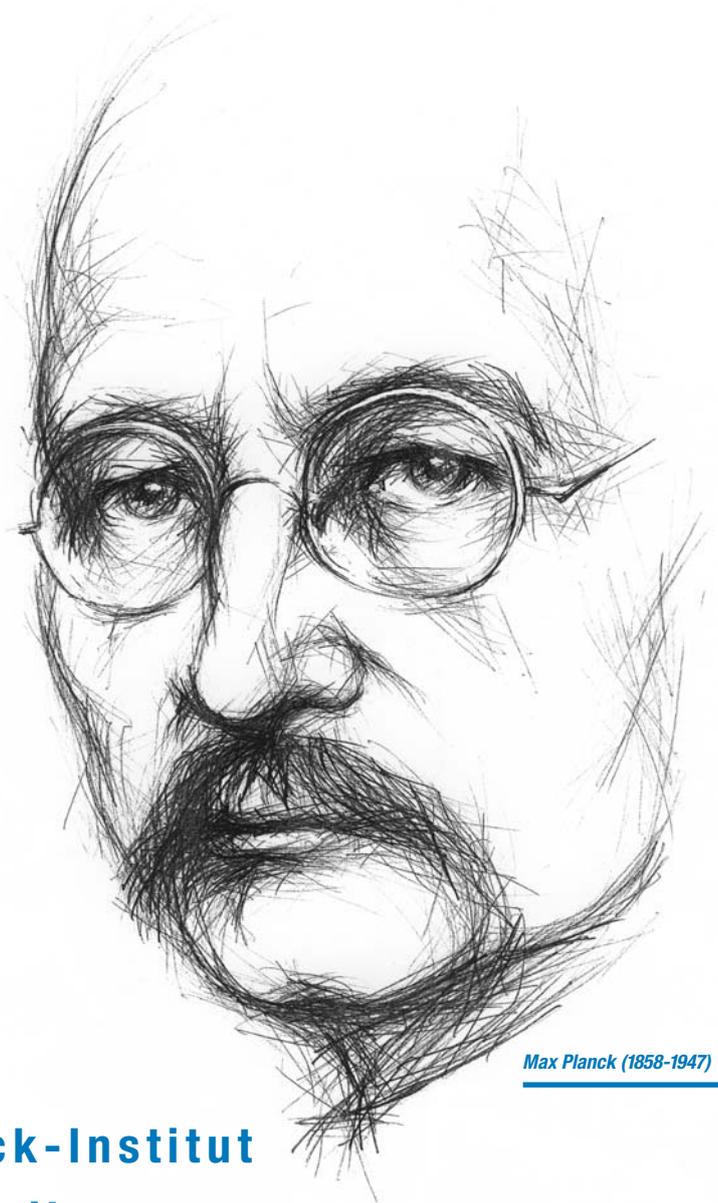




Max-Planck-Institut  
für Plasmaphysik



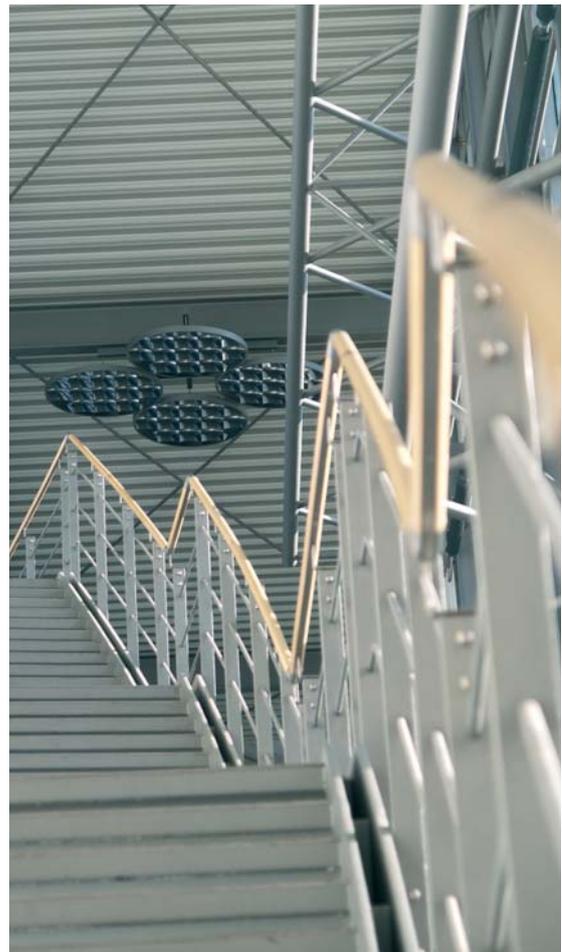
*Max Planck (1858-1947)*

---

**IPP 2004**

**Das Max-Planck-Institut  
für Plasmaphysik  
im Jahresrückblick**

The Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) is an institute of the Max-Planck-Gesellschaft, part of the European Fusion Programme (Euratom) and an associate member of the Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren. With its staff of approximately 1,100 IPP is one of the largest fusion research centres in Europe. The research conducted at Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Garching and Greifswald is concerned with investigating the physical basis of a fusion power plant. As in the sun, such a plant will generate energy from the fusion of atomic nuclei.



