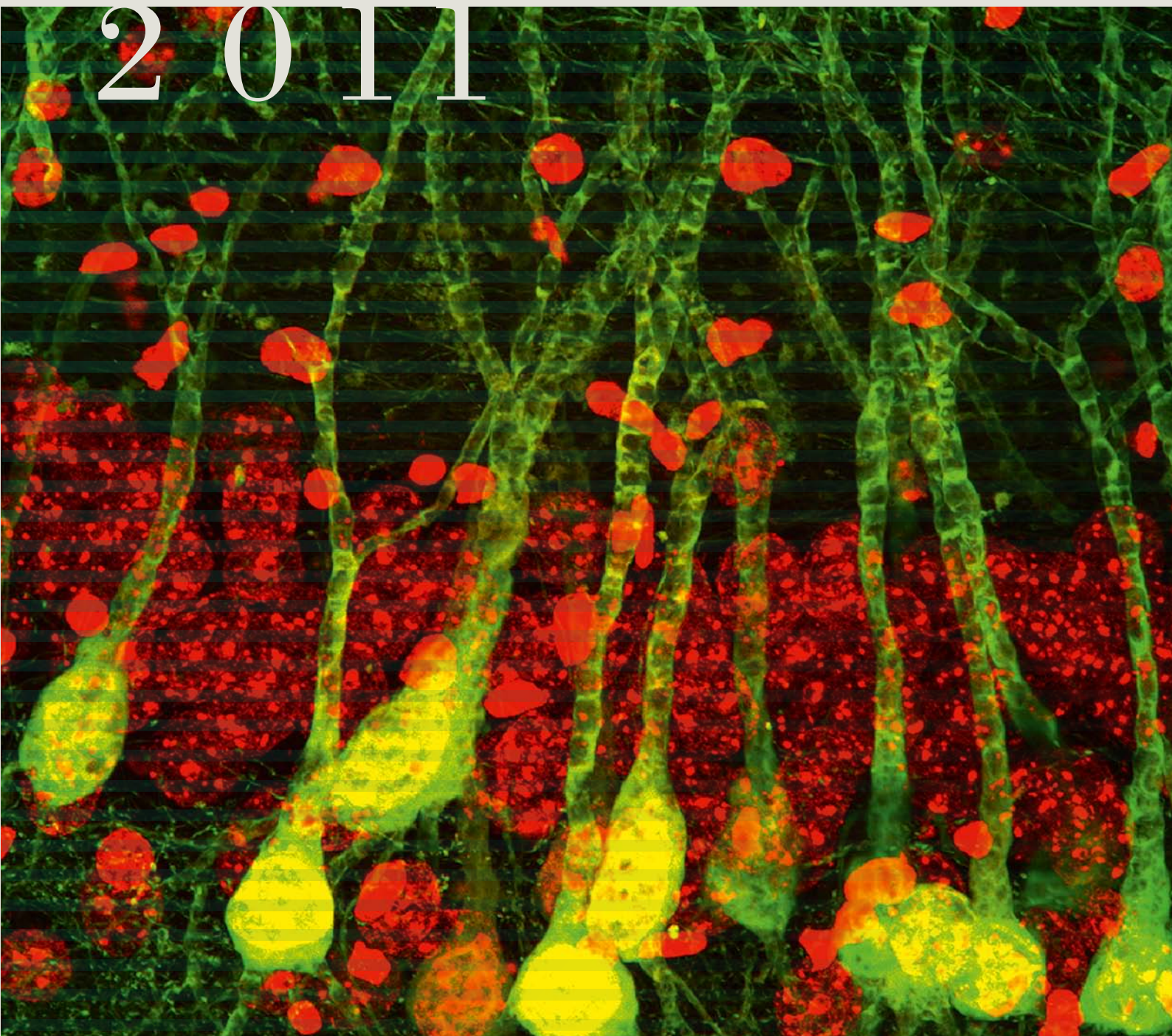




MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

JAHRESBERICHT | ANNUAL REPORT

2011



IMPRESSUM

HERAUSGEBER

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

Referat für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
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]

TITELBILD

Fluoreszenzmikroskopische Aufnahme von Nervenzellen aus der Gehirnregion des Hippokampus bei der Maus. Pyramidale Zellen sind grün, die Zellkerne rot gefärbt. Bei einer Überlagerung entsteht ein gelbes Signal. – Wissenschaftler aus der Forschungsgruppe um Mathias V. Schmidt vom MPI für Psychiatrie in München untersuchten die Wirkung des Neuropeptids CRH auf Lernen und Erinnern bei Mäusen: Für eine Woche setzten die Wissenschaftler Mäusemütter und ihre Jungtiere einem erhöhten Stress aus, indem sie ihnen nicht ausreichend Nestmaterial zur Verfügung stellten. Wurden Mäuse so aufgezogen, lernten sie im späteren Leben deutlich schlechter. Gestresste Tiere dagegen, denen der CRH-Rezeptor fehlte, so dass das Stress-induzierte Neuropeptid nicht wirken konnte, hatten später keine Lernschwierigkeiten. Die Max-Planck-Wissenschaftler konnten auch zahlreiche Veränderungen im Hirngewebe der erwachsenen Tiere identifizieren: So fanden sich beispielsweise weniger Synapsen (die Verbindungen der Nervenzellen untereinander) an den hippocampalen Neuronen der gestressten Tiere.

Aufnahme: Xiao-Dong Wang und Mathias V. Schmidt, Max-Planck-Institut für Psychiatrie, München,

April 2012

ISSN 1430-4066

IMPRINT

PUBLISHER

Max Planck Society
for the Advancement of Science

Department of Press and Public Relations
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]

COVER IMAGE

Fluorescent microscope photo of neurons from the hippocampus area of a mouse brain. Pyramidal cells are stained green and the nuclei red. In case of overlap, a yellow signal arises. – Scientists from Mathias V. Schmidt's research group from the MPI of Psychiatry in Munich examined the effect of the neuropeptide CRH on learning and memory in mice: the scientists exposed mice mothers and their young to increased levels of stress for a week by providing them with insufficient nest material. The mice reared under these conditions clearly performed less well at learning in later life than mice reared under normal conditions. In contrast, stressed animals that lacked the CRH receptor and were thus not affected by the stress-induced neuropeptide did not experience learning difficulties in later life. The Max Planck scientists also succeeded in identifying numerous changes in the brain tissue of the adult animals. For example, they discovered that the hippocampal neurons of the stressed animals had fewer synapses (the structures that connect neurons to each other).

Photo: Xiao-Dong Wang and Mathias V. Schmidt, Max Planck Institute of Psychiatry, Munich,

April 2012

ISSN 1430-4066

Inhaltsverzeichnis

Contents

2	VORWORT DES PRÄSIDENTEN	FOREWORD BY THE PRESIDENT
6	LESEPROBEN aus dem Jahrbuch	EXTRACTS from the Yearbook
14	FORSCHUNGSAUSBLICK Ian T. Baldwin Naturkunde im Zeitalter der Genomik: Wie man Molekularbiologen für Experimente im Freiland ausbildet	RESEARCH OUTLOOK Ian T. Baldwin Natural history in the genomics era: training genome-enabled field biologists
23	Krishna Gummadi, Peter Druschel, Paul Francis Social Computing	Krishna Gummadi, Peter Druschel, Paul Francis Social Computing
37	Ulrich Sieber Cybercrime und Strafrecht in der globalen Informationsgesellschaft	Ulrich Sieber Cybercrime and criminal law in the global information society
50	KOOPERATIONSPROGRAMME Partnergruppen	COOPERATION PROGRAMS Partner Groups
54	Max Planck Center	Max Planck Centers
56	Max Planck Fellows	Max Planck Fellows
58	Kooperation mit der Fraunhofer-Gesellschaft	Cooperation with Fraunhofer-Gesellschaft
60	Tandemprojekte	Tandem Projects
62	Institutsübergreifende Forschungsinitiativen	Cross-Institutional Initiatives
68	NACHWUCHSFÖRDERUNG Minerva-Programm	SUPPORT OF JUNIOR SCIENTISTS Minerva Program
72	Max-Planck-Forschungsgruppen	Max Planck Research Groups
80	International Max Planck Research Schools und Max Planck Graduate Center	International Max Planck Research Schools and Max Planck Graduate Center
82	TECHNOLOGIETRANSFER	TECHNOLOGY TRANSFER
96	ZENTRALE ANGELEGENHEITEN Finanzen	CENTRAL MATTERS Finances
101	Personal	Staff
112	Tochtergesellschaften	Subsidiaries
118	Organigramm	Organigramme
120	Personelle Zusammensetzung der Organe	Staff of the Governing Bodies
126	Forschungsstandorte	Overview of Research Facilities
130	ANHANG Jahresrechnung	

Vorwort des Präsidenten

Vor 100 Jahren, am 11. Januar 1911, fiel mit der Gründung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft der Startschuss für Grundlagenforschung auf Weltniveau. Mit 15 Nobelpreisträgern aus der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft und bis heute 17 Nobelpreisträgern aus der Max-Planck-Gesellschaft wurde dieses Versprechen mehr als eingelöst. Das Gründungsjubiläum 2011 war für uns Anlass für eine Standortbestimmung. Die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft ist Teil unserer Identität – ihre wissenschaftlichen Organisationsprinzipien und ihr Renommee waren Basis für unsere erfolgreiche Entwicklung. Wir stehen zu unserer Verantwortung für die moralischen Verfehlungen unserer Vorgängerorganisation. Aber nach über sechzig Jahren haben wir uns von ihr emanzipiert: Nur noch ein Viertel unserer Institute wurzelt heute noch in der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, und ein Drittel unserer Direktoren kommt inzwischen aus dem Ausland.

Auf unserer Festveranstaltung am Gründungsort der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft, der Akademie der Künste am Pariser Platz in Berlin, hat uns Altbundeskanzler Helmut Schmidt noch einmal an die Verantwortung der Wissenschaft für die Gesellschaft erinnert. Als öffentlich finanzierte Wissenschaftsorganisation haben wir die besondere Verpflichtung, die großen Zukunftsthemen aufzugreifen. Eines davon ist zweifellos die künftige Energieversorgung. Vor dem Hintergrund der Energiewende in Deutschland ist diese Frage 2011 besonders aktuell geworden. Mit Einsparungen und dem Ausbau erneuerbarer Energiequellen werden die weltweiten Bedarfe nicht zu decken sein. Dem Umstieg auf regenerative Energien sind darüber hinaus ganz praktische Grenzen gesetzt: Derzeit können wir die durch Sonnen- und Windkraft gewonnene Energie nicht effizient speichern. Neue Speichertechnologien sind daher gefragt, die auf Dimensionen des nationalen oder globalen Energiebedarfs skalierbar sind. Ein Projekt, dem sich Forscher in einem neu ausgerichteten Max-Planck-Institut für Energiewandlung und -speicherung widmen werden.

Insgesamt forscht gut ein Dutzend Max-Planck-Institute an Fragen der nachhaltigen Energieerzeugung. Dazu gehören Untersuchungen zu neuen Elektrodenmaterialien für Hochleistungsbatterien ebenso wie die Entwicklung von Photovoltaikanlagen auf Basis von Polymeren, die Suche nach chemischen Verbindungen mit höheren Speicherdichten für Wasserstoff, die Herstellung regenerativer Biokraftstoffe aus Holzabfällen oder Stroh, die nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion stehen, und die Mineralisation von Biomasse zu Kohle-Vorstufen, also die Erzeugung sogenannter „Grüner Kohle“, in der das Kohlendioxid gebunden und so die Kohlenstoffbilanz unserer Atmosphäre verbessert werden kann. Um die Voraussetzungen für eine nachhaltige Energieversorgung bis zum Jahr 2100 zu schaffen, brauchen wir innovative Ansätze – und die kann nur die Grundlagenforschung liefern. Denn nur sie bahnt vollkommen neuen Technologien den Weg. Dafür braucht es einen langen Atem – und eine weiterhin stabile Finanzierung.

Wenn Kernkraftwerke nicht länger akzeptiert sind, sollten wir alles daran setzen, die Energieerzeugung nach dem Vorbild der Sonne zu ermöglichen, also Fusionsenergie nutzbar zu machen. Damit ließen sich große Mengen Strom klimaneutral, ressourcenschonend und sicher produzieren. Am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik arbeiten Forscher daran, die wissenschaftlichen und technischen Hürden für Fusionskraftwerke zu überwinden. 2050 könnte dieses Ziel erreicht sein. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass alle wichtigen Forschungsnationen verstärkt in die Fusionsforschung investieren. Deshalb ist es sehr erfreulich, dass die USA sich mit 7,5 Millionen Dollar am Versuchsreaktor Wendelstein 7-X des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik in Greifswald beteiligen. Brennende Menschheitsfragen lassen sich nur gemeinsam lösen.

Ein Grund mehr, warum wir unsere internationalen Kooperationen weiter ausbauen: Im Bereich der Fusionsforschung werden wir 2012 ein neues Max Planck Research Center gemeinsam mit der *Princeton University* gründen. Partner sind das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Garching und Greifswald und das *Princeton Plasma Physics Laboratory*. Beteiligt sind außerdem die Max-Planck-Institute für Sonnensystemforschung und Astrophysik sowie die Fakultät für Astrophysik der *Princeton University*. Gemeinsame Erkenntnisse zu Fusions- und astrophysikalischen Plasmen sollen in die Weiterentwicklung der theoretischen Modelle einfließen und so die Erforschung der Fusionskraft als praktisch nutzbare Energiequelle vorantreiben.

Die Kooperation über nationale Grenzen hinweg ist eine Grundvoraussetzung für erfolgreiche wissenschaftliche Arbeit. Denn durch die Kombination verschiedener wissenschaftlicher Ansätze und Ressourcen entstehen wertvolle Synergieeffekte, die für wissenschaftliche Durchbrüche entscheidend sind. Die internationale Zusammenarbeit ist für die Max-Planck-Gesellschaft deshalb ein wesentlicher Faktor zur Erfüllung ihrer Mission. Darüber hinaus sind wir aber auch Markenbotschafter im Ausland für den Forschungsstandort Deutschland. Denn eines müssen wir uns klar machen: Bereits heute ist jeder fünfte Wissenschaftler weltweit in China zu finden, der Anteil von Europäern und Amerikanern unter den Wissenschaftlern liegt inzwischen bei weniger als 26%. Es bilden sich neue attraktive und leistungsfähige Zentren wissenschaftlicher Exzellenz und Wertschöpfung heraus. Diese liegen vor allem in den aufstrebenden Wirtschaftsregionen Asiens und Südamerikas.

Unsere Präsenz in aufstrebenden Forschungsstaaten wie Indien soll deshalb neben dem vereinten Forschen an globalen Themen auch dazu beitragen, Nachwuchsforscherinnen und -forscher frühzeitig an die Max-Planck-Gesellschaft heranzuführen und auf diese Weise begabte Wissenschaftler für uns zu gewinnen. Im indischen Bangalore konnten wir im September 2011 das zweite Max Planck Center auf dem Subkontinent eröffnen. In intensiver Kooperation zwischen dem indischen *National Centre of Biological Sciences* und dem Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik entsteht dort ein Zentrum auf dem Gebiet der Lipidchemie. Wissenschaftler gehen davon aus, dass sich die sogenannte Lipidomik bereits in naher Zukunft zu einem zentralen Werkzeug in der Zell- und Entwicklungsbiologie, der molekularen Medizin und den Ernährungswissenschaften entwickeln wird.



FOTO: AXEL GRIESCH, MÜNCHEN

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

Dass wir junge Forschertalente gewinnen, wird in den kommenden Jahren und Jahrzehnten zu einer zentralen Frage nicht nur für unsere Institute, sondern für die gesamte deutsche Wissenschaftslandschaft. Dafür sorgen wir heute schon vor. Schließlich ist unser Wunsch für die kommenden hundert Jahre, dass Deutschland ein herausragender Wissenschaftsstandort bleibt.

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

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

Foreword by the President

It all began 100 years ago with the foundation of the Kaiser Wilhelm Society on 11 January 1911, marking the start of world-class basic research. With 15 Nobel Prizes awarded to members of the Kaiser Wilhelm Society and, so far, 17 Nobel laureates from the Max Planck Society, the initial promise has more than been fulfilled. The anniversary year 2011 was an opportunity for us to consider where we stand. The Kaiser Wilhelm Society is part of our identity – its scientific organisational principles and its reputation provided the basis for our own successful development. We acknowledge our responsibility for the moral failings of our predecessor organisation. But after sixty years we have moved on: Only one in four of our present Institutes can trace their origins back to the Kaiser Wilhelm Society, and one in three of our Directors comes from abroad.

At our commemorative gathering at the very place at which the Kaiser Wilhelm Society was founded, the Academy of Arts on Pariser Platz in Berlin, former Federal Chancellor Helmut Schmidt reminded us once again of the responsibility science owes to society. As a publicly funded organisation, we have a particular obligation to address the great scientific challenges of the future. One of these is without doubt the issue of future energy supply. In view of Germany's decision to abandon nuclear energy, this was a particularly topical subject in 2011. Neither energy savings nor the development of renewable energy sources will be sufficient to meet global demand. There are also practical limitations on the switch to renewable energy sources: We are, at present, unable to efficiently store solar and wind energy. New storage technologies are required that are scalable to match the dimensions of national and global energy needs. This is a project that will be addressed by scientists at a newly oriented Max Planck Institute for Energy Conversion and Storage. Not until new, more efficient storage techniques are available will it be possible to exploit the full, unrestricted potential of renewable energy sources to power mobile and stationary applications.

At least a dozen Max Planck Institutes are working on aspects of sustainable energy generation. Their studies range from new electrode materials for high-performance batteries to the development of polymer-based photovoltaic systems, from the search for chemical compounds with the ability to store higher densities of hydrogen to the manufacture of renewable bio-fuels using timber waste and straw that do not compete with food production, as well as the mineralisation of biomass to create so-called "green coal", which has the potential to bind carbon dioxide and improve the carbon balance in our atmosphere. In order to prepare the ground for sustainable energy supply by the year 2100, we need the kind of innovative approaches that only basic research can provide: because only basic research can pave the way for entirely new technologies. It is a process that takes staying power – and stable, continued funding.

If nuclear power stations are no longer to be accepted, we should do all we can to create energy in the same way as our sun does. That is to say, we must find a way to exploit fusion energy, which would enable us to produce huge quantities of climate-neutral electricity in a manner that is both safe and resource-friendly. Researchers at the Max Planck Institute for Plasma Physics are striving to overcome the scientific and technical obstacles to the development of fusion power stations. By 2050 this goal may be achieved - provided that all of the major science nations increase their investment in fusion research. It is therefore gratifying that the US has chosen to take a 7.5 million dollar stake in the Wendelstein 7-X experimental reactor at the Max Planck Institute for Plasma Physics (IPP) in Greifswald. The burning issues facing humankind can only be resolved if we work together.

One more reason why we are continuing to expand our international cooperation: In 2012, we will be establishing a new Max Planck Research Center jointly with *Princeton University* in the field of fusion research. The Max Planck Institute for Plasma Physics in Garching and Greifswald is partnering with the *Princeton Plasma Physics Laboratory*. In addition, the Max Planck Institutes for Solar System Research and Astrophysics will also be taking part, along with the Faculty of Astrophysics at *Princeton University*. The results of their joint investigations into fusion and astrophysical plasmas will be absorbed into the development of theoretical models, and contribute to the study of fusion power and its practical application as an energy source.



Prof. Peter Gruss, President of the Max Planck Society

Cooperation beyond and across national borders is one of the keys to scientific success. The combination of differing scientific approaches and resources yields valuable synergies that are critical to scientific breakthroughs. For the Max Planck Society, international cooperation is therefore an essential factor in the fulfilment of its mission. Beyond that, however, we are both a brand and an ambassador for German research. Because there is one thing we need to be clear about: China already accounts for one in five of the world's scientists, while the proportion of Europeans and Americans among the scientific community has slipped below 26 %. New, attractive and highly capable centres of scientific excellence and value creation are even now being formed, predominantly in the burgeoning economic regions of Asia and South America.

We therefore aim, through our presence in emerging locations for science such as India, not just to contribute to the combined research efforts focused on global issues, but also to introduce junior researchers, at an early stage, to the Max Planck Society, and in so doing recruit gifted scientists for our Institutes. In Bangalore in September 2011 we opened the second Max Planck Center on the Indian subcontinent. The new Center, dedicated to research into the chemistry of lipids, provides a platform for intensive cooperation between India's *National Centre of Biological Sciences* and the Max Planck Institute for Molecular Cell Biology and Genetics. Scientists anticipate that, in the near future, lipidomics, as it is called, will become a central tool in developmental and cell biology, molecular medicine and the nutritional sciences.

In the years and decades to come, the importance of recruiting talented young scientists will become a central issue not just for our Institutes, but for the entire German scientific landscape. We are even now putting in place the necessary safeguards. It is after all our desire that Germany should remain an outstanding centre of science for the next hundred years.

A handwritten signature in black ink that reads "Pib. JD".

PETER GRUSS,
PRESIDENT OF THE MAX PLANCK SOCIETY



01

Kapitel | Chapter



Leseproben

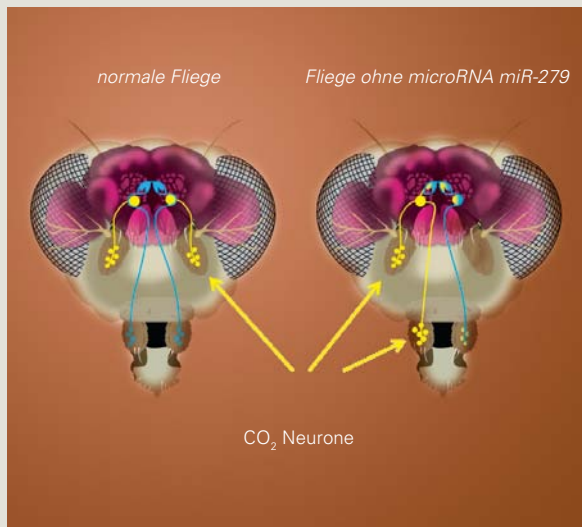
aus dem Jahrbuch der Max-Planck-Gesellschaft

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 auf der diesem Jahresbericht beigefügten DVD nachlesen. Sie werden darüber hinaus auch im Internet bereitgestellt 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. The full contributions of the Yearbook can be read on the DVD which is included with this year's Annual Report. They are also available on the internet under: www.mpg.de/166022/yearbooks (German Text with English abstract).

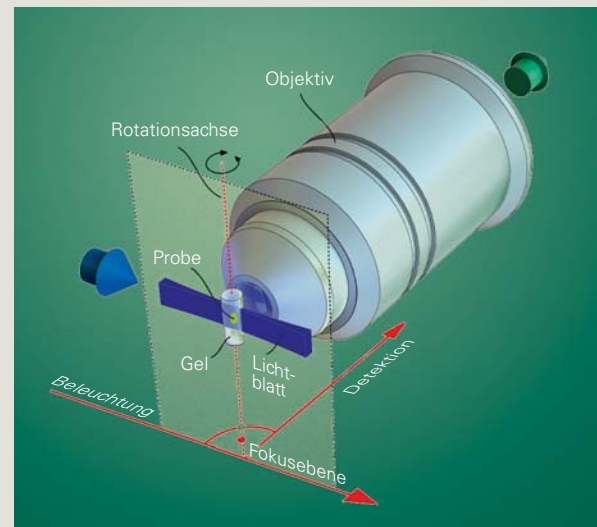


MÜCKEN, DIE KEIN CO₂ MEHR MÖGEN

Für Stechmücken ist das Kohlendioxid (CO₂), das Menschen ausatmen, höchst anziehend. Das ist kein Wunder, da die weiblichen Mücken bekanntermaßen Blut von Säugetieren für ihre Fortpflanzung brauchen. Fliegen dagegen meiden Kohlendioxid. Die molekularen und genetischen Grundlagen dieses Phänomens erforscht die Max-Planck-Forschungsgruppe von Ilona Grunwald-Kadow am MPI für Neurobiologie in Martinsried. Hohe Konzentrationen von Kohlendioxid lösen auch beim Menschen ein Fluchtverhalten aus und können sogar zu Panikattacken führen. 250 Millionen Jahre Evolution trennen Fliegen und Mücken – in dieser Zeit hat sich das genetische System der Tiere auseinanderentwickelt. Grunwald-Kadow fand bei Fliegen eine sogenannte microRNA, die als Steuerungselement wirkt: Fehlt die microRNA bei den Fliegen, so entwickeln sie ein CO₂-sensorisches System, das dem der Mücken sehr ähnlich ist. Eine CO₂-blinde Mücke wäre das ideale langfristige Ergebnis der Forschungen.

MOSQUITOES THAT NO LONGER LIKE CO₂

The carbon dioxide (CO₂) exhaled by humans is highly attractive to mosquitoes. Given that the female mosquitoes need mammalian blood for their reproduction, this is hardly surprising. Flies, in contrast, avoid carbon dioxide. Ilona Grunwald-Kadow's Max Planck Research Group at the MPI of Neurobiology in Martinsried is investigating the molecular and genetic basis of this phenomenon. High concentrations of carbon dioxide trigger flight behaviour as well in humans, and can even cause panic attacks. Flies and mosquitoes are separated by 250 million years of evolution – over this period, the genetic system of animals became differentiated. Grunwald-Kadow discovered a microRNA in flies that acts as a control element: if the microRNA is missing in the flies, they develop a CO₂ sensory system which is very similar to that found in mosquitoes. A "CO₂-blind" mosquito would be the ideal long-term outcome of the research being carried out.

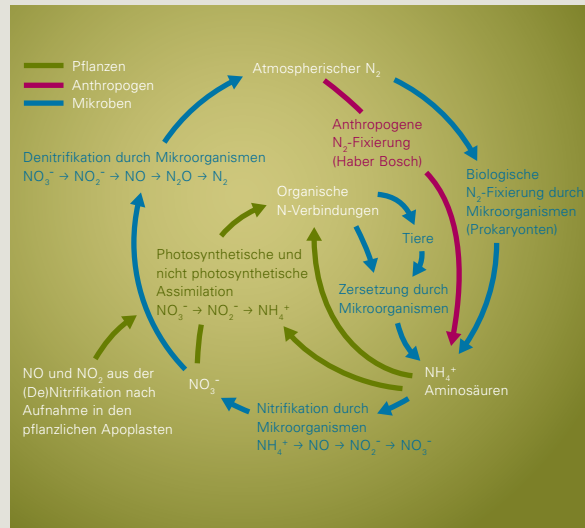


WILLKOMMEN IN DER LICHTSCHEIBEN-WELT

Wer denkt, dass Lichtmikroskopie eine alte und schon ausgereizte Methode ist, wird durch immer neue Entwicklungen eines Besseren belehrt: Eine vergleichsweise neue Methode, die Jan Huiskens am MPI für molekulare Zellbiologie und Genetik in Dresden nutzt, ist die *Selective Plane Illumination Microscopy* (SPIM). Hier wird die Probe mit dünnen Strahlen aus Laserlicht durchstrahlt und das entstehende Fluoreszenzlicht detektiert. Die Probe rotiert, so dass Bilder vieler Ebenen entstehen, die am Rechner zusammengesetzt werden. Vor allem für Entwicklungsbiologen ist die Methode ideal. Huiskens hat spektakuläre Bilder und Filme von lebenden Zebrafisch-Embryonen aufgenommen. Während früher der Untersuchungsgegenstand dem Mikroskop angepasst und teilweise aufwendig präpariert werden musste, passt sich jetzt die Mikroskopie dem Objekt an.

WELCOME TO THE WORLD OF LIGHT SHEET MICROSCOPY

Those who believe that optical microscopy is an old method, the possibilities of which have been fully exhausted, is being forced to reconsider thanks to the constant stream of new developments in the field. Selective Plane Illumination Microscopy (SPIM) is a comparatively new method used by Jan Huiskens at the MPI of Molecular Cell Biology and Genetics in Dresden. Using this method, the sample is illuminated with thin beams of laser light and the resulting generated fluorescent light detected. The sample rotates so that images are produced from many sides and are later combined through computer processing. SPIM is particularly ideal for use by developmental biologists. Huiskens has recorded spectacular images and films of living zebrafish embryos with the aim of studying the formation of the animal's cardio-vascular system. Whereas previously the sample had to be adapted to the microscope and, in some cases, undergo elaborate preparation, with SPIM the microscope adapts to the object under examination.



INFEKTIONEN OHNE RESISTENZEN BEKÄMPFEN

Wissenschaftler um Thomas F. Meyer, Direktor am MPI für Infektionsbiologie in Berlin, arbeiten daran, Infektionen in Zukunft möglichst ohne die Bildung von Resistenzen bekämpfen zu können. Ihr Ansatz leitet sich aus den Erkenntnissen der Infektionsbiologie der vergangenen Jahre ab: Eine Infektion hängt von der Interaktion zwischen Molekülen des Erregers und des Wirts ab; nur wenn beide zusammenpassen, findet eine solche statt. Bisherige Medikamente bekämpfen den Erreger. Die Max-Planck-Forscher wollen einen „wirtsgerichteten“ Behandlungsansatz finden: Körpereigene Faktoren, die für die Funktion der Zelle entbehrlich sind, sollen zeitweilig ausgeschaltet werden. Der bisher noch theoretische Vorteil: Die Erreger könnten keine Resistenzen mehr gegen diese Medikamente entwickeln. Mithilfe der Technik der RNA-Interferenz haben die Forscher bereits 287 menschliche Gene identifiziert, die für die Vermehrung von Influenza-Viren wesentlich, für die Zellfunktion aber entbehrlich sind. Mithilfe des Lead Discovery Centers (LDC) in Dortmund sollen nun sogenannte Leitstrukturen für neue Medikamente gefunden werden.

FIGHTING INFECTIONS WITH NO RESISTANCE

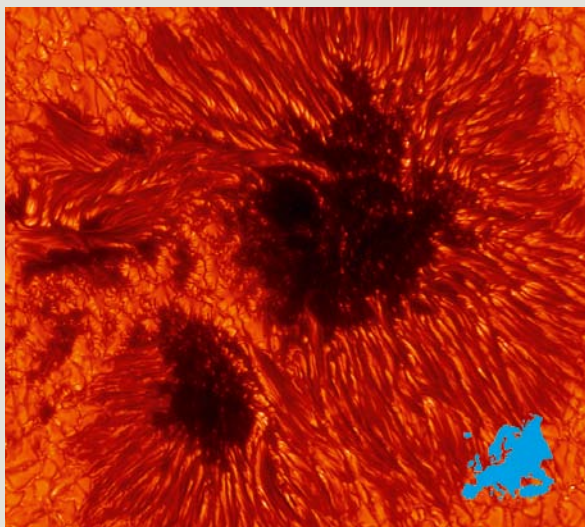
Scientists working with Thomas F. Meyer, Director at the MPI for Infection Biology, are working on finding ways of fighting infections in the future that will possibly not cause the development of resistance. Their approach is derived from the knowledge gained in the field of infection biology in recent years: infections depend on the interaction between the molecules of the pathogen and the host, and only arise if both “fit together”. The drugs available to date for fighting infection attack the pathogen. The Max Planck researchers are now aiming to find a “host-oriented” treatment approach: body factors that are indispensable to the functioning of the cell will be “switched off” temporarily. The – still theoretical – advantage of this approach is that the pathogens will not be able to develop resistance to these drugs.

IST DER WALD EINE SENKE FÜR STICKSTOFFDIOXID?

Seit Jahren wird der Einfluss von Pflanzen auf den Stickstoffkreislauf erforscht. Stickstoff ist ein essenzieller Baustein für alle Proteine in Lebewesen; ein Teil des Stickstoffs unterliegt natürlichen Kreisläufen. Deutlich größer als der natürliche Kreislauf ist heute bereits die Stickstofffixierung durch das Haber-Bosch-Verfahren, bei dem Kunstdünger hergestellt wird. Lange Zeit umstritten war, wie Wälder ein wichtiges stickstoffhaltiges Gas, Stickstoffdioxid (NO₂), umsetzen. Nach manchen Messungen wurde das NO₂ sowohl von Bäumen aufgenommen, ab einer bestimmten Konzentration jedoch auch wieder freigesetzt. Jürgen Kesselmaier vom MPI für Chemie in Mainz hat an mehreren Arten von Bäumen sowohl unter Feldbedingungen als auch im Labor den Austausch des NO₂ an den Bäumen sehr genau gemessen. Im Gegensatz zu vielen anderen Untersuchungen kommen sie zu dem Ergebnis, dass ein Waldökosystem eindeutig eine Senke für NO₂ ist und die Pflanzen das Gas nicht wieder freisetzen.

IS THE FOREST A NITROGEN DIOXIDE SINK?

For many years now, the influence of plants on the nitrogen cycle has been the focus of research. Nitrogen is an essential component of all proteins in living organisms, and part of this nitrogen is subject to natural cycles. Nitrogen fixing through the Haber-Bosch process, the method by which fertilizers are produced, is far more prominent today than the natural cycle. How forests convert an important nitrogenous gas, nitrogen dioxide (NO₂), was long disputed. According to some measurements, the NO₂ was both absorbed by trees but released again once it had reached a certain concentration. Jürgen Kesselmaier and his colleagues from the MPI for Chemistry in Mainz took very accurate measurements of the exchange of NO₂ in trees, both under field conditions and in the laboratory. In contrast to many other studies, they concluded that a forest ecosystem is clearly an NO₂ sink, and that the plants do not re-release the gas.

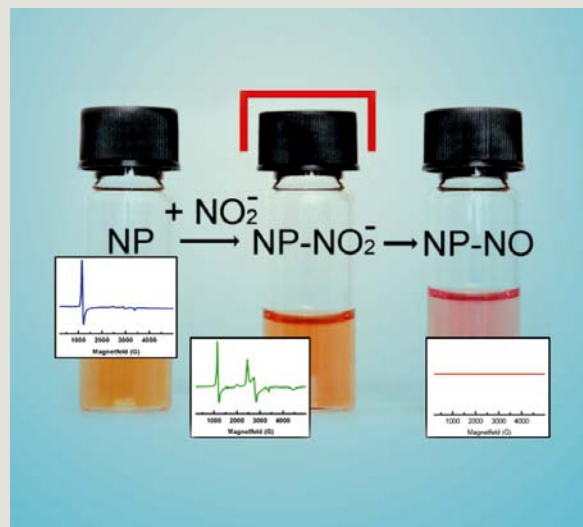


SONNENFLECKEN IM DETAIL VERSTANDEN

Sonnenflecken kennt man seit dem 17. Jahrhundert; seit 1908 weiß man, dass sie mit einem starken lokalen Magnetfeld einhergehen, das die heißen Gase unterdrückt, die aus dem Sonneninneren ausströmen. Der genaue Mechanismus blieb jedoch hundert Jahre lang unklar – bis Wissenschaftler um Matthias Rempel in den USA und Sami K. Solanki, Direktor am Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung, die ersten realistischen Simulationen von Sonnenflecken erstellt haben. Die Flecken unterteilen sich in einen sehr dunklen inneren Bereich, die Umbra, der von einem etwas helleren Bereich, der Penumbra, umgeben ist. Die Penumbra ist in lange Filamente unterteilt, die abwechselnd hell und dunkel sind. Die Simulationen erklären die Filamente: Hier wird heißes Gas durch starke horizontale Magnetfelder nach außen abgelenkt, das Gas fließt dann abgekühlt in den dunklen Bändern wieder ins Sonneninnere zurück.

UNDERSTANDING SUNSPOTS IN DETAIL

The existence of sunspots has been known since the 17th century; and since 1908, scientists have known that they are accompanied by a strong magnetic field which suppresses the hot gases that radiate from the sun's interior. However, the precise mechanism at work here remained a mystery for over a century, until scientists working with Matthias Rempel in the USA and Sami K. Solanki, Director at the Max Planck Institute for Solar System Research, produced the first realistic simulations of sunspots. The spots are divided into a very dark interior area, the umbra, and a somewhat brighter surrounding area, the penumbra. The penumbra is divided into long, alternately bright and dark filaments. The simulations explain the filaments: hot gas is deflected externally by strong horizontal magnetic fields; having cooled down, the gas then flows back into the dark bands into the sun's interior.



VON BLUTSAUGERN LERNEN

Dass auch für den Menschen höchst unangenehme Insekten für Wissenschaftler hoch interessant sein können, zeigt die Forschung von Markus Knipp am MPI für bioanorganische Chemie: Knipp untersucht die Reaktivität von Nitrophorinen, einer Klasse eisenhaltiger Proteine, die südamerikanische Raubwanzen (etwa der Art *Rhodnius prolixus*) ihrem Opfer injizieren, um die Blutgerinnung zu verhindern und so ungestört Blut saugen zu können. Die Nitrophorine geben im Körper Stickstoffmonoxid (NO) ab, das die Blutgefäße erweitert und im menschlichen Körper als Botenstoff wirkt. Gleich sieben verschiedene Nitrophorine haben die Wissenschaftler im Speichel von *R. prolixus* identifiziert. Erstaunlicherweise haben die Nitrophorine noch eine andere interessante Eigenschaft: Sie setzen katalytisch Nitrit, das im menschlichen Blut natürlich vorkommt, zu Stickstoffmonoxid und zu Nitrat um – chemisch eine sogenannte Disproportionierung, die selten bei solchen Proteinen auftritt und daher weiter erforscht wird.

LEARNING FROM BLOODSUCKERS

The fact that insects, which are highly unpleasant for humans, can be extremely interesting to scientists is clearly demonstrated by the research being carried out by Markus Knipp at the MPI for Bioinorganic Chemistry: Knipp studies the reactivity of nitrophorins, a class of proteins that contains iron, that some South American insects (for example, the species *Rhodnius prolixus*) inject into their victims, which then prevents blood from coagulating, thereby enabling the bugs to suck the blood unhindered. The nitrophorins release nitrogen monoxide (NO), which widens the blood vessels and acts as a messenger substance in the human body. And the nitrophorins have another interesting characteristic: they catalytically convert nitrite, which exists naturally in human blood, into nitrogen monoxide and nitrate. This chemical process, which is known as disproportionation, seldom arises in such proteins and is therefore undergoing further research.



© NYUL - FOTOLIA.COM



© WIKIPEDIA

DAS JAHRHUNDERT DES PATIENTEN

Eine effiziente Gesundheitsversorgung braucht gut informierte Ärzte und Patienten – in unserem bisherigen Gesundheitssystem ist laut Gerd Gigerenzer beides nicht erfüllt. Der Direktor am MPI für Bildungsforschung forscht schon lange Zeit über Entscheidungsfindung, Risikowahrnehmung und transparente Information in der Medizin. Gigerenzer benennt statt einer möglichen Rationierung von Gesundheitsleistungen oder Beitragserhöhungen eine dritte Option: Aufklärung ermöglicht eine bessere Gesundheitsversorgung, die zugleich weniger Geld verbraucht. Das 20. Jahrhundert war nach Gigerenzer das Zeitalter der Ärzte, der Kliniken und der Gesundheitsindustrie. Das 21. Jahrhundert soll sich nun in ein Jahrhundert der Patienten verwandeln: der besser informierte Patient kann ein Partner des Arztes werden und gemeinsam mit ihm Entscheidungen treffen. Das Jahrhundert des Patienten lenkt die Finanzierung von Forschung auf Gebiete, die relevant für Patienten statt für Patente sind.

THE CENTURY OF THE PATIENT

Efficient health care needs well-informed doctors and patients and, according to Gerd Gigerenzer, our current health system has neither. The Director at the MPI for Human Development has long been involved in research on decision-making, risk perception and transparent information in medicine. Rather than the possible rationing of health services or an increase in contributions, Gigerenzer has identified a third option for improving our health care systems: The education of patients would enable the provision of better health care, which would also require less funding. According to Gigerenzer, the 20th century was the age of the doctors, hospitals and the health industry. The 21st century should become a century of the patient: better-informed patients can become their doctors' partners and participate in the decision-making process. The century of the patient would steer funding from research to areas that are relevant to patients rather than patents.

DAS JAPANISCHE RECHT VERSTEHEN

Die stetig wachsende Bedeutung Asiens für die Welt steht außer Frage. In Europa fehlt es bisher an einer kohärenten Strategie, wie auf diese Herausforderung reagiert werden soll, schreibt Harald Baum, der am MPI für Privatrecht rechtsvergleichend das japanische Recht erforscht. Dieser Vergleich mit dem seit 150 Jahren befreundeten Japan könnte ein Baustein für ein „Asienkonzept“ sein. Japan verfügt als Kulturnation über eine lange eigenständige Tradition der Regelung sozialer Konflikte; die japanischen Rechtsfiguren stehen daher in einem kulturellen Umfeld, das stark durch kooperative Verhaltensweisen und kommunitaristische Strukturen gekennzeichnet ist. Auch daraus resultiert etwa eine im Vergleich zu Europa geringe Prozessdichte. Japan verfügt als einziges asiatisches Land seit mehr als einem Jahrhundert über ein modernes, funktionsfähiges Rechtssystem westlicher Prägung, das ursprünglich im 19. Jahrhundert in nur drei Jahrzehnten eingeführt wurde.

UNDERSTANDING JAPANESE LAW

Asia's constantly increasing global significance is undisputed. According to Harald Baum, who researches Japanese law from a comparative perspective at the MPI for Comparative and International Private Law, Europe has lacked a coherent strategy up to now on how it should react to this challenge. The comparison with Japan, a friend and trading partner of Germany for over 150 years, could provide a building block for an "Asia concept." As a cultural nation, Japan has a long, independent tradition in the resolution of social conflicts; thus, Japanese legal principles are situated in a cultural context that is strongly characterised by cooperative behaviour and community structures. Therefore, compared to Europe, case density is lower there. Japan is the only Asian country that has had, for over a century, a modern, functioning, Western-style legal system that was introduced over a period of just three decades in the 19th century.



02

Kapitel | Chapter



Forschungsausblick Research Outlook

Seite | Page **14**

Ian T. Baldwin über Naturkunde im
Zeitalter der Genomik
[Ian T. Baldwin on Natural history in
the genomics era](#)

Seite | Page **23**

Krishna Gummadi, Peter Druschel, Paul Francis
über Social Computing
[Krishna Gummadi, Peter Druschel, Paul Francis
on Social Computing](#)

Seite | Page **37**

Ulrich Sieber
über Cybercrime und Strafrecht in der
globalen Informationsgesellschaft
[Ulrich Sieber
on Cybercrime and criminal law
in the global information society](#)

IAN T. BALDWIN

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR CHEMISCHE ÖKOLOGIE, JENA

Naturkunde im Zeitalter der Genomik: Wie man Molekularbiologen für Experimente im Freiland ausbildet



Fotos: D. Kessler, I.T. Baldwin und C. Diezel

1. AUF EINEN BLICK:

Pflanzen bilden die Grundlage von Nahrungsnetzen. Wir verstehen jedoch nur wenig von den genetischen Merkmalen, die ihnen das Überleben in der Natur ermöglichen - unser Wissen darüber stammt mehrheitlich aus Laborstudien mit einigen Modellorganismen. Jedoch unterscheiden sich die Lösungsansätze, die Pflanzen als Antwort auf die Herausforderungen ihrer Umgebung entwickelt haben, von Art zu Art. Darüber hinaus können Wechselwirkungen mit anderen Organismen, wie etwa Mikroben und Insekten, zusätzlich eine Rolle spielen.

Das Max-Planck-Institut für chemische Ökologie bildet *genome enabled field biologists* (in der Genomik geschulte Freiland-Biologen) aus, die versiert sind sowohl im Umgang mit modernen molekularbiologischen und experimentellen Methoden als auch mit der althergebrachten Disziplin der Naturbeobachtung. Sie nutzen Feldstationen und Freilandflächen gewissermaßen als Labore für das Studium von Genfunktionen.

Die Arbeiten haben gezeigt, dass Pflanzen eine Mehr-Stufen-Strategie verwenden, die sowohl den primären und sekundären Stoffwechsel als auch Nützlinge in Form von Prädatoren und Bestäubern involviert, um eines der Probleme zu lösen, das auch aus der Landwirtschaft bekannt ist: nämlich, wie man mit pflanzenfressenden Schädlingen fertig wird.

2. DER STAND DER FORSCHUNG AUF DIESEM GEBIET

Ein Ziel der biologischen Forschung im Zeitalter der Genomik ist, die Funktion von Genen genau zu verstehen. Die technologischen Fortschritte, die hier erzielt worden sind, sind eindrucksvoll. Moderne Molekularbiologie (Genomik, Transkriptomik, Proteomik, Metabolomik etc.), die auf Modellor-

ganismen angewendet wird, liefert eine solche Fülle an Daten, dass - auf den ersten Blick - eine unvoreingenommene Analyse der Funktion biologischer Systeme möglich zu sein scheint. Allerdings reicht der technologische Fortschritt allein nicht aus, um eine Lebensform genau zu verstehen, und computergestützte Herangehensweisen wie die Systembiologie zur Deutung der „molekularen“ Datenmengen sind von der Lösung dieser Aufgabe noch sehr weit entfernt.

Gene können auf allen hierarchischen Ebenen wirksam sein, in die sämtliche biologische Phänomene eingebettet sind: auf der Ebene der Zellen, der Gewebe, der Organe, der Organismen, der Populationen, der Arten, der Artgemeinschaften und schließlich der Ökosysteme. Ob ein Gen verloren geht, erhalten bleibt oder im Genom eines Organismus modifiziert wird, hängt davon ab, wie seine Expression die Darwin'sche Fitness des Organismus beeinflusst. Wir haben allerdings bei den meisten Genen bislang nur ihre biochemische Funktion definieren können, und diese kann mit der Funktion auf der Ebene des Organismus oder sogar darüber hinaus in Beziehung stehen – oder nicht.

Die den gesamten Organismus betreffende Funktion eines Gens aufzudecken, erfordert ein umfassendes und neues Verständnis des Organismus selbst. Die geringe Anzahl der bislang beforschten und sequenzierten Modellorganismen (in diesem Zusammenhang bezeichnet als „Expressionssysteme“, z.B. Maus) und unser unvollkommenes Verständnis von deren naturgeschichtlicher Entwicklung haben die Analyse von Genfunktionen erheblich erschwert. Zum Beispiel ken-

* Verändert übernommen aus: Baldwin, I.T. (2012) Training a new generation of biologist: the genome-enabled field biologists. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 156.2, im Druck.

nen wir die Naturgeschichte des biochemischen Expressionssystems Hefe nicht, sondern nur deren Physiologie im Erlenmeyerkolben und Brutschrank! Diese unglückliche Trennung der Biologie in Zell- und Molekularbiologie einerseits sowie Ökologie und Evolutionsbiologie andererseits, wie sie vor drei Jahrzehnten vollzogen wurde, hat zusätzlich zu dieser einseitigen Entwicklung beigetragen.

