1	(0,5 %)	-2,5	(-17,7 %)
Sachanlagen	2.408,7	(87,2 %)	2.336,5	(87,1 %)	72,2	(3,1 %)
Finanzanlagen	136,4	(4,9 %)	138,3	(5,2 %)	-1,9	(-1,4 %)
Summe Anlagevermögen	2.556,7	(92,5 %)	2.488,9	(92,8 %)	67,8	(2,7 %)
Umlaufvermögen						
Vorräte	10,0	(0,4 %)	9,9	(0,4 %)	0,1	(1,0 %)
Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände	90,7	(3,3 %)	98,3	(3,7 %)	-7,6	(-7,7 %)
Wertpapiere	1,1	(0,0 %)	1,2	(0,0 %)	-0,1	(-8,3 %)
Kasse, Bank-, Postgiroguthaben	97,5	(3,5 %)	75,5	(2,8 %)	22,0	(29,1 %)
Summe Umlaufvermögen	199,3	(7,2 %)	184,9	(6,9 %)	14,4	(7,8 %)
Aktive Rechnungsabgrenzungsposten	7,5	(0,3 %)	8,0	(0,3 %)	-0,5	(-6,3 %)
GESAMT	2.763,5	(100,0 %)	2.681,8	(100,0 %)	81,7	(3,0 %)

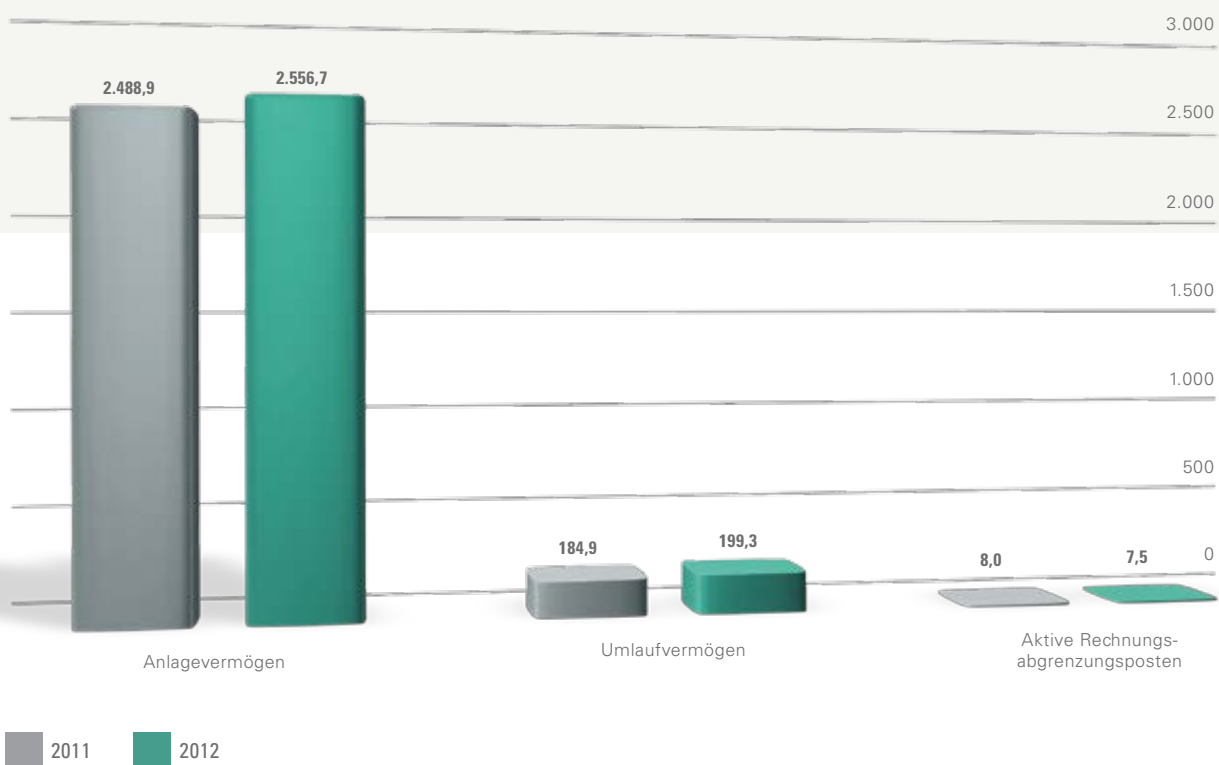
Nachfolgende Aufstellung zeigt die Veränderung der einzelnen Bilanzposten der Passiva zum 31. Dezember 2012 gegenüber dem Vorjahresstichtag. Die Veränderung der Posten ist absolut und prozentual zum Vorjahr angegeben:

Passiva (in Mio. Euro)	2012		2011		Veränderung	
Reinvermögen	2.308,0	(83,5 %)	2.268,1	(84,5 %)	39,9	(1,8 %)
Rückstellungen	302,6	(11,0 %)	275,3	(10,3 %)	27,3	(9,9 %)
Verbindlichkeiten						
• gegenüber Kreditinstituten	1,2	(0,0 %)	1,2	(0,0 %)	0,0	(0,0 %)
• aus Lieferungen und Leistungen	39,5	(1,4 %)	31,2	(1,2 %)	8,3	(26,6 %)
• gegenüber verbundenen Unternehmen und Unternehmen, mit denen ein Beteiligungsverhältnis besteht	9,1	(0,3 %)	8,8	(0,3 %)	0,3	(3,4 %)
• sonstige Verbindlichkeiten	13,7	(0,5 %)	15,4	(0,6 %)	-1,7	(-11,0 %)
Summe Verbindlichkeiten	63,5	(2,3 %)	56,6	(2,1 %)	6,9	(12,2 %)
Passive Rechnungsabgrenzungsposten	89,4	(3,2 %)	81,8	(3,1 %)	7,6	(9,3 %)
GESAMT	2.763,5	(100,0 %)	2.681,8	(100,0 %)	81,7	(3,0 %)

⁴ Die Gliederung der Vermögensübersicht des MPI für Plasmaphysik wurde an die Gliederung des Allgemeinen Haushalts der Max-Planck-Gesellschaft angepasst.

Aktiva

AKTIVA 2011 / 2012 (in Mio. Euro)



Das **Anlagevermögen** stieg um 67,8 Mio. EUR (2,7 %) auf 2.556,7 Mio. EUR.

Der auf Seite 136 beigefügte Anlagenspiegel zeigt die Buchwertentwicklung der **immateriellen Vermögensgegenstände** und der **Sachanlagen** für das Berichtsjahr. Insgesamt wurden Zugänge in Höhe von 435,9 Mio. EUR aktiviert. Durch Abgänge verringerte sich der Bestand um 66,0 Mio. EUR. Die Abschreibungen beliefen sich auf 300,3 Mio. EUR.

Die **Finanzanlagen** verminderten sich um 1,9 Mio. EUR (-1,4 %) auf 136,4 Mio. EUR.

Das **Umlaufvermögen** stieg um 14,4 Mio. EUR (7,8 %) auf 199,3 Mio. EUR.

Der Bestand an **Vorräten** erhöhte sich geringfügig um 0,1 Mio. EUR (1,0 %) auf 10,0 Mio. EUR. In der Position sind im Wesentlichen die Materialbestände der Institute ausgewiesen.

Die **Forderungen und sonstigen Vermögensgegenstände** gingen gegenüber dem Vorjahresstichtag um 7,6 Mio. EUR (-7,7 %) auf 90,7 Mio. EUR zurück. In der Position sind die Forderungen an Zuwendungsgeber wesentlich. Auf den Rückgang des Postens hat sich der Abbau des Vorriffs in der Anteilsfinanzierung ausgewirkt.

Die **Wertpapiere des Umlaufvermögens** haben sich gegenüber dem Vorjahresstichtag um 0,1 Mio. EUR (-8,3 %) vermindert.