# Inhalt

## Fusionsforschung im IPP

Erkenntnisse von heute für die Energie von morgen .....4

## Zusammenarbeit

In Deutschland, Europa und weltweit .....12

## Mitglieder und Gremien

Von innen und von außen lenken .....14

## Beschäftigte

Treibende Kraft der Fusion .....18

## Finanzierung

Geldmittel sinnvoll einsetzen und verwalten .....20

## Im Dialog

Plasmaphysik – einfach begeisternd! .....22

## Kontakt

Ihr Weg zum IPP .....24

## Besucherdienst

Fusionsforschung vor Ort erleben .....26

Das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) ist ein Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Teil des europäischen Fusionsprogramms (Euratom) und ein assoziiertes Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren. Mit seinen rund 1.100 Mitarbeitern ist es eines der größten Fusions-Forschungszentren Europas. Am Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Garching und Greifswald werden die physikalischen Grundlagen eines Fusionskraftwerks erforscht. Ähnlich wie die Sonne soll dieses Kraftwerk Energie aus der Verschmelzung leichter Atomkerne gewinnen.



# Fusionsforschung im IPP

## Erkenntnisse von heute für die Energie von morgen

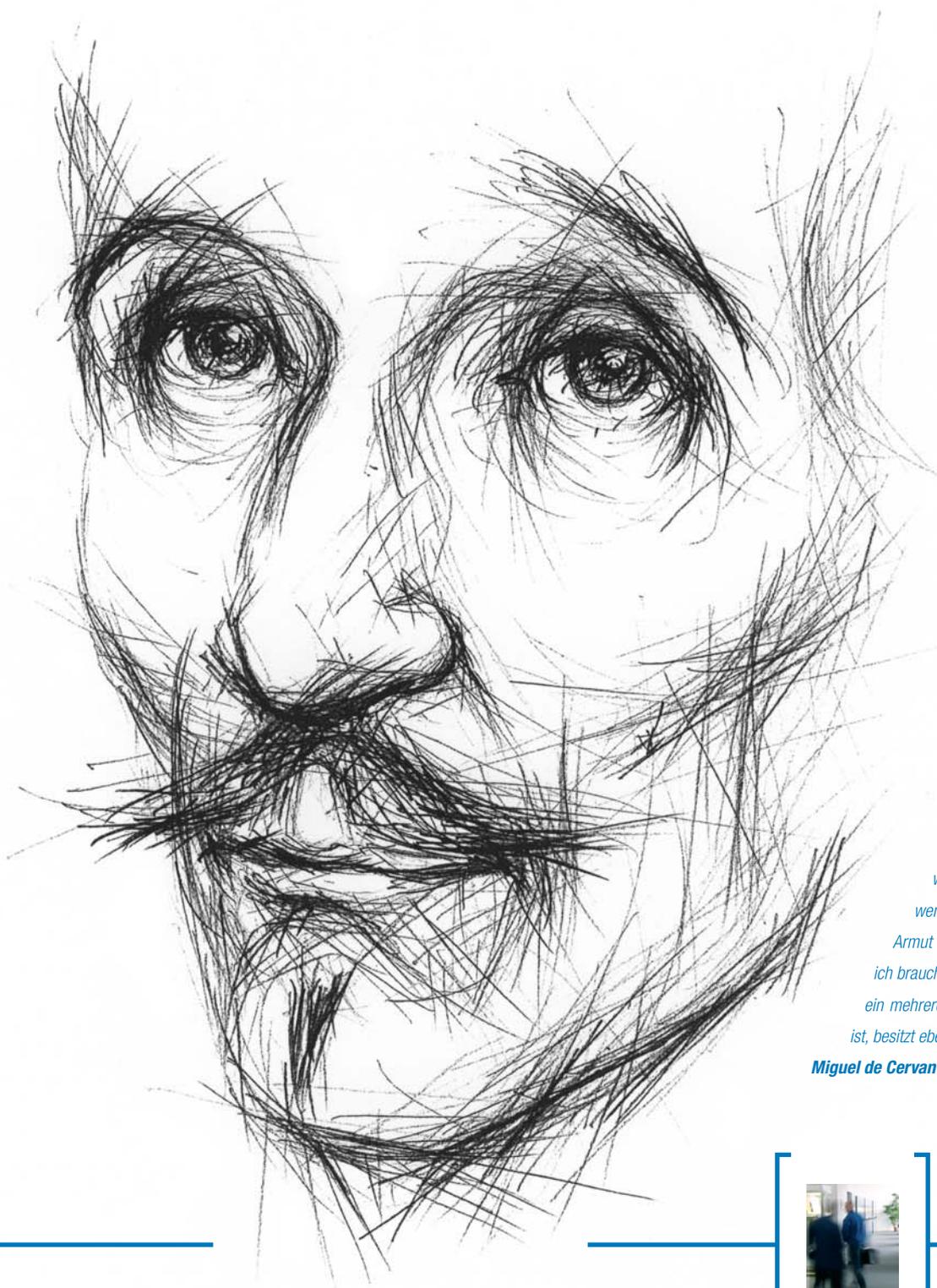
Wird feste Materie aufgeheizt, geht sie zuerst in den flüssigen, danach in den gasförmigen Zustand über. Eine weitere Temperaturerhöhung überführt das Gas in ein elektrisch leitendes, nach außen neutrales Plasma. Blitze und Flammen, Neonreklamen oder Sonne und andere Sterne befinden sich im Plasmazustand. Die Sonne bezieht ihre Energie aus der Verschmelzung von Wasserstoff, die durch die hohen Temperaturen im Sonneninneren als Plasma vorliegen. Die Energie, die bei Fusionsprozessen frei wird, ist enorm: Ein Gramm Brennstoff könnte elf Tonnen Kohle ersetzen. Deshalb erscheint die Forschung an einem Kraftwerk, das seine Energie aus Fusionsenergie bezieht, so sinnvoll. Denn es ist fraglich, ob der zu erwartende Anstieg des Energiebedarfs in 50 oder 100 Jahren vollständig von den heutigen Energiequellen gedeckt werden kann. Die im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) betriebene Grundlagenforschung könnte die Energieprobleme von morgen sichtbar mildern. Wissenschaftler am IPP und in weiteren 19 europäischen, assoziierten Laboratorien forschen mit der Sonne als Vorbild an einem irdischen Fusionskraftwerk.