3. DIE CHANCEN DER FORSCHUNG

Der schnellstmögliche Fortschritt hin zu einer Analyse von Genfunktionen auf der Ebene des Organismus erfordert einerseits eine Anpassung computergestützter Forschung, andererseits aber eine Rückbesinnung auf die Vergangenheit der Biologie. In unserem Zeitalter der Genomik haben wir bedauerlicherweise die Fähigkeit verloren, Biologen mit einem „Gefühl für den gesamten Organismus“ auszubilden. Die reine, genaue Naturbeobachtung, die einst im Vordergrund stand, verlor ihre Bedeutung, als der molekularbiologische Werkzeugkasten zur detaillierten Untersuchung einiger weniger Organismen, die dann auch noch durch Laborstudien domestiziert wurden, die „biologische Intuition“ außer Acht ließ. Weil sich jedoch das Tempo neuer biologischer Entdeckungen in Modellorganismen inzwischen deutlich verlangsamte, besinnt sich die aktuelle biologische Forschung wieder auf die Beobachtung von Lebewesen in der freien Natur, tragischerweise genau zu dem Zeitpunkt, an dem unser Planet seinen sechsten und wahrscheinlich katastrophalsten Verlust an Artenvielfalt erlebt.

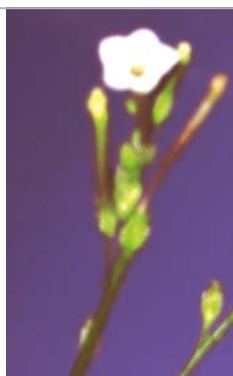
Die Zeit läuft uns davon. Wenn die Erde im Jahr 2050 neun Milliarden Menschen ernähren soll, wird der weitaus größte Teil der Produktivität unseres Planeten dazu benötigt werden, eine einzige Spezies, nämlich uns, mit Nahrung, Brennstoff, Wohnraum und Kleidung zu versorgen. Dabei wird für die übrigen erdbewohnenden Spezies nur wenig übrig bleiben, und wenn die meisten der natürlichen Lebensräume asphaltiert oder gepflügt sein werden, dann wird das biologische Erbe unseres Planeten für immer verloren sein.

Dieses Erbe ist das Ergebnis einer sich über sehr lange Zeiträume erstreckenden natürlichen Auslese. In den zahllosen, noch nicht kartierten Genomen von Lebewesen in der freien Natur liegt also die Lösung zu allen Problemen, mit denen sich Lebensformen in der Vergangenheit auseinandersetzen mussten. Das biologische Erbe ist unsere kollektive Bibliothek, die wir in einem noch nie dagewesenen Umfang verbrennen – im wörtlichen wie im metaphorischen Sinne. Fast alle dieser genetischen Bücher wurden noch nie geöffnet und in den verschwindend wenigen, die geöffnet worden sind, wurde

nur Weniges gelesen und verstanden. Was diesen Verlust noch verschlimmert, ist die Tatsache, dass die genomische Revolution die Art und Weise, wie wir die genetische Information in dieser Bibliothek ausbeuten können, fundamental verändert hat: Es ist, als ob die einst fest gebundenen Lexika mit den genetischen Daten jeder einzelnen Art zu Sammlungen von Notizbüchern mit losen Blättern geworden sind, in denen nur einzelne Abschnitte (oder Gene) von einem Band in einen anderen verschoben und - dank der Fortschritte in der genetischen Manipulation - neu geordnet, zusammengefasst und kombiniert werden können.

Die naturkundliche Beobachtung und die Wertschätzung unseres biologischen Erbes gewinnen aber, wie schon gesagt, wieder an Bedeutung. Weil die Kosten für Gensequenzanalysen rapide sinken, ist die einst für undenkbar gehaltene Quantifizierung der Darwin'schen Fitness durch Zählen von vererbten Gensequenzen in den Genomen der Nachkommen finanzierbar geworden. Stellen Sie sich einfach die Darwin'sche Evolution als einen in die Zukunft fließenden Strom von DNA-Nukleotiden vor! Organismen bewegen diesen genetischen Strom weiter und die Darwin'sche Fitness misst die erfolgreiche Weitergabe von Genen. Organismen sind keine passiven Kabelkanäle, sondern die innovativen Versandunternehmen für den genetischen Strom, die immer wieder neue Wege finden, um ihre genetischen Lieferungen an die nächste Generation erfolgreicher zu gestalten – sei es pünktlicher, zuverlässiger oder effizienter. Die genetischen Merkmale, die die erfolgreichen „Lieferungen“ in all die rauen und unwirtlichen Lebensräume des Planeten möglich machen, gehören zu den Schätzen des biologischen Erbes unseres Planeten, die darauf warten, entdeckt zu werden. Dieses Erbe ist die wertvolle Bibliothek, deren Bücher wir mit jeder neuen Golfanlage, jedem Häuserkomplex, jedem Skigebiet und jedem landwirtschaftlich genutzten Feld, mit denen wir die natürlichen Lebensräume immer weiter zurückdrängen, verbrennen.

DAS BIOLOGISCHE ERBE IST UNSERE KOLLEKTIVE BIBLIOTHEK, DIE WIR IN EINEM NOCH NIE DAGEWESENEN UMFANG VERBRENNEN – IM WÖRTLICHEN WIE IM METAPHORISCHEN SINNE. FAST ALLE DIESER GENETISCHEN BÜCHER WURDEN NOCH NIE GEÖFFNET UND IN DEN VERSCHWINDEND WENIGEN, DIE GEÖFFNET WORDEN SIND, WURDE NUR WENIGES GELESEN UND VERSTANDEN.



4. DIE AUSBILDUNG EINER NEUEN GENERATION VON BIOLOGEN

Angesichts der Möglichkeiten, die uns die Werkzeuge der genomischen Revolution an die Hand geben, und wegen des unmittelbar bevorstehenden Verlustes an Biodiversität müssen wir eine Generation genomisch geschulter Feldbiologen ausbilden, die mit dem molekularen Werkzeugkasten genauso vertraut ist wie mit der Kunst der genauen naturkundlichen Beobachtung. Mit anderen Worten: Wir müssen Biologen ausbilden, die sich, wie einst die berühmten Naturforscher des 19. Jahrhunderts, Alexander von Humboldt, Charles Darwin oder Ernst Stahl, dafür interessieren, wie Organismen mit den jeweiligen Herausforderungen ihrer Umgebung umgehen, heute aber ausgerüstet sind mit einem Biochip in der einen und einem Massenspektrometer in der anderen Tasche. Hierfür werden Graduiertenschulen erforderlich sein, die das Studium der Biologie wieder vereinheitlichen, indem sie die Darwin'sche Fitness als Kriterium zum Verständnis der Genfunktion verwenden und Feldstationen als „Labore“ für genetisch definierte und manipulierte Organismen in ihren natürlichen Lebensräumen, d.h. genau dort, wo sich ihre genetischen Merkmale im Laufe der Evolution entwickelt haben, nutzen.



STELLEN SIE SICH EINFACH DIE DARWIN'SCHE EVOLUTION ALS EINEN IN DIE ZUKUNFT FLIESSENDEN STROM VON DNA-NUKLEOTIDEN VOR! ORGANISMEN BEWEGEN DIESEN GENETISCHEN STROM WEITER UND DIE DARWIN'SCHE FITNESS MISST DIE ERFOLGREICHE WEITERGABE VON GENEN.

Der Gegensatz zwischen dem unmittelbar drohenden Verlust an Artenvielfalt und der mangelnden Vertrautheit der meisten heutigen Biologen mit der Fähigkeit einer beobachtenden Naturforschung war für die Festlegung des übergreifenden Forschungsziels des Max-Planck-Instituts für chemische Ökologie in Jena bestimmend: Fortschritte in der Molekularbiologie in das Studium der ökologischen Interaktionen und umgekehrt das Wissen über den Gesamtorganismus in das Studium der Genfunktionen zu integrieren. Um dieses Ziel zu erreichen, bilden wir eine neue Generation von Biologen in einer wissenschaftlichen Umgebung aus, die den Zugang zu und die Unterstützung durch molekulare Methoden bietet, die wir speziell für die in Nordamerika heimische wilde Tabakpflanze *Nicotiana attenuata*

entwickelt und aufgebaut haben. Diese Pflanzenart wurde wegen ihrer interessanten Ökologie und ihrer Fähigkeit, in einer ur-anfänglichen landwirtschaftlichen Nische zu gedeihen, ausgewählt. Indem untersucht wird, wie es dieser angestammten, „wilden“ Pflanze gelingt, in einer Nische zu wachsen, in der wir heute auch unsere Nutzpflanzen anbauen (wenn auch mit sehr viel Pflege und umfangreichen Interventionen), erhalten wir Hinweise darauf, wie wir die „ökologische Intelligenz“ unserer Kulturpflanzen erhöhen und sie autarker machen können.

Die langfristige und nachhaltige finanzielle Förderung durch die Max-Planck-Gesellschaft ermöglicht uns eine kontinuierliche Entwicklung von Methoden zur detaillierten Analyse von ökologisch wichtigen Eigenschaften der Pflanze unter realen Umweltbedingungen. Unsere Forschungsansätze werden durch die genetischen Eigenschaften vorgegeben, die den Pflanzen das Überleben in der Wildnis möglich machen. Die Verwendung von Pflanzen, die gentechnisch derart verändert sind, dass die Expression von wichtigen Genen für das Überleben im Ökosystem unterdrückt wurde, spielt eine zentrale Rolle bei unseren Experimenten. Die Freisetzung erfolgt auf der Feldstation im Naturschutzgebiet Lytle-Ranch der amerikanischen Brigham-Young-Universität im Südwesten Utahs. Diese Feldstation in der Great Basin Wüste liegt im Zentrum des ursprünglichen Lebensraums des wilden Tabaks, das heißt: Sämtliche natürlichen Selektionsmechanismen, die das Genom dieser Pflanze geformt haben, sind vorhanden.

Unsere Ausbildung von genomisch geschulten Feldbiologen bietet ausreichend technische Unterstützung, damit Nachwuchswissenschaftler die genetische Grundlage eines ökologisch relevanten Merkmals ermitteln, seine Expression genetisch und phänotypisch manipulieren und nachfolgend untersuchen, welche Folgen diese Manipulation auf die Darwin'sche Fitness der Pflanze in ihrer natürlichen Umgebung hat – und dies alles im zeitlichen Rahmen einer in Deutschland einzureichenden Doktorarbeit. Den Wissenschaftlern muss die Vorstellung zusagen, in diesem relativ kurzen Zeitraum die Kluft zwischen dem genorientierten und dem feldbasierten Phänotyp zu überbrücken. Dies ist von großer Bedeutung, wenn nicht sogar die prägende Erfahrung in ihrer Ausbildung. Von solchen weitgefassten Forschungsthemen wird nämlich in den meisten biologisch ausgerichteten Graduiertenprogrammen eher abgeraten, weil der Fortschritt von Doktoranden gern in eng definierten, jedoch eben nur im „mechanistischen“ Sinne gründlichen Dissertationen leichter zu bewerten ist.

Das Forschungsprogramm kombiniert die einzigartigen Vorzüge der Wissenschaftslandschaften in Deutschland und den USA: Die Max-Planck-Gesellschaft hat das gesamte Forschungsprogramm ermöglicht. Dies ist eine Leistung, die in den USA aus öffentlichen Mitteln kaum zu finanzieren gewesen wäre. Dagegen können in den USA Feldstationen und Naturreservate als offene „Labore“ für das Studium der Genfunktion genutzt werden. Die Freisetzung gentechnisch veränderter Pflanzen ist zwar in den USA nicht weniger streng geregelt als in Europa. Allerdings ist mit der dort zuständigen Agentur (APHIS), die diese Feldversuche überwacht, ein sinnvoller wissenschaftlicher Dialog möglich, was im stark politisierten Genehmigungsumfeld in Deutschland inzwischen leider nicht mehr möglich ist. Die hervorragende Zusammenarbeit mit der Brigham-Young-Universität, dem Eigentümer und Betreiber des Lytle-Reservats, ist ein weiterer Schlüsselfaktor für den Erfolg des Programms. Der Forschungsertrag: mehr als 300 Veröffentlichungen in begutachteten wissenschaftlichen Zeitschriften.

Im nächsten Abschnitt fasse ich unsere Untersuchungsergebnisse über die Verteidigungsstrategien des wilden Tabaks zusammen, einer Pflanze, die sogar mit der Plage einer angepassten, resistenten Schadinsektenart fertig wird - und damit ein großes Problem der heutigen Landwirtschaft, nämlich die Resistenzbildungen von Schädlingen, längst gelöst hat.

5. DIE ABWEHR GEGEN ANGEPASSTE PFLANZENFRESSER WIRD AUF MEHREREN EBENEN ORGANISIERT

Alle ursprünglichen Wildpflanzen bilden wirksame Abwehrstoffe gegen eine Vielzahl von Pflanzenfressern, die versuchen, sich an ihnen gütlich zu tun. Der wilde Tabak produziert Nikotin, eine Substanz, die die Verbindung zwischen Nerven und Muskeln stört und gegen alle Angreifer wirksam ist - mit Ausnahme einer Handvoll Insekten, die sich auf Nikotin produzierende Pflanzen spezialisiert haben. Eines dieser Insekten ist die Larve des Tabakschwärmers *Manduca sexta*, einem Insekt, das die größte für Tiere je dokumentierte Nikotintoleranz hat: Die Raupe ist 700-mal resistenter als ein nikotinabhängiger Mensch.

Tabakpflanzen erkennen anhand bestimmter Komponenten im Speichel der Larven, dass sie von diesem Insekt angegriffen werden. Der Speichel gelangt in die Wunden der Blätter, während die Larven an ihnen fressen. Die Erkennung der Komponenten wird durch eine komplizierte Signalkette innerhalb der Pflanze verarbeitet, zu der bestimmte Rezeptoren, ein Kinase-Signalnetzwerk, eine Reihe von

Transkriptionsfaktoren sowie ein Netzwerk von Phytohormonen gehören. Alle diese Elemente sind an einer auf fünf Ebenen abgestuften, höchst raffinierten Abwehrreaktion beteiligt.

DEN WISSENSCHAFTLERN MUSS DIE VORSTELLUNG ZUSAGEN, IN DIESEM RELATIV KURZEN ZEITRAUM DIE KLUFF ZWISCHEN DEM GENORIENTIERTEN UND DEM FELDBASIERTEN PHÄNOTYP ZU ÜBERBRÜCKEN. DIES IST VON GROSSER BEDEUTUNG, WENN NICHT SOGAR DIE PRÄGENDE ERFAHRUNG IN IHRER AUSBILDUNG.



Die erste Stufe dieser Abwehrreaktion besteht darin, die Herstellung von Nikotin zu drosseln. Nikotin kann von resistenten Pflanzenfressern nämlich als Nahrung oder sogar zu ihrer eigenen Verteidigung verwendet werden. Zur zweiten Stufe gehört die Bildung neuer Giftstoffe, gegen die die Larven empfindlich sind, zum Beispiel Substanzen aus der Familie der Phenolamine und der Diterpen-Glykoside (insgesamt etwa 30 neue Strukturen) sowie Verdauungshemmer vom Typ der Trypsin-(Proteinase)-Inhibitoren (TPIs). TPIs hemmen die Verdauungsenzyme der Larven und verlangsamen auf diese Weise das Larvenwachstum. Indem wir die Synthese bestimmter Verbindungen in Versuchspflanzen unterdrückten und Insekten, die zum Fressen auf diese Pflanzen gesetzt worden waren, anschließend untersuchten, konnten wir zahlreiche synergistische Effekte zwischen den verschiedenen pflanzlichen Abwehrstoffen entdecken.

In der dritten Stufe wird die Bildung einer Mischung flüchtiger organischer Verbindungen ausgelöst, bei der es sich im Wesentlichen um ein Duftgemisch handelt, das als „Alarm-signal“ fungiert. Es liefert den Räubern, die sich von pflanzenfressenden Raupen ernähren, zuverlässige Informationen darüber, an welcher Stelle der Pflanze sich die Schädlinge befinden. Dies könnte man mit einem Hilferuf bei der Polizei vergleichen, wenn jemand in Gefahr ist. Die vierte Stufe geht der eigentlichen Ursache der Raupenplage auf den Grund, nämlich dass eine weibliche Motte ihre Eier auf die Pflanze gelegt hat, aus denen die Raupen hervorgegangen sind. Die Motte wurde durch den süßen Geruch der Blüten und die Aussicht auf Nektar angezogen, denn sie ist einer der Hauptbestäuber des wilden Tabaks. In der Natur kann es also kontrovers zugehen: Während die Larven schädlich sind, waren ihre El-

tern als Bestäuber nützlich. Um diese verhängnisvolle Liaison aufzulösen, bildet die Pflanze, nachdem sie die auslösenden Substanzen im Speichel der Larven wahrgenommen hat, einen neuen Blütentyp aus, der sich zu anderen Zeiten öffnet - diese Blüten öffnen sich während des Tages, im Gegensatz zu den nachts geöffneten Blüten, die die Motten anlocken, Und: die Tages-Blüten locken Kolibris als Bestäuber an! Kolibris legen keine Raupeneier und fressen keine Pflanzen. Durch den Wechsel ihres „Fortpflanzungssystems“ verringert die Pflanze also die Zahl der von ihr angelockten pflanzenfressenden Insekten.



DIE NATUR IST DIE MUTTER DER ERFINDUNG, UND DIE ZEIT, DIE UNS NOCH BLEIBT, IHR WERK ZU ENTDECKEN UND ZU NUTZEN, DARF NICHT UNGENUTZT VERLOREN GEHEN.

Die fünfte Verteidigungsstufe ist eher eine Art von Toleranz- denn Verteidigungsreaktion. Sie wird aktiviert, wenn die vier ersten Verteidigungsebenen die Schädigung der Pflanze nicht einzudämmen vermochten. In dieser Stufe wird eine Veränderung des Nährstoffhaushalts in der Pflanze aktiviert, die bewirkt, dass der in der Photosynthese chemisch gebundene Kohlenstoff in den Wurzeln der Pflanze sicher gespeichert wird, statt zu den neu ausgebildeten Blättern – die von den hungrigen Larven sofort aufgefressen würden – in Form von Zuckern zu fließen. Wenn die Larven ausgewachsen sind und sich im Boden verpuppt haben, bedrohen sie die Pflanze nicht mehr - diese mobilisiert dann den in der Wurzel gespeicherten Kohlenstoff, um Blüten und Samen zu produzieren und die nächste Generation zu erzeugen.

Alle fünf Ebenen im Verteidigungssystem der Pflanze werden durch die Signalstoffe im Speichel der Larven aktiviert. Die Komplexität der Reaktionen und ihre Einbeziehung in sämtliche Aspekte des Stoffwechsels unterstreicht nicht nur, wie kreativ und innovativ der Vorgang der natürlichen Auslese bei der Suche nach Lösungen für umfassende Probleme sein kann (hier: Schädlinge, die nicht loszuwerden sind), sondern sie enthält auch Hinweise für Agrarwissenschaftler, wie man Nutzpflanzen züchten kann, die gegen Schädlinge dauerhaft resistent sind.

6. SCHLUSSBETRACHTUNG

Die künftigen Biologen werden den Verlust des größten Teils des biologischen Erbes unseres Planeten miterleben müssen, da immer mehr natürliche Lebensräume zerstört werden, um Platz für die explodierende Weltbevölkerung zu schaffen. Diese Lebensräume fungieren als Bibliotheken, in denen nicht nur Arten an sich aufbewahrt werden, sondern auch deren Lösungen für die komplexen Herausforderungen, die ihre Umwelt an sie stellt. Die Lebensräume können als „natürliche Labore“ für das Studium von Genfunktionen dienen, oder mit anderen Worten: der wichtigsten noch ungelösten Fragen der Biologie. Die Max-Planck-Gesellschaft schult Biologen, die naturkundliches Know-how mit genomischen Methoden verbinden, sodass natürliche Lebensräume als Labore für eine Analyse der Genfunktion auf der Ebene des Gesamtorganismus genutzt werden können. Die Natur ist die Mutter der Erfindung, und die Zeit, die uns noch bleibt, ihr Werk zu entdecken und zu nutzen, darf nicht ungenutzt verloren gehen.

Natural history in the genomics era: training genome-enabled field biologists

1. AT A GLANCE:

Plants form the basis of all food webs, but we understand little about the traits that allow them to survive in nature. Our knowledge comes from laboratory studies with a few model plants; yet the solutions that plants have evolved to solve environmental challenges vary amongst taxa, and frequently involve associations with other organisms, such as microbes and insects.

The MPI for Chemical Ecology is training “genome enabled field biologists”; adept at using the new “-omic” tools as well as the old-fashioned art of natural history discovery, to use field stations as laboratories for the study of gene function. This work has revealed that native plants use a multi-layered strategy that engages both primary and secondary metabolism as well as mutualistic predators and pollinators to solve a central problem of agriculture: how to cope with specialist herbivores.

2. STATUS OF THE FIELD

A central question for biology in this “genomics era” is to understand the function of genes and the technological advances toward this goal have been awesome. The “-omic” tools (genomic, transcriptomic, proteomic, metabolomic, etc.) that are being applied to model organisms are producing such volumes of data, that unbiased analyses of the function of complete biological systems seem possible. However, technology alone is not likely to be the only path forward. “Systems biology” and other computational approaches to making sense of all the “-omics” data are still a long way off.

Genes can function at all levels in the hierarchy in which all biological phenomena are embedded: cell, tissue, organ, organism, population, species, community, ecosystem. However, whether a gene is lost, maintained or modified in an organism’s genome depends on how its expression influences the organism’s Darwinian fitness. Despite the recognized central importance of the whole-organismic function of genes, for most genes, only their biochemical function is understood, and this biochemical function may or may not relate to their function(s) at the organismic level.

Uncovering the whole-organismic function of a gene requires an intimate understanding of the organism. The paucity of whole-organism expression systems and our incomplete understanding of the natural history of the organisms used in our biochemical expression systems have slowed the analysis of whole-organismic gene function. Failure to

heal the unhappy divorce that split biology departments along cellular-molecular and ecological-evolutionary lines three decades ago has also contributed to the lackluster progress.

3. RESEARCH OPPORTUNITIES

The fastest way forward to an organismic level analysis of gene function will require adapting computational approaches, but also a return to the past. In this genomics era, we have lost our ability to train biologists with a “feel for the organism”. The study of natural history lost its clout when the genetic (and later “-omic”) tool box, used to pry open a handful of organisms domesticated for laboratory studies, invalidated “biological intuition”. But as the pace of new biological discoveries from these model organisms slackens, natural history expertise is regaining its cache, tragically just as our planet is experiencing its 6th and likely, most devastating loss of biodiversity.

And we are rapidly running out of time. If the Earth is to support 9 billion people by 2050, the vast majority of the earth’s primary productivity will be required to feed, fuel, house and clothe a single species, the resource-hungry *Homo sapiens*, and little will be left for the remaining inhabitants of the planet. And with most of the planet’s natural habitats paved over or plowed under, our planet’s biological legacy will be lost forever.

THIS BIOLOGICAL LEGACY IS OUR COLLECTIVE LIBRARY THAT WE ARE BURNING – LITERALLY AND FIGURATIVELY – AT AN UNPRECEDENTED RATE. ALMOST ALL OF THE BOOKS HAVE NEVER BEEN OPENED, AND THE VANISHINGLY FEW THAT HAVE, HAVE ONLY BEEN LIGHTLY BROWSED.



Our planet’s biological legacy is the result of eons of natural selection. In the innumerable as-yet unmapped genomes of the natural world lie the solutions to the problems that life has faced in the past. This biological legacy is our collective library that we are burning – literally and figuratively – at an unprecedented rate. Almost all of the books have never been opened,

* Adapted from: Baldwin, I.T. (2012) Training a new generation of biologist: the genome-enabled field biologists. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 156.2, in press.

and the vanishingly few that have, have only been lightly browsed. To compound the loss, the genomics revolution has fundamentally altered how we can exploit the genetic information in this library; it's as if the once hard-bound lexicons of genetic information of each species have become collections of loose-leaf notebooks within which individual genes can be shuffled from one volume to another, reordered, recollated, recombined, thanks to advances in genetic manipulation.

Knowledge of natural history and the appreciation of our biological legacy is again on the rise. With sequencing costs plummeting, the once-elusive quantification of Darwinian fitness in a currency of sequence similarity becomes affordable. Think of Darwinian evolution as a stream of nucleotides flowing forward in time. Organisms move the genetic stream forward; their Darwinian fitness measures the success of this transmission. Organisms are not passive conduits but rather, the innovative FedEx employees of the genetic stream, finding new ways to make their genetic deliveries to the next generation more successful – more timely, more reliable, more economical. The traits that allow for these successful deliveries in all of the harsh and inhospitable habitats of the planet are just one of many treasures waiting to be discovered from our planet's biological legacy, this library that we are currently burning with every new golf course, housing complex and agricultural field that we build on natural habitats.



THINK OF DARWINIAN EVOLUTION AS A STREAM OF NUCLEOTIDES FLOWING FORWARD IN TIME. ORGANISMS MOVE THE GENETIC STREAM FORWARD; THEIR DARWINIAN FITNESS MEASURES THE SUCCESS OF THIS TRANSMISSION.

4. TRAINING A NEW GENERATION OF BIOLOGIST

Given both the opportunities provided by the tools of the genomics revolution and the urgency of our immediate loss of biodiversity, we need to train a generation of “genome-enabled field biologists (GEFBs)”, who are adept at using the “-omic” tool box as well as intimate with the art of natural history discovery. In other words, we need to train biologists, who, like the famous biologists of 19th century, Alexander von Humboldt, Charles Darwin, and Ernst Stahl, are interested in how organisms solve environmental challenges, but now have a microarray in one pocket and a mass

spectrometer in the other. This will require graduate training programs that reunify the study of biology by using Darwinian fitness as the criteria for understanding gene function, and field stations that can be used as “laboratories” with genetically defined and manipulated organisms in the habitats in which they evolved.

The stark juxtaposition of the immediacy of our biodiversity loss and the lack of familiarity of most modern biologists with the skills required for natural history discovery has motivated the overarching scientific objective of the Max Planck Institute for Chemical Ecology in Jena, Germany: to integrate advances in molecular biology into the study of ecological interactions and in turn, to integrate ecologists' whole-organismic expertise into the study of gene function. To accomplish this, we are training a generation of GEFBs in a scientific environment that offers access to and support in the use of molecular tools that have been developed for a native tobacco plant (*Nicotiana attenuata*), chosen for its interesting ecology, and ability to thrive in the primordial agricultural niche. By studying how this native plant manages to thrive in the niche in which we grow our agricultural plants (albeit with much pampering and many inputs), we hope to learn how to increase the “ecological intelligence” of our crop plants to make them more self-sufficient.

The long-term, patient funding of the Max Planck Society has allowed us to develop tools that enable ecologically important traits to be genetically dissected and manipulated under “real-world” conditions. Our research interests are broadly defined by the traits that allow plants to survive in nature. Releases of plants genetically modified to silence the expression of genes important for ecological performance at our field station at Brigham Young University's Lytle Ranch Preserve in southwestern Utah (USA) play a central role in the research. This field station in the Great Basin Desert lies in the center of *N. attenuata's* native habitat and includes all of the natural selective pressures that have sculpted this plant's genome.

Our approach to the training of GEFBs is to provide sufficient technical support so that students have the potential of identifying the genetic basis of an ecologically relevant trait, manipulate its expression genetically and phenotypically and examine the consequences of these manipulations for the plant's Darwinian fitness in its natural environment, all within the timeframe of a German Ph.D. thesis. To feel comfortable spanning the chasm between gene and field-based phenotype in a short period of time is a centrally

important, if not formative experience in the training of a GEFB. Such broadly formulated thesis questions are usually discouraged in most biology graduate programs, as a student's progress in a narrowly defined but mechanistically deep thesis is easier to evaluate.

This research program combines strengths unique to the German and US scientific environments. The long-term patient funding of the Max Planck Society has enabled the entire research program, but particularly the development of the molecular toolbox for this native plant, a feat nearly impossible to finance from public sources in the US. Only in the US, where the release of genetically modified plants is regulated no less rigorously than it is in Europe, but by an agency (APHIS) with which a scientifically coherent dialogue is possible, can field stations and nature preserves be used as laboratories for the study of gene function; this is not possible in the highly politicized regulatory environment in Germany. An excellent working relationship with Brigham Young University, which owns and operates the Lytle Preserve, has also been a key determinant of the success of the program. The research has produced more than 300 peer-reviewed publications and next I summarize what our research has revealed about how a native plant copes with plagues of adapted insect pests: the central challenge for agriculture.

5. RESISTANCE AGAINST ADAPTED HERBIVORES IS ORGANIZED IN MULTIPLE LAYERS

All native plants produce effective defenses against the multitudes of generalist herbivores that try to make a living eating their tissues. *N. attenuata* evolved the ability to synthesize nicotine, a toxin that poisons the neuromuscular junction and is an effective poison against all mobile attackers, except the handful of insects that have specialized on nicotine-producing plants. One of these insects is the larvae of *Manduca sexta*, an insect that holds the record for nicotine tolerance (being 700 times more resistant than a nicotine-addicted human).

N. attenuata can tell when it is attacked by this insect by detecting particular compounds in the spit of the larvae, compounds that are introduced into wounds as the larvae chews on leaves. These compounds are recognized by a complicated signal transduction pathway that involves specific receptors, a kinase signaling network, a suite of transcription factors and a network of phytohormones, all of which are responsible for eliciting a five-layered, graded and highly sophisticated defense response.

The first stage in this defense response is to shut down the production of nicotine; nicotine can be metabolized by this nicotine-resistant herbivore to provide nutrients or sequestered for its own defense. The second stage involves the production of a new suite of toxins to which the larvae are sensitive, such as the family of phenolamines and diterpene glycosides, about 30 new structures, as well as a group of digestibility reducers, such as the trypsin proteinase inhibitors (TPIs). TPIs inhibit the larvae's ability to digest leaf proteins and slow larval growth. By silencing the production of one group of compounds and querying the herbivores, we have uncovered many defensive synergies amongst these different defense metabolites.

TO FEEL COMFORTABLE SPANNING THE CHASM BETWEEN GENE AND FIELD-BASED PHENOTYPE IN A SHORT PERIOD OF TIME IS A CENTRALLY IMPORTANT, IF NOT FORMATIVE EXPERIENCE IN THE TRAINING OF A GENOME ENABLED FIELD BIOLOGIST.



The third stage is to elicit the production of a complex bouquet of volatile organic compounds, essentially a perfume that functions as an "alarm call" that provides reliable information to the predators of the larvae about their location on the plant. This is akin to "calling the police". The fourth stage addresses how the larvae arrived on the plant in the first place: when an adult female moth laid an egg on the plant. Adult moths are actively attracted by the sweet-smelling scent released by the flower and the promise of a nectar reward; the moth is one of the plant's main pollinators. Most things in nature are complicated; harmful larvae frequently have beneficial parents. To uncouple this association, the plant, after sensing the elicitors in larval spit, produces a new type of flower with a different flower opening time. This flower opens during the day (in contrast to the night-opening flower that attracts the moth) and this flower attracts hummingbirds as pollinators. Hummingbirds do not lay insect eggs and are not herbivores. Hence by switching its sexual system, the plant reduces the number of herbivores it recruits.

The fifth stage of defense is more a type of tolerance response than a defense response and is activated when the first 4 defensive layers are not effective in reducing a plant's damage. In this stage, the elicitors activate a change in the

plant's source-sink relationships, so that recently fixed carbon from photosynthesis, rather than being transported to newly developed leaves (which are readily eaten by hungry larvae), are bunkered in the roots where it's safely stored. Once the larvae have grown and pupated in the soil, they are no longer a threat to the plant and the plant remobilizes this root stored carbon to produce new flowers and seeds.

All 5 of these layers in the plant's defense department are activated by the elicitors in the spit of the larvae. The complexity of the responses and their engagement of all aspects of metabolism and physiology underscores not only how creative and innovative the process of natural selection can be in finding solutions to complex problems (pests that will not go away) but suggests many avenues that agronomists might take to engineer crop plants with durable resistance against agricultural pests.

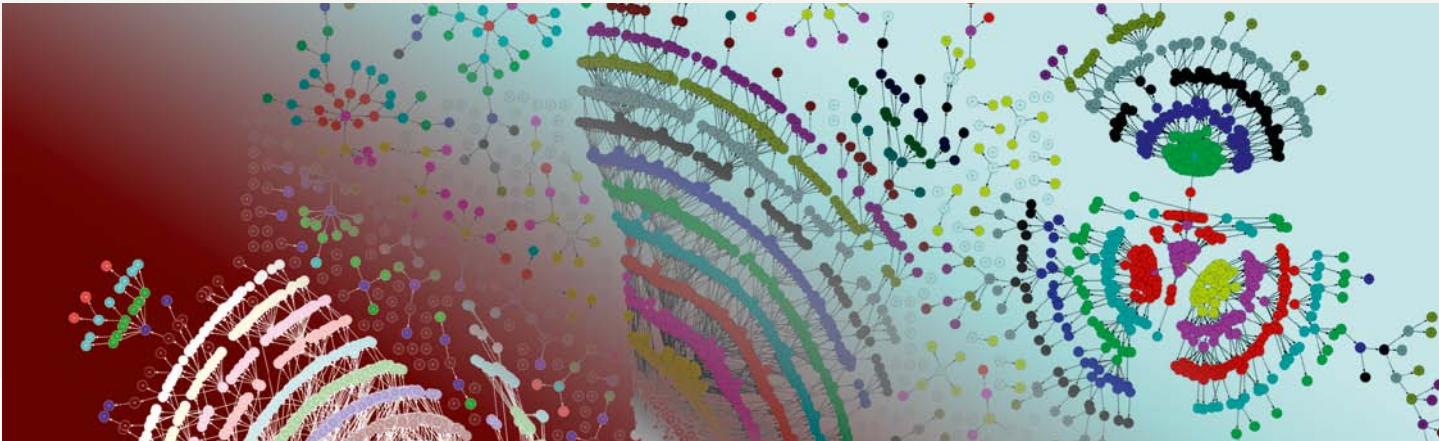


**NATURE IS THE MOTHER OF INVENTION AND WE ARE
RUNNING OUT OF TIME TO DISCOVER AND USE HER
HANDIWORK.**

6. CONCLUSION

The current generation of biologists will oversee the loss of the majority of our planet's biological legacy as natural habitats are destroyed to make room for the exploding human population. These habitats function as libraries, preserving species and the solutions these species have evolved to complex environmental problems. These habitats can also serve as natural laboratories for the study of gene function: the major unsolved question in biology. The Max Planck Society is training biologists to combine natural history know-how with genomic tools to use natural habitats as laboratories for an organismic-level analysis of gene function. Nature is the mother of invention and we are running out of time to discover and use her handiwork.

Social Computing



1. EINLEITUNG

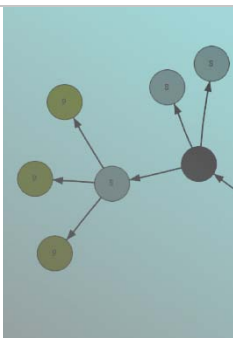
Im Arabischen Frühling haben Twitter und Facebook in der Verbreitung von Informationen und der Organisation von Protesten eine signifikante Rolle gespielt. Justin Bieber wurde zum umschwärmten Teeniestar, nachdem er Videos von sich auf YouTube eingestellt hatte. Jeder kann auf Seiten wie Amazon und Netflix Rezensionen einstellen, um so fremde Leute bei ihrer Kaufentscheidung zu beraten. In den USA werden die sozialen Medien dazu verwendet, um sogenannte „Flash Robs“ zu organisieren. Dabei werden Menschen aufgerufen, sich beispielsweise bei einem bestimmten Laden zu treffen und dort dann Waren zu stehlen. Diese Beispiele zeigen deutlich, dass die Informationstechnologien und die sozialen Medien mittlerweile einen erheblichen Einfluss auf die Gesellschaft ausüben.

Beim Social Computing handelt es sich um ein neu entstehendes Forschungsgebiet, das diese und andere Phänomene erforscht, die entstehen, wenn Menschen unterstützt durch die Informationstechnologie miteinander interagieren, zusammenarbeiten und konkurrieren. Diese Formen der durch Informationstechnologie vermittelten sozialen Interaktion spielen eine zentrale Rolle im heutigen Internet, das sich zu einer globalen Multimedia-Plattform für Kommunikation, soziale Netzwerke, Unterhaltung, Ausbildung, Informationen, den Handel, politischen Aktivismus und Selbstdarstellung entwickelt hat.

In den vergangenen zehn Jahren hat die sogenannte „Ära des Social Computing“ begonnen. Im Vergleich zum frühen Internet sind die heutigen Internetnutzer keine passiven Konsumenten von Informationen und Dienstleistungen mehr, die von professionellen Informationsquellen und Serviceprovidern angeboten werden. Die heutigen Nutzer ver-

öffentlichen selbst Multimediainhalte auf Seiten wie YouTube, partizipieren in sozialen Netzwerken wie Facebook oder handeln mit Waren und Dienstleistungen in Auktionshäusern wie eBay. Sie teilen auf Shopping- und Buchungsseiten Meinungen und Erfahrungen in Bezug auf Produkte, bringen ihr Wissen und ihre Kompetenz in Blogs und auf Wikipedia ein, verbreiten ihre Gedanken über Twitter und bieten ihre freiberuflichen Dienstleistungen über Auftragsauktionsseiten wie beispielsweise Mechanical Turk an. Faktisch nutzt das moderne Internet die Informationstechnologie, um eine virtuelle Plattform bereitzustellen, die von den Menschen in

PERSONALISIERTE INFORMATIONS-DIENSTLEISTUNGEN, DIE AUF DIE BEKANNTEN INTERESSEN DES EINZELNEN AUSGERICHTET SIND, KÖNNEN ZU SOGENANNTEN „FILTER BUBBLES“ FÜHREN, IN DENEN DIE NUTZER NUR WENIGE INFORMATIONEN ERHALTEN, DIE IHREN BLICKWINKEL ERWEITERN ODER IHRE SICHT DER DINGE VERÄNDERN KÖNNTEN.



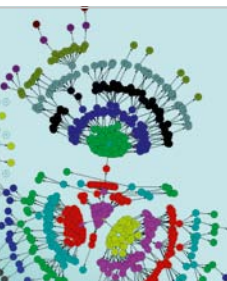
der kompletten Bandbreite sozialer Aktivitäten genutzt wird. Die Ära des Social Computing bringt jedoch auch neue Gefahren mit sich. Die beispiellose Menge an gesammelten Informationen über Aktivitäten und Vorlieben des Einzelnen kann auch für negative Zwecke verwendet werden. Personalisierte Informationsdienstleistungen, die auf die bekannten Interessen des Einzelnen ausgerichtet sind, können zu sogenannten „filter bubbles“ führen, in denen die Nutzer nur wenige Informationen erhalten, die ihren Blickwinkel erweitern oder ihre Sicht der Dinge verändern könnten. Und:

die Menschen vertrauen verstärkt auf den online geführten sozialen Diskurs – vermutlich auf Kosten der sozialen Interaktionen in der realen Welt.

Die Beliebtheit sozialer Onlineangebote, die von der ansteigenden Nutzung von Smartphones, anderen mobilen Geräten und einem allgegenwärtigen Internetzugang in großen Teilen der Welt noch verstärkt wird, hat einen profunden Einfluss auf die Weltwirtschaft und das Gefüge der Gesellschaft:

Soziale Beziehungen: Die Informationstechnologie ermöglicht und unterstützt Online-Communitys, die über das Potenzial verfügen, die Lebensqualität der Menschen zu verbessern, die Produktivität der Gesellschaft zu erhöhen sowie den Informationsaustausch und den politischen Diskurs zu demokratisieren. Die Forschung im Bereich des Social Computing untersucht die Organisation und die Entwicklung von Online-Communitys sowie die Prinzipien, die der Gestaltung sozialer Dienste zur effektiven Nutzung von Online-Communitys zugrunde liegen.

Informationsverbreitung: Die Online-User vertrauen verstärkt den Aussagen anderer Online-User, anstatt in Bezug auf Informationen und Orientierungshilfen auf traditionelle Instanzen wie die Medien, Unternehmen, den Staat, politische Parteien und religiöse Organisationen zu vertrauen. Die Forschung im Bereich des Social Computing will die Prinzipien und die Mechanismen erforschen, nach denen in der Online-Welt ein Informationsfluss stattfindet, sich Meinungen verbreiten und die Menschen beeinflusst werden.



SOCIAL COMPUTING IST EIN NEU ENTSTEHENDER FORSCHUNGSZWEIG, DER DIE PHÄNOMENE UNTERSUCHT, DIE ENTSTEHEN, WENN MENSCHEN ÜBER INFORMATIONSTECHNOLOGIE INTERAGIEREN, ZUSAMMENARBEITEN ODER KONKURRIEREN.

Neue Gefahren: Die sozialen Informationstechnologien führen zu möglichen Problemen hinsichtlich der Privatsphäre, der Sicherheit und der Freiheit der Menschen. Sie schaffen neue Wege der Manipulation und Fehlinformation und bergen die Gefahr von Filter Bubbles, sozialer Isolation in der realen Welt und einer Verschärfung des „digital divide“, der Kluft zwischen Menschen mit und ohne Internetzugang

mit sich. Die Forschung im Bereich des Social Computing sucht diese Gefahren zu erforschen sowie soziale, technologische, rechtliche und wirtschaftliche Gegenmaßnahmen zu entwickeln.

Social Computing erforscht im weitesten Sinn die Möglichkeiten und Herausforderungen, die entstehen, wenn soziale Aktivitäten der Menschen durch die Informationstechnologie unterstützt und transformiert werden. Dieses neu entstehende interdisziplinäre Forschungsgebiet überschneidet sich mit der Informatik, den Sozialwissenschaften, den Rechtswissenschaften und den Wirtschaftswissenschaften. Einige der untersuchten Schlüsselphänomene umfassen das soziale Netzwerken, den Austausch von Inhalten und das Bloggen, die Social Peer Production und das Crowd-Sourcing, Onlinespiele und virtuelle Welten in Bezug auf Unterhaltung und Ausbildung, den Online-Handel, Auktionen und Werbung, den Online-Datenschutz und die Nutzerverantwortlichkeit, sowie Spam und die Internetkriminalität.

Bei Network Science handelt es sich um ein verwandtes interdisziplinäres Forschungsgebiet (das Informatiker, Physiker, Mathematiker und Wissenschaftler anderer Disziplinen einschließt), das sich auf die Erforschung physikalischer, biologischer, technischer und sozialer Phänomene konzentriert, die als komplexe Graphen oder Netzwerke dargestellt werden können. Der Bereich überschneidet sich mit dem Social Computing in seiner Forschung im Bereich sozialer Netzwerke. Network Science konzentriert sich hier auf die Grapheigenschaften sozialer Netzwerke, wohingegen das Social Computing die gesamte Bandbreite der technischen, wirtschaftlichen und sozialen Aspekte dieser und anderer Systeme betrachtet.

Wir geben in diesem Artikel einen Überblick über die Schlüsselherausforderungen und -möglichkeiten in dem neu entstehenden Forschungsgebiet des Social Computing aus der Perspektive der Menschen, der Wirtschaft und der Gesellschaft, sowie einen Ausblick auf die Zukunft dieses spannenden interdisziplinären Forschungsgebiets. Es ist jedoch wichtig, darauf hinzuweisen, dass Social Computing einerseits viele Forschungsbereiche umspannt, andererseits aber noch in den Kinderschuhen steckt. Wissenschaftler verschiedener beteiligter Forschungsgebiete vertreten daher noch unterschiedliche Meinungen zu den Kernfragen und Herausforderungen und dazu wie sich das Forschungsgebiet entwickeln wird. Dieser Artikel reflektiert vornehmlich die Sichtweise der Autoren als Informatiker.

2. HINTERGRUND

Wir beginnen mit einer kurzen Beschreibung einiger der beliebtesten sozialen Systeme und Angebote des heutigen Internets, um somit einen Hintergrund für unsere Diskussion über die Schlüsselherausforderungen und -möglichkeiten des Social Computing zu geben.

2.1 SOZIALE ONLINE-NETZWERKE UND DER AUSTAUSCH VON INHALTEN

Soziale Online-Netzwerke (OSN) wie Facebook und ihre vielen spezialisierteren oder regionalen Mitbewerber zählen heute zu den beliebtesten Online-Services. Allein Facebook beansprucht für sich, über 845 Millionen Nutzer zu verfügen (Stand Dezember 2011). Die OSNs ermöglichen es dem Nutzer, anzugeben, wer zu seinen Freunden gehört oder wer seine Arbeitskollegen sind, und das resultierende soziale Netzwerk zu betrachten. Es ermöglicht den Nutzern, Informationen über sich und ihre Aktivitäten mit Freunden, Freunden von Freunden und der Öffentlichkeit austauschen zu können. Die OSNs verschärfen den Konflikt zwischen dem Wunsch der Menschen, sich einerseits mitzuteilen und andererseits die Privatsphäre zu bewahren. Dies veranlasst die Nutzer oftmals dazu, sensible Daten in einer nicht beabsichtigten oder abträglichen Art und Weise preiszugeben.

Internet-Videoportale wie YouTube ermöglichen es den Usern, ihre Videos mit Freunden und der Öffentlichkeit austauschen zu können. Diese Videos können von den Usern selbst (z.B. eigene kreative Arbeiten, Bildmaterial von Ereignissen oder „How-to“-Anleitungen) oder von anderen produziert worden sein. Die Nutzer können Videos empfehlen und die Empfehlungen anderer dazu verwenden, Videos, die ihnen gefallen könnten, zu finden. Dadurch können sich bestimmte Videos „viral“ verbreiten, was einem normalen Nutzer erlaubt, Videos zu produzieren und ins Netz zu stellen, die dann von Millionen Menschen gesehen werden, und so womöglich zu einem Online-Star zu avancieren.

2.2 BLOGS UND MIKROBLOGS

Blogs sind eine Art persönliches Tagebuch, die es den Verfassern ermöglichen, Informationen und Gedanken über ihr Leben oder über ein spezifisches Thema der interessierten Öffentlichkeit oder bestimmten Online-Freunden mitzuteilen. Blogs von Prominenten, Politikern oder Experten sind ungemein beliebt. Diesen Blogs folgen in vielen Fällen Millionen Menschen. Twitter bietet die Möglichkeit des Mikroblogging an. Die Nutzer können hier kurze Textnachrichten, sogenannte Tweets, von ihren Handys aus veröffentlichen. Diese werden dann in Echtzeit an die Follower, also an Menschen, die ange-

geben haben, die Tweets des Users erhalten zu wollen, weitergeleitet. Twitter verfügt über 100 Millionen aktive Nutzer und leitet über 230 Millionen Tweets pro Tag weiter (Stand September 2011).