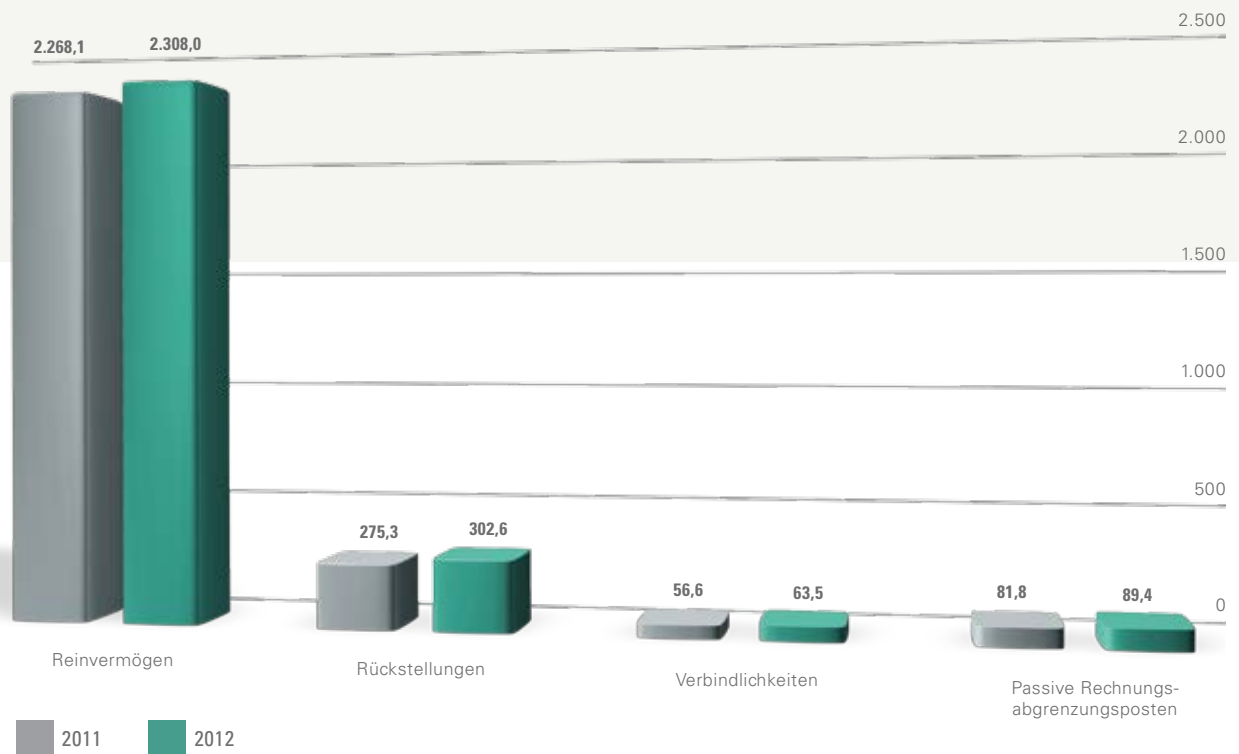
Der Bestand an **liquiden Mitteln** erhöhte sich um 22,0 Mio. EUR (29,1 %) auf 97,5 Mio. EUR. In der Position sind die Kassenbestände, laufenden Bankguthaben und Festgelder ausgewiesen.

Der **aktive Rechnungsabgrenzungsposten** verminderte sich um 0,5 Mio. EUR (-6,3 %) auf 7,5 Mio. EUR und enthält im Wesentlichen Personalausgaben für das Folgejahr.

Das **Treuhandvermögen** stieg um 5,0 Mio. EUR auf 46,1 Mio. EUR, was im Wesentlichen auf die treuhänderische Verwaltung von EU-Projektmitteln in Höhe von 44,3 Mio. EUR zurückzuführen ist.

Passiva

PASSIVA 2011 / 2012 (in Mio. Euro)



Das **Reinvermögen** der Max-Planck-Gesellschaft erhöhte sich gegenüber dem Vorjahresstichtag um 39,9 Mio. EUR (1,8 %) auf 2.308,0 Mio. EUR. Die Entwicklung hängt im Wesentlichen mit dem Anstieg des Anlagevermögens zusammen. Vermindernd auf das Reinvermögen hat sich insbesondere die Erhöhung der Rückstellungen ausgewirkt.

Die **Rückstellungen** stiegen gegenüber dem Vorjahresstichtag um 27,3 Mio. EUR (9,9 %) auf 302,6 Mio. EUR, bedingt durch den Anstieg der Rückstellungen für Pensionen um 26,6 Mio. EUR auf 294,5 Mio. EUR.

Die **Verbindlichkeiten** erhöhten sich insgesamt um 6,9 Mio. EUR (12,2 %) auf 63,5 Mio. EUR.

Der **passive Rechnungsabgrenzungsposten** stieg um 7,6 Mio. EUR (9,3 %) auf 89,4 Mio. EUR. In der Position sind im Wesentlichen die in den besonderen Finanzierungsausgaben enthaltenen überjährig verfügbaren Mittel ausgewiesen; dabei werden Vorgriffe in der Position „Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände“ ausgewiesen.

III. Einnahmen- und Ausgabenrechnung für das Kalenderjahr 2012



	Ist 2012	Ist 2011
Einnahmen (in Euro)		
Eigene Einnahmen	107.546.863,47	97.288.345,75
Öffentliche Zuschüsse zur institutionellen Förderung		
• Anteilsfinanzierung	1.420.996.610,11	1.369.571.799,17
• Sonderfinanzierung	12.142.272,14	14.501.366,82
Zuschüsse zur Projektförderung	285.865.861,06	289.291.242,81
EINNAHMEN	1.826.551.606,78	1.770.652.754,55
Ausgaben (in Euro)		
Personalausgaben	728.846.476,07	699.097.358,19
Sächliche Ausgaben	516.069.498,15	540.718.701,49
Zuschüsse (ohne Investitionen)	166.452.373,58	159.263.613,93
Ausgaben für Baumaßnahmen und sonstige Investitionen	366.598.173,60	335.454.723,49
AUSGABEN	1.777.966.521,40	1.734.534.397,10
BESONDERE FINANZIERUNGS-AUSGABEN	48.585.085,38	36.118.357,45