Die Aufgaben rund um die Fusionsforschung sind vielfältig: Insgesamt bearbeiten neun wissenschaftliche Bereiche einzelne Fragestellungen. Die Bereiche Experimentelle Plasmaphysik 1, 2 und 4 forschen direkt am Experiment ASDEX Upgrade und interpretieren die erhaltenen Daten. Die Bereiche Experimentelle Plasmaphysik 3 und 5 sind zunehmend in den Aufbau des weltgrößten Stellarators Wendelstein 7-X eingebunden. Der Bereich Materialforschung untersucht und entwickelt neue Materialien für Fusionsanlagen, deren Heizsysteme vom Bereich Technologie entwickelt werden. Grundlagen orientierte Forschung leistet der Bereich Tokamakphysik mit dem Ziel, die Turbulenz- und Transportphänomene der Partikel zu verstehen, die bei Stellaratoren und Tokamaks gleichermaßen eine entscheidende Rolle spielen. Der Bereich Stellarator-Theorie entwirft Modelle und Computer-Codes zur Beschreibung des Plasmaverhaltens.

Der Berliner Bereich Plasmadiagnostik wurde zu Beginn des Jahres 2004 aufgelöst. Ein Großteil der dort beschäftigten Mitarbeiter unterstützt die Greifswalder Mannschaft beim Aufbau des neuen Fusionsexperimentes Wendelstein 7-X. Eine kleinere Gruppe betreibt den Plasmagenerator PSI II und die Ionenquelle EBIT für begrenzte Zeit an der Humboldt-Universität weiter.



The basic research being conducted today by Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) could perceptibly alleviate the energy problem tomorrow. Utilising on earth the huge energy potential of the sun from nuclear fusion could become reality in 30 years. Nine scientific divisions working on the stellarator and tokamak devices are concerned with questions of high-temperature plasma physics, development of new materials, surface analysis, and optimisation of the heating systems used in the fusion experiments.



*Ich sage nunmehr, dass die Mühsale des Studierenden diese sind: zunächst Armut; nicht als ob sie alle arm wären, sondern weil ich hier gleich den aller-schlimmsten Fall setzen will, der denkbar ist, und wenn ich gesagt habe, dass er Armut erleidet, so dünkt es mich, ich brauche von seinem Unglück nicht ein mehreres zu sagen; denn wer arm ist, besitzt eben gar nichts Gutes.*

**Miguel de Cervantes Saavedra (1547-1616),  
Don Quijote**



Für die kontinuierliche Energieabgabe in einem späteren Kraftwerk sind Dichte und Druck des Plasmas, die Belastung der Wände durch die heißen Partikel und die Stabilität des Plasmazustandes ausschlaggebend. Am Standort Garching steht zur Untersuchung dieser Größen der Tokamak **ASDEX Upgrade** mit 28 Megawatt Zusatzheizung zur Verfügung.