FACEBOOK HAT 845 MILLIONEN NUTZER, TWITTER VERFÜGT ÜBER 100 MILLIONEN AKTIVE NUTZER UND LEITET ÜBER 230 MILLIONEN TWEETS PRO TAG WEITER. DER ONLINEHANDEL ERZIelt 8 % DER VERKÄUFE DES US-AMERIKANISCHEN EINZELHANDELS IN 2011. DARÜBER HINAUS GEHT MAN DAVON AUS, DASS SICH DIE ONLINE-VERKÄUFE BIS ZUM JAHR 2015 VERDOPPELN WERDEN.




2.3 ONLINEHANDEL: SHOPPING UND AUKTIONEN

Onlineshops wie Amazon bieten eine Vielzahl von Produkten zum Kauf an. Die Kunden haben zusätzlich zu den üblichen Produktbeschreibungen Zugang zu Empfehlungen und Rezensionen anderer Kunden, die ein Produkt bereits erworben haben. Darüber hinaus verfolgt Amazon das Surf- und Einkaufsverhalten der Kunden, um so neue Produkte, die den Kunden vielleicht interessieren könnten, vorzuschlagen. Online-Auktionshäuser wie eBay ermöglichen es den Kunden, ihre eigenen Waren anbieten und auf die Angebote anderer Kunden bieten zu können. Das System speichert Bewertungen der Kunden sowohl über die Verkäufer als auch über die Käufer, um die Kunden vor potenziellen Betrugern warnen zu können. Onlineshops sind ungemein populär geworden. Der Onlinehandel erzielt einen geschätzten Jahresumsatz in Höhe von 142,5 Milliarden US Dollar. Dies macht 8 % der Verkäufe des US-amerikanischen Einzelhandels in 2011 aus. Darüber hinaus geht man davon aus, dass sich die Online-Verkäufe bis zum Jahr 2015 verdoppeln werden.

2.4 PEER-PRODUCTION- UND CROWD-SOURCED-SYSTEME

Bei Wikipedia handelt es sich um ein Beispiel für ein Peer-Production-System. Wikipedia ist eine Online-Enzyklopädie, bei der Einträge ausschließlich von Freiwilligen geschrieben, editiert und gepflegt werden. Die meisten Einträge können von jedem Nutzer verändert werden. Die verantwortlichen freiwilligen Redakteure überprüfen dann Änderungen und neue Einträge. Die Redakteure sind oftmals lediglich unter einem Online-Pseudonym bekannt. Die Nut-

zergemeinschaft vertraut ihnen aufgrund ihrer Leistungen in der Vergangenheit anstatt jedweder formeller Referenzen. Die Nutzer werden um Spenden gebeten, um die Kosten für den Betrieb der technischen Infrastruktur zu decken.



MAN KANN ÜBER DIE BEDEUTUNG VON SOZIALEN NORMEN IN DER ONLINE-WELT UND IM REALEN LEBEN STREITEN, ABER NUTZER SIND MÖGLICHERWEISE EHER GENEIGT, IHRE MEINUNGEN UND IHRE PERSÖNLICHEN INFORMATIONEN IN DER ONLINE-WELT ALS IN DER REALEN WELT KUNDZUTUN.

Ein weiteres Beispiel für ein Peer-Production-System ist Mechanical Turk. Hierbei handelt es sich um Auftragsauktionen. Der Service bietet Unternehmen, Entwicklern und Wissenschaftlern eine nach Bedarf verfügbare und beliebig ausbaubare Arbeiterschaft, indem sie Nutzer vermittelt, die sogenannte human intelligence tasks (HITs) gegen ein Entgelt übernehmen wollen. Eine typische Aufgabe ist, Fotos mit Schlüsselwörtern zu versehen, die am besten deren Inhalt beschreiben. Diese Aufgabe ist für Menschen leicht, für heutige Computer aber sehr schwer lösbar. Mechanical Turk kombiniert die Stärke der Informationstechnologie (die Handhabung großer Mengen an Daten und die Fähigkeit, Aufgaben mit Dienstleistern zusammenzuführen, wo immer diese weltweit verfügbar sind) mit den Fähigkeiten und Möglichkeiten der Menschen.

2.5 ONLINE-WERBUNG

Die Nutzer können einen großen Teil der Dienstleistungen im Internet kostenlos nutzen. Unternehmen (einschließlich Facebook, Google, Yahoo etc.), die diese Dienstleistungen anbieten, erzielen ihren Umsatz aus dem Verkauf von Anzeigen. Online-Anzeigen erzielen hohe Preise in der Werbebranche. Dies liegt daran, dass die Nutzer viel Zeit im Internet verbringen und zum Teil auch daran, dass die Anzeigen anhand der gegenwärtigen Aktivitäten (z. B. Suchanfragen) oder dem Profil eines Nutzers gezielt platziert werden können. Suchmaschinen wie Google und Bing erstellen solche Nutzerprofile anhand von Suchanfragen und Website-Besuchen, Web-E-Mail-Anbieter wie Gmail oder HotMail nutzen die Inhalte der Nutzer-E-Mails und OSNs wie Facebook nutzen die Angaben ihrer Nutzer zur Person.

3 SCHLÜSSELHERAUSFORDERUNGEN DER FORSCHUNG

In diesem Abschnitt diskutieren wir die wesentlichen Fragen und Schlüsselherausforderungen der Social Computing-Forschung, die sich durch die im vorherigen Abschnitt diskutierten sozialen Systeme und Dienstleistungen stellen.

3.1 SOZIALE BEZIEHUNGEN UND DARSTELLUNG IM INTERNET

Die Social Computing-Technologien haben es den Menschen erleichtert, über physikalische Entfernungen hinweg mit ihren sozialen Gruppen zu kommunizieren, Kontakt aufzunehmen und Informationen auszutauschen. Die Nutzer können mittels sozialer Netzwerke wie Facebook in Kontakt mit ihren Familien und Freunden bleiben und etwa alte Freunde oder Arbeitskollegen wiederfinden. Diese Services fördern Online-Interaktionen durch den Austausch von Status-Updates und Inhalten, welche die sozialen Gefüge verstärken und die Menschen dabei unterstützen, Beziehungen über Entfernungen hinweg eingehen, aufbauen und pflegen zu können.

Die intensive Nutzung sozialer Online-Services, besonders durch die jüngeren Generationen, kann andererseits zulasten ihrer sozialen Interaktionen in der realen Welt gehen. Es hat in der Tat den Anschein, als verändere die Popularität der sozialen Online-Interaktionen die vorherrschenden sozialen Normen dahin gehend, wie Menschen mit anderen Menschen interagieren und welche Informationen sie mit wem austauschen. Man kann über die Bedeutung von sozialen Normen in der Online-Welt und im realen Leben streiten, aber Nutzer sind möglicherweise eher geneigt, ihre Meinungen und ihre persönlichen Informationen in der Online-Welt als in der realen Welt kundzutun. So handelt es sich bei vielen Inhalten, die auf sozialen Seiten ausgetauscht werden, um persönliche Multimedia-Inhalte wie Fotos und Videos von Familienurlaube oder Betriebsfeiern. Darüber hinaus sind die Inhalte oftmals vielen zugänglich. Dies gefährdet die Privatsphäre der Nutzer und verstärkt die Wirkung sozialen Fehlverhaltens wie beispielsweise Mobbing, Verleumdungen oder Stalking.

Eine Schlüsselherausforderung für die Forschung ist es, zu verstehen, wie soziale Online-Services das soziale Gefüge von Online- und Offline-Beziehungen beeinflussen und wie der Austausch persönlicher Online-Informationen die sozialen Normen in Bezug auf den Datenschutz sowohl verletzen als auch ändern können.

3.2 DIE DEMOKRATISIERUNG DES PUBLIKATIONSPROZESSES UND DIE MUND-ZU-MUND-PROPAGANDA

Die geringen Speicher- und Übertragungskosten für digitale Daten haben Sites wie YouTube, auf denen man Inhalte austauschen kann, ermöglicht. Diese haben im Weiteren die Publikation von Inhalten demokratisiert. Bei YouTube sind Beiträge von Millionen Nutzern weltweit eingestellt, zu einer Vielzahl an Themen von kreativen Performances über persönliche Nachrichten-Accounts bis hin zu Diskussionen über spezifische Themen wie die Quantenphysik. Die Nutzer produzieren Videos, in denen sie sich äußern, wobei die Bandbreite vom Banalen (Diskussionen über Fernsehsendungen) über Schulungen (Gitarrenstunden) bis hin zur Politik (Aufruf zur Auflehnung gegen etablierte Obrigkeiten) reicht.

Darüber hinaus können Inhalte, welche von normalen Usern veröffentlicht wurden, von anderen Usern durch „Mund-zu-Mund-Propaganda“ verbreitet werden. Die Nutzer tauschen jeden Tag Hunderte Millionen URLs (Links zu Websites, Blogs, YouTube Videos), die sie entdecken, mit ihren Freunden und Followern über Facebook und Twitter aus. Die sozialen Computing-Technologien demokratisieren daher die Veröffentlichung von Inhalten sowie deren Verbreitung, indem sie es jedem Nutzer ermöglichen, eigene Inhalte in sozialen Online-Netzwerken zu veröffentlichen und diese durch andere Nutzer mittels Mund-zu-Mund-Propaganda verbreiten zu lassen.

Hier ist es eine Schlüsselherausforderung für die Forschung, die Dynamik der Mund-zu-Mund-Propaganda zu verstehen und zu erforschen, wie man Gerüchte und Lügen von wahren Geschichten differenziert und wie die Nutzer die Glaubwürdigkeit einer Quelle feststellen. Dieses Verständnis ist elementar wichtig für unser Vermögen, soziale Systeme zu entwerfen, die relevante und zuverlässige Informationen bereitstellen.

3.3 NUTZUNG DER „WISDOM-OF-CROWDS“, UM RELEVANTE INFORMATIONEN ZU FINDEN

Soziale Services können neben der Veröffentlichung von Inhalten die Wisdom-of-Crowds (also das Feedback vieler Menschen) nutzen, um relevante Informationen zu finden. So werden beispielsweise die User-Bewertungen der YouTube-Videos im Wesentlichen dazu verwendet, die Suchergebnisse für YouTube-Videos zu priorisieren. Amazon verfährt ähnlich. Der Onlineshop von Amazon empfiehlt Nutzern Bücher anhand der Bücher, die der Nutzer bereits zu einem früheren Zeitpunkt gekauft hat, sowie anhand der Produkte, die andere Nutzer, die dieses Buch gekauft haben, auch noch gekauft haben.

Empfehlungen von Menschen mit den gleichen Interessen unterscheiden sich in mehrfacher Hinsicht von traditionellen Empfehlungen einer kleinen Anzahl bekannter Experten (etwa Redakteure von Tageszeitungen). So können zum einen Empfehlungen von Freunden oder Menschen mit ähnlichen Interessen für den Leser relevanter sein als die für einen Durchschnittsleser gedachten Empfehlungen eines Experten. Zum Zweiten nutzen Empfehlungen von Menschen mit gleichen Interessen die Wisdom-of-Crowds, um Informationen zu entdecken, die bei den Nutzern beliebt, aber der Aufmerksamkeit der Experten möglicherweise entgangen sind.

Ein Nachteil solcher Empfehlungen ist, dass die Vielfalt an Inhalten, die ein Nutzer erfährt, auf die Inhalte reduziert werden, die Freunde oder Menschen mit gleichen Interessen mögen. Die potenzielle Gefahr hierbei besteht in der Bildung von „Filter Bubbles“: Unpopuläre Inhalte (z. B. Nachrichten, die eine unübliche Sichtweise hervorheben) werden herausgefiltert und verschiedene Bevölkerungsgruppen erfahren stark unterschiedliche Inhalte. Dies kann zur Bildung von Untergruppen mit stark divergierenden Weltanschauungen beitragen, da sie sich zu keiner Zeit den Sichtweisen anderer Gruppen gegenübersehen.

Eine Schlüsselherausforderung für die Forschung besteht darin, zu verstehen, wie die Wisdom-of-Crowds genutzt werden kann und wie Empfehlungssysteme entworfen werden können, die interessante und relevante Inhalte identifizieren, ohne dabei die Vielfalt und die Unabhängigkeit der empfohlenen Inhalte zu beeinträchtigen.

NACHRICHTEN, DIE EINE UNÜBLICHE SICHTWEISE HERVORHEBEN, WERDEN HERAUSGEFILTERT UND VERSCHIEDENE BEVÖLKERUNGSGRUPPEN ERFAHREN STARK UNTERSCHIEDLICHE INHALTE. DIES KANN ZUR BILDUNG VON UNTERGRUPPEN MIT STARK DIVERGIERENDEN WELTANSCHAUUNGEN BEITRAGEN, DA SIE SICH ZU KEINER ZEIT DEN SICHTWEISEN ANDERER GRUPPEN GEGENÜBERSEHEN.

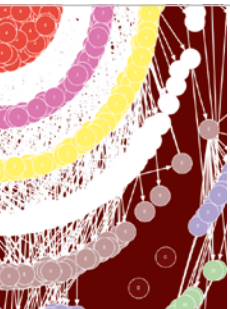


3.4 PROBLEMLÖSUNG UND PRODUKTION UNTER VERWENDUNG DES CROWD-SOURCING

Die sozialen Services ermöglichen es den Usern, gleichsinnige Menschen zu finden und Communities zu bilden, um gemeinsam an der Lösung komplexer Probleme zu arbeiten

oder um Produkte wie Software oder eine Enzyklopädie zu erstellen. Traditionell wurden solche Aufgaben von ausgewählten Expertengruppen innerhalb eines gut organisierten Umfelds gelöst. Das Crowd-Sourcing stellt einen alternativen Ansatz dar, bei dem Beiträge von Vielen genutzt werden, einschließlich Freiwilliger, die keine Experten sind. Es gibt Probleme, die sich gut für ein Crowd-Sourcing eignen. Dies reicht von der Übersetzung von Texten in verschiedene Sprachen über die Durchsuchung von Satellitenbildern nach Überlebenden in Katastrophengebieten, die Entdeckung besserer Faltungsstrategien für Proteine bis hin zur Meldung von Schlaglöchern in der Nachbarschaft.

Ein effektives Crowd-Sourcing erfordert Anreize für die Nutzer, um Beiträge einzustellen und Online-Communitys zu organisieren, und zwar ohne persönliche Rechenschaft oder etablierte organisatorische Hierarchien. Bestehende Communitys vertrauen auf den Altruismus, auf einen gesunden Wettbewerb unter den Nutzern oder auf eine Bezahlung, um Beiträge zu fördern. Die Organisation basiert auf Vertrauen und der Reputation von Nutzern, die sie durch ihre Beiträge und Leistungen in der Vergangenheit erworben haben. Die Schlüsselherausforderung in der Forschung liegt darin, das Potenzial und die Grenzen des Crowd-Sourcing zu verstehen sowie zu untersuchen, wie soziale Services zur Bildung und Unterhaltung effektiver Online-Communitys entworfen werden können.



DETAILLIERTE INTERAKTIONS-DATEN VON NUTZERN SOZIALER NETZE KÖNNEN VERWENDET WERDEN, UM ZU VERFOLGEN, WIE SICH INFORMATIONEN VERBREITEN – UND DAS IN EINER GRÖSSENORDNUNG UND MIT EINER GENAUIGKEIT, DIE BISHER NICHT DENKBAR WAR.

3.5 RECHNERGESTÜTZTE SOZIALWISSENSCHAFTEN

Soziale Online-Interaktionen können einfach erfasst und protokolliert werden. Die meisten sozialen Netzwerke speichern detaillierte Protokolle der Aktivitäten und Interaktionen Hunderte Millionen einzelner Nutzer auf deren Seiten. Die daraus resultierende große Menge an Daten ist für datengestützte Studien im Bereich der Sozialwissenschaften von unschätzbarem Wert. Dies gilt sowohl hinsichtlich der empirischen Validierung bestehender als auch der Entwicklung neuer Theorien. Die Soziologen haben beispielsweise jahrzehntelang

Theorien darüber untersucht, wie sich Informationen in der Gesellschaft verbreiten. Wenige dieser Theorien konnten jedoch in großem Maßstab empirisch validiert werden, da nur schwer zu erfassen ist, wie sich Informationen in der realen Welt verbreiten. Im Gegensatz dazu können detaillierte Interaktionsdaten von Nutzern sozialer Netze verwendet werden, um zu verfolgen, wie sich Informationen verbreiten – und das in einer Größenordnung und mit einer Genauigkeit, die bisher nicht denkbar war.

Die Schlüsselherausforderungen in der Forschung liegen in der Analyse großer Datenmengen, um neue Erkenntnisse über soziale Interaktionen zwischen Usern zu gewinnen. Gleichwohl muss der Datenschutz und die Privatsphäre der Nutzer respektiert und die Unterschiede zwischen sozialen Interaktionen in der Online- und der Offlinewelt berücksichtigt werden.

3.6 DATENSCHUTZ IM INTERNET

Da die Nutzer ihre persönlichen Informationen, sozialen Beziehungen, viele ihrer alltäglichen Aktivitäten und ihre Aufenthaltsorte in sozialen Online-Services offenlegen, ist der Datenschutz von außerordentlichem Belang. Es gibt drei Hauptgefahren in Bezug auf den Datenschutz:

Eine großzügige Offenlegung persönlicher Informationen: OSN-Teilnehmer neigen dazu, persönliche Informationen offenzulegen, sowohl explizit als Teil ihrer Angaben zur Person und durch die Beschreibungen ihrer täglichen Aktivitäten (Textbeiträge, Fotos und Videos), als auch implizit durch Informationen, die durch ihre persönlichen mobilen Geräte erfasst werden (z. B. über den Standort). Viele Nutzer ziehen die kurz- und langfristigen Folgen der Offenlegung dieser persönlichen Informationen nur unzureichend in Betracht. Zudem kann eine Offenlegung von Informationen im Allgemeinen nicht rückgängig gemacht werden. Selbst wenn ein Nutzer Informationen löscht, ist es in einem offenen System wie dem Internet nicht möglich, sämtliche Kopien zu lokalisieren und zu löschen, die dritte Parteien gemacht haben könnten, solange die Information öffentlich war.

Mangelndes Verständnis der Datenschutzeinstellungen: Viele OSN-Teilnehmer sind sich der Auswirkungen ihrer gewählten Datenschutzeinstellungen nicht bewusst und viele ändern die vom Dienstleister gewählten Einstellungen erst gar nicht. Folglich sind sich Nutzer oft nicht darüber im Klaren, wer in der Lage ist, ihre Informationen zu sehen. Dies führt nicht selten zu peinlichen Vorfällen, weil sich die Nutzer nicht bewusst sind, dass die Familie oder der Vorgesetzte in der

Lage ist, bestimmte Informationen zu sehen. Dies kann unter Umständen Folgen für deren Ehe, Karriere oder soziales Ansehen nach sich ziehen.

Unwissenheit über implizite „Löcher“ in der Privatsphäre:

Selbst Internetuser, die für die Datenschutzproblematik sensibilisiert sind, sind sich oft nicht im Klaren darüber, wie viele ihrer persönlichen Informationen durch Data-Mining und statistische Methoden rekonstruiert werden können, und zwar aus kleinsten Informationen, die bei der Nutzung verschiedener Onlinedienste preisgegeben werden. Durch das Abgleichen von Surf- und Suchaktivitäten mit anderen öffentlichen Informationen aus dem Web ist es oft möglich, mit hoher Sicherheit auf den Namen des Internetusers, seine Altersgruppe, seine Gehaltsklasse, seinen ungefähren Wohnort oder den Standort des Büros, seine politischen Ansichten, seinen religiösen Glauben, seinen Familienstand, seine Hobbys, Interessen und sogar auf seine sexuelle Orientierung zu schließen. Dies ist sogar dann möglich, wenn der Nutzer nicht in OSNs oder Tauschbörsen partizipiert und seine Informationen nicht in anderer Form explizit offenlegt.

Eine Preisgabe persönlicher Daten kann darüber hinaus Auswirkungen für die persönliche Sicherheit des Nutzers haben. Die Website pleaserobme.com will das Bewusstsein hinsichtlich eines Aspekts dieser Gefahr fördern, in dem sie Informationen von Twitter (wo die Nutzer ihren gegenwärtigen Aufenthaltsort bekannt geben) und Foursquare (wo Nutzer ihre Wohnanschrift offenlegen) kombiniert, um so anzuzeigen, wann ein Haus gerade nicht beaufsichtigt wird und somit ein attraktives Ziel für einen Einbruch darstellt. In anderen Fällen erfasst ein Angreifer genügend persönliche Informationen über ein Opfer, um dessen Bank anzurufen und sich dort erfolgreich als das Opfer auszugeben und die Bank zu bitten, Geld zu überweisen.

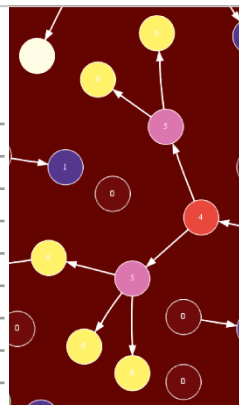
Eine Schlüsselherausforderung in der Forschung ist die Entwicklung von Prinzipien, Modellen und Mechanismen für den Online-Datenschutz, welche unbedarften Nutzern adäquate Kontrollmöglichkeiten über ihre persönlichen Daten an die Hand geben und es ihnen ermöglichen, sich hinsichtlich ihrer Datenschutzeinstellungen informiert entscheiden zu können.

3.7 ONLINE-IDENTITÄT UND RECHENSCHAFT

Die Identität von Nutzern stellt einen Schlüsselaspekt bei allen sozialen Onlinesystemen dar. Um möglichst viele Nutzer zu gewinnen, verlangen die Online-Services wenn überhaupt nur wenige Anmeldeinformationen von Nutzern, um einen

Account und eine entsprechende Identität anlegen zu können. Daher können Nutzer unter fiktiven Namen handeln, ihr Geschlecht, ihr Alter oder ihr Erscheinungsbild verfälschen, die Identität einer anderen Person oder sogar mehrere Identitäten annehmen, oder innerhalb mehrerer Identitäten wechseln, um einer schlechten Reputation zu entgehen. Dieser Mangel an vertrauenswürdigen Identitäten führt zu Angriffen sowohl auf der persönlichen wie auch auf der organisatorischen Ebene. Manche Nutzer verwenden falsche Identitäten, um auf Auktionsseiten wie eBay zu betrügen, um Diskussionen in Chatrooms zu stören, um andere Nutzer anonym zu verleumden oder um Wikipedia-Einträge zu verunstalten. Ein pädophiler Mensch kann, indem er vorgibt, gleichaltrig zu sein, Kontakte zu Kindern aufbauen und deren Vertrauen gewinnen. Organisationen können viele falsche Identitäten erstellen, um die öffentliche Meinung hinsichtlich geschäftlicher oder politischer Ziele zu beeinflussen.

DURCH DAS ABGLEICHEN VON SURF- UND SUCHAKTIVITÄTEN IST ES OFT MÖGLICH, MIT HOHER SICHERHEIT AUF DEN NAMEN DES INTERNETUSERS, SEINE ALTERSGRUPPE, SEINE GEHALTSKLASSE, SEINEN UNGEFÄHREN WOHNORT ODER DEN STANDORT DES BÜROS, SEINE POLITISCHEN ANSICHTEN, SEINEN RELIGIÖSEN GLAUBEN, SEINEN FAMILIENSTAND, SEINE HOBBYS, INTERESSEN UND SOGAR AUF SEINE SEXUELLE ORIENTIERUNG ZU SCHLIESSEN.



Gleichzeitig besteht jedoch auch ein legitimer Bedarf an Anonymität in den sozialen Onlinesystemen. Sie spielen eine wichtige Rolle als Plattformen für Redefreiheit, für eine unabhängige Berichterstattung und als Basis für politischen Aktivismus. Während Nutzer oft davon ausgehen, anonym zu sein, haben Regierungen und Geheimdienste oftmals die technischen Mittel, um die Identität von Nutzern aufzudecken, wodurch sie in der Lage sind, Informanten, Regimekritiker oder die politische Opposition zu verfolgen.

Eine Schlüsselherausforderung liegt darin, die Grundlagen von Identität, Anonymität und der Rechenschaft in sozialen Onlinesystemen zu erforschen und rechtliche und technische Mechanismen zu entwickeln, die den widersprüchlichen Bedürfnissen der persönlichen Rechenschaft einerseits und der legitimen Anonymität andererseits gerecht werden.



ORGANISATIONEN KÖNNEN VIELE FALSCH IDENTITÄTEN ERSTELLEN, UM DIE ÖFFENTLICHE MEINUNG HIN-SICHTLICH GESCHÄFTLICHER ODER POLITISCHER ZIELE ZU BEEINFLUSSEN. GLEICHZEITIG BESTEHT JEDOCH AUCH EIN LEGITIMER BEDARF AN ANONYMITÄT IN DEN SOZIALEN ONLINESYSTEMEN. SIE SPIELEN EINE WICHTIGE ROLLE ALS PLATTFORMEN FÜR REDEFREIHEIT, FÜR EINE UNABHÄNGIGE BERICHTERSTATTUNG UND ALS BASIS FÜR POLITISCHEN AKTIVISMUS.

3.8 WIRTSCHAFTLICHE UND RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DIE NUTZUNG VON ONLINE-DATEN

Während die Nutzer immer mehr ihrer persönlichen Daten online speichern und veröffentlichen, sind die wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen, die deren Nutzung abdecken, nach wie vor nicht adäquat. Die Anbieter sozialer Onlinedienste behalten sich oftmals das unbeschränkte Recht vor, Nutzerdaten zu speichern und diese zu verwenden. Die meisten Firmen bieten ihre Dienstleistungen kostenlos an und hoffen im Gegenzug, die persönlichen Daten der Nutzer kommerziell zu verwenden, zum Beispiel für gezielte Werbung. Während die Anbieter sozialer Services verschiedene wirtschaftliche Modelle und Wege erproben, um Erträge aus den persönlichen Daten der Nutzer zu erzielen, gibt es derzeit noch wenig wirksamen rechtlichen Schutz gegen einen Missbrauch von Online-Daten. So ist zum Beispiel in mehreren Ländern unklar, welche rechtlichen Maßgaben einen Krankenversicherer daran hindern, die Beiträge in einem sozialen Onlinedienst zu analysieren, um Informationen über die medizinische Vorgeschichte eines Antragstellers zu erhalten, auch wenn es ihm rechtlich nicht gestattet gewesen wäre, diese direkt vom Antragsteller anzufordern.

Auf der anderen Seite müssen Regierungen und Aufsichtsbehörden, wenn sie neue Gesetze und Vorschriften zum Schutz von Online-Daten in Betracht ziehen, ebenfalls den Einfluss auf das Wachstum und die Innovation in der Online-Wirtschaft berücksichtigen. Während legislative Bemühungen der Regierungen dabei helfen können, Verbraucher zu schützen, kann eine unsinnige oder übersteigerte Gesetzgebung wirtschaftliches Wachstum und Innovation behindern.

Die Forschungsherausforderung hierbei ist es, geeignete wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen für die Nutzung von Online-Daten zu entwickeln, die Verbraucher schützen, und gleichzeitig wirtschaftliches Wachstum und Innovation ermöglichen. Ebenso sollten Gesetzgeber und Industrie entsprechend beraten werden.

4. PERSPEKTIVE UND ERGEBNISSE

Eine stark interdisziplinäre Gemeinschaft von Wissenschaftlern im Bereich des Social Computing ist im Entstehen, in der Wissenschaftler der Bereiche Informatik, Wirtschaftswissenschaft, Sozialwissenschaften und Rechtswissenschaften arbeiten, die über beträchtliches Wissen in einer oder mehrerer der anderen Disziplinen verfügen. Darüber hinaus haben mehrere amerikanische Universitäten Programme in Information Science etabliert, die sich auf eine interdisziplinäre Ausbildung im Bereich Informatik in Verbindung mit Sozialwissenschaft, Politikwissenschaft, Psychologie, Rechtswissenschaften und Wirtschaftswissenschaften konzentrieren.

Die Informatik spielt in der Forschung über Social Computing eine zentrale Rolle, da sie über zahlreiche wesentliche Methoden verfügt: die Analyse großer Mengen von Daten über Online-Interaktionen, statistische Techniken zur Bestimmung des Grads, mit dem sich private Informationen aus individuellen Daten ableiten lassen, den Entwurf mathematischer Logiken und formaler Sprachen zur Spezifizierung, die Analyse und Erzwingung von Datenschutzeinstellungen, den Entwurf kryptografischer Techniken für den Datenschutz, der Sicherheit und Rechenschaft, die Entwicklung von Datenschutzmodellen und Kontrollen, die auch unbedarfte Nutzer verstehen und nutzen können, und die Erstellung von Software, die entwurfsbedingt Sicherheit und Datenschutz gewährleistet.

Faktisch kann jedoch keine der wichtigen Forschungsherausforderungen im Bereich des Social Computing nur mit den Methoden der Informatik allein untersucht werden. Sie erfordern gemeinsame Bemühungen sowohl der Informatiker als auch der Sozialwissenschaftler, der Juristen und der Wirtschaftswissenschaftler. In Zukunft wird voraussichtlich eine Generation von Forschern im Bereich des Social Computing entstehen, deren Ausbildung die Grenzen dieser Disziplinen überschreitet.

Referenzen

- [1] D. Easley und J. Kleinberg. *Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World*. Cambridge University Press, 2010.
- [2] R. Kraut und P. Resnick. *Building Successful Online Communities: Evidence-based Social Design*. MIT Press, 2012.
- [3] B. Krishnamurthy. I know what you will do next summer. *Computer Communications Review*, 40, 2010.
- [4] D. J. Watts. A twenty-first century science. *Nature*, 445, August 2007.

Social Computing

1. INTRODUCTION

During the Arab Spring, Twitter and Facebook played a significant role in spreading information and organizing protesters. Justin Bieber became a teen singing sensation after posting videos of himself on Youtube. Anybody can post reviews on sites like Amazon and Netflix, thereby helping complete strangers make informed decisions about what to buy. In the US, social media are used to organize “flash mobs”, where large groups of people converge on a shop and steal goods. These examples clearly show the impact information technology and social media are having on society.

Social Computing is an emerging area of research, which studies these and other phenomena that arise when people interact, collaborate and compete by means of information technology. These types of social interactions mediated by information technology are at the core of today’s Internet, which has emerged as a global multimedia platform for communication, social networking, entertainment, education, information, self-expression, trade, and political activism.

During the past decade, we have entered what can be termed the “social computing era.” Compared to the early Internet, today’s Internet users are no longer passive consumers of information and services provided by professional information sources and service providers. Instead, today’s users actively publish multimedia content in sharing services like YouTube, participate in social networks like Facebook, and trade goods and services in online auction houses like eBay. They share opinions and experiences with products on shopping and booking sites, contribute their knowledge and expertise in blogs and Wikipedia, spread ideas over Twitter, and sell their freelance services in work marketplaces like Mechanical Turk. In effect, the modern Internet leverages information technology to provide a virtual platform on which people engage in the full range of social activity.

The social computing era, however, also brings with it new threats. The unprecedented amount of information captured about individuals’ actions and preferences can be used for nefarious purposes. Personalized information services that cater to individuals’ known interests can lead to “filter bubbles”, in which users are rarely exposed to information that could widen their perspective or challenge their world view. And, people are relying increasingly on online social discourse, possibly at the expense of offline social interactions.

The popularity of social services, amplified by the proliferation of smart phones, other mobile devices and ubiquitous

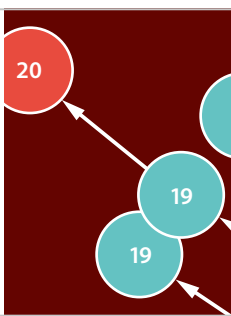
Internet access in large parts of the world, have had a profound impact on the global economy and the very fabric of society:

Social relationships Information technology enables and supports online communities, which have the potential to enhance individuals’ quality of life, increase society’s productivity, and democratize information exchange and political discourse. Social computing research studies the organization and evolution of online communities, and the principles underlying the design of social services that can leverage online communities effectively.

Information dissemination Online users increasingly take cues from each other instead of relying on traditional authorities like media outlets, corporations, government, political parties and religious organizations for information and guidance. Social computing research seeks to study the principles and mechanisms by which information flows, opinion spreads, and individuals are influenced in the online world.

New threats Social information technologies raise serious concerns about individuals’ privacy, security, and freedom, and create new avenues for manipulation and misinformation, filter bubbles, the potential for social isolation in the real world and the widening of the digital divide. Social computing research seeks to understand these threats, and study social, technological, legal and economic responses to mitigate them.

PERSONALIZED INFORMATION SERVICES THAT CATER TO INDIVIDUALS’ KNOWN INTERESTS CAN LEAD TO “FILTER BUBBLES”, IN WHICH USERS ARE RARELY EXPOSED TO INFORMATION THAT COULD WIDEN THEIR PERSPECTIVE OR CHALLENGE THEIR WORLD VIEW.



Thus, social computing, in its broad sense, studies the opportunities and challenges that arise when human social activity is augmented and transformed by information technology. This emerging interdisciplinary field intersects computer science, social science, law and economics. Some of the key phenomena studied include social networking, content sharing, and blogging; social peer production and crowd sourcing; massive multi-player games and virtual

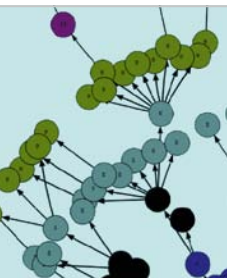
worlds for entertainment and training; online commerce, auctions and advertising; online privacy and accountability, spam and cybercrime.

Network science is a related interdisciplinary field (involving computer scientists, physicists, mathematicians and researchers from other disciplines), which is focused on the study of physical, biological, technical and social phenomena that can be modeled as complex graphs or networks. The field intersects with social computing in its study of social networks. Here, network science is focused on the graph properties of social networks, while social computing considers the full range of technical, economic and social aspects of these and other systems.

In this article, we give an overview of the key challenges and opportunities in the emerging field of social computing from the perspectives of individuals, industry, and society, as well as future directions in this exciting interdisciplinary field. It is important to note that social computing spans multiple research fields and it is still in its infancy. As a result, researchers from different fields hold different perspectives on what the key questions and challenges are, and how the field will evolve. This article largely reflects the authors' perspective as computer scientists.

2. BACKGROUND

We start with a brief description of some of the most popular social systems and services in today's Internet, in order to provide background for our discussion of the key challenges and opportunities in social computing.



SOCIAL COMPUTING IS AN EMERGING AREA OF RESEARCH, WHICH STUDIES PHENOMENA THAT ARISE WHEN PEOPLE INTERACT, COLLABORATE AND COMPETE BY MEANS OF INFORMATION TECHNOLOGY.

2.1 ONLINE SOCIAL NETWORKS AND CONTENT SHARING

Online social networks (OSN) like Facebook and its numerous more specialized or regional competitors are among the most popular online services today. Facebook alone claims to have 845 million users, as of December 2011. OSNs allow users to declare who their friends and col-

leagues are, and browse the resulting social network. They allow users to share information about themselves and their activities with friends, friends of friends, and the general public. OSNs exacerbate the conflicting human desires to both share information and maintain privacy, often causing users to expose sensitive information in unintended and damaging ways.

Content sharing sites like YouTube allows users to share their videos with friends and the public. These videos may be produced by the users themselves (often representing original creative works, newsworthy footage, or "how to" instructions) or by others. Users can recommend videos, and use these recommendations to find videos they may like. This results in certain videos going "viral", allowing everyday users to create and publish videos seen by millions and even become online celebrities.

2.2 BLOGS AND MICROBLOGS

Blogs (short for web logs) are a form of personal online diary, which allows the owner to share information and musings about their lives or a specific subject with the interested public, or with a set of online friends. Blogs by celebrities, politicians and domain experts are highly popular and in many cases followed by millions of people. Twitter provides a micro-blog service, where users can publish frequent short text messages called tweets from their mobile phones, which are then distributed in real-time to the user's followers, a set of people who have registered to receive the user's tweets. Twitter has over 100 million active users and distributes more than 230 million tweets per day, as of September 2011.

2.3 ONLINE COMMERCE: SHOPPING AND AUCTIONS

Online shopping sites like Amazon offer a wide variety of products for purchase. In addition to conventional product descriptions, users have access to recommendations and reviews from users who have previously purchased a product. Moreover, Amazon mines users' browsing and purchasing behavior, in order to suggest products a user might be interested in. Online auction sites like eBay allow users to offer their own goods and bid on other users' offerings. Based on feedback from users, the system keeps track of seller and buyer reputations, in order to warn users of potential fraud. E-commerce sites have become enormously popular, with online product sales estimated at 142.5 billion US dollars, accounting for 8% of all US retail sales in 2011. Further, online sales are estimated to double by 2015.

2.4 PEER-PRODUCTION AND CROWD-SOURCED SYSTEMS

Wikipedia is an example of a social peer production system. It provides an online encyclopedia that relies entirely on volunteers to write, edit and curate its entries. Most entries can be edited by any user, but volunteer editors responsible for a given entry review and approve changes and new material. Editors are often known under an online pseudonym only; they are trusted by the community based on their past performance rather than any formal credentials. Charitable contributions are solicited from users to cover the cost of operating the technical infrastructure that provides the service.

Another example of a peer production system is Mechanical Turk, an online marketplace for work. It provides businesses, developers and scientists with an on-demand, scalable workforce, by matching so-called human intelligence tasks (HITs) with online users who are willing to perform these tasks for money. A typical task is to label photographs with keywords that best describe their content. This task is easy for humans but very difficult for today's computers to perform. Mechanical Turk combines the strengths of information technology (managing large amounts of task data, matching tasks with labour wherever in the world it is available) with human skill and ability.

2.5 ONLINE ADVERTISING

A significant proportion of services in the Internet are free for users. The companies offering these services (including Facebook, Google, Yahoo, etc.) generate revenue by selling advertisements. Online ads achieve high prices in the advertising industry, partly because users spend a lot of time online, partly because ads can be targeted based on a user's present activity (e.g., search queries) or past behavior. For the purposes of targeted advertising, aggregators and search engines like Google and Bing produce profiles of users based on their history of search queries and web site visits, web email providers like Gmail and HotMail mine the contents of user emails, and OSNs like Facebook mine the personal information provided by their users.

3. KEY RESEARCH CHALLENGES

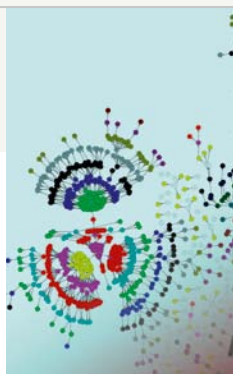
In this section, we discuss some of the fundamental questions and key research challenges raised by the social systems and services discussed in the previous section.

3.1 ONLINE SOCIAL TIES AND ONLINE EXPOSURE

Social computing technologies have made it easy for people to communicate, bond, and share information with their social groups across physical distances. Through social network-

ing sites like Facebook, users can keep in touch with family and friends, and find and reconnect with old friends and co-workers. These sites facilitate online interactions by way of sharing status updates and content, which reinforces social structures and helps people to bond, build, and maintain relationships across distances.

FACEBOOK HAS 845 MILLION USERS. TWITTER HAS OVER 100 MILLION ACTIVE USERS AND DISTRIBUTES MORE THAN 230 MILLIONS TWEETS PER DAY, AS OF SEPTEMBER 2011. E-COMMERCE SITES HAVE BECOME ENORMOUSLY POPULAR, WITH ONLINE PRODUCT SALES ESTIMATED AT 8% OF ALL US RETAIL SALES IN 2011. FURTHER, ONLINE SALES ARE ESTIMATED TO DOUBLE BY 2015.



However, the extensive use of online social services, especially by younger generations, may come at a cost to their offline (real-world) social interactions. In fact, the popularity of online social interactions seems to change prevalent social norms on how people interact with one another and what information people share with whom. While one can debate the relative merits of online and offline social norms, users may be more comfortable expressing their opinions and sharing their personal information publicly in the online world than they are in the offline world. A lot of the content shared on the social sites is personal, multi-media content, e.g., photos and videos of family vacations or office parties. Furthermore, the content is often widely accessible, raising severe privacy concerns and amplifying the impact of social misbehaviors like bullying, slander, and stalking.

A key research challenge is to understand how online social services affect the social fabric of online and offline relationships, and how the sharing of personal online information both violates and changes social norms about privacy.

3.2 THE DEMOCRATIZATION OF PUBLISHING AND WORD-OF-MOUTH PROPAGATION

The low storage and transmission cost of digital data has enabled content sharing sites like YouTube, which have in turn democratized content publishing. By lowering the barriers for publishing, YouTube has attracted contributions from millions of users worldwide on topics ranging from creative performances to news accounts to discussions of specialized sub-

jects like quantum physics. Users creating the videos express opinions that range from the mundane (discussions about TV shows) to the educational (guitar-playing lessons) to the political (calling for revolt against established authorities).

Furthermore, the content published by ordinary users can be disseminated by other users by “word-of-mouth.” Everyday users share hundreds of millions of URLs (links to webpages, blogs, and YouTube videos) that they discover with their friends and followers over Facebook and Twitter. Thus, social computing technologies democratize content publishing and dissemination by allowing any user to post content they generate on social networking sites and have it spread to other users by word-of-mouth.

A key research challenge here is to understand the dynamics of word-of-mouth propagation, how to distinguish rumors and lies from true stories, and how to ascertain the trustworthiness of a source. This understanding is critical to our ability to design social systems that can deliver relevant and trustworthy information.

3.3 LEVERAGING THE WISDOM-OF-CROWDS TO FIND RELEVANT INFORMATION

Social services can leverage the wisdom-of-crowds (that is, user feedback) to find information relevant to a user. For example, user ratings of YouTube videos are used to rank the search results for YouTube videos. Similarly, the Amazon shopping site recommends books to a user based on what books the user previously bought and what other users who bought the book also bought and liked.

Content recommendations from peers differ from traditional content selection by a small number of well-known authorities (e.g., newspaper editors) in some important ways. First, content recommended by peers who are known friends or who have similar interests may be more relevant to a reader than content recommended by an authority for a generic reader. Second, peer recommendations leverage the wisdom-of-the-crowds to discover information that is popular with ordinary users but might escape the attention of experts.

One downside with such content recommendations by peers is that the diversity of content that a user is exposed to might be curtailed as the user is only presented content that his friends or peers might like. The potential danger here is the creation of “filter bubbles”, where certain content (e.g., news stories highlighting a perspective different from that of one’s peers) is filtered out or where different groups of users

in the population are exposed to radically different content. Filter bubbles can contribute to the formation of sub-groups of users with increasingly divergent world-views, as they are never exposed to the views of other groups.

Here, a key research challenge is to understand how to leverage the wisdom-of-crowds, and how to design peer recommendation systems that identify interesting and relevant content, while not compromising on the diversity and independence of the recommended content.

3.4 PROBLEM SOLVING AND PRODUCTION USING CROWD-SOURCING

Social services enable users to seek out like-minded people and form communities to collaboratively work towards solving complex problems or produce artifacts like software or an encyclopedia. Traditionally, such problems have been tackled by select groups of experts within a well-organized setting. Crowd-sourcing represents an alternative approach where contributions are leveraged from crowds, including potentially non-expert volunteers. Some problems are well suited for crowd-sourcing, ranging from translating text between languages and searching satellite images to rescuing people in disaster areas to discovering better protein folding strategies and reporting about neighborhood potholes.

Effective crowd-sourcing requires incentives for users to contribute, and ways to organize online communities in the absence of strong personal accountability or established organizational hierarchies. Existing communities rely on altruism, users’ competitive spirit, or payment to encourage contributions, and the organization is based on trust and reputation grounded in past contributions and performance.

The key research challenge lies in understanding the potential and limitations of crowd-sourcing, and how to design social services that can support the formation and maintenance of effective online communities.

3.5 COMPUTATIONAL SOCIAL SCIENCE

Online societal interactions are easy to capture and record. Most social networking sites keep detailed records of the activities of hundreds of millions of individual users on their sites, including the interactions between them. The resulting abundance of data is invaluable for data-driven studies in social science, both to empirically validate existing theories and to develop new theories. For example, for decades, sociologists have studied theories of how information propagates in a society. However, few of the theories have been empirically

validated at scale, as it is hard to capture how a piece of information spreads in an offline world. In contrast, detailed data about user interactions from social networking sites can be used to track how information diffuses in a network at a scale and granularity that was previously inconceivable.

The key research challenges lie in analyzing large volumes of data to derive new insights about societal interactions between users, while respecting the privacy of users whose data is being analyzed, and considering the differences between online and offline social interactions.

3.6 ONLINE PRIVACY

Of major concern is privacy, given that users expose their personal information, social relationships, and much of their day-to-day activity and whereabouts in online social services. There are three main threats to privacy:

Liberal disclosure of personal information: OSN participants tend to disclose personal information, either explicitly as part of their profile and by reporting on their daily activities using text, photos and videos, or implicitly through information captured by their personal mobile devices (e.g., location). Many users fail to fully consider the short and long-term consequences of disclosing personal information. Moreover, public disclosure is generally irreversible: even if a user subsequently removes information, it is impossible in an open system like the Internet to locate and delete all copies that third parties might have made while the information was public.

Failure to understand privacy controls: OSN participants tend to be unaware of the effects of their privacy settings, and many users never change the default settings chosen by the provider. As a result, they tend to be unaware of who is permitted to see their information. This leads to frequent cases of public embarrassment, because users were not aware that their family or supervisor are able to see certain information, with potential consequences for their marriage, career, or social reputation.

Unawareness of implicit privacy leaks: Even privacy-conscious Internet users tend to be unaware of how much of their personal information can be obtained through data mining and statistical inference based on small amounts of trace data they leave while using different online services. By correlating the browsing and searching activity with public information on the Web, it is possible to infer with high confidence an Internet user's name, age bracket, income bracket, approximate residential and office location, politi-

cal views, religious faith, family status, hobbies, interests and even sexual orientation. This information can often be obtained even if the user does not participate in OSNs or sharing sites, and does not otherwise explicitly disclose this information.

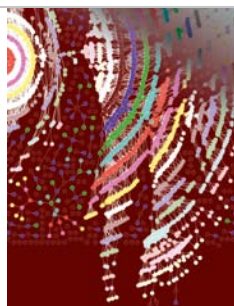
Leakage of personal data can also have implications for users' personal security. The web site pleaserobme.com seeks to raise awareness about one aspect of this threat by combining information from Twitter (in which people announce their current whereabouts) and foursquare (where people disclose their residential address) to announce when a home is unattended and thus an attractive target to rob. In other cases, an attacker gathers enough personal information about a victim online to call their bank and successfully pose as the victim and ask for money to be transferred.

A key research challenge is the development of principles, models, and mechanisms for online privacy that give users adequate controls over privacy, and allow them to make informed privacy choices.