IV. Vermögensübersicht zum 31.12.2012

AKTIVA	31.12.2012 (in Euro)	31.12.2011 (in TEuro)
A. Anlagevermögen		
I. Immaterielle Vermögensgegenstände		
1. Konzessionen, gewerbliche Schutzrechte und ähnliche Rechte sowie Lizenzen an solchen Rechten	11.612.069,10	14.116,8
II. Sachanlagen		
1. Grundstücke, grundstücksgleiche Rechte und Bauten einschließlich Bauten auf fremden Grundstücken	1.193.842.079,20	1.233.984,2
2. Technische Anlagen und Maschinen	480.752.061,79	516.038,0
3. Andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung	196.947.676,05	189.504,3
4. Anlagen im Bau	537.144.568,73	2.408.686.385,77
III. Finanzanlagen		
1. Beteiligungen	1.550.612,03	1.551,6
2. Wertpapiere	129.224.361,66	131.572,4
3. Sonstige Ausleihungen	5.618.028,05	136.393.001,74
B. Umlaufvermögen		
I. Vorräte	10.014.163,45	9.849,4
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände		
1. Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	4.142.585,39	4.253,5
2. Forderungen gegen verbundene Unternehmen und Unternehmen, mit denen ein Beteiligungsverhältnis besteht	0,00	7,0
3. Sonstige Vermögensgegenstände	86.558.132,69	90.700.718,08
III. Wertpapiere	1.148.486,85	1.223,7
IV. Kasse, Bankguthaben, Postgiroguthaben	97.449.640,59	75.517,4
C. Aktive Rechnungsabgrenzungsposten	7.516.452,05	7.983,1
GESAMT	2.763.520.917,63	2.681.820,0
Nachrichtlich: Treuhandvermögen	46.079.773,66	41.092,0

PASSIVA	31.12.2012 (in Euro)	31.12.2011 (in TEuro)
A. Reinvermögen	2.308.055.517,08	2.268.056,1
B. Rückstellungen		
1. Rückstellungen für Pensionen und ähnliche Verpflichtungen	294.541.296,00	267.938,9
2. Sonstige Rückstellungen	8.020.869,26	302.562.165,26
C. Verbindlichkeiten		
1. Verbindlichkeiten gegenüber Kreditinstituten	1.195.849,76	1.248,7
2. Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	39.537.145,28	31.168,0
3. Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen Unternehmen und Unternehmen, mit denen ein Beteiligungsverhältnis besteht	9.062.248,06	8.797,0
4. Sonstige Verbindlichkeiten	13.745.796,87	63.541.039,97
D. Passive Rechnungsabgrenzungsposten	89.362.195,32	81.766,2
GESAMT	2.763.520.917,63	2.681.820,0
Nachrichtlich: Treuhandverpflichtung	46.079.773,66	41.092,0

Anlagenpiegel zum 31.12.2012

in Euro	Buchwert 01.01.2012	Zugang	Abgang	Umgliederung	Abschreibung	Buchwert 31.12.2012
I. Immaterielle Vermögensgegenstände						
1. Konzessionen, gewerbliche Schutzrechte und ähnliche Rechte sowie Lizenzen an solchen Rechten	14.116.752,15	3.639.289,50	-124.333,83	13.098,00	-6.032.736,72	11.612.069,10
II. Sachanlagen						
1. Grundstücke, grundstücksgleiche Rechte und Bauten einschließlich Bauten auf fremden Grundstücken	1.233.984.224,54	34.989.648,66	-9.580.486,71	4.050.076,82	-69.601.384,11	1.193.842.079,20
2. Technische Anlagen und Maschinen	516.038.016,24	162.543.643,28	-6.397.306,96	5.211.943,10	-196.644.233,87	480.752.061,79
3. Andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung	189.504.274,70	36.152.745,36	-1.015.827,86	313.400,34	-28.006.916,49	196.947.676,05
4. Anlagen im Bau	397.009.040,02	198.558.700,40	-48.834.653,43	-9.588.518,26	0,00	537.144.568,73
	2.336.535.555,50	432.244.737,70	-65.828.274,96	-13.098,00	-294.252.534,47	2.408.686.385,77
GESAMT	2.350.652.307,65	435.884.027,20	-65.952.608,79	0,00	-300.285.271,19	2.420.298.454,87