Das heiße Wasserstoffplasma wird in dreidimensionalen Magnetfeldern berührungsfrei und Wärme isolierend eingeschlossen. Wechselwirkungen der Teilchen untereinander und mit dem magnetischen Käfig führen zu einer Reihe von Plasma-Instabilitäten, die die Energieausbeute in einem späteren Kraftwerk deutlich verringern würden. Zu diesen Störungen gehören die so genannten „Neoklassischen Tearing-Moden“: Sie bilden sich, wenn unter bestimmten Temperatur- und Druck-Bedingungen des Plasmas die innere Symmetrie des Magnetfeldkäfigs gestört wird. Dies führt letztlich zu einem unerwünscht hohen Energieverlust im Fusionsexperiment und in einem späteren Fusionskraftwerk.



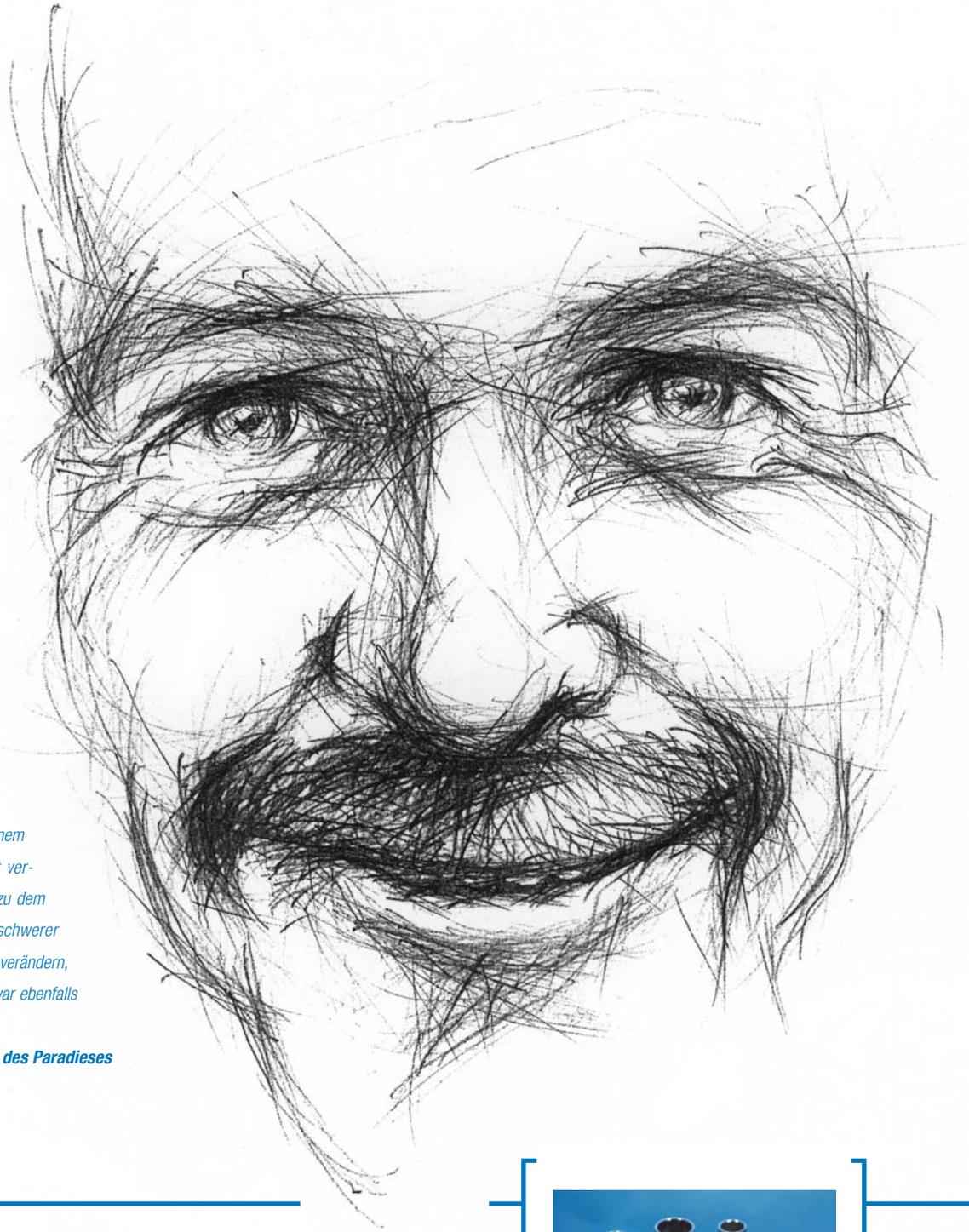
Bereits 1999 gelang an ASDEX Upgrade die erfolgreiche Unterdrückung der Tearing-Moden. Mit punktgenau eingestrahlten Mikrowellen konnten die Moden aufgelöst und die Störung beseitigt werden. Im Berichtsjahr wurde das Zielverfahren für die Mikrowellen deutlich verbessert und deren Leistung konnte trotz gleich bleibender Effektivität verringert werden. In der weiteren Arbeit wird die Alltagstauglichkeit dieses Eingriffs für das internationale Fusionsexperiment ITER geprüft. ITER wurde von europäischen, japanischen, russischen und US-amerikanischen Wissenschaftlern vorbereitet, China und Südkorea haben sich dem Projekt angeschlossen. ITER soll erstmals zeigen, dass Energiegewinnung durch Kernfusion möglich ist. Über Standort und Baubeginn wird im Jahr 2005 entschieden.