3.7 ONLINE IDENTITY AND ACCOUNTABILITY

A core aspect of all online social systems is that of user identity. In order to attract a large number of users, most online services require few if any credentials to create an account and corresponding identity. As a result, individuals can act under fictitious names, lie about their gender, age, or appearance, falsely assume the identity of a real person, assume multiple identities, or switch identities to escape a bad reputation. This lack of trusted identities leads to attacks at both the individual and organizational level. Individuals frequently exploit weak identities to commit fraud in auction sites like eBay, disrupt online bulletin boards, commit anonymous slander in OSNs, or deface Wikipedia entries. A pedophile can establish contact and earn the trust of children by posing as a same-aged peer. And organizations can create many false identities to sway public opinion for commercial or political ends.

WHILE ONE CAN DEBATE THE RELATIVE MERITS OF ONLINE AND OFFLINE SOCIAL NORMS, USERS MAY BE MORE COMFORTABLE EXPRESSING THEIR OPINIONS AND SHARING THEIR PERSONAL INFORMATION PUBLICLY IN THE ONLINE WORLD THAN THEY ARE IN THE OFFLINE WORLD.




At the same time, there is a legitimate need for anonymity in online social systems. Today's online services play an important role as a platform for free speech, independent reporting, and grassroots political activism. While users may believe themselves to be anonymous, governments or intelligence organizations often have technical means to discover user identities, allowing them to repress whistleblowers, dissidents, or political opposition.

A key challenge is to understand the principles of identity, privacy and accountability in online social systems, and to create legal and technical mechanisms that balance the conflicting needs of holding users accountable for misbehavior and allowing users to remain anonymous where appropriate.

3.8 ECONOMIC AND LEGAL FRAMEWORKS GOVERNING ONLINE DATA

Even as users store and publish more and more of their personal data online, the current economic and legal frameworks governing their usage remain inadequate. Companies offering social services often retain unrestricted rights to store and use any data uploaded by users of their services. Most companies offer their services for free and in return they hope to gather and exploit users' personal data, for example to target advertisements personalized for the user. As companies providing social services try various economic models and ways to generate revenues from users' personal data, there are few effective legal protections against misuse of online data. For instance, in several countries, it is unclear what legal provisions prevent a health insurance provider from analyzing an applicant's posts on a social site to obtain information about pre-existing medical conditions of the applicant that they are legally not allowed to request directly from the applicant.



DETAILED DATA ABOUT USER INTERACTIONS FROM SOCIAL NETWORKING SITES CAN BE USED TO TRACK HOW INFORMATION DIFFUSES IN A NETWORK AT A SCALE AND GRANULARITY THAT WAS PREVIOUSLY INCONCEIVABLE.

On the other hand, as governments and regulators worldwide consider new laws and regulations to safeguard online data, they need to consider the impact on growth and

innovation in the online economy. While legislative efforts by governments can help protect consumers, misguided or overreaching legislation can hamper economic growth and innovation.

The research challenge here is to develop appropriate economic and legal frameworks governing online data that protect consumers yet allow economic growth and innovation, and to consult legislators and industry accordingly.

4. OUTLOOK AND CONCLUSIONS

A truly interdisciplinary community of social computing researchers is developing, in which researchers are primarily trained in computer science, economics, social sciences, or law, but have substantial background in one or more of the other disciplines. Moreover, several US universities have established programs and schools in information science, which are focused on providing interdisciplinary training in computer science and one or more of social science, political science, public policy, psychology, law and economics.

Computer science will play a central role in the social computing research endeavor, through methods like large-scale data analysis of online interactions, statistical techniques to determine how much private information can be inferred from individual data items, design of mathematical logics and formal languages to specify, reason about and enforce privacy choices, design of cryptographic techniques for privacy, security and accountability, design of privacy models and controls that can be understood and reasoned about by lay users, and the design of software architectures that maintain safety and privacy by design. Virtually none of the important research challenges in social computing, however, can be studied with computer science methods alone. They require collaborative efforts between computer scientists and researchers in the social sciences, law or economics. In the future, a generation of social computing scholars will likely emerge whose training crosses the boundaries of these disciplines.

References

- [1] D. Easley and J. Kleinberg. *Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World*. Cambridge University Press, 2010.
- [2] R. Kraut and P. Resnick. *Building Successful Online Communities: Evidence-based Social Design*. MIT Press, 2012.
- [3] B. Krishnamurthy. I know what you will do next summer. *Computer Communications Review*, 40, 2010.
- [4] D. J. Watts. A twenty-first century science. *Nature*, 445, August 2007.

Cybercrime und Strafrecht in der globalen Informationsgesellschaft



Das Freiburger Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Strafrecht analysiert in seinem strafrechtlichen Forschungsprogramm die Veränderungen von Kriminalität und Strafrecht in der globalen Informations- und Risikogesellschaft. Schwerpunkte sind Terrorismus, Völkerstrafaten, organisierte Kriminalität, Wirtschaftskriminalität und Computerkriminalität. Das hier dargestellte Teilprojekt „Cybercrime und Strafrecht der Informationsgesellschaft“ untersucht mit empirischen, strafrechtsvergleichenden und dogmatischen Methoden den Wandel der Informationstechnik, der Kriminalität und des Rechts in der modernen Informations- und Netzwerkgesellschaft. Ziel ist die Analyse der einschlägigen Delikte und ihrer – nationalen und internationalen – Regelungen sowie die Entwicklung von neuen kriminalpolitischen Konzepten, mit denen auf die neuen Herausforderungen reagiert werden kann. Die Einbeziehung der theoretischen Grundlagen des Informationsstrafrechts trägt dabei zur Entwicklung anwendungsorientierter Lösungen bei, die der immateriellen Natur von Daten, dem globalen Charakter des Cyberspace und der Anonymität im Internet Rechnung tragen.

VERLETZLICHKEIT DER INFORMATIONSGESELLSCHAFT

Straftaten im Internet stellen ein existentielles Risiko für die moderne Informationsgesellschaft dar. Zentrale Bedrohungen sind dabei Angriffe gegen die Integrität von Computersystemen, insbesondere Hacking, Manipulation und Zerstörung von Daten sowie die Verbreitung von Schadsoftware und unberechtigtes Erlangen von Zugangsdaten. Diese Delikte gefährden elementare Grundlagen der Wirtschaft, der Verwaltung und des privaten Sektors, die von einer sicheren Datenverarbeitung und Datenkommunikation abhängen. Die Verlässlichkeit von Informations- und Kommunikationssystemen ist besonders bedroht, da diese wegen konzeptioneller

Schwächen der eingesetzten Computersoftware sowie der Nachlässigkeit ihrer Nutzer oft nicht ausreichend gesichert sind. Die informationstechnische Infrastruktur der modernen Gesellschaft kann daher in besonderem Maße von weltweit agierenden Tätern über das Internet angegriffen werden. Dies gilt für die Computer von Unternehmen, die Informationstechnik im öffentlichen Sektor und den PC eines jeden Internetbenutzers. Es betrifft Computersysteme von Banken, Produktionsunternehmen, Verwaltung und Militär genauso wie die von Kernkraftwerken, Krankenhäusern und Flugzeugen.

In ähnlicher Weise führen illegale Inhalte im Internet zu erheblichen Risiken: Daten können im Cyberspace schnell, massenhaft und weltweit verbreitet werden, ohne dass eine wirksame nationalstaatliche Kontrolle möglich ist. Auch der Zugriff auf Kinderpornografie wird durch die Kommunikationsmöglichkeiten und die Anonymität des Internets erheblich erleichtert. Die Kontrollprobleme von Daten zeigen sich aber auch bei massenhaft begangenen Urheberrechtsverletzungen, beim grenzüberschreitenden Glücksspiel sowie beim illegalen Vertrieb von Produkten, bei terroristischer oder bei extremistischer Werbung im Internet.

Das große Volumen der von Staat und Wirtschaft gespeicherten personenbezogenen Daten, ihr hoher kommerzieller Wert und das enorme Überwachungspotential der modernen Informationstechnik bedrohen darüber hinaus die Privatsphäre der Bürger in fundamentaler Weise. Die – oft heimliche – Sammlung, Verknüpfung und Deanonymisierung personenbezogener Daten zu wirtschaftlichen Zwecken haben inzwischen Orwells Bedrohungsszenarien von der staatlichen Überwachung auf private Datensammlungen verlagert, die aber auch von Sicherheitsbehörden genutzt werden können.

Erhebliche praktische Bedeutung haben zudem klassische Delikte wie der Betrug, bei denen das Internet als Tatwerkzeug dient. Anonymität und transnationale Deliktsbegehung im globalen Cyberspace erleichtern die Tatbegehung und erschweren die Strafverfolgung. Die Straftäter schützen sich zusätzlich durch Anonymisierungsdienste gegen eine Rückverfolgung und setzen auf ihren Rechnern Verschlüsselungen ein, die als solche nicht mehr gebrochen werden können. Die Ermittlungen sind weiter erschwert, wenn – etwa beim Cloud-Computing – kritische Daten auf Rechner in aller Welt verteilt werden, die Behörden jedoch nur auf ihrem Territorium ermitteln können und fremde Souveränitätsrechte auf ausländischen Servern respektieren müssen. Die Leistungsfähigkeit des Internets führt gleichzeitig allerdings auch zu neuen Überwachungs- und Kontrollmöglichkeiten, welche die Prävention und Repression von Straftaten verbessern können.



DIE INFORMATIONSTECHNISCHE INFRASTRUKTUR DER MODERNEN GESELLSCHAFT KANN DAHER IN BESONDEREM MASSE VON WELTWEIT AGIERENDEN TÄTERN ÜBER DAS INTERNET ANGEGRIFFEN WERDEN.

IM FOKUS: NEUE ANGRIFFE AUF DIE INTEGRITÄT VON COMPUTERSYSTEMEN

Die verschiedenen Deliktformen der Internetkriminalität treten nicht nur isoliert voneinander auf, sondern stehen aufgrund arbeitsteilig organisierter Täterstrukturen oft in einem Zusammenhang. So arbeiten „Spezialisten“ an der Entdeckung von Sicherheitslücken in Computersystemen (sog. Exploits), während andere Tätergruppen auf diese Lücken angepasste Schadsoftware entwickeln. Entdeckt der potentielle Täter eine solche Schwachstelle etwa in einer Browsersoftware, so kann er eine Webseite präparieren, die jedes sie abrufende Computersystem infiltrierte. Diese sog. Drive-by-Exploits sind mittlerweile neben E-Mails mit angehängten Schaddateien die wichtigste Methode zur Verbreitung von Schadsoftware. Mittels dieser können die Täter auf alle von einem Nutzer gespeicherten Dateien zugreifen und so auch seine „digitale Identität“ weitestgehend übernehmen.

Besonders interessant sind für die Angreifer dabei Kreditkarteninformationen sowie Zugangsdaten, etwa zu Bankkonten, Online-Zahlungsdiensten oder Online-„Auktionsplattformen“ wie eBay. Diese Daten werden über versteckt betriebene Online-Foren des Untergrundmarktes bündelweise verkauft.

Anschließend wird dann im Wege klassischer Delikte wie dem Computerbetrug die eigentliche Wertschöpfung betrieben, etwa durch Plünderung von Konten oder durch Nutzung der erlangten Identität für eine betrügerische Handlung. Ein anderer Weg zur Erlangung fremder Nutzerdaten sind sog. Phishing-Mails, bei denen das Opfer durch Vorgabe einer falschen Identität dazu motiviert wird, persönliche Daten über eine vermeintlich vertrauenswürdige Webseite zu übermitteln. Diese Methode ist inzwischen allerdings – auch wegen umfangreicher Aufklärungskampagnen – weniger erfolgreich als die zuvor beschriebene.

Neben diesen breit gestreuten Angriffen, die zumeist Privatpersonen betreffen, nehmen auch gezielte Angriffe auf Unternehmen und staatliche Einrichtungen stetig zu. So waren nach Presseberichten 2007 im Vorfeld einer Wirtschaftsreise der deutschen Bundeskanzlerin in ein bestimmtes Land die Rechner des Kanzleramts und zahlreicher Ministerien von einer Schadsoftware befallen, die große Datenmengen abging und an Server in dem zu besuchenden Land weiterleitete. Heute erfolgen täglich etwa vier gezielte Angriffe auf die Computer der deutschen Bundesregierung. Noch gravierendere Cyberangriffe sind im Rahmen kriegerischer Auseinandersetzungen oder aus terroristischen Motiven möglich, etwa durch gezieltes Einwirken auf sicherheitsrelevante Infrastruktureinrichtungen wie Krankenhäuser oder Kraftwerke. Ein groß angelegter Angriff störte beispielsweise in Estland im Jahr 2007 die Internetnutzung für mehrere Wochen schwer, so dass Geldautomaten und Kommunikationsnetze der Polizei nur noch sehr eingeschränkt funktionierten. Als Angriffsmittel dienten sog. DDoS-Angriffe, bei denen unzählige einzelne Computersysteme (sog. bots) massenhaft gleichzeitige (oft sinnlose) Anfragen an ein einzelnes Zielsystem stellen, so dass dieses unter der Last des Datenaufkommens zusammenbricht.

Bots sind Computersysteme, die – beispielsweise mit der beschriebenen Methode des Drive-by-Exploits – durch Schadsoftware infiziert werden und sich über diese Schnittstelle durch den Angreifer entsprechend fernsteuern lassen, meist ohne dass der Besitzer des Computers dies überhaupt bemerkt. In einzelnen Fällen stellten die Ermittler riesige „Bot-Armeen“ fest, bei denen die Täter mehrere Millionen infizierte fremde Rechner unter ihrer Kontrolle hatten. Entsprechende Botnet-Kapazitäten lassen sich über die Kommunikationsplattformen des Untergrundmarktes innerhalb weniger Minuten je nach Bedarf anmieten und dann gegen bestimmte Rechner richten. Dieses Angriffsmittel wird inzwischen zunehmend genutzt, um Unternehmen zu kritischen Zeitpunkten mit dem Ausfall ihrer Netzinfrastruktur zu bedrohen und zu erpressen.

TECHNISCHER UND RECHTLICHER SCHUTZ

Die Analyse der einschlägigen Bedrohungslagen und Fälle zeigt, dass die Sicherheit moderner Computersysteme primär durch technische, organisatorische und personelle Schutzmaßnahmen gewährleistet werden muss. Erforderlich sind daher zunächst sichere Informations- und Kommunikationssysteme sowie die Aufklärung ihrer Nutzer über die Risiken von digitalen Daten- und Kommunikationsgeräten. In dem notwendigen kriminalpolitischen Gesamtkonzept haben jedoch auch rechtliche Maßnahmen eine hohe Bedeutung, weil sie die Grenzen des Erlaubten verbindlich klären sowie Verbote und Gebote mit staatlichen Sanktionen und Zwangsmitteln durchsetzen können. Strafrecht und Polizeirecht sind darüber hinaus wichtig, weil nur sie die erforderlichen Zwangsmittel für die Verfolgung und Prävention der Delikte und insbesondere die Rückverfolgung von Angreifern im Internet bereitstellen und dabei auch Amts- und Rechtshilfe für Auslandsermittlungen ermöglichen. Bei eingriffsintensiven Sicherheitsmaßnahmen kann auch nur das Recht garantieren, dass die Freiheit der Bürger und ihre Persönlichkeitsrechte nicht unverhältnismäßig eingeschränkt werden. Die Abwägung von Sicherheits- und Freiheitsinteressen sowie die Entwicklung der entsprechenden Ausgleichsmechanismen ist daher eine zentrale Aufgabe des neu zu konzipierenden Informationssicherheitsrechts.

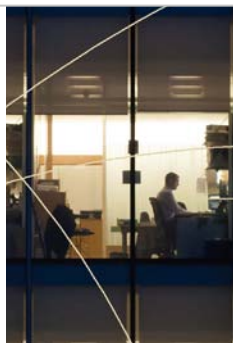
Die rechtlichen Maßnahmen zur Verhinderung von Internetkriminalität erfordern ein umfassendes Konzept unter Einbeziehung verschiedener Rechtsregime und Regelungsmodelle. Dazu gehören das Strafrecht, das Polizeirecht, das Gefahrenvorsorgerecht, das Recht der Nachrichtendienste, das Telekommunikationsrecht u.a.m. Die Wirksamkeit rechtlicher Regelungen hängt im globalen Cyberspace darüber hinaus auch stark von dem bestehenden internationalen Kooperationsrecht und geeigneten internationalen Institutionen ab. Strafrechtliche Normen können weiter durch eine Selbst- und Koregulierung der Wirtschaft unter Einbeziehung von public-private partnerships ergänzt werden. In Einzelfällen wie beim Urheberrechtsschutz stellt sich die – vor allem auch theoretisch interessante – Frage, inwieweit z.B. das Zivil- oder das Zollrecht funktionale Äquivalente für bestimmte Maßnahmen der Strafverfolgung bieten können. Eine Verknüpfung der unterschiedlichen Rechtsgebiete und die Verbindung ihrer Institutionen in einer integrierten Sicherheitsarchitektur mit übergreifenden Abwehrzentren versprechen dabei eine sehr viel effektivere Kriminalpolitik. Eine solche Flexibilisierung der klassischen Teilrechtsgebiete muss allerdings die – oft gebietsspezifischen – rechtsstaatlichen Garantien dieser Teildisziplinen besonders berücksichtigen.

ZIELE UND METHODEN DER MAX-PLANCK-FORSCHUNG

Der Forschungsschwerpunkt „Cybercrime“ am Freiburger Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Strafrecht zielt auf eine umfassende Analyse der einschlägigen Delikte und der entsprechenden – vor allem strafrechtlichen – Normen. Auf dieser Grundlage sollen die notwendigen Teile des Sicherheitsrechts für den globalen Cyberspace neu bestimmt werden. Dieses Recht muss den einzelnen Bürger und die Gesellschaft gegen kriminelle Bedrohungen schützen, gleichzeitig aber auch die Freiheitsrechte der Bürger gegenüber dem Staat und der Wirtschaft bewahren, die zumindest im Internet den Schlüssel für eine Orwellsche Totalüberwachung bereits in den Händen halten. Bei der Klärung der Grundlagenfragen und der Entwicklung neuer Lösungen werden empirisch-kriminologische, rechtsvergleichende und rechtsdogmatische Methoden kombiniert.

Voraussetzung und Grundlage der Entwicklung des neuen Informationsstrafrechts ist daher zunächst eine empirisch-kriminologische Analyse, die technische Grundlagen sowie einschlägige Bedrohungen untersucht und Voraussetzung einer jeden seriösen Kriminalpolitik ist. Der hierfür notwendige interdisziplinäre Ansatz wird durch die Struktur des Freiburger Max-Planck-Instituts erleichtert, das über eine strafrechtliche und eine kriminologische Abteilung verfügt. Hinzu kommt die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den Informatikern vor allem von der Universität Freiburg. Zentral ist weiter die rechtsvergleichende Untersuchung, die neben den deutschen Regelungen auch die unterschiedlichen ausländischen und internationalen Lösungsansätze einbezieht. Der Vergleich mit ausländischen Lösungen, der ein Markenzeichen aller juristischen Max-Planck-Institute ist, relativiert den eigenen Standpunkt, vermittelt zahlreiche neue Lösungsansätze und erleichtert die notwendigen Kooperationen in der immer enger zusammenwachsenden globalen Welt. Mit einer der weltweit größten Bibliotheken in den Bereichen der Strafrechtsvergleichung und der Kriminologie, spezialisierten Mitarbei-

DIE SAMMLUNG, VERKNÜPFUNG UND DEANONYMISIERUNG PERSONENBEZOGENER DATEN ZU WIRTSCHAFTLICHEN ZWECKEN HABEN INZWISCHEN ORWELLS BEDROHUNGSSZENARIEN VON DER STAATLICHEN ÜBERWACHUNG AUF PRIVATE DATENSAMMLUNGEN VERLAGERT, DIE ABER AUCH VON SICHERHEITSBEHÖRDEN GENUTZT WERDEN KÖNNEN.



rinnen und Mitarbeitern sowie einem großen Netzwerk von ausländischen Kooperationspartnern und -partnerinnen ist das Freiburger Institut hierfür prädestiniert. Die Kombination der verschiedenen empirischen, rechtsvergleichenden und rechtsdogmatischen Methoden der Grundlagenforschung bietet einen fruchtbaren Nährboden für eigene Analysen, Ideen und Lösungen.

ERGEBNISSE DER GRUNDLAGENFORSCHUNG ALS BASIS FÜR PRAKTISCHE REFORMEN

Die Ergebnisse der Grundlagenforschung zu den Besonderheiten des Informationsrechts kommen auch der Lösung von Reformfragen zugute. Von zentraler Bedeutung ist hierbei die immaterielle Natur von Daten. Diese weisen wesentliche Spezifika gegenüber den klassischen körperlichen Rechtsobjekten auf, die im 19. und 20. Jahrhundert dominierten und die Rechtsregeln prägten. Aufgrund dieser Besonderheiten können informationsrechtliche Fragestellungen nicht einfach dadurch gelöst werden, dass die für körperliche Gegenstände entwickelten Normen unreflektiert auf Daten und Informationen angewandt werden. Der Mathematiker Norbert Wiener (1894-1964) brachte diese Besonderheiten mit dem Satz auf den Punkt, "Information is information, not matter or energy. No materialism which does not admit this can survive at the present day." Es ist bemerkenswert, dass diese ontologische Definition des Begründers der modernen Informationstheorie und der Kybernetik „Information“ auf eine Stufe mit „Materie“ und „Energie“, den Grundkategorien des modernen wissenschaftlichen Weltverständnisses, stellt. Die Erkenntnis der Kybernetik, Information sei weder Materie noch Energie, sondern eine dritte „Grundgröße“, ist für die Rechtswissenschaften ein wichtiger Hinweis, die noch immer verbreitete Lösung informationsrechtlicher Fragen mit den für körperliche Sachen entwickelten Rechtsregeln in jedem Einzelfall kritisch zu hinterfragen und – wie im klassischen Immaterialgüterrecht seit Langem bekannt – zwischen (körperlichem) Datenträger, (unkörperlichen) Daten und der in ihnen enthaltenen Information zu unterscheiden. Diese und weitere Aspekte müssen daher in eine Theorie des Informationsrechts und des Informationsstrafrechts integriert werden.

Herausragende Bedeutung für die dogmatische Konzeption und die praktische Ausgestaltung des damit entstehenden eigenständigen Informationsrechts haben auch der globale Charakter des Cyberspace, die damit gegebenen einfachen Möglichkeiten der weltweiten Datenübermittlung und die hieraus resultierende transnationale Kriminalität. Staatsgrenzen spielen daher bei Internetstraftaten eine sehr viel geringere Rolle als im Bereich der klassischen Kriminalität, da territoriale Grenzen und entsprechende Kontrollen im weltweiten Datennetz nur schwer durchsetzbar sind. Straftäter können somit leicht in ein Land mit einer günstigen Gesetzgebung oder einem Vollzugsdefizit ausweichen. Rechtliche Lösungen funktionieren deswegen in vielen Bereichen nur, wenn ein internationaler Konsens besteht.

Hinzu kommen die häufige Anonymität der Angreifer und die daraus entstehenden technischen Probleme bei der Identifizierung der Täter. Die – vom Freiburger Institut aktiv mitgestalteten – aktuellen Diskussionen um die Online-Durchsuchung, den sog. „Staatstrojaner“ zur Quelldatenkommunikationsüberwachung oder die Vorratsdatenspeicherung zeigen, dass dies zu schwierigen Abwägungen zwischen den Sicherheitsinteressen der Gesellschaft und dem Freiheits- und Persönlichkeitsrechtsschutz der Bürger führt. Anonymität und Distanz im Internet verursachen auch unterschiedliche Konzepte von sozialem Vertrauen in körperlichen und in virtuellen Welten. Diese sind etwa bei der Beurteilung von verdeckten Ermittlungen der Sicherheitsbehörden in sozialen Netzwerken relevant, bei denen das derzeit beginnende data mining der Sicherheitsbehörden neue Fundgruben von ermittlungsrelevantem Wissen schafft, deren Nutzung geregelt sein muss. Der rasche technische Wandel ist ein weiteres Spezifikum der virtuellen Welt, das die rechtliche Regulierung zusätzlich erschwert. Er zwingt zu einer permanenten Anpassung des Rechts, das den laufenden Innovationsprozess durch funktionale und technikneutrale Regelungen so weit wie möglich vorwegnehmen muss.

ENTWICKLUNG ANWENDUNGSORIENTIERTER LÖSUNGEN

Die Charakteristika von Information bestimmen in vielerlei Hinsicht auch die Inhalte des zukünftigen Informationsstrafrechts. Sie bestätigen z.B. die Erkenntnis, dass die unberechtigte Erlangung von Information nicht mit dem klassischen Diebstahlstatbestand erfasst werden kann, da dieses – für körperliche Gegenstände entwickelte – Delikt eine Enteignung beim Opfer verlangt, die bei der Kopie von Information nicht gegeben ist. Im Bereich des materiellen Strafrechts zeigen sich die spezifischen Schutzbedürfnisse auch an dem



IN EINZELNEN FÄLLEN STellten DIE ERMITTLER RIESIGE „BOT-ARMEEN“ FEST, BEI DENEN DIE TÄTER MEHRERE MILLIONEN INFIZIERTE FREMDE RECHNER UNTER IHRER KONTROLLE HATTEN.

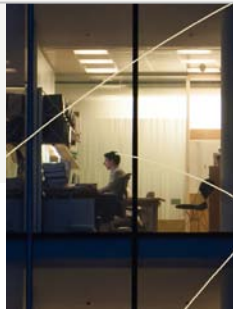
neu geschaffenen Straftatbestand des unbefugten Sich-Verschaffens von zugriffsgesicherten Daten, der u.a. die Integrität von Computersystemen gegen Hacking schützt.

Im Strafprozessrecht erfolgen Durchsuchungen, Beschlagnahmen und Herausgabeverlangen von Datenbeständen dagegen heute noch immer nach den klassischen Vorschriften für Sachen, die viele Besonderheiten von Daten nicht berücksichtigen. Anders als bei der Herausgabe von körperlichen Gegenständen stellt sich beim staatlichen Zwangszugriff auf Daten z.B. die Frage nach den Möglichkeiten einer Datenkopie (statt der Wegnahme der körperlichen Datenträger), nach der eventuellen Verpflichtung von Zeugen zum Ausdruck verschlüsselter Daten im Klartext oder – noch viel eingriffsintensiver – zur Bekanntgabe oder Aushändigung von Passwörtern und Zugriffsschlüsseln, die den Ermittlungsbehörden einen vollständigen Zugriff auf das Datensystem gibt. Werden E-Mails beim Mail-Provider beschlagnahmt, so ist zu entscheiden, ob in einem solchen Fall die Daten bereits auf der Empfängerseite angekommen sind und mit den großzügigeren Beschlagnahmenvorschriften sichergestellt werden können oder ob hier mit den wesentlich strengeren Vorschriften über die Telekommunikationsüberwachung noch in einen laufenden Übertragungsprozess eingegriffen wird.

Fragwürdig und nach den Ergebnissen des Freiburger Instituts verfassungswidrig ist die gegenwärtige Praxis, bei verschlüsselter Datenübertragung unter Berufung auf die Vorschriften zur Überwachung der Telekommunikation heimlich in miteinander kommunizierende Rechner einzudringen und die Daten dort an der noch unverschlüsselten Quelle abzugreifen. Eine solche „Quellentelekommunikationsüberwachung“ stellt in der Sache eine „kleine“ Online-Durchsuchung dar, die in der Strafprozessordnung zur Strafverfolgung – anders als im BKA-Gesetz zur Gefahrenabwehr – nicht vorgesehen ist und für die das Bundesverfassungsgericht spezielle rechtliche und technische Schutzmaßnahmen gefordert hat. Diese besonderen Vorschriften fehlen jedoch in der gegenwärtigen Bestimmung über die Telekommunikationsüberwachung. Für die damit notwendige Neuregelung ist beispielsweise auch zu klären, ob der Datenaustausch mit dem Cloudanbieter eine „Telekommunikation“ darstellt, die von der Justiz noch mit den Vorschriften der Telekommunikationsüberwachung abgegriffen werden kann, oder ob es bei einer funktionalen Betrachtung nur um die Kommunikation mit den eigenen Daten geht, die allein mit einer – für die Strafverfolgung derzeit abgelehnten – „großen“ Online-Durchsuchung möglich wäre. Diese

Problematik wird – ebenso wie zahlreiche andere in einer aktuellen Institutsarbeit aufgezeigte neue Fragestellungen – in der bisherigen Rechtsprechung und Literatur noch nicht einmal im Ansatz diskutiert.

DIESES RECHT MUSS DEN EINZELNEN BÜRGER UND DIE GESELLSCHAFT GEGEN KRIMINELLE BEDROHUNGEN SCHÜTZEN, GLEICHZEITIG ABER AUCH DIE FREIHEITSRECHTE DER BÜRGER GEGENÜBER DEM STAAT UND DER WIRTSCHAFT BEWAHREN, DIE ZUMINDEST IM INTERNET DEN SCHLÜSSEL FÜR EINE TOTALÜBERWACHUNG BEREITS IN DEN HÄNDEN HALTEN.



Noch kaum geklärt sind auch die Fragen, die aus der globalen Natur des Cyberspace resultieren. Hier ist weitgehend ungeklärt, inwieweit die Ermittlungsbehörden im weltumspannenden Internet auf ausländischen Servern agieren können. Nach herrschender Meinung verstößt dies zumindest bei nicht-öffentlichen Informationsangeboten gegen die Souveränität des Staates, auf dessen Territorium der Server steht. Wenn diese Regelungen ernst genommen werden und keine neuen Lösungsansätze bei der Amts- und Rechtshilfe oder der Schaffung neuer Strafverfolgungsinstitutionen für den Cyberspace gefunden werden, dann dürften sich bald erhebliche Schwierigkeiten ergeben. Dies gilt wiederum besonders beim Cloud-Computing, bei dem oft nicht einmal den Beteiligten bekannt ist, auf welchem Territorium die in der globalen Wolke gesuchten Daten sich gerade befinden.

Die gescheiterten Versuche von Internetsperren gegen Kinderpornografie haben – auch in Gutachten des Freiburger Instituts – deutlich gemacht, dass die alten Schutzkonzepte einer Abschottung der Nationalstaaten gegenüber fremden Territorien im Internet schon lange nicht mehr möglich sind. Die klassischen Konzepte der Souveränität, der Territorialität und der Amts- und Rechtshilfe werden daher fundamental herausgefordert, wenn riesige Datenmengen des Internets in Millisekunden um die Welt bewegt werden. Auch insoweit sind die traditionellen Regelungen über die Grenzkontrolle körperlicher Gegenstände zum Scheitern verurteilt und neue Lösungskonzepte gefragt.

UMSETZUNG DER ERGEBNISSE IN DIE RECHTSPOLITIK

Die Grundlagenforschung des Freiburger Instituts fließt in vielfältiger Weise in die Lösung von praktischen Problemstellungen ein. Beispiele für diesen Transfer der Forschungsergebnisse in die aktuelle Rechtspolitik waren in der Vergangenheit die Anhörungen des Bundesverfassungsgerichts zur Online-Durchsuchung, die Beratungen verschiedener Bundestagsausschüsse zu Internetsperren und zu den neuen Vorfelddelikten gegen terroristische Propaganda, die internationale Abstimmung des Europarats über die Verhinderung von Cyberterrorismus oder die neuen Ansätze der Vereinten Nationen zur Entwicklung von weltweiten Gesetzesstandards im Bereich des Cybercrime. Die im Freiburger Institut erarbeiteten jüngsten Vorschläge für eine Gesamtreform des deutschen Informationsstrafrechts werden nunmehr auch den Ausgangspunkt für die Beratungen des nächsten Deutschen Juristentages im September 2012 in München bilden.

Literatur:

Ulrich Sieber, Straftaten und Strafverfolgung im Internet – Welche Maßnahmen empfehlen sich im Hinblick auf die neuen Herausforderungen der globalen Informationsgesellschaft?, Ständige Deputation des Deutschen Juristentages (Hrsg.), Verhandlungen des 69. Deutschen Juristentages, München 2012, S. C 1 – 148.

ders., Mastering Complexity in the Global Cyberspace, in: Mireille Delmas-Marty/ Mark Pieth/ Ulrich Sieber (Hrsg.), Les chemins de l'harmonisation pénale, Paris 2008, S. 127 – 202.

ders., Rechtliche Ordnung in einer globalen Welt, Rechtstheorie 41 (2010), S. 151 – 198 (engl. Übersetzung: Legal Order in a Global World, in: A. von Bogdandy/ R. Wolfrum, ed., Max Planck Yearbook of United Nations Law Vol. 14, 2010, S. 1 – 49).



DIE ERKENNTNIS DER KYBERNETIK, INFORMATION SEI WEDER MATERIE NOCH ENERGIE, SONDERN EINE DRITTE „GRUNDGRÖSSE“, IST FÜR DIE RECHTSWISSENSCHAFTEN EIN WICHTIGER HINWEIS, DIE NOCH IMMER VERBREITETE LÖSUNG INFORMATIONSRECHTLICHER FRAGEN MIT DEN FÜR KÖRPERLICHE SACHEN ENTWICKELTEN RECHTSREGELN IN JEDEM EINZELFALL KRITISCH ZU HINTERFRAGEN.

Die grundlagenbasierten und theoriegeleiteten Aktivitäten machen deutlich, wie hilfreich in den Rechtswissenschaften Ergebnisse der Grundlagenforschung für praktische Fragestellungen sein können und wie viele Anregungen die Grundlagenforschung erhält, wenn sie sich auf praktische Fragen einlässt. Die Entwicklung des Informationsrechts im Cyberspace belegt nicht nur den Physiker Max Planck mit seinem Zitat „Dem Anwenden muss das Erkennen vorausgehen.“ Sie bestätigt auch den dem Philosophen und Rechtswissenschaftler Immanuel Kant zugeschriebenen Satz: „Es gibt nichts Praktischeres als eine gute Theorie.“

Cybercrime and criminal law in the global information society

In accordance with its research programme, the department of criminal law at the Max Planck Institute for Foreign and International Criminal Law in Freiburg analyses the changes taking place in crime and criminal law in the global information and risk society. Areas of emphasis include terrorism, international criminal law, organised crime, economic crime and computer crime. The project presented here, “Cybercrime and Criminal Law in the Global Information Society,” examines by means of empirical, comparative legal and doctrinal methods the evolution of information technology, crime and law in the modern information and network society. The goal is the analysis of relevant offenses and their – national and international – regulation as well as the development of new criminal policy concepts with which to respond to new challenges. The inclusion of theoretical principles of information criminal law contributes to the development of application-oriented solutions that take into account the intangible nature of data, the global character of cyberspace and the anonymity of the Internet.

VULNERABILITY OF THE INFORMATION SOCIETY

Crime committed on the Internet poses an existential risk to the modern information society, the main threats being attacks on the integrity of computer systems, especially hacking, manipulation and destruction of data, as well as the spreading of malicious software (malware) and the unauthorised obtaining of access codes. These crimes jeopardise the very foundations of the economy, governmental agencies and the private sector, which depend on secure processing of data and data communication. The reliability of information- and communication systems is particularly at risk, as they are often inadequately protected due to design weaknesses in the software and user carelessness. As a result, the IT infrastructure of modern society is vulnerable to attack via the Internet by globally operating perpetrators. This is true for computers used in businesses, for information technology in the public sector and for the PC of each and every individual Internet user as well as for the computer systems of banks, manufacturing companies, governmental agencies and the military and those of nuclear power plants, hospitals and aircraft.

Similarly, illegal online content poses major risks: in cyberspace, large amounts of data can be distributed quickly to all four corners of the world without being subjected to effective state control mechanisms. Access to child pornography is also considerably facilitated by communication opportunities and the anonymity that the Internet offers. However, the difficulties in controlling data also manifest themselves

in large-scale copyright violations, cross-border gambling, illegal marketing of products and terrorist or extremist propaganda in the Internet.

Moreover, the large volume of personal data stored by government and commercial enterprises, their considerable commercial value and the enormous potential for surveillance harboured by modern information technology constitute fundamental threats to the privacy of individuals. The – often secret – collection, collation and deanonymisation of personal data for commercial purposes have now shifted *Orwell’s* threat scenarios of state surveillance to the private sector’s databases, which may also, however, be used by security authorities.

THE IT INFRASTRUCTURE OF MODERN SOCIETY IS
VULNERABLE TO ATTACK VIA THE INTERNET BY
GLOBALLY OPERATING PERPETRATORS



The Internet also serves as a convenient tool for *traditional crimes*, such as fraud. Anonymity and the transnational dimension of global cyberspace often facilitate the commission of offences and render prosecution difficult. In addition, perpetrators protect themselves against tracing by using anonymisation services and employing encryption on their computers that cannot be deciphered. Criminal investigations become even more difficult when – as with cloud computing – critical information is stored on computers located all over the world but authorities may only investigate within their own territory and must not violate foreign sovereignty over servers in other countries. At the same time, the capabilities of the Internet open up new possibilities for surveillance and control, which can be used to improve crime prevention and law enforcement.


FOCUS: NEW ATTACKS ON THE INTEGRITY OF COMPUTER SYSTEMS

While the various types of Internet crime can be committed as isolated offences, they are – due to the nature of the Internet – often committed in clusters by separate groups of offenders, each of which has expertise in one or more aspects of information technology. For example, one group of “specialists” may work on discovering vulnerabilities in computer systems, while other groups of perpetrators develop malicious software tailored to these vulnerabilities (so-called

exploits). If the potential perpetrator discovers a weakness, say, in browser software, he or she can prepare a website which infiltrates each computer system that opens the site. In the meantime, with the exception of e-mail with malicious attachments, these so-called *drive-by exploits* have become the most common method of spreading malware. They can be used by perpetrators to access a user's stored files and, with the help of the information garnered, to assume his or her "digital identity."

could target infrastructure relevant for safety, such as hospitals or power plants. An example of such an attack is the one that disrupted Internet access in Estonia for several weeks in 2007 and severely hampered the operation of ATMs and police communication networks. In this case, *distributed denial-of-service attacks* (DDoS) were used. This method of attack makes use of countless autonomous computers (so-called *bots*) to saturate a single target system with simultaneous (and often pointless) requests in order to cause the target system to crash because of the data traffic generated.

Bots are computers that have been infected with malicious software (e.g. by means of a drive-by exploit as described above) and can be controlled remotely by the attacker via this interface, usually without the owner of the computer even noticing. In some cases, investigators have identified vast "bot armies" where the perpetrators controlled the infected computers of several million users. Botnet capacities tailored to the needs of the client can be rented via black-market communication platforms in a matter of minutes and ordered to target specific computers. In the meantime, this method of attack is being used more and more often to threaten companies – for the purpose of extortion – with network infrastructure failure at critical points in time.



THE – OFTEN SECRET – COLLECTION, COLLATION AND DEANONYMISATION OF PERSONAL DATA FOR COMMERCIAL PURPOSES HAVE NOW SHIFTED ORWELL'S THREAT SCENARIOS OF STATE SURVEILLANCE TO THE PRIVATE SECTOR'S DATABASES, WHICH MAY ALSO, HOWEVER, BE USED BY SECURITY AUTHORITIES.

Attackers are particularly interested in credit card details and access codes to, for example, bank accounts, online payment services and online auction sites such as eBay. This kind of information is sold in bundles via covert online forums on the black market. The actual profit is made subsequently, by means of such traditional crimes as computer fraud, in which, for instance, bank accounts are plundered or the assumed identity used for fraudulent actions. Another way to gain access to people's user data is to send so-called phishing e-mails, which, with the help of a false identity, try to induce victims to reveal personal information via an apparently trustworthy website. The latter method, however, is now less successful than the former, due in part to extensive information campaigns.

In addition to these widely spread attacks, which mostly affect private individuals, attacks specifically targeting companies and governmental institutions are steadily increasing. According to press reports, prior to an official visit by the German chancellor to a certain country in 2007, the computers in numerous governmental departments were infected with malicious software which intercepted large amounts of data and forwarded them to servers in the country to be visited. Today, some four attacks targeting the computers of the German government take place every day. Cyber attacks that are even more serious are possible in the context of armed conflicts or terrorist-motivated aggression. This kind of attack

TECHNICAL AND LEGAL PROTECTION

The analysis of relevant threats shows that protective measures in three primary areas, namely, *technology, organisation and personnel*, are necessary to ensure the security of modern computer systems. Thus, secure information- and communication systems are a must, and users have to be educated about the risks inherent in digital data- and communication devices. Legal measures are also very important in a necessarily comprehensive approach to criminal policy, however, as they establish binding limits on the permissible and enable the enforcement of prohibitions and requirements through governmental sanctions and coercive measures. Criminal law and police law are particularly important, as only they are authorized to employ the necessary coercive measures when prosecuting and preventing crime and, perhaps even more importantly, when tracing attackers on the Internet; furthermore, these areas of law have access to administrative and legal cooperation in international investigations. And as for intrusive security measures, only the law can guarantee that the freedom of individuals and their personality rights are not disproportionately restricted. Striking a balance between the interests of security and those of liberty and developing the appropriate balancing mechanisms are therefore key challenges for the newly emerging information security law.

Legal measures to prevent Internet crime need to be embedded in a comprehensive concept which incorporates a *variety of legal regimes and regulatory models*. These include, criminal law, police law and other danger prevention law, intelligence law and telecommunications law. Moreover, the enforceability of legal regulations in global cyberspace depends, to a large extent, on existing international cooperation law and suitable international institutions. Criminal law norms may also be supplemented by the self- and co-regulation of the private sector with the help of *public-private partnerships*. Some cases, the protection of copyright, for instance, also raise the question of whether civil or customs law could offer functional equivalents in place of selected law enforcement measures. Combining different legal areas and linking their institutions in an integrated security architecture with comprehensive defence centres could very well render a significantly more effective criminal policy. Above all, however, this kind of flexibility combining the traditional branches of law must take into consideration the rule-of-law guarantees that are often linked to one or the other of those branches.

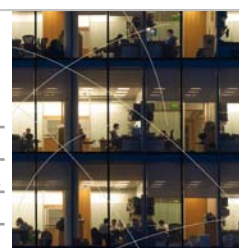
OBJECTIVES AND METHODS OF MAX PLANCK RESEARCH

The goal of research focusing on cybercrime at the Max Planck Institute for Foreign and International Criminal Law is to produce a comprehensive analysis of relevant offences and the corresponding – primarily criminal law – norms. On this basis, the necessary components of security law for the global cyberspace will be redefined. This new law must protect individuals and society against criminal threats, but at the same time safeguard individuals' civil liberties against intervention from both the state and the private sector, which, taken together already have the means for an *Orwellian* kind of mass surveillance – at least on the Internet. Methods of empirical criminology, comparative law and legal doctrine are combined to solve fundamental issues and develop new solutions.

The basis for developing a new information criminal law is, first and foremost, an *empirical criminological analysis* that evaluates the technical bases and associated threats and is a prerequisite for any serious criminal policy. The interdisciplinary approach necessary for this analysis is facilitated by the structure of the Freiburg-based Max Planck Institute, which hosts a department each for criminal law and criminology. Interdisciplinary cooperation with computer scientists at (mainly) the University of Freiburg is another advantage. Another key element is the *comparative legal study* that, in addition to German strategies, examines the various foreign and inter-

national approaches. The comparison with foreign solutions, which is characteristic of all the law-related Max Planck Institutes, serves to put one's own position into perspective, offers many new solutions and facilitates the collaboration that is necessary in an increasingly interconnected global world. Thanks to one of the largest libraries worldwide on comparative criminal law and criminology, specialised staff and a large network of foreign partners, the Institute in Freiburg is predestined for this type of research. The combination of the basic research methods of empirical criminology, comparative law and legal doctrine provides a fertile ground for developing creative analyses, ideas and solutions.

IN SOME CASES, INVESTIGATORS HAVE IDENTIFIED VAST "BOT ARMIES" WHERE THE PERPETRATORS CONTROLLED THE INFECTED COMPUTERS OF SEVERAL MILLION USERS.



RESULTS OF BASIC RESEARCH AS THE BASIS FOR PRACTICAL REFORMS

The results of basic research on the particularities of information law can also be used to resolve reform-related issues. The *intangible nature of data* is significant in this context. Specific characteristics set data apart from the classic, tangible legal objects which dominated the 19th and 20th centuries and informed legal regulation. Because of these particularities, problems associated with information law cannot be solved simply by applying norms developed with physical objects in mind to data and information. The mathematician *Norbert Wiener (1894–1964)* summed up these peculiarities in the following statement: "Information is information, not matter or energy. No materialism which does not admit this can survive at the present day." It is remarkable that this ontological definition from the founder of modern information theory and cybernetics places "information" on a level with "matter" and "energy," the basic categories used in the modern scientific understanding of the world. The insight stemming from cybernetics that information is neither matter nor energy, but a third "basic variable" is an important reminder for legal science, first, to challenge the way in which information law-related problems are still largely solved, namely, by applying the rules developed for physical objects, and, second, to distinguish between (tangible) data storage media, (intangible) data and the information that they contain – a distinction that is

already well-established in traditional intellectual property law. In sum, these and additional considerations must be integrated into a theory of information law and information criminal law.

The global character of cyberspace, the simple means of worldwide data transmission that it offers and the resulting transnational crime are all of utmost importance for the doctrinal conception and the practical design of the emerging, free-standing information law. National borders are far less important in the context of Internet crime than in the context of conventional crime, as territorial borders and the controls that go with them are very hard to enforce in the global data network. Perpetrators can easily relocate to a country with an advantageous set of laws or lax enforcement. Thus, in many fields, legal solutions function only if an international consensus has been reached.

Due to the rapid pace of change, continuous updating of the law is necessary in order for it even to begin to anticipate, by means of functional and technologically-neutral regulations, the ongoing process of innovation.

DEVELOPING APPLICATION-ORIENTED SOLUTIONS

In many respects, the characteristics of information also determine the content of the future criminal law of information. They confirm the realisation that the unauthorised interception of information cannot be covered by the traditional theft offence definition, since this offence, which was defined with physical objects in mind, requires a dispossession of the victim that does not occur when information is copied. In the area of substantive criminal law, the need for specific protective measures can be seen in the newly created offence of the unauthorised procuring of secured data, which serves among other things to protect the integrity of computer systems against hacking.

As far as the law of criminal procedure is concerned, searches, seizures and demands for the production of data sets must still comply with the traditional provisions for physical objects, which do not take account of many of the particularities of data. In contrast to the request for production of tangible objects, when seeking coercive access to data for investigation purposes, the state must consider the possibility of making a copy of the data (instead of confiscating the physical data storage media), of the need to oblige witnesses to express encrypted data as plain text or – even more invasively – to divulge or hand over passwords and access keys that afford investigating authorities unlimited access to the information system. If e-mails are seized from the e-mail provider, it must be determined whether the data have already been received by the recipient and are thus covered by the broader seizure provisions or whether it will be necessary to interfere in an ongoing transmission, in which case the significantly stricter provisions governing telecommunications surveillance apply.

The current practice of covertly gaining access to computers communicating with each other and capturing data from the still encrypted source while invoking the regulations on telecommunications surveillance is questionable and – according to the findings of the Institute in Freiburg – unconstitutional. Such “surveillance of telecommunications data at the source” in fact constitutes a “small” online search, a procedure that is not foreseen in the Code of Criminal Procedure (legislation that governs the repressive activities of criminal prosecution) – in contrast to the Act on Danger Prevention (legislation that regulates the proactive measures of the Federal Criminal



THIS NEW LAW MUST PROTECT INDIVIDUALS AND SOCIETY AGAINST CRIMINAL THREATS, BUT AT THE SAME TIME SAFEGUARD INDIVIDUALS' CIVIL LIBERTIES AGAINST INTERVENTION FROM BOTH THE STATE AND THE PRIVATE SECTOR, WHICH, TAKEN TOGETHER ALREADY HAVE THE MEANS FOR A KIND OF MASS SURVEILLANCE – AT LEAST ON THE INTERNET.

Add to this the frequent *anonymity of attackers* and the technical problems that arise when attempts are made to identify the perpetrators. The current debates on online searches, on the so-called “government Trojan” for the surveillance of telecommunications data at the source as well as on data retention – all actively shaped by the Institute in Freiburg – show that these practices lead to difficult trade-offs between the security interests of society and the protection of individual civil liberties and personality rights. The anonymity and distance on the Internet also give rise to different concepts of *social trust* in the physical and virtual worlds. These differences are relevant, for instance, when evaluating covert intelligence operations by governmental security agencies in social networks. The emerging method of *data mining* employed by security agencies generates new caches of information relevant for investigations, the use of which must be regulated. *Rapid changes in technology*, also characteristic of the virtual world, make legal regulation even more difficult.

Police). Indeed, the Federal Constitutional Court has called for special legal and technical protective measures for this type of search. However, these special provisions are not included in the current act on telecommunications surveillance. In order to draft new regulations, it will be necessary to clarify, for example, whether the exchange of data with a cloud provider represents a “telecommunication,” which can be intercepted by law enforcement using the provisions of telecommunications surveillance, or whether from a functional perspective it is just an instance of communication with one’s own data, which could only be intercepted by means of a “large” online search – currently unavailable in the context of criminal prosecution. To date, this problem – like numerous other issues identified in one of the Institute’s recent publications – has not even begun to be addressed in the case law or in the legal literature.

Nor have the questions resulting from the global nature of cyberspace been resolved; for example, the extent to which investigating authorities may act on foreign servers via the worldwide Internet is largely unclear. The prevailing opinion is that this violates the sovereignty of the state in which the server is physically located, at least as far as non-public information is concerned. If these regulations are taken seriously, if no new solutions are found for legal and administrative cooperation and if no new law enforcement institutions for cyberspace are created, major problems can be expected to arise soon. This is especially true for cloud computing, as it is often not clear – even to the participants themselves – where in the global cloud, that is, on whose territory, the sought-for data are actually located.

As stated in the expert opinion prepared by the Freiburg Institute and elsewhere, the failed attempts to block online child pornography have clearly shown that old concepts of protection, consisting in walling off the nation-state from foreign territories, are long since unworkable on the Internet. Thus, the traditional concepts of sovereignty, territoriality and administrative and legal cooperation are subject to a fundamental challenge when enormous quantities of data in the Internet are moved around the world in mere milliseconds. Here, too, the traditional rules governing the border control of physical objects are doomed to failure, and new solutions are called for.

IMPLEMENTING THE RESULTS IN LEGAL POLICY

The basic research conducted at the Institute in Freiburg contributes in myriad ways to the solution of practical problems. This transfer of research results into current legal policy can be seen, for example, in the hearings before the German

Federal Constitutional Court on online searches (computer surveillance), the deliberations of various parliamentary committees on Internet blocking and on the preventive offenses of terrorist propaganda, the vote of the Council of Europe on preventing cyber terrorism and the newly begun efforts at the United Nations to develop global legal standards in the area of cybercrime. The proposals for a comprehensive reform of the German criminal law of information recently prepared by the Freiburg Institute will form the basis of deliberations at the next conference of the Association of German Jurists in Munich in September 2012.

These activities, driven by fundamental ideas and guided by theory, clearly illustrate how helpful the results of basic research can be for practical questions in the legal sciences. Conversely, basic research that is open to practical questions profits from a multitude of stimuli. The development of information law in cyberspace supports the physicist Max Planck, who stated, “Knowledge must precede application.” Furthermore, it confirms the phrase attributed to the philosopher and jurist Immanuel Kant: “There is nothing more practical than a good theory.”

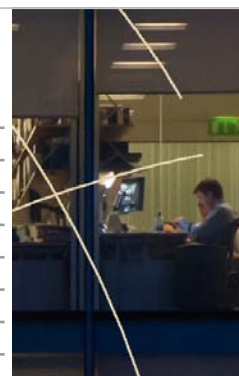
THE INSIGHT STEMMING FROM CYBERNETICS THAT INFORMATION IS NEITHER MATTER NOR ENERGY, BUT A THIRD “BASIC VARIABLE” IS AN IMPORTANT REMINDER FOR LEGAL SCIENCE, TO CHALLENGE THE WAY IN WHICH INFORMATION LAW-RELATED PROBLEMS ARE STILL LARGELY SOLVED, NAMELY, BY APPLYING THE RULES DEVELOPED FOR PHYSICAL OBJECTS

Literature

Ulrich Sieber, Straftaten und Strafverfolgung im Internet – Welche Maßnahmen empfehlen sich im Hinblick auf die neuen Herausforderungen der globalen Informationsgesellschaft?, Ständige Deputation des Deutschen Juristentages (ed.), Verhandlungen des 69. Deutschen Juristentages, Munich 2012, pp. C 1 – 148.

Id., Mastering Complexity in the Global Cyberspace, in: Mireille Delmas-Marty/ Mark Pieth/ Ulrich Sieber (ed.), Les chemins de l’harmonisation pénale, Paris 2008, pp. 127 – 202.

Id., Rechtliche Ordnung in einer globalen Welt, Rechtstheorie 41 (2010), pp. 151–198 (English translation: Legal Order in a Global World, in: A von Bogdandy / R. Wolfrum, eds., Max Planck Yearbook of United Nations Law vol. 14, 2010, pp. 1 – 49.





03

Kapitel | Chapter



Kooperationsprogramme Cooperation Programs

Seite | Page **50**

Partnergruppen
Partner Groups

Seite | Page **54**

Max Planck Center
Max Planck Centers

Seite | Page **56**

Max Planck Fellows
Max Planck Fellows

Seite | Page **58**

Kooperationen mit der
Fraunhofer-Gesellschaft
Cooperation with
Fraunhofer-Gesellschaft

Seite | Page **60**

Tandemprojekte
Tandem Projects

Seite | Page **62**

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 2011

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 2011

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 Gravitationsphysik
Prof. Dr. Gerhard Huisken

**Universidad Nacional de Córdoba,
Facultad de Matemática, Astronomía y Física**
Dr. Sergio Dain

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 Fisicoquímicas
Teóricas y Aplicadas, La Plata (INIFTA)**
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

URUGUAY | URUGUAY

MPI für marine Mikrobiologie
Prof. Dr. Rudolf Amann

National Uruguayan University UdeLaR
Prof. Dr. Cecilia Alonso

CHINA | CHINA

MPI für evolutionäre Anthropologie
Prof. Dr. Jean-Jacques Hublin

University of the CAS, Dept. of Scientific History
Dr. Hu Yaowu

MPI für evolutionäre Anthropologie
Prof. Dr. Stoneking

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

MPI für Astrophysik
Prof. Dr. Simon White / Prof. Dr. Gerhard Börner

Shanghai Astronomical Observatory
Dr. Yang Xiaohu

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

INSTITUT | INSTITUTE

PARTNERGRUPPE | PARTNERGROUP

CHINA | CHINA

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

Fritz-Haber-Institut
Prof. Dr. Matthias Scheffler

Dalian Institute for Chemical Physics
Dr. Li Weixue

Fritz-Haber-Institut
Prof. Dr. Hans-Joachim Freund

University of Science and Technology, Heifei
Dr. Huang Weixin

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

Zhejiang University, Hangzhou
Prof. WANG Yong

MPI für terrestrische Mikrobiologie
Prof. Dr. Ralf Conrad

China Agricultural University Beijing
Dr. Lu Yahai

MPI für chemische Physik fester Stoffe
Prof. Yuri Grin

Shanghai Institute of Ceramics, Shanghai
Prof. Zhao Jing-Tai

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

Zhejiang University Hangzhou
Prof. Yuan Huiqiu

MPI für Polymerforschung
Prof. Dr. Kurt Kremer

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

MPI für Wissenschaftsgeschichte
Prof. Dr. Jürgen Renn

Institute for the History of Natural Sciences, CAS, Beijing
Dr. Sun Xiaochun

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 Technology, Roorkee
Dr. Bhola Gurjar

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

INSTITUT | **INSTITUTE**

PARTNERGRUPPE | **PARTNERGROUP**

INDIEN | **INDIA**

MPI für Gravitationsphysik Prof. Dr. Bernard Schutz	Indian Institute of Science Education & Research, Trivandrum Dr. Archana Pai
MPI für Informatik Prof. Dr. Kurt Mehlhorn	Tata Institute of Fundamental Research, Mumbai Dr. Telikepalli Kavitha
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. Peter Fratzl	Indian Institute of Technology, New Delhi Dr. Rajendra Singh
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
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

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 Kniep / Prof. Dr. Frank Steglich	Institute of Low Temperature and Structure Research, Polish Academy of Sciences, Wroclaw, 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
MPI für Polymerforschung Prof. Dr. Kurt Kremer	Koc University Istanbul, Dept. of Mechanical Engineering, Turkey Prof. Dr. Mehmet Sayar

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 sollen Plattformen geschaffen werden, 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 **neun Max Planck Center** weltweit:

- **Max Planck CSIC Center Convivencia** des Kunsthistorischen Instituts Florenz und des MPI für Wissenschaftsgeschichte mit dem Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Madrid, Spanien)
- **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 Sonnensystemforschung und für Plasmaphysik sowie der Princeton University (New Jersey, USA)
- **Max Planck–Weizmann Center for Anthropology / 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)

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, **nine Max Planck Centers** are running around the world:

- **Max Planck CSIC Center Convivencia** of the Kunsthistorisches Institut Florenz and the MPI for the History of Science, together with the Spanish National Research Council (CSIC) (Madrid, Spain)
- **Indo-German Max Planck Center for Computer Science** of the MPIs 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, together with 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 Solar Systems Research and for Plasma Physics, together with Princeton University (New Jersey, US)
- **Max Planck–Weizmann Center for Anthropology / 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)

More Centers are being planned.

NATIONAL | NATIONAL

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 („Senior Fellows“) können im Rahmen des Programms ebenfalls zu Max Planck Fellows bestellt werden 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.

2011 wurde außerhalb einer Ausschreibung eine Wissenschaftlerin zum Max Planck Fellow des MPI für molekulare Genetik an das CAS-MPG-Partnerinstitut for Computational Biology bestellt.

Einige Max Planck Fellows nahmen die Verlängerungsoption in Anspruch und erhielten 2011 eine zweite Förderperiode. Darüber hinaus wurden mehrere Max Planck Fellows zu Wissenschaftlichen Mitgliedern oder zu Auswärtigen Wissenschaftlichen Mitgliedern berufen.

The new Max Planck Fellows Programme strengthens the cooperation between university researchers and researchers engaged by the Max Planck Society. The appointment of university professors as Max Planck Fellows is limited to five years and, at the same time, is connected with the supervision of a small working group at a Max Planck institute. Since 2009, it is possible to grant a request by the respective institute to extend the period of support for one single time. Outstanding university Strategic Innovation Fund were allotted for the Max Planck Fellow Programme and earmarked for those institutes participating in the programme.

In 2011, a researcher was appointed as a Max Planck Fellow of the Max Planck Institute for Molecular Genetics at the CAS-MPG Partner Institute for Computational Biology outside of a regular application round.

A few Max Planck Fellows availed themselves of the extension opportunity and were given a second funding period. In addition, several Max Planck Fellows were appointed as Scientific Members or External Scientific Members.

Bestellung zum Max Planck Fellow außerhalb einer Ausschreibung in 2011
Appointment as Max Planck Fellow outside of an application round in 2011

MAX PLANCK FELLOW MAX PLANCK FELLOW	UNIVERSITÄT UNIVERSITY	MAX-PLANCK-INSTITUT MAX PLANCK INSTITUTE
Prof. Jing-Dong Jackie Han	Shanghai Institute for Biological Sciences CAS, Shanghai	CAS-MPG Partner Institute for Computational Biology



Verlängerung der Förderdauer von Max Planck Fellows in 2011
 Extension of funding terms of Max Planck Fellows in 2011

MAX PLANCK FELLOW MAX PLANCK FELLOW	UNIVERSITÄT UNIVERSITY	MAX-PLANCK-INSTITUT MAX PLANCK INSTITUTE
Prof. Dr. Hans-Joachim Heinze	Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg Otto-von-Guericke-University, Magdeburg	MPI für Kognitions- und Neurowissenschaften, Leipzig MPI for Human Cognitive and Brain Sciences, Leipzig
Prof. Dr. Klaus Fraedrich	Universität Hamburg University of Hamburg	MPI für Meteorologie, Hamburg MPI for Meteorology, Hamburg
Prof. Dr. Walter Neupert	Ludwig-Maximilians-Universität, München Ludwig Maximilian University of Munich	MPI für Biochemie, Martinsried MPI of Biochemistry, Martinsried
Prof. Dr. Andreas Burkert	Ludwig-Maximilians-Universität, München Ludwig Maximilian University of Munich	MPI für extraterrestrische Physik, Garching MPI for extraterrestrial Physics, Garching
Prof. Dr. Avinoam Shalem	Ludwig-Maximilians-Universität, München Ludwig Maximilian University of Munich	Kunsthistorisches Institut, Florenz MPI für the History of Arts, Florenz
Prof. Dr. Ingrid Mertig	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Martin Luther University of Halle-Wittenberg	MPI für Mikrostrukturphysik, Halle MPI for Microstructure Physics, Halle
Prof. Dr. Anette Zippelius	Georg-August-Universität Göttingen University of Göttingen	MPI für Dynamik und Selbstorganisation, Göttingen MPI for Dynamics and Selforganization, Göttingen

ANWENDUNG | APPLICATION

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 2011 wurden zwei Bewilligungen für Neuanträge erteilt:

In 2011, two new applications were approved.

PROJEKTTITEL | ANTRAGSTELLER

PROJECT TITLE | APPLICANT
LEGASCREEN –

Ein multimodaler Frühtest zur Legastheniediagnostik

Laufzeit: 3 Jahre, 2012–2014

MPI für Kognitions- und Neurowissenschaften (Leipzig)

Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und

Immunologie IZI (Leipzig)

LEGASCREEN –

A multimodal early test for dyslexia diagnosis

Duration: 3 years, 2012–2014

MPI for Human Cognitive and Brain Sciences (Leipzig)

Fraunhofer Institute for Cell Therapy and Immunology IZI

(Leipzig)

Echtzeittomografie – Magnetresonanz-Tomografie in Echtzeit und ihre Anwendung in der kardialen Funktionsdiagnostik

Laufzeit: 3 Jahre, 2012–2014

Biomedizinische NMR Forschungs GmbH am

MPI für biophysikalische Chemie (Göttingen)

Fraunhofer MEVIS – Institut für Bildgestützte Medizin

(Bremen)

Real-time imaging – Magnetic resonance imaging and its application in cardiac function diagnosis

Duration: 3 years, 2012–2014

MPI for Biophysical Chemistry (Göttingen)

Fraunhofer MEVIS – Institute for Medical Image Computing

(Bremen)

Bei einem weiteren MPG-FhG-Projekt erfolgte Anfang 2011 die Freigabe weiterer Fördermittel nach der Vorlage eines Zwischenberichts.

Further funding for a further MPG-FhG project was granted in 2011 following the presentation of an intermediate report.

PROJEKTTITEL | BETEILIGTE INSTITUTE

BIOSOL – Molekulare Analyse und Nachhaltige Nutzung der Biodiversität von Solanaceen
Laufzeit: 5 Jahre, 2008 – 2012
MPI für Pflanzenzüchtungsforschung (Köln)
FhI für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie IME (Aachen)

PROJECT TITLE | PARTICIPATING INSTITUTES

BIOSOL – Molecular Analysis and Sustainable Use of the Biodiversity of Solanaceae
Duration: 5 years, 2008 – 2012
MPI for Plant Breeding Research (Cologne)
FhI for Molecular Biology and Applied Ecology IME (Aachen)

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 2011 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 2011:

TANDEMPROJEKTE DES JAHRES 2011

**Molekulare Reaktionen bei der Leberregeneration:
ein Brückenschlag zwischen molekularer Dynamik und
dem kollektiven Verhalten von Zellen**

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)



Im Laufe des Jahres 2011 wurden planmäßig beendet:

In the year 2011, the following projects came to an end as scheduled:

BEENDETE PROJEKTE

COMPLETED PROJECTS

Mechanismen der genetischen Schwerhörigkeit

Prof. Brose (Max-Planck-Institut für experimentelle Medizin) /
Prof. Moser (Göttinger HNO-Klinik)

The Mechanism of Genetic Hearing Impairment

Prof. Brose (Max Planck Institute for Experimental Medicine) /
Prof. Moser (ENT department, University Clinic Göttingen)

Zell-Zell- und Zell-Matrix-Interaktionen in der Haut

Prof. Fässler (MPI für Biochemie) /
Prof. Krieg (Universitätsklinik Köln)

Cell-Cell and Cell-Matrix Interactions in the Skin

Prof. Fässler (Max Planck Institute for Biochemistry) /
Prof. Krieg (University Hospital in Cologne)

INTERDISZIPLINARITÄT | MULTIDISCIPLINARITY

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, disziplinenübergreifenden Gebieten ermöglichen. Im Jahr 2011 wurden zwei neue Institutsübergreifende Forschungsinitiativen und ein Max-Planck-Netzwerk bewilligt.

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. Two new inter-institutional research initiatives were authorised in 2011.

NEUVORHABEN
**Chemical Genomics Center II – Chemisch-biologische
Forschung zur Analyse und Manipulation dynamischer
biologischer Systeme**

**Laufzeit: dauerhafte Grundfinanzierung ab 2012,
regelmäßige Evaluation**

Antragsteller:

MPI für molekulare Physiologie (Dortmund), Federführung

MPG-Partner:

Konsortium aus 11 weiteren Max-Planck-Instituten:

MPI für molekulare Biomedizin (Münster)

MPI für Pflanzenzüchtungsforschung (Köln)

MPI für Entwicklungsbiologie (Tübingen)

MPI für molekulare Zellbiologie und Genetik (Dresden)

MPI für Infektionsbiologie (Berlin)

MPI für Biochemie (Martinsried)

MPI für biophysikalische Chemie (Göttingen)

MPI für experimentelle Medizin (Göttingen)

MPI für Herz- und Lungenforschung (Bad Nauheim)

MPI für neurologische Forschung (Köln)

MPI für Psychiatrie (München)

Das Ziel des Vorgängerprojekts Chemical Genomics Center war die Zusammenführung der Expertise der beteiligten Partner und der Aufbau eines systematischen Programms für die Erforschung biologischer Phänomene mit kleinen Molekülen als modulierenden Liganden. Der Schwerpunkt des neuen Vorhabens wird die Weiterentwicklung der Chemischen Genomik in Richtung einer Chemischen Systembiologie sein, um Fortschritte bei der Entschlüsselung dynamischer biologischer Systeme und Netzwerke zu erzielen. Die Schnittstelle zur Wirkstoffindustrie wird darüber hinaus ein wesentliches Charakteristikum des Chemical Genomics Center II bleiben.

NEW PROJECTS
Chemical Genomics Center II – Chemical-biological approaches to the analysis and manipulation of dynamic biological systems

**Duration: ongoing basic funding from 2012,
regular evaluation**

Applicant:

MPI of Molecular Physiology (Dortmund), leadership

MPG Partners:

Consortium of 11 other Max Planck Institutes:

MPI for Molecular Biomedicine (Münster)

MPI for Plant Breeding Research (Cologne)

MPI for Developmental Biology (Tübingen)

MPI of Molecular Cell Biology and Genetics (Dresden)

MPI for Infection Biology (Berlin)

MPI of Biochemistry (Martinsried)

MPI for Biophysical Chemistry (Göttingen)

MPI of Experimental Medicine (Göttingen)

MPI for Heart and Lung Research (Bad Nauheim)

MPI for Neurological Research (Cologne)

MPI of Psychiatry (Munich)

The aim of the Chemical Genomics Center predecessor project was to unite the expertise of the contributing partners and to develop a systematic program for the research of biological phenomena with small molecules as modulating ligands. The focus of the new project will be the further development of chemical genomics in the direction of chemical systems biology with a view to making progress in the decoding of dynamic biological systems and networks. The interface to the pharmaceutical industry will remain a key feature of the Chemical Genomics Center II.

NEUVORHABEN

Methoden und Technologieplattform zur Strukturbestimmung von Membranproteinen und supramolekularen Komplexen**Laufzeit: 6 Jahre, 2011 – 2016**

Antragsteller:

MPI für Biochemie (Martinsried)

MPI für Biophysik (Frankfurt)

Im Rahmen einer Institutsübergreifenden Forschungsinitiative werden die beteiligten Max-Planck-Institute eine Methoden- und Technologieplattform zur Strukturbestimmung von Membranproteinen und komplexen supramolekularen Strukturen aufbauen und bereitstellen. Diese Einrichtung wird es allen interessierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Max-Planck-Gesellschaft ermöglichen, strukturelle Fragestellungen aufzugreifen, die mit lokal vorhandenen Infrastrukturen nicht oder nur unzulänglich bearbeitet werden können. Mit dem Projekt werden europaweit einmalige und modernste Verfahren der strukturellen Forschung bereitgestellt.

NEW PROJECTS

Methods and Technology Platform for the Structure Determination of Membrane Proteins and Supramolecular Complexes**Duration: 6 years, 2011 – 2016**

Applicants:

MPI of Biochemistry (Martinsried)

MPI of Biophysics (Frankfurt)

As part of an inter-institutional research initiative, the participating Max Planck institutes will develop and make available a methods and technology platform for the structural determination of membrane proteins and complex supramolecular structures. This tool will enable all interested scientists from the Max Planck Society to research structural biology questions that cannot be adequately investigated with locally available infrastructure. The project will make the unique and state-of-the-art process for structural biology research available throughout Europe.

Max-Planck-Netzwerk: Zur Geschichte des Wissens: Erzeugung, Legitimation und Globalisierung**Laufzeit: 5 Jahre, 2012 – 2016**

Antragsteller:

MPI für Wissenschaftsgeschichte (Berlin)

Weitere Partner:

Freie Universität Berlin

Humboldt-Universität zu Berlin

Technische Universität Berlin

Im Rahmen eines Max-Planck-Netzwerks befassen sich die beteiligten Wissenschaftler mit den Schlüsseldimensionen der Wissensdynamik, d.h. mit der Entwicklung von Wissen, der Entstehung von Normen und ihrer Bestätigung durch praktische Anwendung und nicht zuletzt mit der Bedeutung der Kommunikation bei der Verbreitung lokal erzeugten Wissens. Das langfristige Ziel des Projekts ist die dauerhafte Verankerung der Wissenschaftsgeschichte an den Berliner Universitäten.

Max Planck Network: Towards a History of Knowledge: Generation, Legitimation, Globalization**Duration: 5 years, 2012 – 2016**

Applicant:

MPI for the History of Science (Berlin)

Other partners:

Freie Universität Berlin,

Humboldt-Universität zu Berlin

Technische Universität Berlin

As part of a Max Planck network, the participating scientists are investigating the key dimensions of knowledge dynamics, i.e. the development of knowledge, the emergence of standards and their confirmation through practical application and, not least, the significance of communication in the dissemination of locally-generated knowledge. The long-term aim of the project is the permanent establishment of the history of science as a discipline at the Berlin universities.

Darüber hinaus wurde eine Institutsübergreifende Forschungsinitiative verlängert und einer weiteren Institutsübergreifenden Forschungsinitiative eine Überbrückungsfinanzierung gewährt.

An inter-institutional initiative was also extended and another inter-institutional research initiative was granted bridging finance.

VERLÄNGERUNG EINER INSTITUTSÜBERGREIFENDEN FORSCHUNGSINITIATIVE

Geschichte der Quantenmechanik

Laufzeitverlängerung: 2011 – 2012

Antragsteller:

MPI für Wissenschaftsgeschichte (Berlin)

Fritz-Haber-Institut der MPG (Berlin)

Während der Laufzeitverlängerung sollen die Resultate dieses erfolgreich verlaufenen Projekts in einem dreibändigen Werk festgehalten werden. Das gemeinsam mit Wissenschaftlern der University of Pittsburgh, dem St. John's College (Minnesota), der Johns Hopkins University und der Universität Utrecht sowie weiteren internationalen Netzwerkpartnern durchgeführte Projekt diente dem vertieften Verständnis der Entstehung und Entwicklung der Quantenmechanik bis zum Zeitpunkt der Solvay-Konferenz im Jahre 1927.

EXTENSION OF AN INTER-INSTITUTIONAL RESEARCH INITIATIVE

History and Foundation of Quantum Physics

Extension period: 2011 – 2012

Applicant:

MPI for the History of Science (Berlin)

Fritz Haber Institute of the MPG (Berlin)

During the extension period, it is intended to record the results of this successful project in a three-volume book. The project, which was carried out with scientists from the University of Pittsburgh, St. John's College (Minnesota), Johns Hopkins University, the University of Utrecht and other international network partners, aimed to provide an in-depth understanding of the emergence and development of quantum mechanics up to the Solvay Conference in 1927.

**ÜBERBRÜCKUNGSFINANZIERUNG FÜR DIE
INSTITUTSÜBERGREIFENDE FORSCHUNGSINITIATIVE**

**BRIDGE FINANCING FOR THE INTER-INSTITUTIONAL
RESEARCH INITIATIVE**

**Materialforschung mit Neutronen am Forschungsreaktor
München II****Laufzeit: 1 Jahr, 2011 / 2012**

Antragsteller:

MPI für Festkörperforschung (Stuttgart)

Weitere MPI:

MPI für Intelligente Systeme (Stuttgart)

MPI für Polymerforschung (Mainz)

MPI für Kolloid- und Grenzflächenforschung (Potsdam)

MPI für chemische Physik fester Stoffe (Dresden)

MPI für Plasmaphysik (Garching, Greifswald)

Das seit 2001 geförderte Vorhaben diente dazu, die neue Hochflussneutronenquelle für die Forschung an insgesamt sechs Max-Planck-Instituten nutzbar zu machen. Die weitere Planung des erfolgreich verlaufenen Projekts sah vor, dass die beiden Instrumente des Projekts (TRISP-Spektrometer und NREX-Reflektometer) danach von den beteiligten Instituten ohne weitere zentrale Fördermittel betrieben werden. Aufgrund der personellen Umbruchssituation an mehreren Partnerinstituten der Forschungsinitiative wurde aus zentralen Mitteln zunächst eine Übergangsförderung für ein Jahr gewährt, um den künftigen Bedarf der Nutzer festzustellen.

**Materials research with neutrons on the research reactor
Munich II****Duration: 1 year, 2011 / 2012**

Applicant:

MPI for Solid State Research (Stuttgart)

Other MPIs:

MPI for Intelligent Systems (formerly MPI for Metals Research) (Stuttgart)

MPI for Polymer Research (Mainz)

MPI of Colloids and Interfaces (Potsdam)

MPI for Chemical Physics of Solids (Dresden)

MPI for Plasma Physics (Garching, Greifswald)

The purpose of this project, which has been funded since 2001, was to make the new high flux neutron source usable for research at a total of six Max Planck institutes. The purpose of the extended plan for the successfully completed project was to enable the operation of the project's two instruments (TRISP spectrometer and NREX reflexometer) by the participating institutes without further central funding. Due to changes in personnel in several of the partner institutes, bridge financing was granted initially for a year to ascertain the future requirements of the users.



04

Kapitel | Chapter



Nachwuchsförderung Support of Junior Scientists

Seite | Page **68**

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

Seite | Page **72**

Max-Planck-Forschungsgruppen
Max Planck Research Groups

Seite | Page **80**

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 77 Wissenschaftlerinnen aus dem Sonderprogramm gefördert, von denen 38 mittlerweile eine weiterführende Position erhalten haben. Stand: Januar 2012

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 77 female scientists have been funded by the Special Program so far, 38 of whom have since taken on a further post. As of: January 2012

**WISSENSCHAFTLERIN
SCIENTIST**

**MAX-PLANCK-INSTITUT
MAX PLANCK INSTITUTE**

**FORSCHUNGSGEBIET
AREA OF RESEARCH**

BIOLOGISCH-MEDIZINISCHE SEKTION | BIOLOGY & MEDICINE SECTION

Elisabeth Binder	Psychiatrie Psychiatry	Molekulare Depressionsgenetik Molecular genetics of depression
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	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 Krobtsch	Molekulare Genetik Molecular Genetics	Identifizierung von molekularen Mechanismen, die neurodegenerativen Erkrankungen zugrunde liegen Identification of molecular mechanisms responsible for neurodegenerative diseases
Ulrike von Luxburg	Biologische Kybernetik Biological Cybernetics	Theoretische Analyse von Clustering-Algorithmen und Graphen-basierten Methoden des Maschinellen Lernens Theoretical analysis of algorithms for clustering and graph based methods of machine learning
Ute Noppeney	Biologische Kybernetik Biological Cybernetics	Neuronale Mechanismen höherer kognitiver Funktionen Neuronal mechanisms of higher cognitive functions
Anastassia Stoykova	Biophysikalische Chemie Biophysical Chemistry	Neuroentwicklungsbiologie Neuro-developmental biology

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

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

Cristina Afonso	Astronomie Astronomy	Projekt Pan Planets und die Suche nach extrasolaren Planeten Project Pan planets and the search for extrasolar planets
Aránzazu del Campo Bécares	Polymerforschung Polymer Research	Aktive Oberflächen und Materialien Active Surfaces and Materials
Lilía Boeri	Festkörperforschung Solid State Research	Theoretische Festkörperphysik: Hochtemperatur-Supraleitung und Dichtefunktionaltheorie Theoretical Solid State Physics: High-temperature Superconductivity and Density Functional Theory
Benedetta Ciardi	Astrophysik Astrophysics	Entstehung der ersten Stern- und Galaxiengeneration; Re-Ionisation Building of the first star and galaxy generation; Re-ionisation
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	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	Mikrostrukturphysik Microstructure Physics	Nanoskalige ferroelektrische und multiferroische Heterostrukturen Nanoscale Ferroelectric and Multiferroic Heterostructures
Elisabeth Wolfrum	Plasmaphysik Plasma Physics	Physik des Plasmarands Plasma edge physics

**WISSENSCHAFTLERIN
SCIENTIST**

**MAX-PLANCK-INSTITUT
MAX PLANCK INSTITUTE**

**FORSCHUNGSGEBIET
AREA OF RESEARCH**

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

Hannah Baader	Kunsthistorisches Institut Florenz Kunsthistorisches Institut, Florence	Die Kunst, das Meer und die Kultivierung der Natur 400–1650 Art, the sea, and the cultivation of nature from 400 to 1650
Christina Brandt	Wissenschaftsgeschichte History of Science	Historische Wissenschaftsforschung / Literaturforschung Historical science research / literature research
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
Suparna Choudhury	Wissenschaftsgeschichte History of Science	Das soziale Denkverhalten Heranwachsender The emergence of the neurological adolescent
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
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
Maria Vittoria Levati	Ökonomik Economics	Anspruchserfüllung und Optimalität im Preiswettbewerb, die auf A-priori-Wahrscheinlichkeiten verzichtet Satisficing and prior-free optimality in price competition
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
Andrea Weber	Psycholinguistik Psycholinguistics	Anpassungsfähiges Hören Adaptive listening

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: 31.12.2011

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: 31/12/2011

INSTITUT INSTITUTE	LEITERIN / LEITER HEAD	FORSCHUNGSTHEMA RESEARCH TOPIC
-----------------------	---------------------------	-----------------------------------

BIOLOGISCH-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

INSTITUT INSTITUTE	LEITERIN / LEITER HEAD	FORSCHUNGSTHEMA RESEARCH TOPIC
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
Biophysik Biophysics	José Faraldo-Gómez	Theoretische Molekulare Biophysik Theoretical molecular biophysics
	Lucy Forrest	Rechnergestützte Strukturbiologie Computational structural biology
Biophysikalische Chemie Biophysical Chemistry	Gopalakrishnan Balasubramanian	Ungepaarte 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
	Entwicklungsbiologie Developmental Biology	Gáspár Jékely
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

INSTITUT INSTITUTE	LEITERIN / LEITER HEAD	FORSCHUNGSTHEMA RESEARCH TOPIC
Friedrich-Miescher- Laboratorium Friedrich Miescher Laboratory	Wolfram Antonin	Dynamik der Kernhülle Dynamics of the nuclear envelope
	Silke Hauf	Molekulare Mechanismen der Chromosomensegregation Molecular mechanisms of chromosome segregation
	Dmitri Ivanov	Kohäsion von Schwesterchromatiden Sister chromatid cohesion
	Gunnar Rätsch	Bioinformatik Bioinformatics
Molekulare Genetik Molecular Genetics	Ho-Ryun Chung	Rechnergestützte Epigenomik Computational Epigenomics
	Ulrich Stelzl	Interaktionsnetzwerke auf molekularer Ebene Molecular interaction networks
Hirnforschung Brain Research	Kerstin Schmidt	Organisation und Dynamik kortikaler Repräsentationen Organization and dynamics of cortical representations
Immunbiologie Immunobiology	Taro Fukao	Biologie der funktionalen RNA im Hämato-Immunsystem Biology of functional RNAs in hemato-immune System
	Robert Schneider	Epigenetische Regulation der Genexpression Epigenetic regulation of gene expression
Infektionsbiologie Infection Biology	Hedda Wardemann	Molekulare Immunbiologie Molecular immunobiology
Biologische Kybernetik Biological Cybernetics	Marc O. Ernst	Multimodale Wahrnehmung und sensomotorische Integration Multimodal reception and sensorimotor integration
Max Planck Florida Institute Max Planck Florida Institute	Jason M. Christie	Physiologie der Synapsen Synapse Physiology
	James Schummers	Molekulare Neurobiologie Molecular Neurobiology
	Samuel M. Young, Jr.	Zelluläre Organisation der kortikalen Netzwerke Cellular Organization of Cortical Circuit Function
Experimentelle Medizin Experimental Medicine	Robert Gütig	Theoretische Neurowissenschaften Theoretical Neurosciences
	Judith Stegmüller	Zelluläre und Molekulare Neurobiologie Cellular and molecular neurobiology
Medizinische Forschung Medical Research	Soojin Ryu	Entwicklung und Funktion von neuronalen Schaltkreisen im Hypothalamus Development and function of hypothalamic neuronal circuits
	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 Archaeen Molecular biology of archaea
	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
	Takashi Suzuki	Entwicklung neuronaler Verbindungen Development of neuronal connections
	Hiromu Tanimoto	Lernen und Gedächtnis in Drosophila Learning and memory in drosophila
Neurologische Forschung Neurological Research	Roman Thomas	Funktionelle Krebsgenomforschung Functional genomics of cancer
Chemische Ökologie Chemical Ecology	Martin Kaltenpoth	Evolution und chemische Ökologie von Insekten-Bakterien-Symbiosen Evolution and Chemical Ecology in Insect-Bacteria-Symbiosis
Ornithologie Ornithology	Björn Siemers	Sinnesökologie Sensory ecology
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
Psychiatrie Psychiatry	Damián Refojo	Molekulare Neurobiologie Molecular neurobiology
Molekulare Zellbiologie und Genetik Molecular Cell Biology and Genetics	Jan Huisken	Quantitative Mikroskopie der Organogenese beim Zebrafisch Quantitative microscopy of zebrafish organogenesis
	Ewa Paluch	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

INSTITUT
INSTITUTELEITERIN / LEITER
HEADFORSCHUNGSTHEMA
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	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
	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	Kanonische und kovariante Dynamik der Quantengravitation Canonical and Covariant Dynamics of Quantum Gravitation
	Sylvie Roke	Nichtlineare optische Streuung bei biologischen Systemen Non-linear optical dispersion in biological systems
	Intelligente Systeme Intelligent Systems	Ana García Sáez

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
	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	Stefan Antusch	Neutrinos und Neue Physik jenseits des Standardmodells Neutrinos and new physics beyond the standard model
	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	Umut A. Acar	Programmiersprachen und -systeme Programming languages and systems
	Björn Brandenburg	Realzeit-Systeme Real-Time Systems
	Derek Dreyer	Typensysteme und funktionale Programmierung Type Systems and Functional Programming
	Deepak Garg	Grundlagen der Computersicherheit Foundations of Computer Security
	Krishna P. Gummadi	Netzwerkssysteme Networks systems
	Rodrigo Miragaia Rodrigues	Abhängige Systeme Dependable Systems
	Victor Vafeiadis	Softwareanalyse und -verifikation Software Analysis and Verification

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
	Brigitte Pakendorf	Vergleichende Populationslinguistik Comparative population linguistics
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
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	Peter Erik Keller	Musikererkennung und Handlung Music cognition and action
	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

INSTITUT INSTITUTE	LEITERIN / LEITER HEAD	FORSCHUNGSTHEMA RESEARCH TOPIC
Kunsthistorisches Institut Florenz Kunsthistorisches Institut, Florence	Michael Thimann	Das wissende Bild The knowing picture
	Eva-Maria Troelenberg	Objekte in der Kontaktzone – das Leben der Dinge zwischen Kulturzonen Objects in the contact zone – The Cross-Cultural Life of Things
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 Liskowski	Kommunikation vor der Sprache Communication before language
Europäische Rechtsgeschichte European Legal History	Stefan Ruppert	Lebensalter und Recht: Altersstufen im Recht und die Segmentierung von Lebensläufen Age and law: age groups in law and the segmentation of life courses
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

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. Einige Hochschulen haben diese Regelung bereits eingeführt. Auch Forschungsgruppenleiter der Max-Planck-Institute sollen verstärkt in den Lehrkörper der Research Schools eingebunden werden. Derzeit (Stand: März 2012) bestehen 61 International Max Planck Research Schools (eine IMPRS am MPI für Plasmaphysik ging 2011 in die Trägerschaft der Helmholtz-Gemeinschaft über), an denen 72 MPI und 81 Fakultäten der 36 Partneruniversitäten beteiligt sind.

Das im Jahr 2009 eröffnete „Max Planck Graduate Center mit der Johannes Gutenberg-Universität Mainz“ wurde im Jahr 2011 weiter ausgebaut, zum Jahresende 2011 promovierten dort 42 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 (March 2012) there are a total of 61 IMPRS, in which 72 Max Planck Institutes and 81 faculties of 36 universities participate. One IMPRS at the Max Planck Institute for Plasma Physics changed the institution and is now funded by the Helmholtz Society.

The “Max Planck Graduate Center mit der Johannes Gutenberg-Universität Mainz”, launched in 2009, was further extended in 2011; at the end of 2011 there were 42 graduate students who studied for their degree (further information on the Graduate Center see “Subsidiaries”).



IM LAUFE DES JAHRES 2011 WURDEN INSGESAMT VIER NEUE SCHOOLS BEWILLIGT:

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)

Alle diese neu bewilligten Research Schools nehmen voraussichtlich im Jahr 2013 ihre Arbeit auf.

IN THE COURSE OF 2011, A TOTAL OF FOUR NEW SCHOOLS WERE APPROVED:

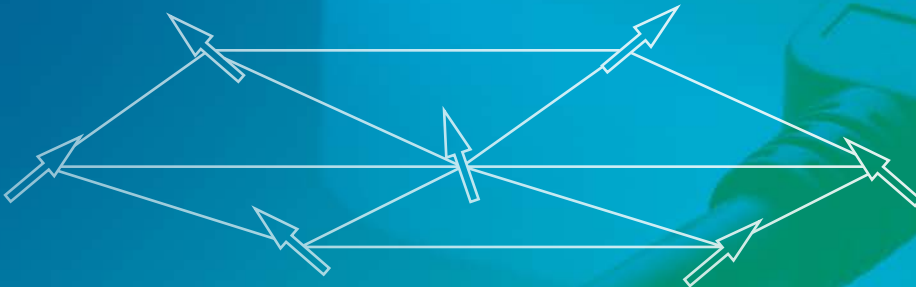
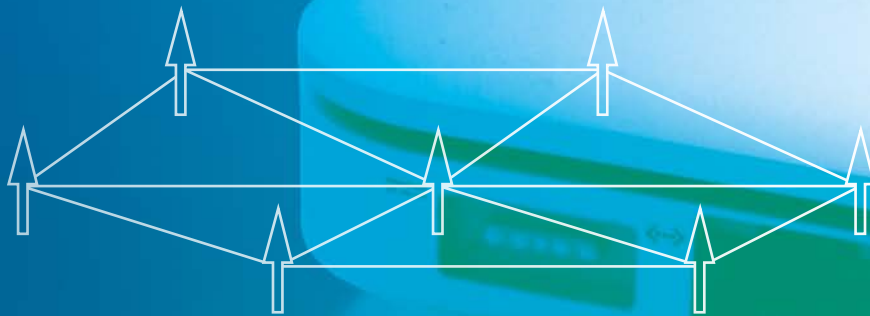
IMPRS on Aging, Max Planck Institute for Biology of Ageing, Cologne

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)

All the new IMPRS are expected to take up their activities in the year 2013.



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. Unter dem Motto „Connecting Science and Business“ versteht sich Max-Planck-Innovation als Partner für Wissenschaftler ebenso wie für Unternehmen. Die Firma bietet zukunftsorientierten Unternehmen einen zentralen Zugang zu Know-how und schutzrechtlich gesicherten Erfindungen der Institute der Max-Planck-Gesellschaft. Dabei vermarktet Max-Planck-Innovation in erster Linie zahlreiche Erfindungen aus dem biologisch-medizinischen sowie dem chemisch-physikalisch-technischen Bereich. Als Partner für die wissenschaftlichen Mitarbeiter der Max-Planck-Institute 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.

Damit erfüllt Max-Planck-Innovation eine wichtige Aufgabe: Sie fördert die Übertragung wissenschaftlicher Erkenntnisse in wirtschaftlich nutzbare Produkte und schafft neue Arbeitsplätze am Wirtschaftsstandort 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 150 Erfindungen, von denen etwa die Hälfte zu einer Patentanmeldung führt. Seit 1979 wurden über 3.400 Erfindungen begleitet und rund 2.000 Verwertungsverträge abgeschlossen. An die 100 erfolgreiche Firmenausgründungen sind seit Beginn der 1990er-Jahre aus der Max-Planck-Gesellschaft hervorgegangen. Die weit überwiegende Mehrzahl von ihnen wurde durch Max-Planck-Innovation betreut. In diesen Ausgründungen wurden seitdem knapp 2.800 Arbeitsplätze geschaffen.

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 considers itself a partner for scientists and for businesses. It offers future-oriented businesses a central access point to the patented innovations of MPS institutes. Max Planck Innovation primarily markets numerous inventions from the biological-medical, as well as the chemical-physical-technical areas. As a partner for scientific staff at Max Planck Institutes, Max Planck Innovation provides advice and support, both in evaluating inventions and filing patents, as well as in setting up businesses based on a technology developed at a Max Planck Institute.

Max Planck Innovation thereby performs an important task: It promotes the transfer of scientific knowledge into economically viable products, and creates new jobs in Germany as an industrial location. They are the direct expression of the utility of basic research as undertaken at Max Planck Institutes.

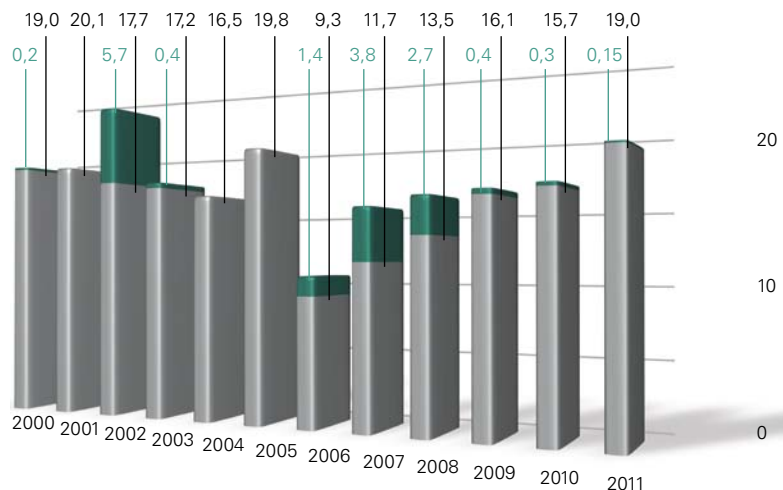
Every year, Max Planck Innovation evaluates on average 150 inventions, approximately half of which lead to a patent application. Since 1979, more than 3,400 inventions have been tracked and around 2,000 exploitation contracts concluded. Since the early 1990s, some 100 company spin-offs have successfully emerged from the MPG, the vast majority of them actively supported by Max Planck Innovation. Since then, these spin-offs have been responsible for the creation of almost 2,800 jobs.

Im Jahr 2011 wurden Max-Planck-Innovation 120 Erfindungen gemeldet (2010: 126) und es wurden 80 Verwertungsverträge (inkl. Vereinbarungen zu Gemeinschaftserfindungen/TT-Vereinbarungen) abgeschlossen (2010: 81). Die Verwertungserlöse betragen voraussichtlich 19,0 Mio. Euro (2010: 16,8). Zu diesem Erlös trugen Beteiligungsverkäufe in Höhe von 150 Tsd. Euro bei (2010: 300 Tsd. Euro). Die endgültigen Zahlen für das Geschäftsjahr 2011 liegen aufgrund der nachgelagerten Abrechnung verschiedener Lizenznehmer erst ab Mitte 2012 vor.

In 2011, Max Planck Innovation received applications for 120 inventions (2010: 126) and 80 exploitation contracts (including agreements on joint inventions/technology transfer agreements) were concluded (compared with 81 in 2010). The exploitation proceeds are expected to reach 19.0 million euros (compared with 16.8 in 2010). These included sales of shareholdings amounting to 150,000 euros (compared with 300,000 in 2009). The final figures for the 2011 financial year will not be available until the middle of 2012 due to the settlement of accounts by various licensees.