Darüber hinaus konnte ASDEX Upgrade im Jahr 2004 mit einem Rekord aufwarten: Mit Hilfe des im IPP entwickelten „Verbesserten H-Regime“ wurde ein Energieinhalt von 1,5 Megajoule im Plasma erreicht. Gelingt es, diesen Plasmazustand in ITER zu nutzen, würde sich die Fusionsausbeute mindestens verdoppeln. Daraus würde sich ein deutlicher Vorteil für ein späteres Kraftwerk ergeben, das dadurch wesentlich kostengünstiger betrieben werden könnte.



Die vibrierende Scanner-Methode verwandelte fast unverzüglich Masse in Energie, und dann wieder in Masse. (Denn alle Atome vibrieren nach einer Melodie, einer „Symphonie“, einer mannigfaltigen Fuge, ob es sich nun um einen Stuhl, eine Rose oder ein menschliches Wesen handelt.) Doch in dem Augenblick in dem Masse vollständig zu einem Energiemuster umgewandelt war, konnte sie zu einem anderen nahe gelegenen Standort verschoben werden, der in Resonanz zu dem Scannerstrahl stand. Ein Briefbeschwerer oder ein Bleistift konnte die Position verändern, eine Maus oder ein Käfer kamen zwar ebenfalls intakt an, aber tot.

**Ian Watson (1943\*), Die Räume des Paradieses**



Als weltweit einziges Institut wird das IPP neben dem Tokamak mit der Inbetriebnahme von **Wendelstein 7-X** im Greifswalder Teilinstitut das Stellarator-Konzept untersuchen. Vor genau zehn Jahren wurde das Teilinstitut, durch den Rahmenvertrag zwischen dem Bundesforschungsministerium und den Ländern Bayern und Mecklenburg-Vorpommern gegründet. Zwei Jahre später genehmigte die Europäische Kommission das Experiment und am 1. April 2000 konnte das neue Institutsgebäude mit dem charakteristischen Wellen-Dach bezogen werden.

Im Jahr 2004 konnte mit der Vorbereitung für die Montage des Experimentes begonnen werden, da die ersten großen Bauteile geliefert wurden. Die ambitionierte, wissenschaftliche Zielsetzung des Experimentes erfordert supraleitende Spulen zur Erzeugung des dreidimensionalen Magnetfeldkäfigs. Die erste der im Ring angeordneten 50 nicht-ebenen Magnetspulen konnte fertig gestellt und getestet werden.

Auch die Produktion des Plasmagefäßes schreitet voran. Das in sich gewundene Gefäß ist aus 200 einzelnen Ringen aufgebaut. Der letzte Ring konnte im vierten Quartal vom Hersteller produziert werden. Die Ringe werden zu 20 Sektoren zusammengesetzt, von denen ebenfalls vier fertig gestellt werden konnten. Für den ersten dieser Sektoren wurde die Wärmeisolierung termingerecht montiert.

Das Plasmagefäß ist ein Teil des so genannten Kryostaten, des Wärme isolierenden Gefäßes sowohl für die tiefkalten Magnetspulen als auch für das heiße Fusionsplasma. Die annähernd ringförmige Plasmakammer wird später das heiße Plasma enthalten. Sie bildet mit einem Durchmesser von rund acht Metern die Innenwand des Kryostaten, der ähnlich einer Thermoskanne wirkt und ist umschlossen von einer Außenhülle mit 16 Metern Durchmesser. In dem luftleeren Raum zwischen Plasma- und Außengefäß wird das Spulensystem untergebracht. Eine Kälteanlage kühlt mit flüssigem Helium 425 Tonnen Material auf Supraleitungstemperatur.

Das Experiment, für das der Betriebsbeginn für 2011 vorgesehen ist, soll demonstrieren, dass mit der neuen Stellarator-Generation ein kontinuierlich arbeitendes Kraftwerk realisierbar ist. Gelingt der Nachweis, sind die Wissenschaftler einem irdischen Sonnenfeuer ein gewaltiges Stück näher gekommen.

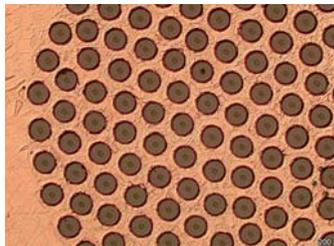


The Wendelstein 7-X stellarator, now being built at the Greifswald Branch of IPP, will test a magnetic field optimised to overcome the difficulties of previous stellarator concepts. The quality of plasma equilibrium and confinement will be comparable to that of a tokamak.