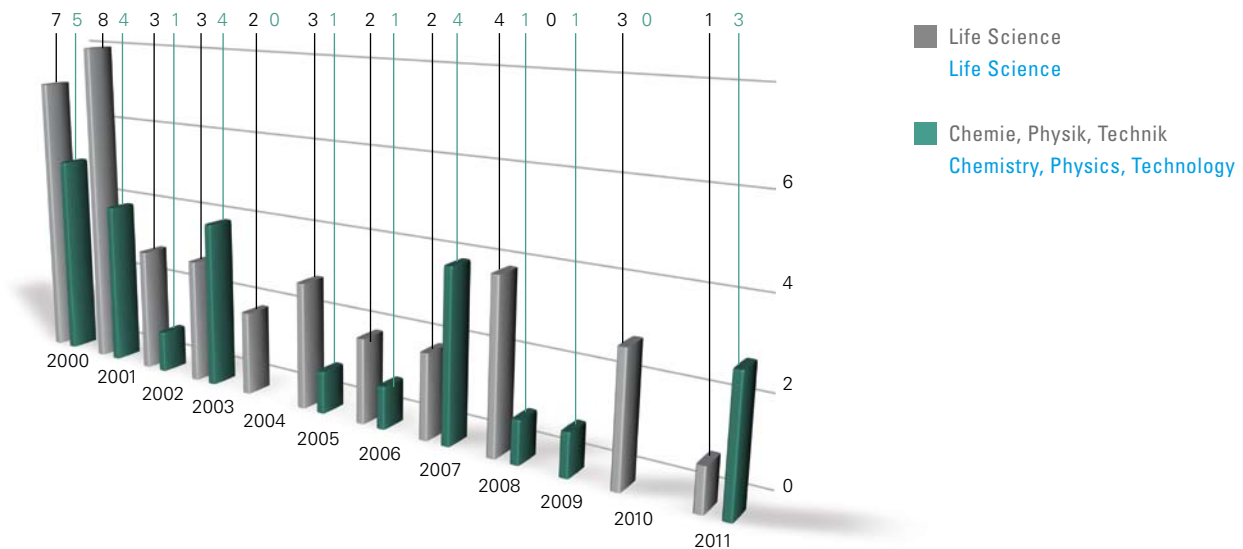
VERWERTUNGSERLÖSE | EXPLOITATION REVENUES

- Lizenzumsatz (Mio. EUR)
Licence sales (€m)
- Beteiligungsverkäufe (Mio. EUR)
Sales of shareholdings (€m)



Endgültige Umsatzzahlen für 2011 sind erst ab Mitte 2012 verfügbar.
Final sales figures for 2011 will be available from the middle of 2012.

ZAHL DER AUSGRÜNDUNGEN | NUMBER OF SPIN-OFFS



Im Gründungsbereich kamen 2011 mit der Abberior GmbH, der KonTEM GmbH, der Phenoquest AG und der terraplasma GmbH vier weitere Erfolg versprechende Ausgründungen aus unterschiedlichen Max-Planck-Instituten hinzu. Zudem konnten drei MPG-Ausgründungen im Jahr 2011 erfolgreich weitere Finanzmittel über Follow-up-Finanzierungen einwerben. Fünf Gründungsprojekte konnten 2011 erfolgreich Fördermittel einwerben (z. B. EXIST-Forschungstransfer, VIP und ForMat).

ERFOLG VERSPRECHENDE AUSGRÜNDUNGEN

Ein wichtiger Bestandteil der Vermarktung von Erfindungen ist neben der Lizenzierung von Technologien an bestehende kleine, mittlere und große Firmen die Ausgründung von Unternehmen aus den Max-Planck-Instituten, die Max-Planck-Innovation seit 1990 professionell unterstützt. Die Bedeutung von Ausgründungen nimmt auch bei der Max-Planck-Gesellschaft einen hohen Stellenwert ein: Bereits knapp 100 Ausgründungen sind bis 2011 aus den Max-Planck-Instituten hervorgegangen. Die Unternehmen erwirtschaften jährlich einen signifikanten Umsatz und tragen darüber hinaus dazu bei, modernste Innovationen voranzutreiben und auf den Markt zu bringen. Auf diese Weise werden z.B. in den Lebenswissenschaften die Behandlungsmöglichkeiten zahlreicher Krankheiten verbessert.

Ein eindrucksvolles Beispiel dafür, dass Ergebnisse der Grundlagenforschung eine qualitativ hochwertige Basis für industrielle Forschung und Entwicklung von pharmazeutischen Produkten darstellen, ist die Übernahme der Ausgründung Kinaxo (Ausgründung aus dem Max-Planck-Institut für Biochemie) durch die Evotec AG (eine Ausgründung aus dem Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie) im Jahr 2011. Bereits im Vorjahr hatte Evotec mit der Develogen AG eine erfolgreiche Ausgründung (aus dem Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie) übernommen. So wurden gleich mehrere hervorragende Technologien aus verschiedenen Max-Planck-Instituten unter einem Dach kraftvoll zusammengeführt und stärken so Evotecs führende Position als anerkannter Entwicklungspartner von Pharma- und Biotech-Firmen in der vollintegrierten Wirkstoffforschung und -entwicklung. Das Unternehmen erforscht und entwickelt in Allianzen und Partnerschaften mit namhaften Firmen wie Boehringer Ingelheim, Novartis, Roche u.a. Medikamente zur Behandlung von Alzheimer, Diabetes, Entzündungskrankheiten, Huntington und weiteren Krankheiten.

In terms of companies established, in 2011 there were four promising spin-offs from the Max Planck Institutes in the form of Abberior GmbH, KonTEM GmbH, Phenoquest AG and terraplasma GmbH. In addition, several MPS spin-offs were successful in attracting follow-up funding in 2011. Five spin-off projects successfully obtained funding in 2011 (from sources including EXIST Research Transfer, VIP and ForMat).

PROMISING SPIN-OFFS

Besides licensing technologies to existing firms of all sizes, spinning off companies from Max Planck Institutes (MPIs) is an important element of invention marketing. Max Planck Innovation has been providing professional support in this area since 1990. Spin-offs are also of great importance to the Max Planck Society itself: almost 100 companies have been spun off from MPIs in the period up to 2011. The companies generate significant annual revenues and help to drive the latest innovations and bring them to market. In the life sciences, for instance, this could improve the treatment options for many different diseases, which would be reflected in aspects like longer life expectancy and better quality of life.

A striking example of the fact that outstanding results from basic research can represent a high-quality basis for the industrial research and development of pharmaceutical products is provided in the take-over of MPS spin-off Kinaxo (a spin-off from the Max Planck Institute of Biochemistry) by Evotec AG (a spin-off from the MPI for Biophysical Chemistry) in 2011. Evotec had already taken over a successful MPS spin-off, Develogen AG (MPI for Biophysical Chemistry), the year before. As such, the company powerfully brings together several excellent technologies from various Max Planck Institutes under one roof, thus strengthening Evotec's leading position as an acknowledged development partner for pharmaceutical and biotech firms in fully-integrated drug research and development. In alliances and partnerships with well-known firms like Boehringer Ingelheim, Novartis and Roche, the company researches and develops drugs to treat Alzheimer's, diabetes, inflammatory diseases, Huntington's disease and others.



LIZENZVERTRÄGE

Max-Planck-Innovation hat 2011 mit **Fovea Pharmaceuticals**, einer Tochter des Pharmaunternehmens Sanofi, eine Lizenzvereinbarung für die Anwendung von so genannten **Channelrhodopsinen** unterschrieben, lichtgesteuerte Ionenkanäle, die im Erfolgsfall nahezu oder völlig blinden Patienten ihre Sehkraft wiederverleihen sollen. Die Betroffenen leiden beispielsweise unter Erbkrankheiten wie Retinitis pigmentosa, Netzhautdystrophien sowie Glaukomen, altersbedingter Makuladegeneration oder diabetischer Retinopathie. Wissenschaftler können mit den lichtgesteuerten Ionenkanälen Nervenzellen non-invasiv durch Licht an- und abschalten. Nun sollen die Kanäle so weiter entwickelt werden, dass sich damit Nervenzellen der Netzhaut mit einem gentherapeutischen Ansatz im menschlichen Auge in Lichtsinneszellen verwandeln lassen, mit denen Patienten, deren Sinneszellen zerstört sind, wieder optische Reize wahrnehmen können. Hierfür wird in den kommenden drei Jahren ein wissenschaftliches Team des Max-Planck-Instituts für Biophysik in Frankfurt eng mit der Forschungsabteilung von Fovea zusammenarbeiten. Sanofi wird die Forschung der Max-Planck-Wissenschaftler in diesem Zeitraum mit 450 Tsd. Euro unterstützen. Darüber hinaus wird Max-Planck-Innovation an möglichen künftigen Erträgen beteiligt. Die Max-Planck-Gesellschaft erhält so über Max-Planck-Innovation Einstands- sowie Meilenstein-Zahlungen in Höhe von bis zu 26,4 Mio. Euro im Rahmen der vergebenen Lizenz. Sanofi wiederum erhält die weltweiten Exklusivrechte und sichert sich weltweite Rechte an den Ergebnissen der Zusammenarbeit.

LICENSING CONTRACTS

Max Planck Innovation signed a licensing agreement in 2011 with **Fovea Pharmaceuticals**, a subsidiary of pharmaceutical firm Sanofi, for the application of **channelrhodopsins**, which, if successful, will give back the power of sight to patients who suffer from total or almost complete blindness. These light-controlled ion channels enable scientists to switch nerve cells on and off with light. At its heart, the cooperation involves developing channelrhodopsins, whose discovery and application gave rise to the discipline of optogenetics, to such a stage that they can be used to treat diseases of the retina by means of gene therapy. These include hereditary diseases such as retinitis pigmentosa, retinal dystrophies and glaucoma, age-related macular degeneration and diabetic retinopathy. Now the aim is to develop the channels to the stage of being able to convert nerve cells in the human retina into light-sensitive cells with which patients whose sensory cells have been destroyed can perceive optical stimuli once again. A team of scientists from the Max Planck Institute of Biophysics in Frankfurt will work closely on this with the research department at Fovea over the next three years. Sanofi will support the Max Planck scientists in their research with funding of 450,000 euros over this period. Moreover, Max Planck Innovation will participate in any future revenues that result. The Max Planck Society will receive upfront and milestone payments through Max Planck Innovation to the tune of up to 26.4 million euros under the terms of the licence granted. Sanofi, for its part, receives exclusive rights globally, and also secures global rights to the results of the cooperation.

Mit **Leica Microsystems** und dem **Deutschem Krebsforschungszentrum** hat Max-Planck-Innovation eine Vereinbarung über die Entwicklung der nächsten Gerätegeneration der höchstauflösenden STED-Mikroskopie (STED = Stimulated Emission Depletion) geschlossen. Danach erhält Leica Microsystems die Lizenz, die neue Technologie, genannt **gated STED**, zu einem marktreifen Produkt zu entwickeln und dieses zu vermarkten.

Die neue Technologie aus dem Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie in Göttingen verbessert signifikant Auflösung und Kontraste, die bisher mit der so genannten CW-STED-Mikroskopie (Continuous-Wave Stimulated Emission Depletion) erreicht wurden, wobei die Laserintensität wesentlich geringer ist. Das erhöht sowohl die Photostabilität als auch die Lebendzellefähigkeit und erweitert damit das Anwendungsspektrum deutlich. Darüber hinaus wird durch die gated STED-Technologie die Anzahl der mit STED-Fluoreszenz-Korrelations-Spektroskopie (STED-FCS) adressierbaren Fragen deutlich gesteigert. Hauptanwendung von gated STED-FCS wird die Beobachtung von Molekülbewegungen in der Membran von lebenden Zellen sein. Das neue Produkt von Leica Microsystems wird in der ersten Hälfte des Jahres 2012 auf den Markt kommen. Dank des modularen Konzeptes von Leica Microsystems können die im Markt befindlichen Konfokalsysteme Leica TCS SP5 und Leica TCS STED CW mit gated STED aufgerüstet werden.

Eine neue von Max-Planck-Innovation lizenzierte Software mit dem Namen **QED** (Quantitative Electron Diffraction) wurde 2011 von dem japanischen Unternehmen **HREM Research Inc.**, das Produkte und Dienstleistungen für die hochauflösende Elektronenmikroskopie entwickelt, auf den Markt gebracht. Mit Hilfe von QED, das am Max-Planck-Institut für Intelligente Systeme in Stuttgart entwickelt wurde, können Transmissionselektronenmikroskope (TEM) neuartige Formen von Daten erfassen, die neue Möglichkeiten in der Elektronenkristallographie eröffnen. So ermöglicht es die neue QED-Software, fast jedes TEM so zu steuern, dass automatisch sogenannte LARBED-Muster (Large-Angle Rocking-Beam Electron Diffraction) erfasst werden. Solche LARBED-Muster bieten dreidimensionale Informationen, aus denen Wissenschaftler noch besser Hinweise über die Struktur kristalliner Materialien für verschiedene Anwendungsgebiete, wie Materialwissenschaften, Geologie oder Biowissenschaften, ableiten können.

Max Planck Innovation has entered into an agreement with **Leica Microsystems** and the **German Cancer Research Center** on the development of the next generation of devices for super-resolution STED (stimulated emission depletion) microscopy. The agreement grants Leica Microsystems a licence to develop the new technology, known as gated STED, into a commercial product and launch it on the market.

The new technology, invented by the Max Planck Institute for Biophysical Chemistry in Göttingen, represents a significant improvement in the resolution and contrast that could previously be attained with CW-STED (continuous-wave stimulated emission depletion) microscopy, while distinctly reducing laser intensity. This increases photostability and live cell capability alike, substantially extending the range of possible applications. In addition, gated STED technology will considerably increase the number of questions that can be addressed with STED fluorescence correlation spectroscopy (STED-FCS). The main application of gated STED-FCS will be the observation of molecule movements in the membrane of living cells. The new product from Leica Microsystems will be launched in the first half of 2012. Thanks to Leica Microsystems' modular concept, the Leica TCS SP5 and Leica TCS STED CW confocal systems already on the market can be upgraded with gated STED.

A new software licensed by Max Planck Innovation under the name of **QED** (quantitative electron diffraction) was put on the market in 2011 by Japanese **HREM Research Inc.**, a company that develops products and services for high-resolution electron microscopy. QED, developed at the Max Planck Institute for Intelligent Systems in Stuttgart, enables transmission electron microscopes (TEM) to record new forms of data, which open up new possibilities in electron crystallography. For instance, the new QED software makes it possible to control almost any TEM to make it automatically record so-called LARBED patterns (large-angle rocking-beam electron diffraction). These LARBED patterns offer three-dimensional data which scientists can use to glean more information than was previously available about the structure of crystalline materials for various fields of application, including materials science, geology and the life sciences.

AUSGRÜNDUNGEN

Mit der **KonTEM GmbH** brachte Max-Planck-Innovation eine Max-Planck- und caesar-Ausgründung auf den Weg, die ein **innovatives Phasenkontrastsystem für Transmissions-Elektronenmikroskope (TEM)** entwickelt hat. Die neue Technologie ermöglicht einen verbesserten Kontrast bei gleichzeitig hoher Objektauflösung und eröffnet so neue Möglichkeiten bei der Untersuchung biologischer Proben. Die Grundlage der neuen Technologie wurde am Max-Planck-Institut für Biophysik in Frankfurt erforscht und dann im Forschungszentrum caesar (center of advanced european studies and research) in Bonn zu einem marktfähigen Produkt weiterentwickelt. Die entsprechenden Schutzrechte wurden von Max-Planck-Innovation und caesar exklusiv an KonTEM lizenziert. Das KonTEM-Phasenkontrastsystem besteht aus einer Phasenplatte und einem automatischen Positioniermechanismus und kann einfach an alle gängigen neuen und älteren TEM-Modelle angepasst werden. Das System ist in erster Linie für strukturbioologisch orientierte Forschungseinrichtungen und Universitäten interessant, aber auch für Unternehmen aus dem Polymer- und Pharmabereich.

SPIN-OFFS

With **KonTEM GmbH**, Max Planck Innovation has got a Max Planck and caesar spin-off off the ground that has developed an **innovative phase contrast system for transmission electron microscopes (TEM)**. The new technology enables scientists to simultaneously achieve better contrast and high object resolution, opening up new potential for the testing of biological samples. The basis of the new technology originated in research conducted at the Max Planck Institute of Biophysics in Frankfurt, and was then developed into a marketable product at caesar (Center of Advanced European Studies and Research) in Bonn. Max Planck Innovation and caesar licenced the rights to the technology exclusively to KonTEM. KonTEM's phase contrast system consists of a phase plate and an automatic positioning mechanism, and can be easily adapted to suit all of the common TEM models, new or old. The system is of interest to research institutions and universities that focus on structural biology first and foremost; however, it is also useful to companies in the polymer and pharmaceuticals industries.

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

98 Ausgründungen, davon:

68 Projekte aktiv von Max-Planck-Innovation begleitet

47 „Venture Capital“-finanziert (davon 9 mit Corporate Beteiligung)

7 börsennotierte Firmen

21 M&A-Deals

2.760 Arbeitsplätze

4 Beteiligungen von Max-Planck-Innovation

29 MPG-Beteiligungen, davon 16 aktive Beteiligungen, 8 Exits, 3 Teil-Exits und 5 Abschreibungen

98 spin-offs, including:

68 projects actively tracked by Max Planck Innovation

47 venture capital-financed (9 with corporate shareholdings)

7 companies quoted on the stock exchange

21 M&A deals

2,760 jobs

4 shareholdings by Max Planck Innovation

29 MPS shareholdings, including 16 active shareholdings, 8 exits, 3 partial exits and 5 write-offs

Die **terrapiasma GmbH**, eine Ausgründung des Max-Planck-Instituts für extraterrestrische Physik, nimmt den Kampf gegen Keime auf. Neuartige **Desinfektionsgeräte, basierend auf einer Plasma-Technologie** des Garching Instituts, könnten dazu beitragen, sowohl die Haushalts-Hygiene als auch die Lebensmittel-Hygiene und sogar die Medizin zu verbessern. So ist mit der Technologie, die von Max-Planck-Innovation exklusiv an die neu gegründete terrapiasma GmbH lizenziert wurde, u.a. eine neue Form der Parodontose-Prephylaxe möglich. Darüber hinaus können Ehec-Bakterien auf Lebensmitteln beseitigt und chronisch infizierte Wunden effektiv behandelt werden. Die neu gegründete Firma treibt nun die anwendungsorientierte Entwicklung verschiedener Plasma-Geräte voran.

Die **Lead Discovery Center GmbH (LDC)** wurde 2008 von Max-Planck-Innovation und der Max-Planck-Gesellschaft gegründet, um das Potenzial exzellenter Grundlagenforschung besser zu nutzen. Das Ziel ist es, aussichtsreiche Forschungsprojekte unter anderem aus den Max-Planck-Instituten professionell in die Entwicklung neuer Medikamente zu überführen. 2011 sind sechs neue Projekte aus den Bereichen Onkologie, Entzündungen, Sepsis, Autoimmunerkrankungen sowie neurodegenerative Erkrankungen hinzugekommen, die nun von den inzwischen 47 Mitarbeitern vorangetrieben werden.

Das LDC hat sich inzwischen als Schnittstelle zwischen Forschung und Anwendung für neue Medikamente etabliert. So hat es 2011 sein erstes Lizenzabkommen zur Weiterentwicklung einer Leitstruktur abgeschlossen. Der Lizenznehmer, die **Bayer Schering Pharma AG** (Bayer HealthCare Pharmaceuticals), erhält demnach eine weltweite, exklusive Lizenz an den generierten Schutzrechten und dem Know-how. Bayer wird die Leitstruktur im Bereich der Onkologie mit dem Ziel weiter entwickeln, ein Produkt in die klinische Entwicklung und zur Marktreife zu bringen. Die auslizenzierte Leitstruktur gehört zu einer Reihe neuartiger, hochselektiver Kinase-Inhibitoren, die durch das LDC im Rahmen einer vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der Max-Planck-Förderstiftung geförderten Kooperation entwickelt wurden. Die Leitstruktur inhibiert sehr selektiv und wirksam eine Kinase, für die eine Rolle in verschiedenen medizinischen Indikationen bekannt ist. Die Lizenzvereinbarung enthält eine signifikante Vorabzahlung bei Vertragsunterschrift. Das LDC hat außerdem Anspruch auf weitere zukünftige, entwicklungsabhängige Meilenstein-Zahlungen in Höhe von bis zu 82,5 Mio. Euro und umsatzabhängige Meilenstein-Zahlungen in Höhe von bis zu 55 Mio. Euro sowie Lizenzgebühren an potenziellen Produktverkäufen.

The company terrapiasma GmbH, a spin-off of the Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics, is taking up the battle against germs. Innovative **disinfection devices, based on a plasma technology** developed by the Max Planck Institute, can help to improve not only household hygiene but also food hygiene and also the field of medicine. For instance, the technology, exclusively licensed to the newly founded terrapiasma GmbH by Max Planck Innovation, can be used to prevent periodontal disease in a novel way. It can also get rid of EHEC bacteria on food, and provides an effective means of treating chronically infected wounds. The new company is now pushing forward with the application-oriented development of various plasma devices.

Lead Discovery Center GmbH (LDC) was founded in 2008 by Max Planck Innovation and the MPS to better utilise the potential of excellent basic research. The aim is to professionally transfer promising research projects, for example from the Max Planck institutes, to the development of new drugs. Six new projects were taken on in 2011, stemming from the fields of oncology, inflammations, septicaemia, autoimmune disorders and neurodegenerative diseases. All of these are being taken forward by the company's 47 employees.

LDC is now firmly established as an interface between research and application for new drugs. It concluded its first licensing contract in 2011 for the further development of a pharmaceutical lead. Under the terms of the agreement, the licensee, **Bayer Schering Pharma AG** (Bayer HealthCare Pharmaceuticals), receives an exclusive global licence to exploit the generated patent rights and the know-how. Bayer will further develop the pharmaceutical lead in the field of oncology with the aim of bringing a product to the stage of clinical development and making it ready for market. The licensed pharmaceutical lead is one of a range of new and highly-selective kinase inhibitors developed by the LDC under a cooperative venture funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) and the Max Planck Foundation. The pharmaceutical lead very selectively and effectively inhibits a kinase that is known to play a role in a wide range of medical indications. The licensing agreement incorporates a significant advance payment upon signing. Furthermore, the LDC is entitled to other future, development-related milestone payments of up to 82.5 million euros and sales-related milestone payments of up to 55 million euros, plus licence fees on potential product sales.

Mit **Merck KGaA** wurde ein Kooperationsvertrag zur Entwicklung neuer Wirkstoffe gegen Krebs unterzeichnet. Grundlage bildet eine innovative Kinase-Technologie, die am Chemical Genomics Center der Max-Planck-Gesellschaft (CGC, Dortmund) entwickelt wurde. Gemeinsam wollen Merck Serono, eine Sparte der Merck KGaA, und das LDC diese Plattform nutzen, um inhibitorische Wirkstoffe gegen mindestens eine definierte Kinase zu identifizieren und diese über die verschiedenen Stufen der frühen Wirkstoffentwicklung bis zur pharmazeutischen Leitstruktur weiter zu entwickeln.

Darüber hinaus steht das LDC als Konsortialführer einem Verbund vor, der zur Entwicklung neuer Wirkstoffe gegen Krebs und Stoffwechselerkrankungen vom Land Nordrhein-Westfalen mit 3,6 Mio. Euro gefördert wird. Eine weitere Kooperation mit dem kanadischen Zentrum zur Erforschung und Entwicklung von Arzneimitteln (CDRD), sowie die Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin in einem von der Michael J. Fox Foundation geförderten Projekt zur Suche nach neuen Wirkstoffen gegen die Parkinson-Erkrankung zeigen, dass die Strategie des LDC außerordentlich erfolgreich ist.

Die **Life Science Inkubator GmbH & Co KG** (LSI) wurde 2007 von Max-Planck-Innovation mit dem Ziel etabliert, Ausgründungen im Bereich der Lebenswissenschaften zu erleichtern. Diese Vorhaben sind oftmals mit langen Entwicklungszeiten sowie hohen Kosten und Risiken behaftet. Die Firmen haben im LSI die Möglichkeit, ihre Forschungsergebnisse zu einem Reifegrad weiterzuentwickeln, der das Interesse zukünftiger potenzieller Investoren wecken soll. Möglich ist das durch die umfassenden Leistungen des LSI. Das in Deutschland bislang einzigartige Inkubationskonzept mit Sitz am Forschungszentrum caesar in Bonn nimmt dazu nach eingehender Prüfung Forschungsprojekte aus den Bereichen Biotechnologie, Pharma und Medizintechnik in seinen Räumlichkeiten auf. Im Jahr

LDC signed a cooperation agreement with **Merck KGaA** to develop new kinase inhibitors for the treatment of cancer. The basis of this is an innovative kinase technology that was developed at the Max Planck Society's Chemical Genomics Centre (CGC, Dortmund). Merck Serono, a division of Merck KGaA, and LDC together are keen to use this platform to identify inhibitory compounds against at least one defined kinase and advance them through the drug discovery process up to pharmaceutical compounds.

In addition to this, LDC is the leader of a collective which is being funded to the tune of 3.6 million euros by the State of North Rhine-Westphalia to develop new drugs to treat cancer and metabolic diseases. Another cooperative venture with the Canadian Centre for Drug Research and Development (CDRD) and the LDC's collaboration with the Max Planck Institute for Molecular Biomedicine, in a project funded by the Michael J. Fox Foundation to identify new drugs effective against Parkinson's disease, demonstrate the extraordinary success of the strategy pursued by LDC.

Life Science Inkubator GmbH & Co KG (LSI) was founded in 2007 by Max Planck Innovation with the aim of facilitating spin-offs in the life sciences field. These projects often entail long development times, as well as high costs and risks and have the possibility within the LSI of further developing their research results to a level that should attract interest from future potential investors. This is possible through the comprehensive services of LSI. The incubation concept, which is unique in Germany to date and is based at the caesar research centre in Bonn, brings research projects from the biotechnology, pharmaceutical and medical technology fields to its facilities following an extensive review process. LSI was officially recognised as a research institution in 2011 and also works in cooperation with the HTGF (High-Tech Gründerfonds). The aim of the cooperation agreement is for the LSI to take on

2011 hat der LSI die offizielle Anerkennung als Forschungseinrichtung erhalten und arbeitet darüber hinaus mit dem HTGF (High-Tech Gründerfonds) zusammen. Ziel des Kooperationsvertrages ist es, Projekte aus Biotechnologie, Pharma und Medizintechnik, die für den HTGF noch nicht „reif“ genug sind, im LSI aufzunehmen und vice versa, so dass keine Idee „verloren“ geht.

Nach den Projekten „VLP Technologie“ und „Endotoxin-Biokatalysator“ wurden 2011 drei weitere viel versprechende Ausgründungsprojekte mit innovativen Ansätzen und großem wirtschaftlichen Potenzial im LSI aufgenommen bzw. deren Aufnahme beschlossen:

Die Therapie von Augenerkrankungen ist das Anliegen der Projektgruppe Mesentech. Das junge Team beschäftigt sich intensiv mit Netzhauterkrankungen, insbesondere der altersbedingten Makuladegeneration (AMD). Ziel des innovativen Ansatzes ist es, den fortschreitenden Prozess der Sehzellendegeneration zu stoppen bzw. im optimalen Fall sogar umzukehren.

ProVios, ein Team der Universitätsklinik Düsseldorf, möchte in Bonn ein neuartiges Verfahren zur Krebsdiagnose, insbesondere für das Prostatakarzinom, entwickeln. Langfristiges Ziel des Gründerteams ist es, mit Hilfe von epigenetischen Biomarkern eine frühe und sichere Krebsdiagnose zu stellen. Mit diesem Verfahren lassen sich nicht nur falsch-positive oder falsch-negative Ergebnisse verhindern, sondern auch Aussagen über die Aggressivität einer Tumorerkrankung treffen. Damit sind für alle Beteiligten – Patient, Arzt und Krankenkasse – erhebliche Vorteile verbunden. Wenn die Entscheidung für eine Beobachtung, die sogenannte „Active Surveillance“ auf einer sicheren diagnostischen Basis getroffen werden kann, so können viele unnötige Therapien möglicherweise vermieden werden.

Mit der Gruppe LaserVision wurde erstmals ein medizintechnisches Projekt angenommen, das 2012 in den LSI einziehen wird. Ziel der Gruppe ist es, einen „all-in-one“-Laser zu entwickeln, mit dem atraumatisch Kavitäten gelasert werden können, die im Genauigkeitsbereich von Mikrometern liegen. Der Laser kann aber auch zur Herstellung von Inlays und Kronen eingesetzt werden, so dass in einer Sitzung der Zahn behandelt und mit der endgültigen Prothese versorgt werden kann.

biotechnology, pharmaceutical and medical technology projects that are not yet “mature” enough for the HTGF and vice versa, in order to prevent ideas from being “lost”.

Following in the wake of the “VLP Technology” and “Endotoxin Biocatalyst” projects, in 2011 three other promising spin-off projects with innovative approaches and substantial business potential were either taken on by or lined up for inclusion in the LSI:

The treatment of eye diseases is the objective of the Mesentech project group. The young team is working intensively on retinal diseases, especially age-related macular degeneration (AMD). The aim of the group’s innovative approach is to halt the progression of photoreceptor degeneration and, ideally, even reverse it.

ProVios, a team from Düsseldorf University Hospital, plans to use its time at the LSI in Bonn to develop a novel procedure for diagnosing cancer, particularly for prostate carcinoma. The spin-off team’s long-term goal is to facilitate early and sound cancer diagnosis with the help of epigenetic biomarkers. Their procedure not only prevents false positives and false negatives; it can also tell how aggressive a tumour is, bringing major benefits for all involved – patients, doctors and health insurers. If a decision can be made to pursue “active surveillance” on a sound diagnostic basis, a great deal of unnecessary treatments, costs and especially associated stresses and strains on the patient can be avoided.

The LaserVision group will mark the first-ever medical device project to be taken on when it moves into the LSI facilities in 2012. The group’s objective is to develop an all-in-one laser that can be used for the non-traumatic laser treatment of cavities with an accuracy in the μm range. The laser can also be used to make inlays and crowns, with the result that a tooth can be treated and fitted with a permanent dental prosthesis all in one sitting.



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:

www.max-planck-innovation.de/en/industry/technology_offers/

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 **96**

Finanzen
Finances

Seite | Page **118**

Organigramm
Organigramme

Seite | Page **101**

Personal
Staff

Seite | Page **120**

Personelle Zusammensetzung
der Organe
Staff of the Governing Bodies

Seite | Page **112**

Tochtergesellschaften
Subsidiaries

Seite | Page **126**

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**). Darüber hinaus erhält dieses Institut Zuschüsse von EURATOM für ein gemeinsames Forschungsprogramm im Rahmen von Assoziationsverträgen.

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“)
Budgets of all MPIs, including the legally independent MPIs for Iron Research and Coal Research

eigene Einnahmen
Own income

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 2012 – Gesamthaushalt 2012 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).

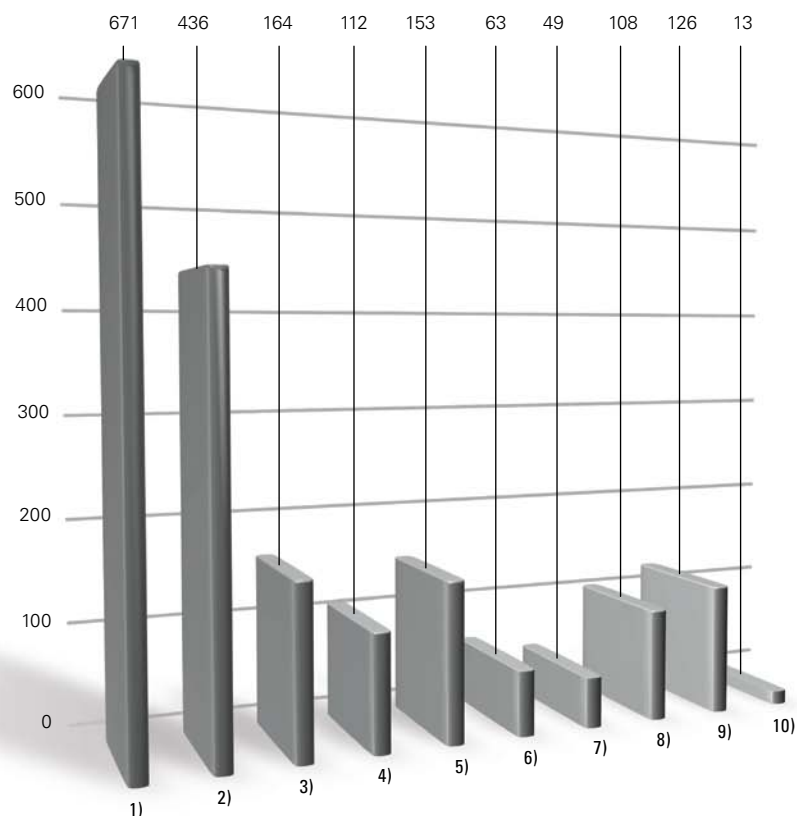
The total budget of the Max Planck Society covers Budget A – the budgets of the Institutes including the legally independent MPIs for Iron Research GmbH and for Coal Research (independent foundation) – and Budget B, the budget of the Max Planck Institute for Plasma Physics.

HAUSHALTSPLAN 2012 (in 1 000 Euro) | 2012 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	100.814	36.487	137.301
Projektförderung	Project funding	282.646	0	282.646
Sonderfinanzierung	Other funding	15.658	0	15.658
Einnahmen gesamt	Revenue	399.118	36.487	435.605
AUSGABEN	EXPENDITURE			
Personalausgaben	Personnel costs	554.204	60.864	615.068
Sächliche Ausgaben	Other operating costs	472.076	41.081	513.157
Zuweisungen / Zuschüsse	Allocations	150.965	2.986	153.951
Zwischensumme	Total	1.177.245	104.931	1.282.176
Baumaßnahmen	Construction expenditure	136.204	0	136.204
Apparatemittel, sonstige Invest.	Other financing expenditure	141.800	34.470	176.270
Zwischensumme	Total	278.004	34.470	312.474
Projektförderung	Project funding	282.646	0	282.646
Sonderfinanzierung	Special funding	15.658	0	15.658
Ausgaben insgesamt	Total expenditure	1.753.553	139.401	1.892.954
Zuschussbedarf	Subsidy requirement	1.354.435	102.914	1.457.349

1) Die Darstellung des Haushaltsplans 2012 des IPP beinhaltet dessen vorläufige Zahlen des Wirtschaftsplans 2012 in der Entwurfsfassung vom 28.09.2011. Der Haushalt A ist gem. Auflagen der Zuwendungsgeber brutto veranschlagt, der Haushalt B teilbrutto.

AUSGABEN 2012 NACH FORSCHUNGSBEREICHEN (in Mio. Euro)
2012 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 18. November 2011 den Haushaltsplan 2012 auf der Grundlage des Beschlusses der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) vom 20. Juni 2011 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 1.354,4 Mio. €. Der Zuschussbedarf der Max-Planck-Gesellschaft erhöht sich gegenüber 2011 um 64,5 Mio. €.

BUDGET A

In its session of 18 November 2011, the Senate of the Max Planck Society approved the 2012 budget on the basis of the resolution passed by the Joint Science Conference (GWK) on 20 June 2011, 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 1,354.4m. The Max Planck Society's subsidy requirements were increased by Euro 64.5m compared to 2010.

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

		Haushaltsplan 2011 Budget 2011	Haushaltsplan 2012 Budget 2012	Veränderungen Changes	
Anteilsfinanzierung	Proportionate funding	1.289.938	1.354.435	5,00 %	5.00 %
Zuschuss für Betriebsausgaben	Subsidies for operating expenditure	1.057.684	1.093.323	3,37 %	3.37 %
Zuschuss für Investitionen	Subsidies for investment	232.254	261.112	12,43 %	12.43 %
Sonderfinanzierung	Special funding	24.851	15.658	-36,99 %	-36.99 %
Projektförderung	Project funding	257.182	282.646	9,90 %	9.90 %

Die Projektförderung wurde aufgrund der erwarteten Bewilligungen mit 282,6 Mio. € berücksichtigt.

In view of expected subsidies, project funding amounts to Euro 282.6m.

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 2012 sind vorläufig Ausgaben in Höhe von etwa 139,4 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 2012 budget envisages expenditure of around Euro 139.4m.

Personal Staff

FAMILIENFREUNDLICHE BESCHÄFTIGUNGSPOLITIK, FRAUFÖRDERUNG UND CHANCENGLEICHHEIT

Auch im Jahr 2011 war es eines der wichtigsten Anliegen der Max-Planck-Gesellschaft, die Arbeitsbedingungen für junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weiter zu optimieren. Die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen des vergangenen Jahrzehnts zeigt, dass die Förderung von Frauen und Männern im Rahmen einer familienorientierten Beschäftigungspolitik vor allem dann gelingt, wenn auf eine Festschreibung von Quoten zugunsten sinnvoller Work-Life-Balance-Maßnahmen verzichtet wird.

Die Max-Planck-Gesellschaft hat sich mit den Zuwendungsgebern auf die Umsetzung der Grundzüge des Gleichstellungsdurchsetzungsgesetzes verständigt und 2008 eine Gesamtbetriebsvereinbarung zur „**Gleichstellung von Frauen und Männern in der Max-Planck-Gesellschaft**“ inklusive der sogenannten „Gleichstellungsgrundsätze“ mit Grundzügen des Gleichstellungsdurchsetzungsgesetzes geschlossen. Ein erster wichtiger Schritt der Vereinbarung war die im Jahr 2005 eingegangene Selbstverpflichtung, den Anteil von Frauen in Leitungspositionen (W2 und W3) und in Positionen der Entgeltgruppen E 13 bis E 15Ü TVöD um insgesamt 5 %-Punkte in den Jahren 2005 bis 2010 zu erhöhen. Dies ist der Max-Planck-Gesellschaft in vollem Umfang gelungen: So waren zum 1.1.2010 19,6% der W3/W2 und 28,3% der Stellen in E 13 bis E 15Ü TVöD mit Frauen besetzt. Für 21 % der in 2010 neu zu besetzenden wissenschaftlichen Leitungspositionen konnten Frauen gewonnen werden. Im Jahre 2011 betrug der Anteil an weiblichen Neubesetzungen im wissenschaftlichen Leitungsbereich 27,4 %.

FAMILY-FRIENDLY EMPLOYMENT POLICY, AFFIRMATIVE ACTION, AND EQUAL OPPORTUNITIES

One of the key concerns of the Max Planck Society again in 2011 was to further optimise working conditions for young female scientists. The development of employee numbers over the past decade shows that affirmative action for men and women within the framework of a family-oriented employment policy can in fact succeed if the establishment of mandatory quotas is abandoned in favour of effective work-life balance measures.

The Max Planck Society has reached agreement with the funding bodies on the implementation of the principles of the German Equal Opportunities Act (*Gleichstellungsdurchsetzungsgesetz*) and in 2008 entered into a central works council agreement (*Gesamtbetriebsvereinbarung*) on the “**Equality of Women and Men in the Max Planck Society**” (“*Gleichstellung von Frauen und Männern in der Max-Planck-Gesellschaft*”), which includes the “gender equality principles” incorporating essential components of the Equal Opportunities Act. An important initial step in the agreement was the self-imposed obligation introduced in 2005 to increase the number of women in management positions (W2 and W3) and in positions of remuneration categories E 13 to E 15Ü of the TVöD (Collective Agreement for the German Public Sector) by a total of 5 % between 2005 and 2010. The Max Planck Society has been entirely successful in achieving this, and on 1 January 2010 19.6 % of W3/W2 and 28.3 % of posts in E 13 to E 15Ü of the TVöD were occupied by women. It succeeded in recruiting women for 21 % of the newly occupied scientific management positions in 2010. In 2011, the proportion of newly recruited female staff members in scientific management positions was 27.4 %.

Von 2012 bis 2017 wird die Max-Planck-Gesellschaft durch eine Neuauflage des **Ein-Prozentpunkt-Steigerungs-Modells** den Beschluss der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz vom 7. November 2011 zur Einführung flexibler Zielquoten im Sinne des Kaskadenmodells der DFG-Gleichstellungsstandards ausführen. Beginnend ab 1. Januar 2012 verpflichtet sie sich, in den kommenden fünf Jahren, also bis 1. Januar 2017, den Anteil von Frauen in der Wissenschaft in Führungspositionen (W2 und W3) sowie in den Entgeltgruppen E 13 bis E 15 TVöD jährlich um mindestens einen Prozentpunkt zu steigern.

Eine Voraussetzung, um mehr Frauen in Leitungspositionen zu bringen, ist die **Vereinbarkeit von Beruf und Familie**. Seit sechs Jahren widmet sich die Max-Planck-Gesellschaft diesem Thema mit Nachdruck: Im Juni 2006 wurde sie als erste Wissenschaftsorganisation in Gänze von der Akademie berufundfamilie zertifiziert (Grundzertifikat des „Audit berufundfamilie“ der Hertie-Stiftung). Dabei wurde der Bestand der familienorientierten Maßnahmen begutachtet sowie weiterführende Initiativen zur Verwirklichung einer familienbewussten Unternehmenspolitik definiert. Im Jahre 2009 konnte im Rahmen der Re-Auditierung das Zertifikat für familienbewusste Personalpolitik erneut erreicht werden.

Mit dem Verfahren der Re-Auditierung verspricht sich die Max-Planck-Gesellschaft eine nochmalige verstärkte Sensibilisierung aller ihrer Institute und Einrichtungen für die Fragen zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie und zusätzliche Motivation, weitere Maßnahmen in Angriff zu nehmen. Die Max-Planck-Gesellschaft und ihre Institute sollen weiterhin berechtigt sein, das europaweit geschützte Zertifikatslogo auf Veröffentlichungen, Druckschriften, Korrespondenzen und Stellenanzeigen zu verwenden. In 2012 soll die Max-Planck-Gesellschaft ein drittes Mal zertifiziert werden.

Mit dem Audit „berufundfamilie“ und den daraus abgeleiteten Zielen und Maßnahmen möchte die Max-Planck-Gesellschaft ihre Attraktivität im internationalen Umfeld steigern, hochqualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gewinnen, die hohe Motivation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch noch bessere Randbedingungen weiter steigern und in der Außenwirkung einen zusätzlichen Imagegewinn erzielen.

From 2012 to 2017, the Max Planck Society will utilize a new version of the **1% increase model** to implement the resolution of the Joint Science Conference (*Gemeinsame Wissenschaftskonferenz*) held on 7 November 2011 to introduce flexible target quotas as part of the cascade model of the DFG equal opportunities standard. Starting on 1 January 2012, it is undertaking to increase in the next five years, in other words by 1 January 2017, the number of women in science in management positions (W2 and W3) and in remuneration categories E 13 to E 15 of the TVöD annually by at least one per cent.

The **compatibility of career and family** is a precondition for attracting more women to senior positions. The Max Planck Society has increasingly been actively addressing this issue for six years and was the first full scientific organisation to be certified by the Akademie berufundfamilie in June 2006 (basic certificate of the “Audit berufundfamilie” awarded by the Hertie Foundation). The continuation of the family-oriented measures was audited, and further initiatives to provide a family-conscious corporate policy defined. The certificate for family-conscious personnel policy was renewed as a result of a re-audit in 2009.

Based on the re-audit procedure, the Max Planck Society promises to further reinforce the awareness of all its institutes and organisations regarding issues of the compatibility of career and family and additional motivation, and to implement further measures. The Max Planck Society and its institutes are furthermore entitled to use the certificate logo, which is protected at European level, on publications, printed documents, correspondence and job advertisements. In 2012, the Max Planck Society will be certified for a third time.

With the “career and family” audit and the objectives and measures arising from it, the Max Planck Society was keen to raise its profile internationally to attract highly-qualified people, further increase the high motivation of its employees through even better working conditions and boost its image.

Zudem wurden die bisherigen **Dual-Career-Maßnahmen** erheblich ausgeweitet, da bei Berufungsverhandlungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler großes Interesse an der Arbeit an einem unserer Institute haben, für sie eine berufliche – und meist auch örtliche – Veränderung an ein Max-Planck-Institut aber nur in Betracht kommt, wenn auch der/die Partner/in eine angemessene neue Tätigkeit übernehmen kann. Da die Max-Planck-Gesellschaft keine vergleichbar hohen Gehälter wie ausländische Spitzenuniversitäten oder Forschungseinrichtungen anbieten kann, versucht sie mit zusätzlichen Serviceleistungen unter dem Oberbegriff „Dual Career“ ihre Attraktivität im Wettbewerb um die besten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu steigern, insbesondere dadurch, dass sie auch den Ehe- oder Lebenspartnern zu einem reibungslosen Start an ihrem neuen Wirkungsort verhilft. Neben einer intensiven Zusammenarbeit im Raum München zwischen der Max-Planck-Gesellschaft und dem Munich Dual Career Office der Technischen Universität München gibt es vergleichbare Netzwerke auch in Stuttgart (Universität), Heidelberg (Universität), in der Region Halle/Leipzig und in Berlin-Brandenburg (FU). Ähnliche DC-Kooperationen laufen in Freiburg, Köln und Potsdam an.

Im Bereich „**Kinderbetreuung**“ existieren derzeit 46 Kooperationsvereinbarungen (der unterschiedlichsten Art) von Max-Planck-Instituten mit externen Trägern. Sechs Max-Planck-Institute befinden sich im Planungsstadium für solche Kooperationsvereinbarungen. Für die Institute im Raum München gibt es noch zusätzlich die Möglichkeit der „Citykrippe“ über den pme Familienservice.

In addition, the existing **dual career measures** have been significantly extended, as appointment negotiations have shown that scientists are extremely interested in working at one of our institutes, but can only consider moving job – and in most cases also location – to a Max Planck institute only if their partner can find an appropriate new position. Since the Max Planck Society cannot offer salaries comparable to those at top universities or research facilities abroad, it aims to increase its appeal in the competition for the best scientists by additional services under the umbrella of “dual career” measures, in particular to also provide help for their spouse or life partner in making a smooth transition when they relocate. In addition to close cooperation in the Munich area between the Max Planck Society and the Munich Dual Career Office based at the Technische Universität München, there are also comparable networks in Stuttgart (University), Heidelberg (University), in the Halle/Leipzig region and in Berlin-Brandenburg (FU). Similar DC cooperation arrangements are also operating in Freiburg, Cologne and Potsdam.

In terms of **childcare**, there are currently 46 cooperation agreements (of widely different types) between Max Planck institutes and external providers. Similar cooperation agreements are at the planning stage for six Max Planck institutes, and institutes in the Munich area also have access to the “Citykrippe” (“City Crèche”) via the pme Familienservice organisation.

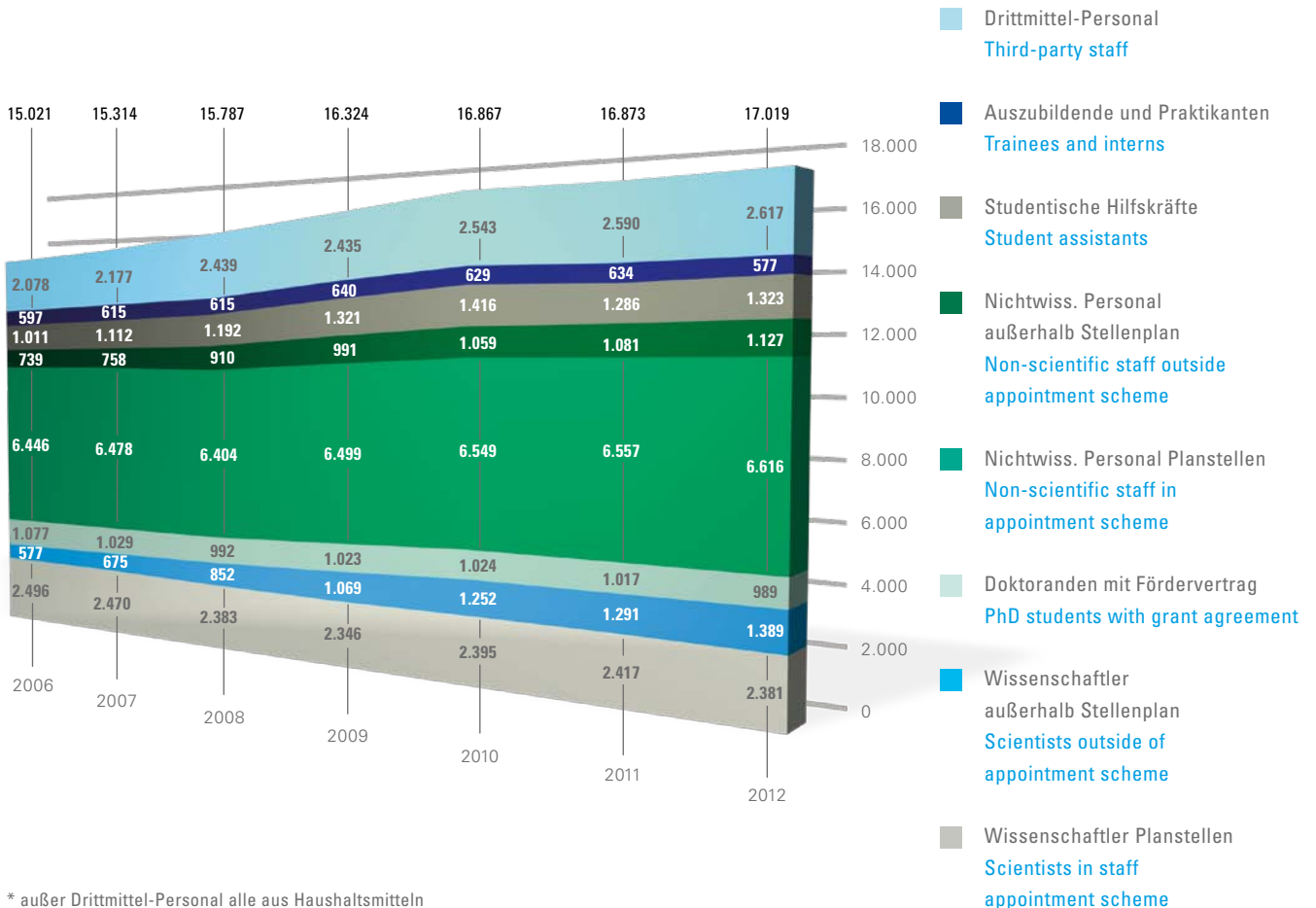
BESCHÄFTIGTE, STIPENDIATEN UND GASTWISSENSCHAFTLER IN DER MPG ZUM 1. JANUAR 2012
EMPLOYEES, GRANTEES AND VISITING SCIENTISTS IN THE MPS ON JANUARY 1, 2012

		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	277	8,7 %	277		
MP Forschungsgruppenleiter	MP Research Group leaders	121	27,3 %	111	10	
Forschungsgruppenleiter W2	Senior Research Scientists W2	233	27,5 %	222	11	
Wissenschaftliche Mitarbeiter	Academic staff	4.747	28,2 %	3.160	1.587	
Wissenschaftler	Scientists	5.378	27,1 %	3.770	1.608	
Doktoranden mit Fördervertrag	PhD students with grant agreement	1.440	41,0 %	989	451	
Technik	Technical and IT staff	3.813	41,8 %	3.548	265	
Administration	Administration	4.261	66,8 %	4.195	66	
Nichtwissenschaftliches Personal	Total non-scientific staff	8.074	55,0 %	7.743	331	
Studentische Hilfskräfte	Student assistants	1.549	52,2 %	1.323	226	
Auszubildende	Trainees	555	40,0 %	555		
Praktikanten	Interns	23	43,5 %	22	1	
Auszubildende und Praktikanten	Trainees and Interns	578	40,1 %	577	1	
Beschäftigte	Total number of employees	17.019	44,3 %	14.402	2.617	
Bachelor IMPRS	Bachelor IMPRS	77	49,4 %	39	38	
Doktoranden mit Stipendium	PhD Students	2.264	40,8 %	2.078	186	
Postdoktoranden	Postdocs	1.349	32,2 %	1.208	141	
Forschungsstipendiaten	Research Fellows	257	22,6 %	244	13	
Stipendiaten	Grantees	3.947	36,8 %	3.569	378	
Gastwissenschaftler	Visiting scientists	865	38,4 %	50	4	811
Stipendiaten und Gäste	Total number of Grantees and Visiting scientists	4.812	37,1 %	3.619	382	811
MPG gesamt	MPS total	21.831	42,7 %	18.021	2.999	811

Die Gewinnung exzellenten wissenschaftlichen Nachwuchses spielt eine entscheidende Rolle für die Sicherung der zukünftigen Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland. Der internationale Wettbewerb und die demografische Entwicklung in Deutschland verschärfen heute die weltweite Konkurrenz um die besten Köpfe und die Nachwuchsgewinnung wird zu einer der größten Herausforderungen für die Wissenschaft. Es gilt daher, weitere Potenziale zu erschließen, die bisher noch nicht umfassend genutzt werden. Vor diesem Hintergrund muss ein Schwerpunkt zukunftsorientierter Nachwuchsförderung zusätzlich die gezielte Förderung des weiblichen Wissenschaftsnachwuchses sein, um spezifische Barrieren zu minimieren und das Leistungspotential von Frauen noch stärker zu erschließen.

Attracting top junior scientists plays a key role in ensuring the future efficiency and competitiveness of colleges and research facilities in Germany. International competition and demographic development in Germany are today intensifying global competition for the best minds, and attracting junior scientists is becoming one of the major challenges for science. It is therefore important to tap into further potential that has not yet been fully explored. Against this background, the issues of future-oriented support of junior scientists must also be focussed on the targeted promotion of female junior scientists in order to minimise specific barriers and tap into the potential of women to an even greater extent.

BESCHÄFTIGTE IN DER MPG VON 2006 – 2012 NACH FÖRDERUNG * | EMPLOYEES AT THE MPS FROM 2006 TO 2012



Vor dem Hintergrund der skizzierten Herausforderungen hatte das Programm „**Sign Up! Careerbuilding for Postdocs of the MPG**“ der Max-Planck-Gesellschaft und der Europäischen Akademie für Frauen in Politik und Wirtschaft Berlin e.V. in 2010 zum Ziel, exzellente Wissenschaftlerinnen der MPG in ihrer Karriereorientierung und in ihrer Motivation zu fördern, sie damit langfristig in der Wissenschaft zu halten und ihren beruflichen Erfolg zu unterstützen. Die Wissenschaftlerinnen sollten in ihrer Karriereplanung und in der Entwicklung von Handlungsstrategien für ihren weiteren beruflichen Aufstieg unterstützt, durch das Training von Führungskompetenzen und die Vermittlung von Wissen über die Akquise von Forschungsgeldern in ihrer Professionalität gestärkt und auf Führungsaufgaben in der Wissenschaft vorbereitet, durch ein explizit karriereorientiertes Netzwerk von Gleichgesinnten langfristig gestärkt und ihnen sollten darüber hinaus Kontakte zu wichtigen Institutionen und Personen eröffnet werden. Das Programm richtete sich an Postdoktorandinnen der MPG, die eine Karriere in der Wissenschaft anstreben; eine Neuaufgabe ist für 2012 beabsichtigt.

Against the backdrop of the challenges outlined, in 2010 the “**Sign Up! Career building for Postdocs of the MPG**” program introduced by the Max Planck Society and the European Academy for Women in Politics and Business (Europäische Akademie für Frauen in Politik und Wirtschaft e.V.) aimed to promote top female scientists in the MPG in their career orientation and in their motivation in order to thereby keep them in science in the long term and provide support for their professional success. They will be given support in their career planning and in the development of action strategies for their further professional advancement by training in management skills and by providing them with information on obtaining research funding in their professional career, and preparing them for management tasks in science, supporting them through a specifically career-oriented network of like-minded people in the long term and also providing them with contacts with major institutions and leading names. The program was geared towards female post docs in the MPG trying to make a career in science; a new version is planned for 2012.



Das seit 2009 institutionalisierte **Mentoring-Netzwerk** „Minerva-FemmeNet“ mit einem Koordinationsbüro am Max-Planck-Institut für europäische Rechtsgeschichte in Frankfurt/Main steht (Nachwuchs-)Wissenschaftlerinnen – von der Diplomandin bis zur Juniorprofessorin – aller Sektionen und Institute der Max-Planck-Gesellschaft sowie den Alumnae offen. Am Netzwerk beteiligen sich über 220 Mentorinnen und mehr als 240 Mentees, die an 56 Instituten der Max-Planck-Gesellschaft beschäftigt waren oder sind (Stand: 2011). Die Mentorinnen haben Berufserfahrung im wissenschaftlichen Bereich oder in Unternehmen gesammelt; viele von ihnen können auch Erfahrungen weitergeben, wie sich Beruf und Familie erfolgreich miteinander vereinbaren lassen. Mehrere Institutsdirektorinnen unterstützen das Projekt – einige als aktive Mentorinnen, andere in beratender Funktion.

Mit der Beteiligung der Max-Planck-Gesellschaft an dem von der Robert-Bosch-Stiftung ins Leben gerufenen Netzwerk AcademiaNet bzw. der entsprechenden Datenbank zur Erfassung von herausragenden Wissenschaftlerinnen gelingt es ebenfalls, hochtalentierten Frauen zu einer besseren Sichtbarkeit in der akademischen Welt zu verhelfen und ihnen damit auch zusätzliche Chancen für eine Berufung in Leitungspositionen zu eröffnen.

The “Minerva-FemmeNet”, a **mentoring network** institutionalised since 2009 with a coordination office at the Max Planck Institute for European Legal History in Frankfurt/Main, is open to (junior) female scientists – from graduands through to junior professors – in all sections and institutes of the Max Planck Society and alumnae. Over 200 mentors and more than 240 mentees who have been or are employed at 56 Max Planck Society institutes (figures as of 2011) are part of the network. The mentors have acquired professional experience in the scientific field or in business; many of them can also pass on personal experience on how they have been able to reconcile work and family. Several female institute Directors support the project – some as active mentors, others in an advisory capacity.

The participation of the Max Planck Society in the AcademiaNet set up by the Robert Bosch Foundation or the corresponding database to register outstanding female scientists has also made it possible to help highly-talented women become more visible in the academic world, and so open up to them additional opportunities for appointment to management positions.

GESAMTENTWICKLUNG

In der Max-Planck-Gesellschaft waren am 1. Januar 2012 insgesamt 17.019 Mitarbeiter (Vorjahr 16.873) beschäftigt, davon 5.378 Wissenschaftler (Vorjahr: 5.222), das entspricht einem Anteil von 31,6% an den Gesamtbeschäftigten und einem Plus von 3,0%. Zusätzlich forschten am 1.1.2012 in den 80¹⁾ Forschungseinrichtungen 4.812 Stipendiaten und Gastwissenschaftler (Vorjahr: 4.641). Insgesamt waren 21.831 Mitarbeiter (17.019 Beschäftigte und 3.947 Stipendiaten und 865 Gastwissenschaftler) in der Max-Planck-Gesellschaft tätig (Vorjahr: 21.514 Mitarbeiter), das entspricht im Vergleich zum Vorjahr einer Steigerung von 1,5%.

Im Verlauf des Jahres 2011 waren in der Max-Planck-Gesellschaft 13.456 studentische Hilfskräfte, Stipendiaten der International Max Planck Research Schools, Doktoranden, Postdoktoranden, Forschungsstipendiaten und Gastwissenschaftler tätig, das sind 0,2% mehr als im Vorjahr (13.430).

1) Das Max Planck Florida Institute ist zahlenmäßig nur durch ein wissenschaftliches Mitglied und die beiden Max-Planck-Forschungsgruppenleiter repräsentiert.

OVERALL DEVELOPMENT

On 1 January 2012, the Max Planck Society employed a total of 17,019 staff (previous year 16,873), of whom 5,378 were scientists (previous year: 5,222). This represents 31.6% of the total number of employees and an increase of 3.0%. Additionally, as of 1.1.2012 there were 4,812 junior and visiting scientists (previous year: 4,641) working in the 80¹⁾ institutes of the Max Planck Society. A total of 21,831 people (17,019 staff and 3,947 junior and 865 visiting scientists) worked at the MPS (previous year: 21,514), representing an increase of 1.5% as compared with the previous year.

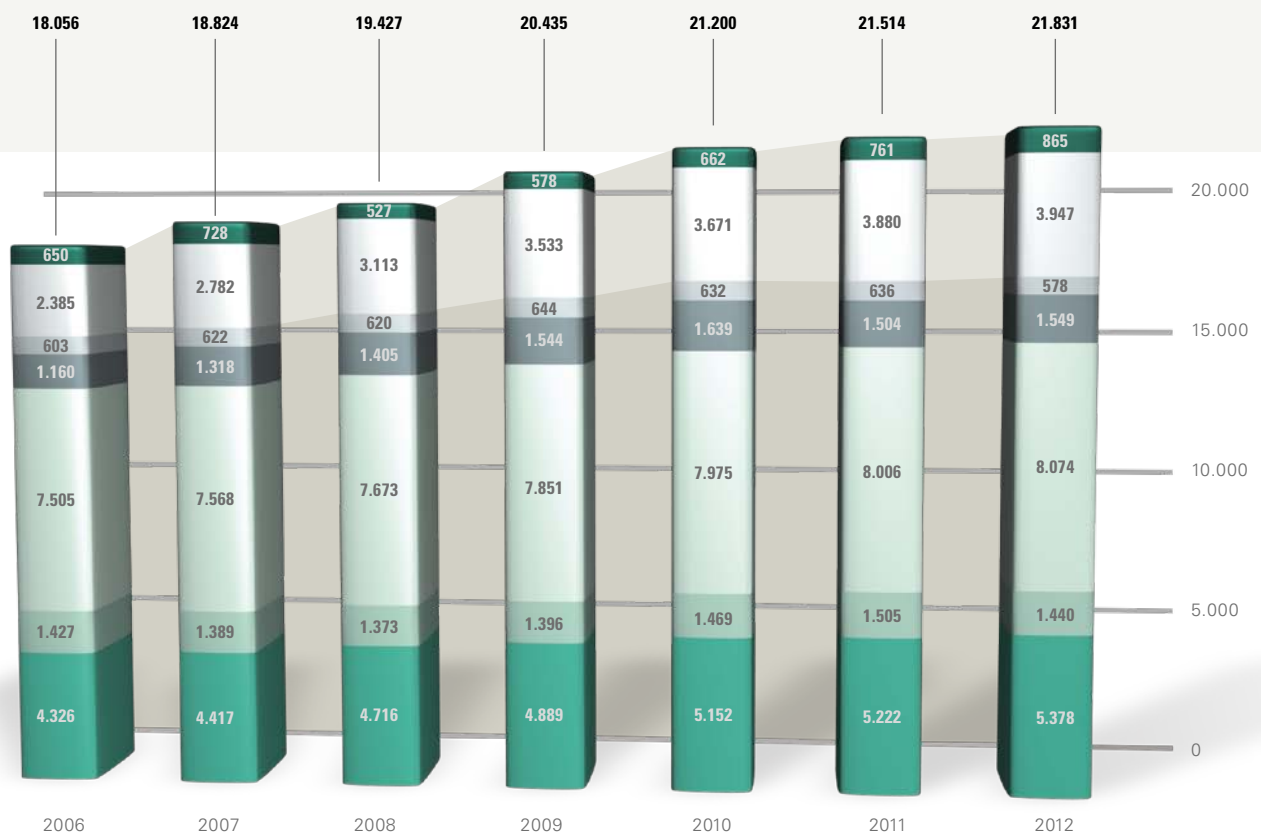
A total of 13,456 student assistants, fellows of the International Max Planck Research Schools, doctoral students, post-doctoral students, research fellows and visiting scientists worked at the MPS in the course of 2011, which is 0.2% more than in the previous year (13,430).

1) The figures of the Max Planck Florida Institute are represented by the scientific member and two group leaders.

NACHWUCHS- UND GASTWISSENSCHAFTLER IM JAHR 2011 | JUNIOR AND VISITING SCIENTISTS IN 2011

		Männer Men	Frauen Women	Gesamt Total
Studentische Hilfskräfte	Student assistants	1.459	1.550	3.009
Bachelors	Bachelors	74	72	146
Doktoranden	PhD-Students	3.120	2.132	5.252
Postdoktoranden	Postdocs	1.678	806	2.484
Forschungsstipendiaten	Research Fellows	744	151	895
Wiss. Nachwuchs	Junior scientists	7.075	4.711	11.786
Gastwissenschaftler (EU, Honorare)	Visiting scientists (EU, fees)	226	84	310
Gastwissenschaftler (Personal finanziert aus Haushalten Dritter)	Visiting scientists (Staff funded from third party budgets)	847	513	1360
Gastwissenschaftler	Visiting scientists	1.073	597	1.670
Gesamt	Total	8.148	5.308	13.456

**ENTWICKLUNG PERSONAL GESAMT (BESCHÄFTIGTE, STIPENDIATEN UND GASTWISSENSCHAFTLER)
DER MPG 2006–2012, STICHTAG JEWEILS 1.1. | GENERAL STAFF DEVELOPMENT (EMPLOYEES, GRANTEES
AND VISITING SCIENTISTS) OF THE MPS 2006–2012, AS OF JANUARY 1 IN EACH CASE**



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

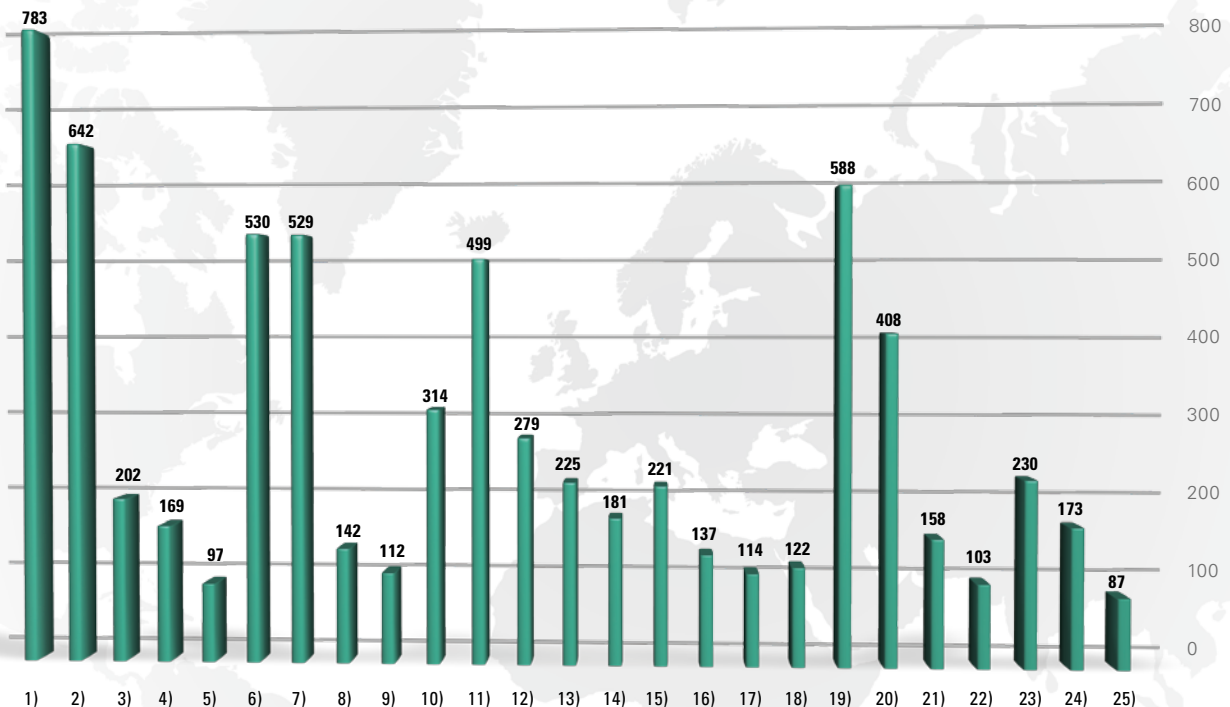
Von den 17.019 Gesamtbeschäftigten wurden 14.402 Mitarbeiter (davon 3.770 Wissenschaftler) aus institutioneller Förderung und 2.617 Mitarbeiter (davon 1.608 Wissenschaftler) aus Drittmitteln finanziert.

Der Anteil der Frauen ist minimal gesunken, er lag bei den Beschäftigten insgesamt bei 44,3 % (Vorjahr: 44,5 %): unter den Wissenschaftlern insgesamt betrug er 27,1 % (Vorjahr: 27,5 %), 19,2 % unter den W3- und W2-Wissenschaftlern (Vorjahr: 19,3 %), 28,3 % unter den wissenschaftlichen TVöD-Beschäftigten (Vorjahr: 28,6 %), und unter den nichtwissenschaftlichen Beschäftigten lag er bei 55,0 % (Vorjahr: 55,3 %). 39,4 % der Nachwuchs- und Gastwissenschaftler im Jahr 2011 waren Frauen (Vorjahr: 39,9 %).

Of the total staff of 17,019, 14,402 (including 3,770 scientists) were paid from institutional funds and 2,617 staff members (including 1,608 scientists) were paid from project funding.

The percentage of women employed by the MPS has decreased slightly: the percentage of the total staff members represented by women was 44.3 % (previous year: 44.5 %); among scientific staff it was 27.1 % (previous year: 27.5 %), 19.2 % for scientists on W3 and W2 level (previous year: 19.3 %), 28.3 % for scientific staff with TVöD (public remuneration scheme) (previous year: 28.6 %), and among non-scientific staff it was 55.0 % (previous year: 55.3 %). 39.4 % of junior and visiting scientists in 2011 were women (previous year: 39.9 %).

NATIONALITÄTEN DER AUSLÄNDISCHEN NACHWUCHS- UND GASTWISSENSCHAFTLER IM JAHR 2011 NATIONALITIES OF JUNIOR AND VISITING SCIENTISTS FROM ABROAD IN 2011



- 1) China | [China](#) 2) Indien | [India](#) 3) Japan | [Japan](#) 4) Iran | [Iran](#) 5) Israel | [Israel](#) 6) übriges Asien | [Rest of Asia](#) 7) USA | [USA](#)
8) Kanada | [Canada](#) 9) Brasilien | [Brazil](#) 10) übriges Süd-/Mittelamerika | [Rest of South & Central America](#) 11) Italien | [Italy](#)
12) Frankreich | [France](#) 13) Polen | [Poland](#) 14) Großbritannien | [Great Britain](#) 15) Spanien | [Spain](#) 16) Niederlande | [The Netherlands](#)
17) Österreich | [Austria](#) 18) Griechenland | [Greece](#) 19) Übrige EU-Länder | [other EU countries](#) 20) Russ. Föderation | [Russian Federation](#)
21) Türkei | [Turkey](#) 22) Ukraine | [Ukraine](#) 23) übriges Europa | [Rest of Europe](#) 24) Afrika | [Africa](#) 25) Australien | [Australia](#)

Zum Stichtag 1.1.2012 betrug das Durchschnittsalter der Beschäftigten gesamt 38,9 Jahre, das der Wissenschaftler lag bei 39,8 Jahren.

29,3 % der Beschäftigten arbeiteten in Teilzeit (Vorjahr: 29 %). 61,6 % der Teilzeitbeschäftigten waren Frauen (Vorjahr: 62,8 %). 5,9 % aller Teilzeitbeschäftigten waren Mitarbeiter mit einer Beschäftigung in Altersteilzeit (Vorjahr: 7,2 %).

18,8 % der Planstellen des Kernhaushalts (Vorjahr: 19,7 %) sind von Mitarbeitern mit befristeten Verträgen besetzt. 40,2 % der Wissenschaftler-Planstellen (Vorjahr: 42 %) und 10,5 % der Planstellen des nichtwissenschaftlichen Personals (Vorjahr: 10,8 %) sind befristet besetzt.

17,3 % der Gesamtbeschäftigten kamen aus dem Ausland (Vorjahr: 16,4 %). Unter den Wissenschaftlern betrug der Anteil der Ausländer 34,8 % (Vorjahr: 33,1 %), 83 der 277 Direktorenposten (30,0 %) an den Instituten waren international besetzt (Vorjahr 29,8 %). 52,4 % der Nachwuchs- und Gastwissenschaftler im Jahr 2011 hatten eine ausländische Staatsangehörigkeit (Vorjahr: 52,3 %).

AUSBILDUNGSPLÄTZE

In der Max-Planck-Gesellschaft bieten derzeit 70 Einrichtungen Ausbildungsplätze in 38 verschiedenen Ausbildungsberufen an. Zu Beginn des Ausbildungsjahres 2011/12 befanden sich insgesamt 555 (Vorjahr: 600) Jugendliche in einer Berufsausbildung. Der Anteil der weiblichen Auszubildenden liegt bei 37,3 % (Vorjahr: 36,2 %). In 2011 wurden 166 neue Ausbildungsverhältnisse abgeschlossen, 170 Ausbildungsstellen waren prognostiziert. Von 162 Ausbildungsabsolventen konnten 133 weiterbeschäftigt werden. Für das Jahr 2012/2013 wurden bisher 169 neue Ausbildungsverhältnisse angekündigt.

BESCHÄFTIGUNG VON SCHWERBEHINDERTEN

In der Max-Planck-Gesellschaft waren im Berichtsjahr durchschnittlich 544 (Vorjahr: 555) Schwerbehinderte beschäftigt; dies entspricht einer Beschäftigungsquote in Höhe von 3,93 %.

The average age of the employees of the Max Planck Society on January 1 2012 was 38.9 years; among scientists it was 39.8.

29.3 % of staff members worked part-time (previous year: 29 %). 61.6 % of the part-time employees were women (previous year: 62.8 %). 5.9 % of all part-time employees were staff members with partial retirement positions (previous year: 7.2 %).

The proportion of employees with a limited contract in the staff plan paid from the core budget was 18.8 % (previous year: 19.7 %). 40.2 % of scientists paid within the staff plan were on limited contracts (previous year: 42 %) and 10.5 % of the non-scientific staff had limited contracts (previous year: 10.8 %).

Of the entire workforce, 17.3 % were from abroad (previous year: 16.4 %). Among scientists, the percentage of foreign workers was 34.8 % (previous year: 33.1 %), 83 of the 277 Directors (30 %) at the institutes were held by people from abroad (previous year 29.8 %). 52.4 % of the junior and visiting scientists in 2011 came from abroad (previous year: 52.3 %).

TRAINEE POSITIONS

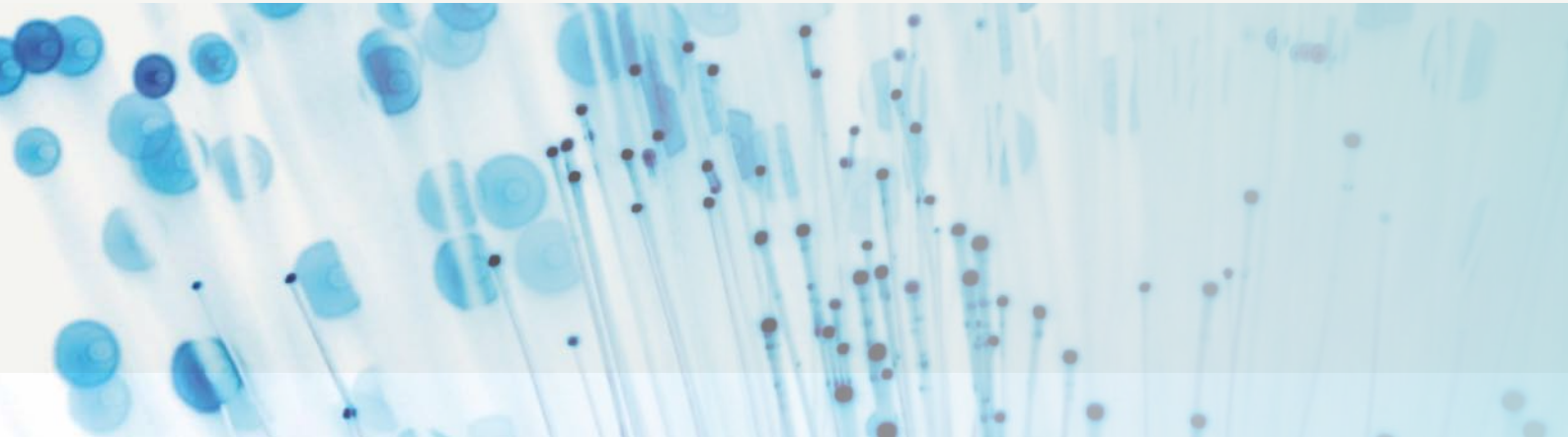
Within the Max Planck Society, 70 institutions currently offer trainee positions in 38 different special fields. At the beginning of the 2011/2012 training year, 555 young people were in the process of completing a professional course of training (previous year: 600). Women account for 37.3 % of all trainees (previous year: 36.2 %). In 2011 166 new training contracts were concluded, 170 training sites were predicted. Of 162 graduates, we could offer 133 follow-up contracts. A total of 169 new trainee positions are planned so far for 2012/2013.

EMPLOYMENT OF SEVERELY DISABLED PERSONS

The Max Planck Society currently employs a total of 544 severely disabled persons (previous year: 555), amounting to 3.93 % of total personnel.

Tochtergesellschaften, Beteiligungen und weitere Einrichtungen

Subsidiaries, Equity Interests and other Institutions



TOCHTERGESELLSCHAFTEN

MAX-PLANCK INNOVATION GMBH, MÜNCHEN

Die Gesellschaft verwaltet die Patente 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 der wissenschaftlichen Forschung durch den Betrieb von Forschungs- und Forschungshilfseinrichtungen aller Art und die Unterstützung von Forschungsvorhaben – insbesondere in Israel – sowie die Verwertung von Forschungsergebnissen.

Geschäftsführer: Prof. Dr. Martin Stratmann (Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft) und bis 30.06.2011 Rüdiger Willems (stellvertretender Generalsekretär der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.), ab 01.07.2011 Angelika Lange-Gao

SUBSIDIARIES

MAX-PLANCK INNOVATION GMBH, MÜNCHEN

The company administers the patents 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 scientific research by maintaining a wide range of research institutions and facilities, to assist research projects – especially in Israel – and to utilize the results of research.

CEOs: Prof. Dr. Martin Stratmann (Vice President of the Max Planck Society) and until 30.06.2011 Rüdiger Willems (Deputy Secretary General of the Max Planck Society for the Advancement of Science), from 1.7. 2011: Angelika Lange-Gao

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.

DEUTSCHES KLIMARECHENZENTRUM GMBH, HAMBURG

Gesellschafter sind die Max-Planck-Gesellschaft, die Freie und Hansestadt Hamburg (vertreten durch die Universität Hamburg), Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung GmbH, Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven. 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. Das alte Höchstleistungsrechnersystem (HLRE) wurde im Jahr 2009

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

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. 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 old High Performance Computer Center for Earth System Research (HLRE) was replaced by a new system (HLRE2) in

durch ein neues System ersetzt (HLRE2), dessen Rechenleistung das vorherige System um das 60fache übertrifft. 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.

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: bis 30.09.2011 Prof. Dr. Oswald Haan, ab 01.10.2011 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 MPIs 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.

2009. The capacity of the new system exceeds that of the previous system by a factor of 60. 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.

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: (until 30. 9. 2011) Prof. Dr. Oswald Haan, (from 1. 10. 2011) Prof. Dr. Ramin Yahyapour

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 fast alle Bundesländer.

Geschäftsführerin: 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 und die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte.

**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 almost all German federal states.

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 "Otto von Guericke" Federation of German Industrial Cooperative Research Associations, the German Association of Technical and Scientific Associations and the Society of German Natural Scientists and Doctors.

**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 anwendungsorientierten Forschung liegen insbesondere auf dem Wissenstransfer zwischen Forschung und Anwendung sowie im Bereich interdisziplinärer Forschungsdiskussion und der Erschließung neuer Anwendungsfelder der Informatik. Gesellschafter 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 MPG.

**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 (einer 100%igen Tochter der MI 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, 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.

**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 Technische 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.

**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 (a 100% subsidiary of Max Planck Innovation GmbH) 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 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. Zum Jahresende 2011 sind 42 Doktorandinnen und Doktoranden am Graduate Center tätig. Geschäftsführer: Udo Schreiner und 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 2011, there are 42 doctoral students at the Graduate Center. Managing directors: Udo Schreiner and Ralf Essmann.

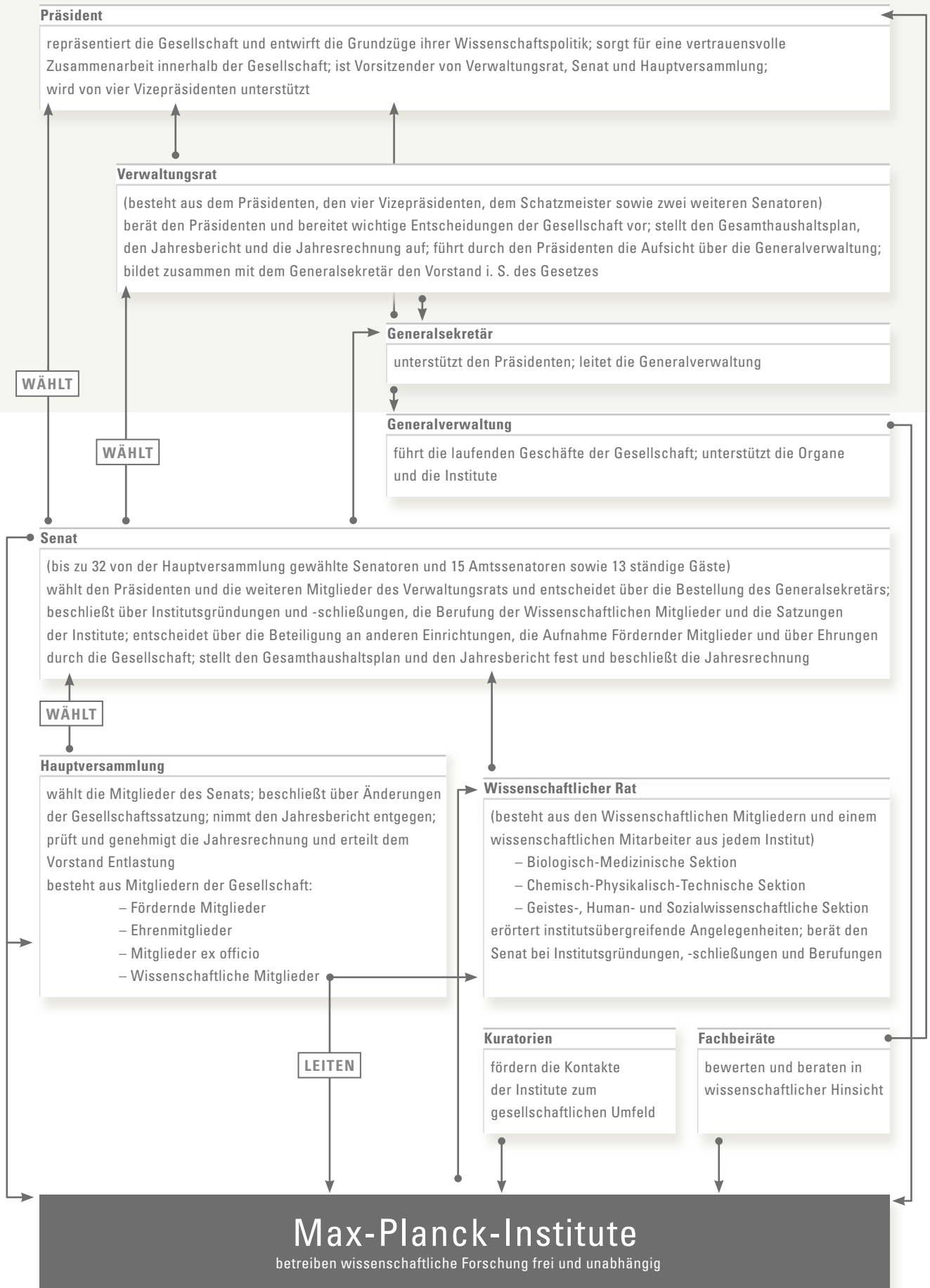
WEITERE EINRICHTUNGEN

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

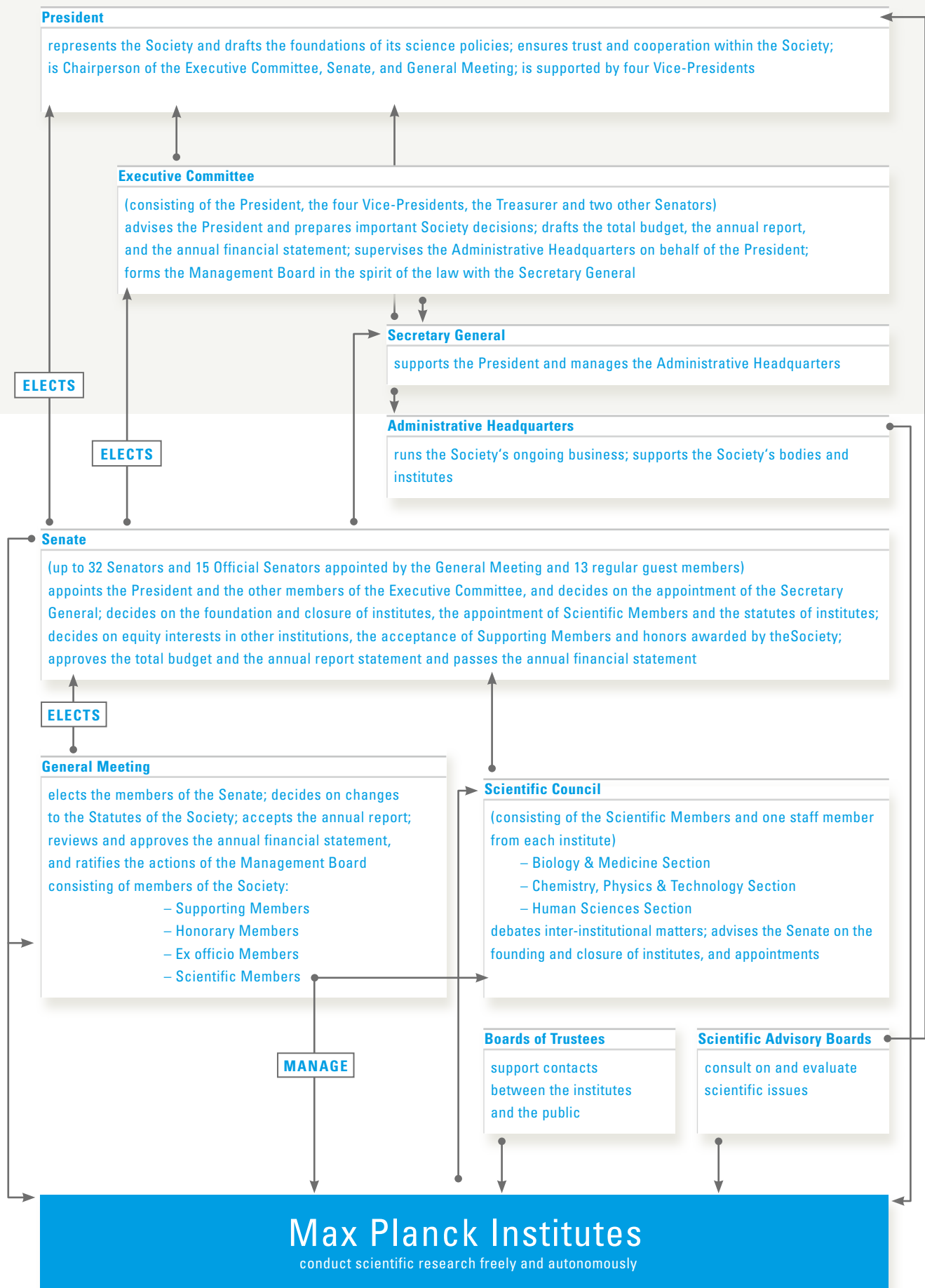
OTHER INSTITUTIONS

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 2012 | As of: March 2012

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 Marciniowski, Dr., Mitglied des Vorstands der BASF SE, Ludwigshafen

Wolfgang Schön, Prof. Dr. Dr. h. c., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut 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 Schinzer, Dr., Vorsitzender des Aufsichtsrats der Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, München

Weitere Mitglieder | Other members

Andreas Barner, Prof. Dr. Dr., Sprecher der Unternehmensleitung und Pharma Forschung, Entwicklung und Medizin 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

Wahlensatoren | Elected Senators

Andreas Barner, Prof. Dr. Dr., Mitglied des Verwaltungsrates der Max-Planck-Gesellschaft, Sprecher der Unternehmensleitung und Pharma Forschung, Entwicklung und Medizin der Boehringer Ingelheim GmbH, Ingelheim am Rhein

Kurt Beck, Ministerpräsident 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 der Geschäftsführung 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 Geschäftsführende Direktorin des Max-Planck-Instituts 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., Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft, Mitglied des Vorstands der BASF SE, Ludwigshafen

Kurt Mehlhorn, Prof. Dr. Dr.-Ing. E. h., 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., Vorsitzender der Konrad-Adenauer-Stiftung, Präsident des Europäischen Parlaments a. D. 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, Vorsitzender des Aufsichtsrats der Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, München

Wolfgang Schön, Prof. Dr. Dr. h. c., Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft, Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut 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., President and Executive Director of the Foundation for Polish Science, 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

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

Wieland B. Huttner, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik, Dresden, als Vorsitzender des Wissenschaftlichen Rates der Max-Planck-Gesellschaft

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

Hartmut Möllring, Finanzminister des Landes Niedersachsen, Hannover, als Vertreter der Länder

Ulrike Ohms-Bredemann, Dr., als Vorsitzende des Gesamtbetriebsrates der Max-Planck-Gesellschaft, Marburg

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

Annette Schavan, 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

Heinz A. Staab, Prof. Dr. Dr. Dr. h. c., Berlin, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft von 1984 bis 1990, Emeritiertes Wissenschaftliches Mitglied des Max-Planck-Instituts für medizinische Forschung

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., Bundeskanzler a. D., Hamburg

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**

Doris Ahnen, Staatsministerin für Bildung, Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz

Hans-Jörg Bullinger, Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult., Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., München

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, Berlin, Präsident der Nationalen Akademie der Wissenschaften, Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, Halle (Saale)

Matthias Kleiner, Prof. Dr.-Ing., Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Bonn

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

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

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

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

Margret Wintermantel, Prof. Dr., Präsidentin der Hochschulrektorenkonferenz, Bonn

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

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

Wieland B. Huttner, Prof. Dr., Vorsitzender des Wissenschaftlichen Rates der Max-Planck-Gesellschaft, Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik, Dresden

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

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 Marcinowski, Dr., Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft, Mitglied des Vorstands der BASF SE, Ludwigshafen

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 Direktor am Max-Planck-Institut 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

Vom Senat gewählte Mitglieder | Elected members

Andreas Barner, Prof. Dr. Dr., Mitglied des Verwaltungsrates der Max-Planck-Gesellschaft, Sprecher der Unternehmensleitung und Pharma Forschung, Entwicklung und Medizin 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

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

Maciej Zyllicz, Prof. Dr. Dr. h. c., President and Executive Director of the Foundation for Polish Science, Warschau, Polen

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

Wieland B. Huttner, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik, Dresden

Stellvertretender Vorsitzender | Vice Chairperson

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

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

Tobias Bonhoeffer, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Geschäftsführender Direktor des Max-Planck-Instituts für Neurobiologie, Martinsried

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

Werner Hofmann, Honorarprof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

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

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

Schlichtungsberater | Mediators

Hans-Jörg Albrecht, Prof. Dr., Wissenschaftliches Mitglied und Direktor am Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Strafrecht, Freiburg

Harald Baum, Prof. Dr., wissenschaftlicher Mitarbeiter des Max-Planck-Instituts für ausländisches und internationales Privatrecht, Hamburg

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

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 europäische Rechtsgeschichte
- △ Ernst Strüngmann Institut
[MPI of Biophysics](#)
[MPI for Brain Research](#)
[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
- MPFs für Enzymologie der Proteinfaltung
[MPI for Social Anthropology](#)
[MPI for Microstructure Physics](#)
[MPRU for Enzymology of Protein Folding](#)

Hamburg

- MPI für Meteorologie
- MPI für ausländisches und internationales Privatrecht
- MPFg für strukturelle Dynamik an der Universität Hamburg im Center for Free Electron Laser Science (CFEL)
[MPI for Meteorology](#)
[MPI for Comparative and International Private Law](#)
[MPRG for Structural Dynamics at the University of Hamburg in the Center for Free Electron Laser Science \(CFEL\)](#)

Hannover | Hanover

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

Heidelberg

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

Jena

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

Kaiserslautern

- Teilinstitut des MPI für Softwaresysteme im Aufbau (s.a. Saarbrücken)
[Sub-institute of the MPI for Software Systems in the process of being established \(see Saarbrücken\)](#)

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 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 for Evolutionary Anthropology](#)
[MPI for Human Cognitive and Brain Sciences](#)
- MPI für Mathematik in den Naturwissenschaften
[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 of Biochemistry](#)
- MPI für Neurobiologie
[MPI of Neurobiology](#)

Mülheim an der Ruhr

- MPI für bioanorganische Chemie
- MPI für Kohlenforschung (rechtsfähige Stiftung)
[MPI for Bioinorganic Chemistry](#)
[MPI of Coal Research \(independent foundation\)](#)

München | Munich

- MPI für Immaterialgüter- und Wettbewerbsrecht
[MPI for Intellectual Property and Competition Law](#)
- MPI für Physik
[MPI for Physics](#)
- MPI für Psychiatrie
[MPI of Psychiatry](#)
- MPI für Sozialrecht und Sozialpolitik
[MPI for Social Law and Social Policy](#)
- MPI für Steuerrecht und Öffentliche Finanzen
[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 Hanover)
[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 im Aufbau (s.a. Kaiserslautern)
[MPI for Computer Science](#)
[Sub-institute of the MPI for Software Systems in the process of being established \(see Kaiserslautern\)](#)

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](#)

Ulm

- MPFg Stammzellalterung
[MPRG on Stem Cell Aging](#)

STANDORTE IM AUSLAND

SITES ABROAD

Jupiter, Palm Beach County, Florida / USA

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

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 2011 der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.