Neben den vorgestellten Experimenten kann das IPP seit dem Jahr 2004 mit einem neuen Projekt aufwarten: Im Dezember wurde der offizielle Startschuss für das europäische Forschungsprogramm „**Materialien für extreme Belastungen**“ (ExtreMat) gegeben, das vom IPP initiiert und mitorganisiert wird. Damit begann ein interdisziplinäres Forschungsprojekt für 38 Partner aus ganz Europa. Das Ziel des mit rund 35 Millionen Euro geförderten Projektes ist nicht nur die Entwicklung von Materialien, sondern auch deren industrielle Anwendbarkeit. Das „Integrierte Projekt“ ist eines der neuen Förderelemente des laufenden 6. Europäischen Forschungsrahmenprogramms.

Die faszinierenden Techniken in der Fusions- und Plasmaforschung und die gesellschaftliche Tragweite, die mit zukünftiger Energieversorgung einhergeht, bringen es mit sich, dass das Interesse an der Forschung des Institutes unvermindert anhält. Rund 6.000 Interessierte besuchten das Institut in Garching und Greifswald, darunter der neue Amtschef im Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft, Bildung und Kunst Dr. Ulrich Wilhelm. Aus Mecklenburg-Vorpommern besuchte der Ministerpräsident Dr. Harald Ringstorff, der Umweltminister Prof. Dr. Wolfgang Methling und der Justizminister Erwin Sellering das Teilinstitut mit dem im Aufbau befindlichen Wendelstein 7-X. Auch Jörg Tauß, Mitglied des Bundestages und SPD-Obmann im Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung sowie der Staatssekretär des Bundesministeriums für Bildung und Forschung Dr. Wolf-Dieter Dudenhausen konnten mit der Forschung des Institutes vertraut gemacht werden. Der wissenschaftliche Direktor des IPP freute sich außerdem, Dr. Pablo Fernandez Ruiz, Direktor Energie der Lenkungsausschuss-Sitzung, begrüßen zu können.





# Zusammenarbeit

## In Deutschland, Europa und weltweit

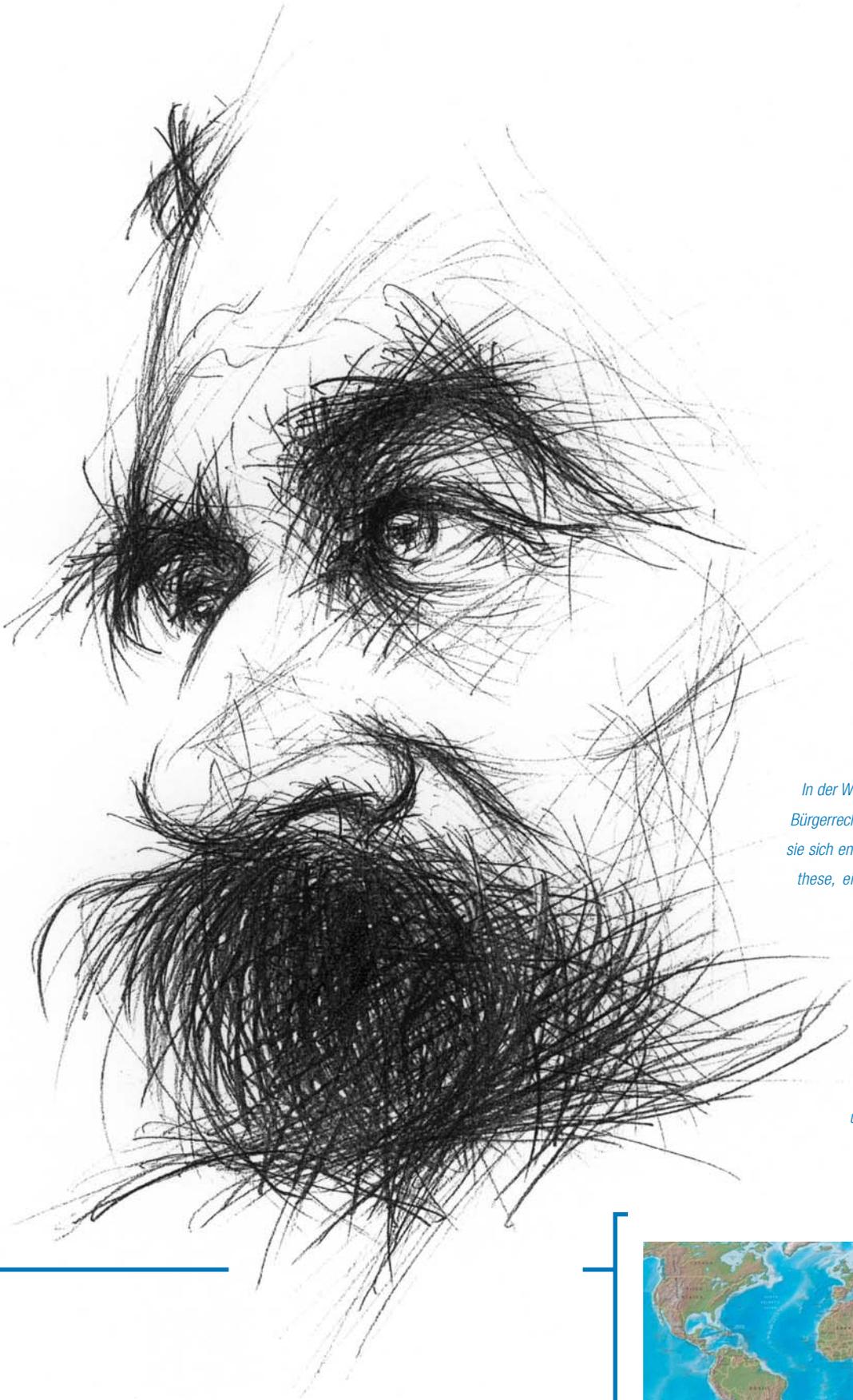
Die Fusionsforschung ist seit ihrem Beginn in den 1950er Jahren ein international arbeitender Forschungszweig. Die vom amerikanischen Präsidenten Dwight D. Eisenhower mit seiner „Atoms for Peace“-Rede initiierten Konferenzen für die friedliche Nutzung der Kernenergie führten noch während des Kalten Krieges in der Fusionsforschung zum wissenschaftlichen Austausch zwischen russischen und amerikanischen Wissenschaftlern.