ALLGEMEINES

Als Anhang zum Jahresbericht 2011 wird der Hauptversammlung der Mitglieder der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. (Max-Planck-Gesellschaft) die geprüfte Jahresrechnung 2011¹ - vorbehaltlich der satzungsgemäßen Behandlung durch den Verwaltungsrat in der Sitzung am 13. Juni 2012 und durch den Senat in der Sitzung am 14. Juni 2012 - zur Prüfung und Genehmigung in der Sitzung am 14. Juni 2012 vorgelegt.

Die Jahresrechnung 2011 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.

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 2011 entsprechend dem ihr von der Hauptversammlung der Mitglieder in 2011 erteilten Prüfungsauftrag geprüft und einen uneingeschränkten Bestätigungsvermerk erteilt. Die Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Ernst & Young GmbH, München, hat den Jahresabschluss des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik (Haushalt B) und die Wirtschaftsprüfungsgesellschaft PricewaterhouseCoopers AG, München, hat den Jahresabschluss des Privaten Vermögens der Max-Planck-Gesellschaft - entsprechend den von der Hauptversammlung der Mitglieder 2011 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.

I. Erläuterungen zur Einnahmen- und Ausgabenrechnung

Das Rechnungsjahr 2011 schloss für die Max-Planck-Gesellschaft mit Einnahmen und Ausgaben in Höhe von 1.770,7 Mio. EUR (2010: 1.691,6 Mio. EUR), was einem Anstieg gegenüber dem Vorjahr um 79,1 Mio. EUR (4,7 %) entspricht.

Dank des 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 vom Pakt betroffenen Zuschüsse aus der Anteilsfinanzierung deutlich. Entsprechend konnte die Max-Planck-Gesellschaft ihre zukunftsweisende Forschung flexibel ausweiten und in neue Bereiche investieren.

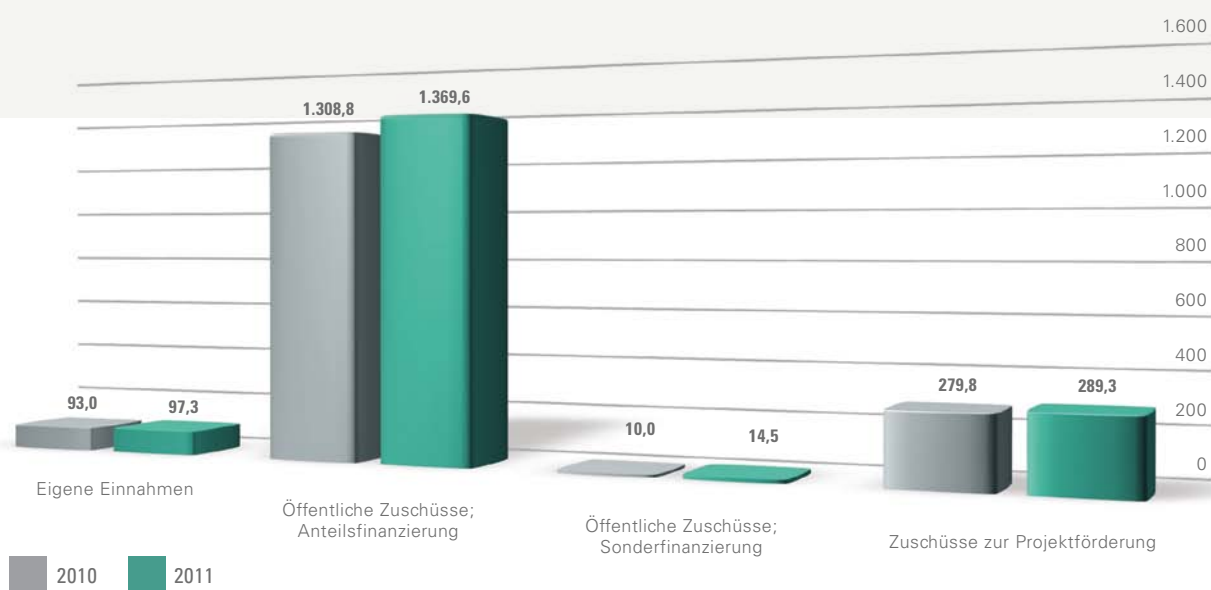
Die nachfolgende Übersicht stellt die Einnahmen und Ausgaben des Rechnungsjahres im Vergleich zum Vorjahr dar. Die Veränderung gegenüber dem Vorjahr ist absolut und prozentual für jeden Posten angegeben.

Einnahmen (in Mio. Euro)	2011		2010		Veränderung zum Vorjahr	
Eigene Einnahmen	97,3	(5,5 %)	93,0	(5,5 %)	4,3	(4,6 %)
Öffentliche Zuschüsse zur institutionellen Förderung						
• Anteilsfinanzierung	1.369,6	(77,4 %)	1.308,8	(77,4 %)	60,8	(4,6 %)
• Sonderfinanzierung	14,5	(0,8 %)	10,0	(0,6 %)	4,5	(45,0 %)
Zuschüsse zur Projektförderung	289,3	(16,3 %)	279,8	(16,5 %)	9,5	(3,4 %)
SUMME EINNAHMEN	1.770,7	(100,0 %)	1.691,6	(100,0 %)	79,1	(4,7 %)
Ausgaben (in Mio. Euro)						
Personalausgaben	699,1	(39,5 %)	685,8	(40,5 %)	13,3	(1,9 %)
Sächliche Ausgaben	540,7	(30,5 %)	498,1	(29,5 %)	42,6	(8,6 %)
Zuschüsse (ohne Investitionen)	159,3	(9,0 %)	159,0	(9,4 %)	0,3	(0,2 %)
Ausgaben für Baumaßnahmen und sonstige Investitionen	335,5	(19,0 %)	303,0	(17,9 %)	32,5	(10,7 %)
SUMME AUSGABEN	1.734,6	(98,0 %)	1.645,9	(97,3 %)	88,7	(5,4 %)
Zuführungen an noch abzurechnende Zuschüsse	36,1	(2,0 %)	45,7	(2,7 %)	-9,6	(-21,0 %)
MITTELVERWENDUNG	1.770,7	(100,0 %)	1.691,6	(100,0 %)	79,1	(4,7 %)

Einnahmen

Die **Einnahmen** der Max-Planck-Gesellschaft erhöhten sich in 2011 um 79,1 Mio. EUR (4,7 %) auf 1.770,7 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 2010 / 2011 (in Mio. Euro)



Die **eigenen Einnahmen** erhöhten sich um 4,3 Mio. EUR (4,6 %) auf 97,3 Mio. EUR. Ausgewiesen werden u. a. die Einnahmen aus Lizenz- bzw. Patenterträgen, Erträge aus Untersuchungen bzw. Gutachten und sonstige Erträge.

Die **Zuschüsse zur Anteilsfinanzierung** verzeichneten insgesamt einen Anstieg von 60,8 Mio. EUR (4,6 %) auf 1.369,6 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)	2011	2010	Veränderung zum Vorjahr	
Allgemeiner Haushalt				
laufende Zuschüsse				
bewilligte Zuschüsse (ohne Anteil der MPI für Eisenforschung und für Kohlenforschung)	1.266,3	1.205,5	60,8	(5,0 %)
Umsetzungen in der Antragsgemeinschaft	0,8	-0,4	1,2	(0,1 %)
Summe laufende Zuschüsse	1.267,1	1.205,1	62,0	(5,1 %)
Übertragbare Mittel aus Vorjahren	1,6	4,8	-3,2	(-66,7 %)
MPI für Plasmaphysik				
laufende Zuschüsse	100,6	98,0	2,6	(2,7 %)
Übertragbare Mittel aus Vorjahren	0,3	0,9	-0,6	(-66,7 %)
GESAMT	1.369,6	1.308,8	60,8	(4,6 %)

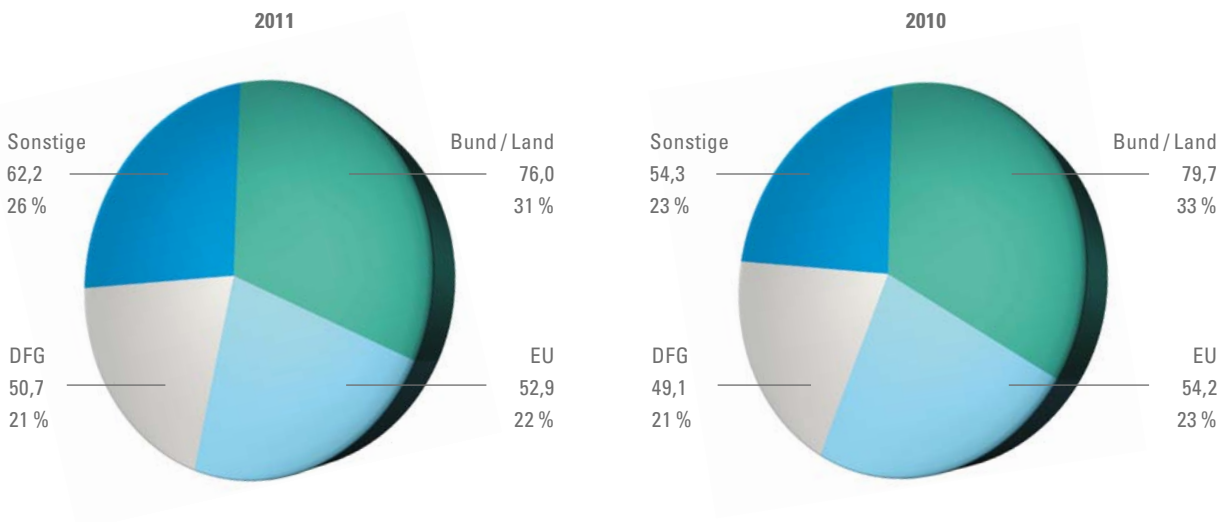
Die bewilligten Zuschüsse des Allgemeinen Haushalts weisen entsprechend der Fortschreibung des Pakts für Forschung und Innovation gegenüber dem Vorjahr einen Anstieg um 5,0% auf. Nach Umsetzungen innerhalb der Antragsgemeinschaft (ohne die rechtlich selbständigen Institute für Eisenforschung und für Kohlenforschung) erhöhten sich die laufenden Zuschüsse um 62,0 Mio. EUR (5,1%) auf 1.267,1 Mio. EUR.

Die **Zuschüsse zur Sonderfinanzierung** (siehe Tabelle S. 131) betreffen nur den Allgemeinen Haushalt. Während die Zuschüsse aus den Konjunkturprogrammen auslaufen, erhöhten sich die aus sonstigen Anlässen gegebenen Sonderfinanzierungen, so dass sich insgesamt gegenüber dem Vorjahr ein Anstieg um 4,5 Mio. EUR (45,0%) ergibt.

Die **Zuschüsse zur Projektförderung** (siehe Tabelle S. 131) erhöhten sich um 9,5 Mio. EUR (3,4%) auf 289,3 Mio. EUR. Sie umfassen damit insgesamt 16,3% der Gesamteinnahmen.

Die laufenden Zuschüsse zur Projektförderung in Höhe von 241,8 Mio. EUR (Vorjahr: 237,3 Mio. EUR) – ohne übertragbare Mittel aus dem Vorjahr in Höhe von 47,5 Mio. EUR (Vorjahr: 42,5 Mio. EUR) – gliedern sich wie folgt nach Zuschussgebern auf:

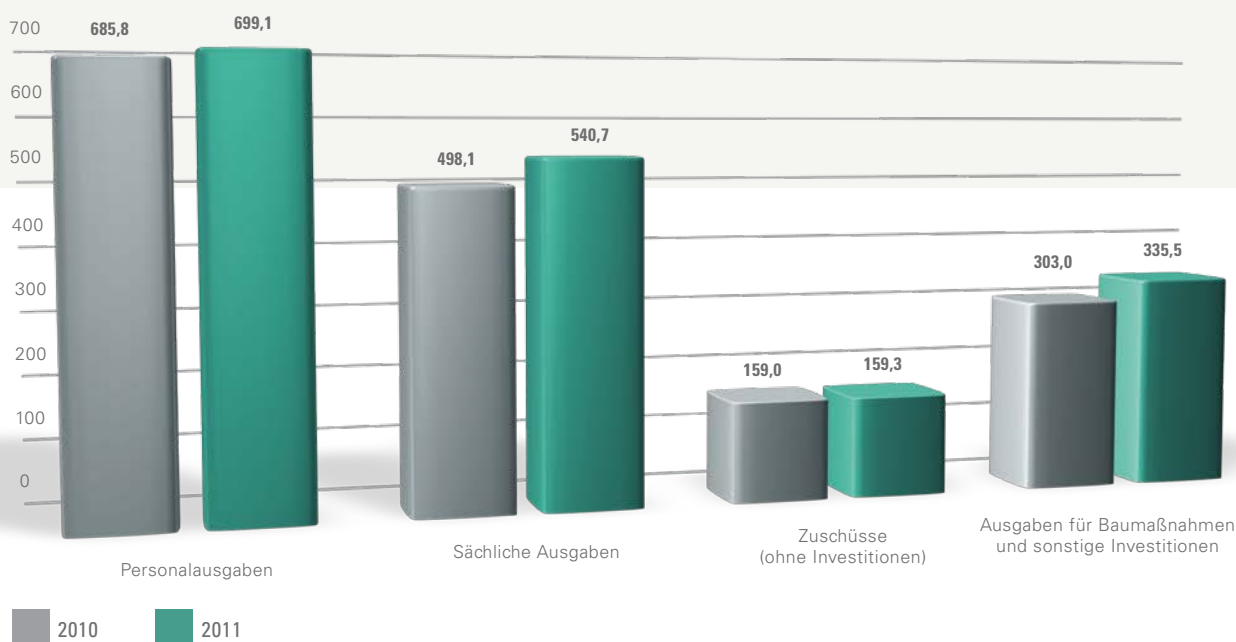
AUFGLIEDERUNG NACH ZUSCHUSSGEBER (in Mio. Euro)



Ausgaben

Die **Ausgaben** erhöhten sich in 2011 gegenüber dem Vorjahr um 88,7 Mio. EUR (5,4 %) auf 1.734,6 Mio. EUR. Die Ausgaben sind im nachfolgenden Diagramm graphisch dargestellt:

AUFGLIEDERUNG DER AUSGABEN 2010 / 2011 (in Mio. Euro)



Die einzelnen Posten sowie ihre Veränderung gegenüber dem Vorjahr (s. Tabelle S. 131) werden nachfolgend näher erläutert.

Die **Personalausgaben** stiegen um 13,3 Mio. EUR (1,9 %) auf 699,1 Mio. EUR. Die Erhöhung ist neben der Tarifänderung des TVöD auch auf den Personalanstieg zurückzuführen. Detaillierte Angaben finden sich im Jahresbericht (Kapitel „Zentrale Angelegenheiten, Personal“).

Die **sächlichen Ausgaben** erhöhten sich um 42,6 Mio. EUR (8,6 %) auf 540,7 Mio. EUR. Der Anstieg im Allgemeinen Haushalt ist insbesondere auf höhere Ausgaben für den Verbrauch von Forschungsmaterialien (12,4 Mio. EUR), für Fachinformationszentren (8,9 Mio. EUR) sowie für Gebäudebewirtschaftung (5,3 Mio. EUR) zurückzuführen.

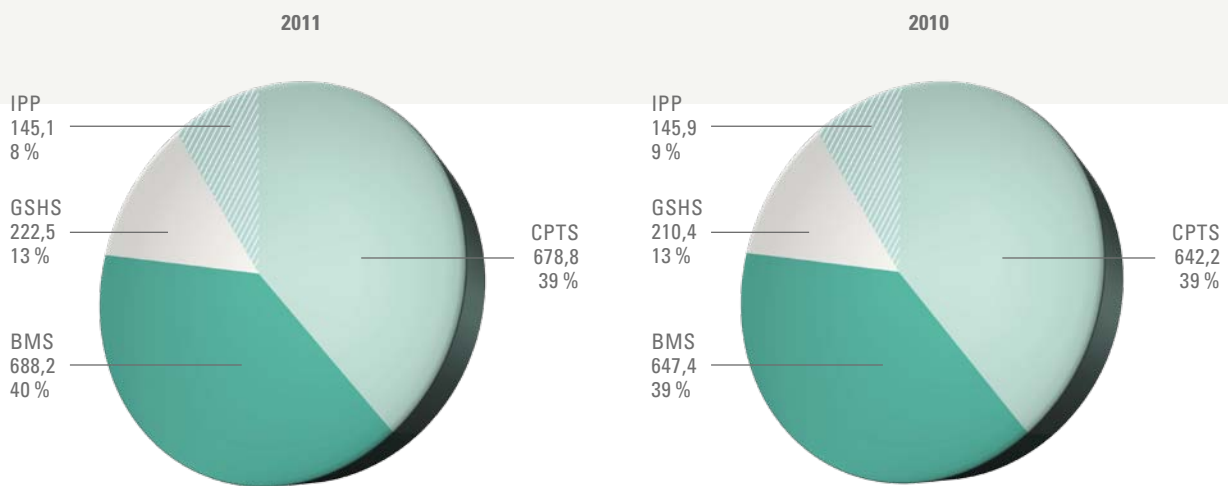
Die **Zuschüsse (ohne Investitionen)** erhöhten sich geringfügig um 0,3 Mio. EUR (0,2 %) auf 159,3 Mio. EUR. In dieser Position wird im Wesentlichen die Nachwuchsförderung in Höhe von 121,1 Mio. EUR ausgewiesen. Ausführliche Informationen finden sich im Jahresbericht (Kapitel „Nachwuchsförderung“).

Die **Ausgaben für Baumaßnahmen und sonstige Investitionen** stiegen um 32,5 Mio. EUR (10,7 %) auf 335,5 Mio. EUR, im Wesentlichen aufgrund höherer Ausgaben für Baumaßnahmen, die um 28,5 Mio. EUR auf 160,9 Mio. EUR gegenüber dem Vorjahr anstiegen. Weiterhin sind in dieser Position Ausgaben für die Erstausrüstung von Bauten und Einrichtungen (2,0 Mio. EUR) sowie für sonstige Investitionen einschließlich Berufungsmittel (172,6 Mio. EUR) enthalten.

Im Jahr 2011 wurde unter anderem in die Institutsneubauten für das MPI für Hirnforschung in Frankfurt/Main (22,6 Mio. EUR) und für das MPI für Chemie (Otto-Hahn-Institut) in Mainz (15,6 Mio. EUR) investiert.

Aufgegliedert nach den Forschungsschwerpunkten, den sogenannten Sektionen der Max-Planck-Gesellschaft, ergibt sich folgendes Bild:

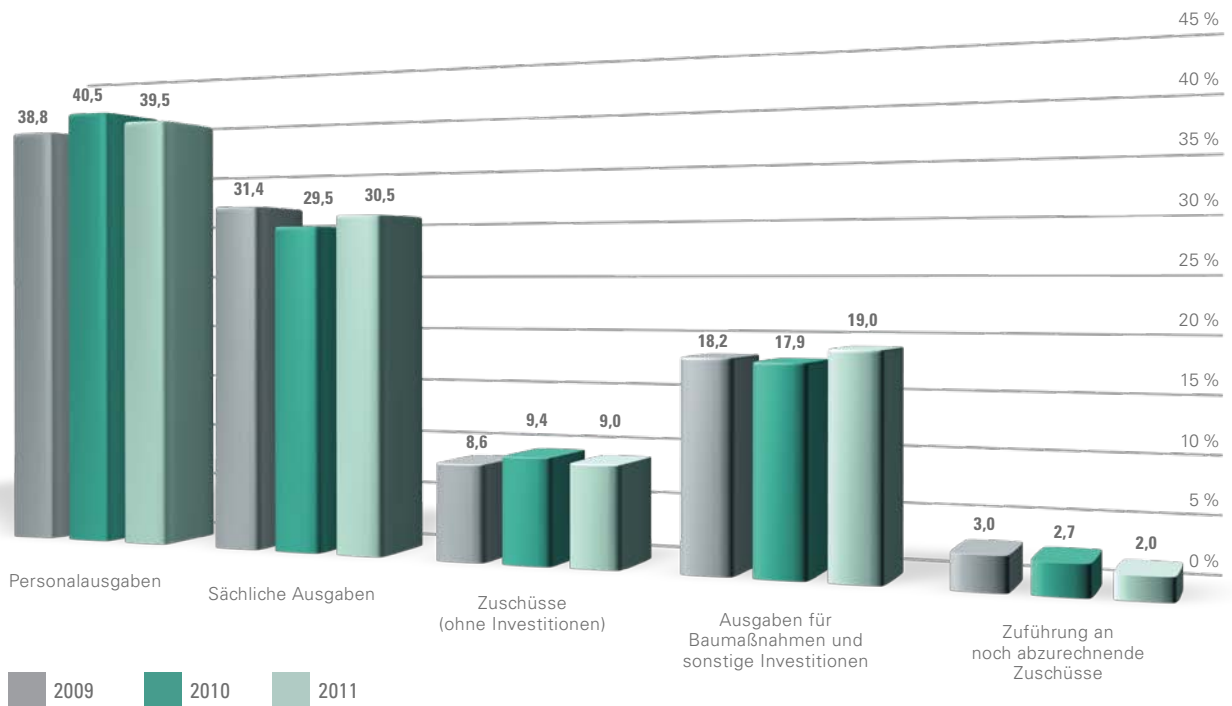
AUFTEILUNG DER AUSGABEN NACH SEKTIONEN (in Mio. Euro)



- 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 der Zuführung an noch abzurechnende Zuschüsse:

MITTELVЕРWENDUNG 2009 – 2011 (in % von den Gesamtausgaben)

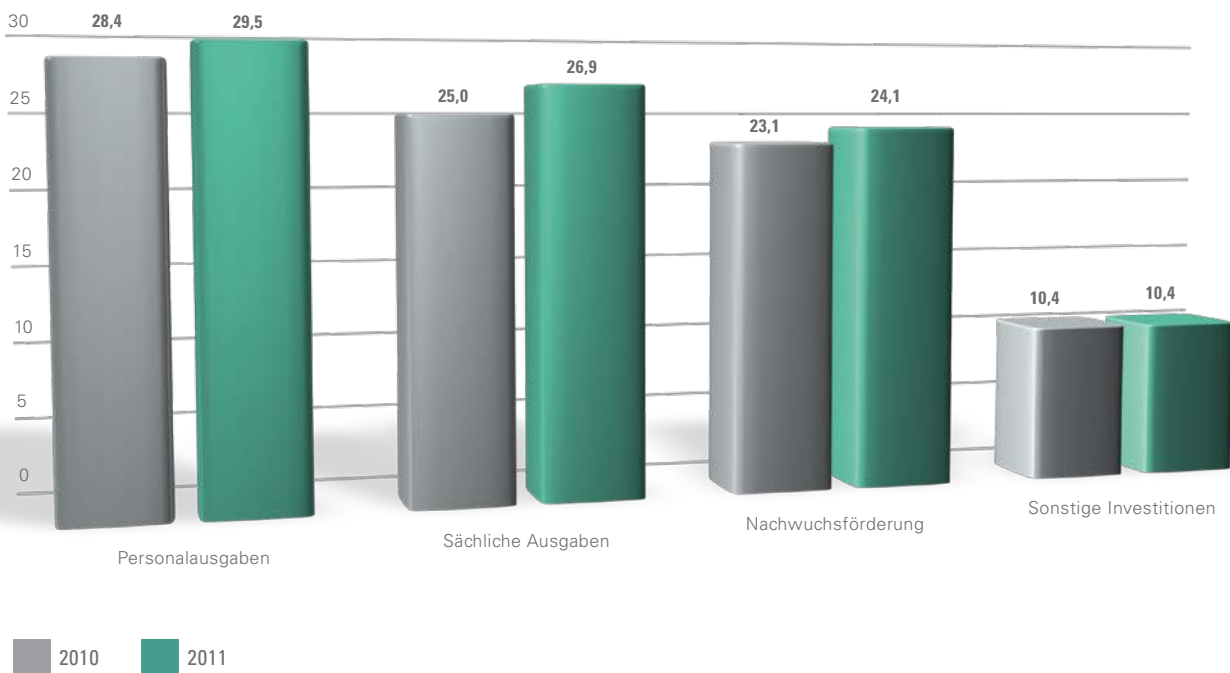


Insgesamt zeigt sich im Dreijahresvergleich eine relativ konstante Ausgabenstruktur bezüglich der Mittelkategorien. Gegenüber dem Vorjahr zeigt die Ausgabenentwicklung in 2011 aufgrund der erhöhten Investitionstätigkeit einen Anstieg der quotalen Ausgaben für Baumaßnahmen und sonstige Investitionen auf 19,0 % sowie eine Erhöhung der sächlichen Ausgaben auf 30,5 % der Gesamtausgaben. Der quotaler Anteil der Personalausgaben reduzierte sich hierdurch in 2011 auf 39,5 % und der Anteil der Zuschüsse (ohne Investitionen) auf 9,0 % der Gesamtausgaben. Die Zuführung an noch abzurechnende Zuschüsse ging auf 2,0 % zurück.

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. Das Ausgabevolumen beläuft sich auf 90,9 Mio. EUR in 2011 und 86,9 Mio. EUR im Vorjahr.

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.

AUSGABEN DES STRATEGISCHEN INNOVATIONSFONDS (in Mio. Euro)



Gefördert werden Projekte und Programme, u. a. im Bereich der Frauenförderung das Minerva-Programm, im Bereich der Nachwuchsförderung 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 mit dem Programm der Max Planck Center. Ausführliche Informationen zu diesen Maßnahmen finden sich im Jahresbericht (Kapitel „Nachwuchsförderung“ und „Kooperationsprogramme“).

Zuführungen an noch abzurechnende Zuschüsse

Die **Zuführungen an noch abzurechnende Zuschüsse** verminderten sich um 9,6 Mio. EUR (-21,0 %) auf 36,1 Mio. EUR. Maßgebend für diesen Rückgang ist der sich für 2011 ergebende Vorgriff in der Anteilsfinanzierung im Allgemeinen Haushalt von 10,1 Mio. EUR. Die übertragbaren Mittel der Projektförderung (bereits saldiert mit den Mehrausgaben in Höhe von 28,6 Mio. EUR) im Allgemeinen Haushalt betragen 49,4 Mio. EUR.

II. Erläuterungen zur Vermögensübersicht

Die Vermögensübersicht zum 31. Dezember 2011 weist eine Bilanzsumme von 2.681,8 Mio. EUR (2010: 2.612,2 Mio. EUR) aus.³ Gegenüber dem Vorjahr stieg die Bilanzsumme um 69,6 Mio. EUR (2,7 %).

Nachfolgende Aufstellung zeigt die Veränderung der einzelnen Bilanzposten der Aktiva zum 31. Dezember 2011 gegenüber dem Vorjahresstichtag. Die Veränderung der Posten ist absolut und prozentual zum Vorjahr angegeben:

Aktiva (in Mio. Euro)	2011		2010		Veränderung	
Anlagevermögen						
Immaterielle Vermögensgegenstände	14,1	(0,5 %)	15,9	(0,6 %)	-1,8	(-11,3 %)
Sachanlagen	2.336,5	(87,1 %)	2.287,1	(87,6 %)	49,4	(2,2 %)
Finanzanlagen	138,3	(5,2 %)	136,3	(5,2 %)	2,0	(1,5 %)
Summe Anlagevermögen	2.488,9	(92,8 %)	2.439,3	(93,4 %)	49,6	(2,0 %)
Umlaufvermögen						
Vorräte	9,9	(0,4 %)	9,2	(0,4 %)	0,7	(7,6 %)
Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände	98,3	(3,7 %)	86,8	(3,3 %)	11,5	(13,2 %)
Wertpapiere	1,2	(0,0 %)	1,2	(0,0 %)	0,0	(0,0 %)
Kasse, Bank-, Postgiroguthaben	75,5	(2,8 %)	68,1	(2,6 %)	7,4	(10,9 %)
Summe Umlaufvermögen	184,9	(6,9 %)	165,3	(6,3 %)	19,6	(11,9 %)
Aktive Rechnungsabgrenzungsposten	8,0	(0,3 %)	7,6	(0,3 %)	0,4	(5,3 %)
GESAMT	2.681,8	(100,0 %)	2.612,2	(100,0 %)	69,6	(2,7 %)

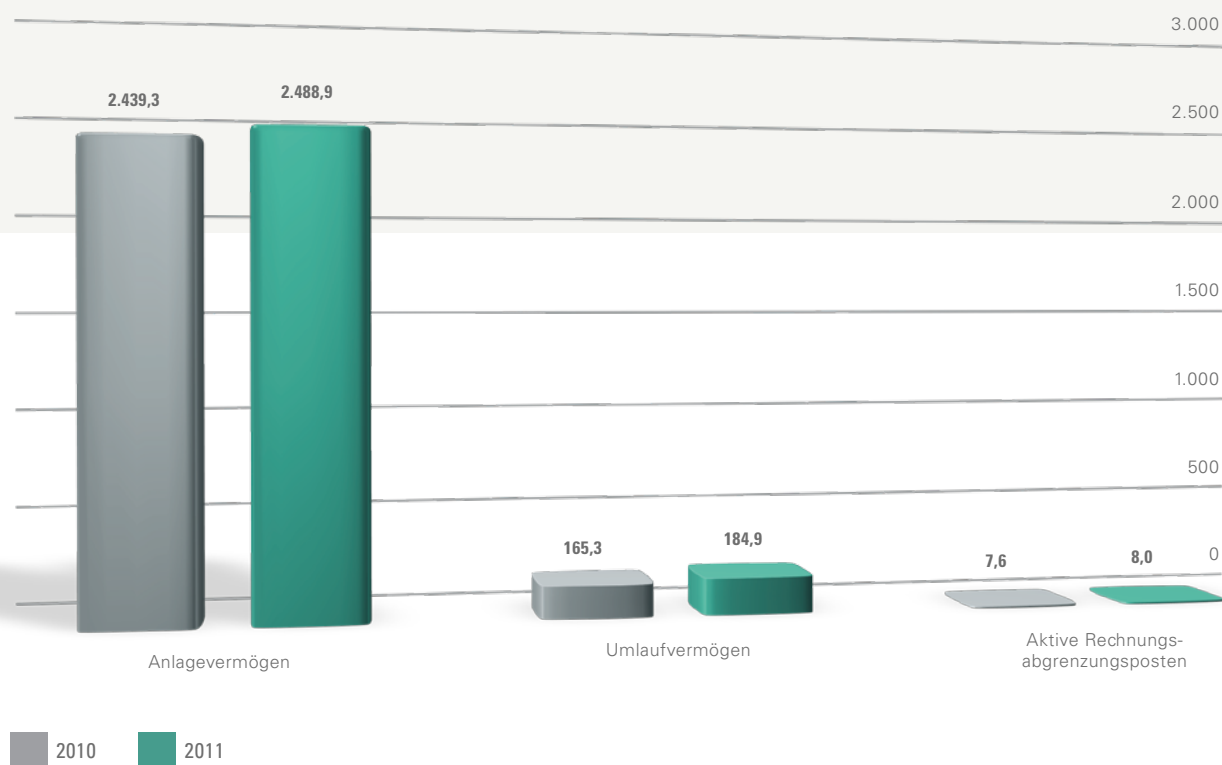
Nachfolgende Aufstellung zeigt die Veränderung der einzelnen Bilanzposten der Passiva zum 31. Dezember 2011 gegenüber dem Vorjahresstichtag. Die Veränderung der Posten ist absolut und prozentual zum Vorjahr angegeben:

Passiva (in Mio. Euro)	2011		2010		Veränderung	
Reinvermögen	2.268,1	(84,5 %)	2.211,8	(84,6 %)	56,3	(2,5 %)
Rückstellungen	275,3	(10,3 %)	271,2	(10,4 %)	4,1	(1,5 %)
Verbindlichkeiten						
• gegenüber Kreditinstituten	1,2	(0,0 %)	1,3	(0,0 %)	-0,1	(-7,7 %)
• aus Lieferungen und Leistungen	31,2	(1,2 %)	27,8	(1,1 %)	3,4	(12,2 %)
• gegenüber verbundenen Unternehmen und Unternehmen, mit denen ein Beteiligungsverhältnis besteht	8,8	(0,3 %)	6,2	(0,2 %)	2,6	(41,9 %)
• sonstige Verbindlichkeiten	15,4	(0,6 %)	13,8	(0,5 %)	1,6	(11,6 %)
Summe Verbindlichkeiten	56,6	(2,1 %)	49,1	(1,9 %)	7,5	(15,3 %)
Passive Rechnungsabgrenzungsposten	81,8	(3,1 %)	80,1	(3,1 %)	1,7	(2,1 %)
GESAMT	2.681,8	(100,0 %)	2.612,2	(100,0 %)	69,6	(2,7 %)

³ Die Gliederung der Vermögensübersicht des MPI für Plasmaphysik wurde an die Gliederung des Allgemeinen Haushalts der Max-Planck-Gesellschaft angepasst.

Aktiva

AKTIVA 2010 / 2011 (in Mio. Euro)



Das **Anlagevermögen** stieg um 49,6 Mio. EUR (2,0 %) auf 2.488,9 Mio. EUR.

Der auf Seite 144 beigefügte Anlagenspiegel zeigt die Buchwertentwicklung der **immateriellen Vermögensgegenstände** und der **Sachanlagen** in 2011. Insgesamt wurden Zugänge in Höhe von 436,5 Mio. EUR aktiviert. Durch Abgänge verringerte sich der Bestand um 78,5 Mio. EUR. Die Abschreibungen beliefen sich auf 310,3 Mio. EUR.

Die **Finanzanlagen** erhöhten sich um 2,0 Mio. EUR (1,5 %) auf 138,3 Mio. EUR.

Das **Umlaufvermögen** stieg um 19,6 Mio. EUR (11,9 %) auf 184,9 Mio. EUR.

Der Bestand an **Vorräten** erhöhte sich um 0,7 Mio. EUR (7,6 %) auf 9,9 Mio. EUR. In der Position sind im Wesentlichen die Materialbestände der Institute ausgewiesen.

Die **Forderungen und sonstigen Vermögensgegenstände** stiegen gegenüber dem Vorjahr um 11,5 Mio. EUR (13,2 %) auf 98,3 Mio. EUR. In der Position sind die Forderungen an Zuwendungsgeber wesentlich. Die Erhöhung des Postens ist bedingt durch den Vorgriff aus der Anteilsfinanzierung in 2011.

Die **Wertpapiere des Umlaufvermögens** blieben in der Höhe unverändert.

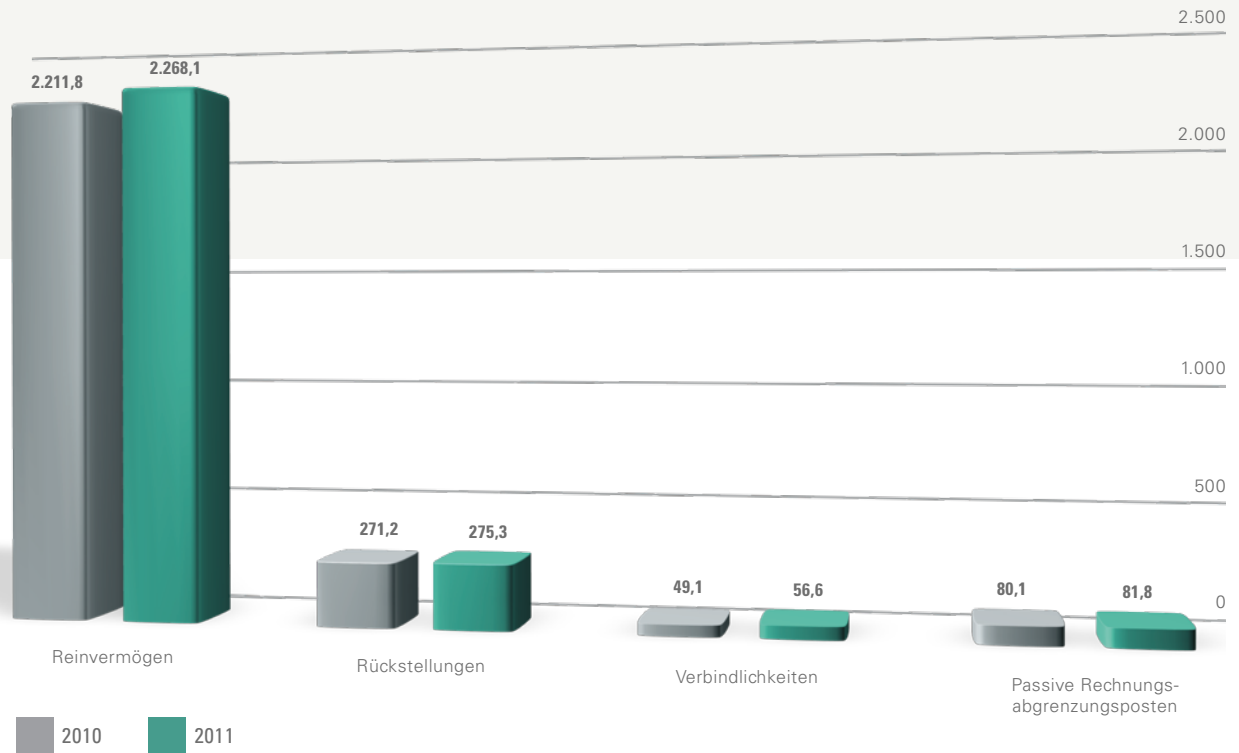
Der Bestand an **liquiden Mitteln** erhöhte sich um 7,4 Mio. EUR (10,9 %) auf 75,5 Mio. EUR. In der Position sind die Kassenbestände, laufenden Bankguthaben und Festgelder ausgewiesen.

Der **aktive Rechnungsabgrenzungsposten** erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr um 0,4 Mio. EUR (5,3 %) auf 8,0 Mio. EUR und enthält im Wesentlichen Personalausgaben für das Folgejahr.

Das **Treuhandvermögen** stieg um 9,7 Mio. EUR auf 41,1 Mio. EUR, welches im Wesentlichen auf die treuhänderische Verwaltung von EU-Projektmitteln in Höhe von 39,1 Mio. EUR zurückzuführen ist.

Passiva

PASSIVA 2010 / 2011 (in Mio. Euro)



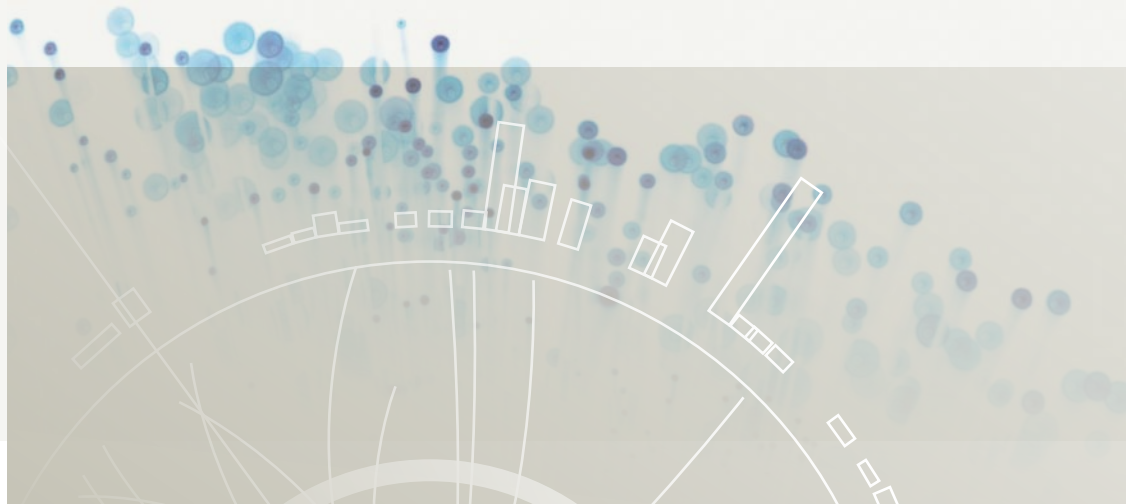
Das **Reinvermögen** der Gesellschaft erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr um 56,3 Mio. EUR (2,5 %) auf 2.268,1 Mio. EUR. Die Entwicklung korrespondiert mit dem Anstieg des Anlagevermögens.

Die **Rückstellungen** erhöhten sich um 4,1 Mio. EUR (1,5 %) auf 275,3 Mio. EUR. Dabei belaufen sich die Rückstellungen für Pensionen auf 267,9 Mio. EUR (Anstieg um 4,0 Mio. EUR).

Die **Verbindlichkeiten** stiegen gegenüber dem Vorjahr insgesamt um 7,5 Mio. EUR (15,3 %) auf 56,6 Mio. EUR.

Der **passive Rechnungsabgrenzungsposten** stieg um 1,7 Mio. EUR (2,1 %) auf 81,8 Mio. EUR. In der Position sind im Wesentlichen noch abzurechnende Zuschüsse aus übertragbaren Mitteln enthalten. Vorgriffe und Mehrausgaben werden unter der Position „Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände“ ausgewiesen.

III. Einnahmen- und Ausgabenrechnung für das Kalenderjahr 2011



	Ist 2011	Ist 2010
Einnahmen (in Euro)		
Eigene Einnahmen	97.288.345,75	93.097.134,20
Öffentliche Zuschüsse zur institutionellen Förderung:		
• Anteilsfinanzierung	1.369.571.799,17	1.308.767.652,57
• Sonderfinanzierung	14.501.366,82	9.953.837,87
Zuschüsse zur Projektförderung	289.291.242,81	279.778.181,57
EINNAHMEN	1.770.652.754,55	1.691.596.806,21
Ausgaben (in Euro)		
Personalausgaben	699.097.358,19	685.823.448,95
Sächliche Ausgaben	540.718.701,49	498.089.734,25
Zuschüsse (ohne Investitionen)	159.263.613,93	158.969.596,96
Ausgaben für Baumaßnahmen und sonstige Investitionen	335.454.723,49	303.025.757,17
AUSGABEN	1.734.534.397,10	1.645.908.537,33
ZUFÜHRUNGEN AN NOCH ABZURECHNENDE ZUSCHÜSSE	36.118.357,45	45.688.268,88

IV. Vermögensübersicht zum 31.12.2011

AKTIVA	31.12.2011 (in Euro)	31.12.2010 (in TEuro)
A. Anlagevermögen		
I. Immaterielle Vermögensgegenstände		
1. Konzessionen, gewerbliche Schutzrechte und ähnliche Rechte sowie Lizenzen an solchen Rechten	14.116.752,15	15.871,8
II. Sachanlagen		
1. Grundstücke, grundstücksgleiche Rechte und Bauten einschließlich Bauten auf fremden Grundstücken	1.233.984.224,54	1.224.240,8
2. Technische Anlagen und Maschinen	516.038.016,24	486.117,2
3. Andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung	189.504.274,70	186.102,3
4. Anlagen im Bau	397.009.040,02	2.336.535.555,50
III. Finanzanlagen		
1. Beteiligungen	1.551.602,68	1.138,0
2. Wertpapiere	131.572.370,96	129.959,4
3. Sonstige Ausleihungen	5.213.355,45	138.337.329,09
B. Umlaufvermögen		
I. Vorräte	9.849.405,70	9.237,7
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände		
1. Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	4.253.475,37	3.758,0
2. Forderungen gegen verbundene Unternehmen und Unternehmen, mit denen ein Beteiligungsverhältnis besteht	6.972,11	71,2
3. Sonstige Vermögensgegenstände	93.996.340,40	98.256.787,88
III. Wertpapiere	1.223.706,74	1.201,6
IV. Kasse, Bankguthaben, Postgiroguthaben	75.517.393,81	68.097,3
C. Aktive Rechnungsabgrenzungsposten	7.983.055,54	7.566,4
GESAMT	2.681.819.986,41	2.612.171,6
Nachrichtlich: Treuhandvermögen	41.091.956,70	31.416,5

PASSIVA	31.12.2011 (in Euro)	31.12.2010 (in TEuro)
A. Reinvermögen	2.268.056.117,88	2.211.729,7
B. Rückstellungen		
1. Rückstellungen für Pensionen und ähnliche Verpflichtungen	267.938.839,00	263.905,2
2. Sonstige Rückstellungen	7.398.027,97	7.337,5
C. Verbindlichkeiten		
1. Verbindlichkeiten gegenüber Kreditinstituten	1.248.651,87	1.300,2
2. Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	31.168.035,57	27.766,5
3. Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen Unternehmen und Unternehmen, mit denen ein Beteiligungsverhältnis besteht	8.797.000,00	6.203,9
4. Sonstige Verbindlichkeiten	15.447.128,94	13.798,1
D. Passive Rechnungsabgrenzungsposten	81.766.185,18	80.130,5
GESAMT	2.681.819.986,41	2.612.171,6
Nachrichtlich: Treuhandverpflichtung	41.091.956,70	31.416,5

MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN E.V.

Anlagenspiegel zum 31.12.2011

in Euro	Buchwert 01.01.2011	Zugang/ Zuschreibung	Abgang	Umgliederung	Abschreibung	Buchwert 31.12.2011
I. Immaterielle Vermögensgegenstände						
1. Konzessionen, gewerbliche Schutzrechte und ähnliche Rechte sowie Lizenzen an solchen Rechten	15.871.772,32	4.901.925,21	-224.029,15	4.214,34	-6.437.130,57	14.116.752,15
II. Sachanlagen						
1. Grundstücke, grundstücksgleiche Rechte und Bauten einschließlich Bauten auf fremden Grundstücken	1.224.240.773,48	70.889.150,03	-2.496.038,34	9.338.069,08	-67.987.729,71	1.233.984.224,54
2. Technische Anlagen und Maschinen	486.117.208,75	161.043.388,49	-3.951.326,22	80.403.936,51	-207.575.191,29	516.038.016,24
3. Andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung	186.102.332,12	32.008.930,56	-1.199.955,67	891.520,28	-28.298.552,59	189.504.274,70
4. Anlagen im Bau	390.665.548,60	167.609.775,76	-70.628.544,13	-90.637.740,21	0,00	397.009.040,02
	2.287.125.862,95	431.551.244,84	-78.275.864,36	-4.214,34	-303.861.473,59	2.336.535.555,50
GESAMT	2.302.997.635,27	436.453.170,05	-78.499.893,51	0,00	-310.298.604,16	2.350.652.307,65