Seit seiner Gründung durch Werner Heisenberg im Jahr 1960 pflegt und erweitert das IPP wissenschaftliche Kooperationen mit allen führenden Fusionslaboratorien. Eingebettet in das europäische Fusionsprogramm, zu dem sich die Laboratorien der Europäischen Union und der Schweiz zusammengeschlossen haben, ist das IPP an dem europäischen Experiment JET beteiligt. Im Berichtsjahr bestanden insgesamt 132 Kooperationen mit in- und ausländischen Universitäten und Forschungseinrichtungen. Vom kalifornischen San Diego bis zum japanischen Kyoto, von Helsinki bis Lissabon: Die internationale und interdisziplinäre Fusionsforschung gipfelt in den gemeinsamen Anstrengungen zum Bau des internationalen Fusionsexperimentes ITER. Dieses Experiment soll erstmals zeigen, dass Energiegewinnung durch Kernfusion möglich ist.



The field of fusion research is international in scope. In the report year there were 132 cooperation projects altogether with German and foreign universities and research establishments. International and interdisciplinary fusion research is now culminating in the joint efforts to build the ITER international fusion device. This experiment is to demonstrate for the first time that it is possible to produce energy by nuclear fusion.

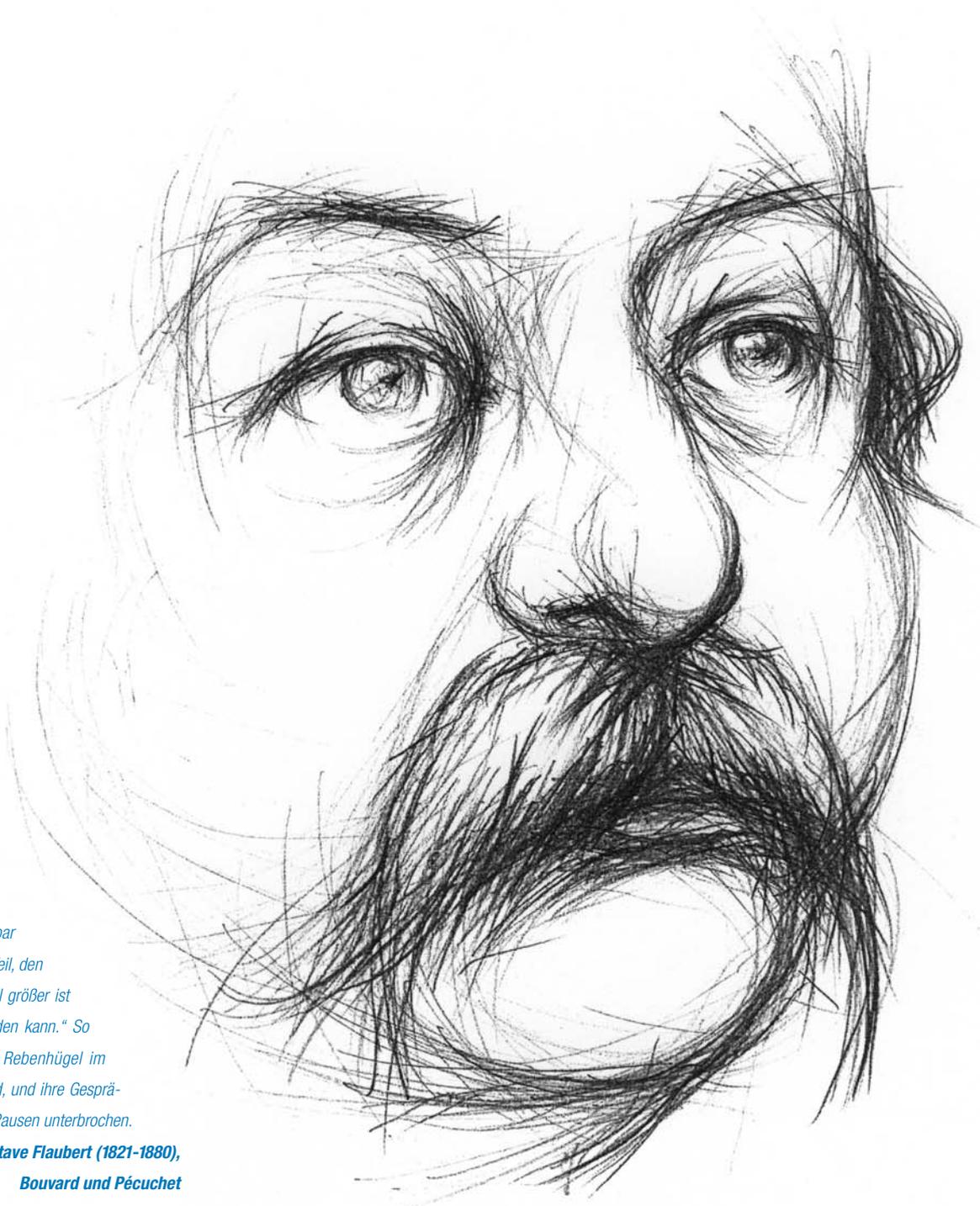




*In der Wissenschaft haben die Überzeugungen kein Bürgerrecht, so sagt man mit gutem Grunde: erst wenn sie sich entschließen, zur Bescheidenheit einer Hypothese, eines vorläufigen Versuchs-Standpunktes, einer regulativen Fiktion herabzusteigen, darf ihnen der Zutritt und sogar ein gewisser Wert innerhalb des Reichs der Erkenntnis zugestanden werden, immerhin mit der Beschränkung, unter polizeiliche Aufsicht gestellt zu bleiben, unter die Polizei des Misstrauens.*

**Friedrich Nietzsche (1844 -1900),  
Die fröhliche Wissenschaft**





*„Die Wissenschaft gründet sich auf gegebene Verhältnisse, die nur für einen Teil des Weltraumes bewiesen sind. Vielleicht ist sie gar nicht anwendbar für den ganzen übrigen Teil, den man nicht kennt, der viel größer ist und nicht erforscht werden kann.“ So sprachen Sie, auf dem Rebenhügel im Sternenschimmer sitzend, und ihre Gespräche wurden von langen Pausen unterbrochen.*

**Aus: Gustave Flaubert (1821-1880),  
Bouvard und Pécuchet**



**Regular business is conducted by the Direktorium with four members supported by the Board of Scientific Directors, comprising 13 members. The Scientists Representative council, elected by the academic staff, give advice on the Board of Scientific Directors in questions of scientific programme or manpower.**

# Mitglieder und Gremien

## Von innen und von außen lenken

Das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Garching mit seinem Teilinstitut in Greifswald gehört der Max-Planck-Gesellschaft an und ist zusätzlich der Helmholtz-Gemeinschaft assoziiert. Das Institut bezieht darüber hinaus finanzielle Mittel von der europäischen Atomgemeinschaft Euratom. Aus dieser Vielzahl von Abhängigkeiten ergeben sich unterschiedliche Gremien, die die Verwaltung der Mittel überwachen und die Richtung der Forschung entwickeln. Zu den institutseigenen Gremien gehören das Direktorium, die wissenschaftliche Leitung und der Wissenschaftlerrat.

Die **Wissenschaftliche Leitung** setzt sich aus den wissenschaftlichen Mitgliedern des Institutes zusammen. Sie wählt einen Vorsitzenden zum Wissenschaftlichen Direktor und zwei ihrer Mitglieder in das vierköpfige Direktorium. Dieses Gremium stellt das Forschungsprogramm unter den gegebenen finanziellen und personellen Randbedingungen auf.

Dem **Direktorium** gehören neben dem Wissenschaftlichen Direktor und den beiden gewählten Direktoriumsmitgliedern der Geschäftsführer an. Dieses Gremium entscheidet über die Verwaltung der im Haushalt festgesetzten Mittel. Das Direktorium vertritt das Institut nach innen und außen und gegenüber der Max-Planck-Gesellschaft.

Der **Wissenschaftlerrat** wird von den wissenschaftlichen Mitarbeitern gewählt. Dieses rein beratende Gremium hat das Recht, in Fragen des wissenschaftlichen Programms, bei Struktur- und Personalfragen mit eigenen Vorschlägen Gehör zu finden. Jeder der Bereiche und Teilbereiche ist im Wissenschaftlerrat vertreten.

### Direktorium 2004

Prof. Dr. Alexander M. Bradshaw  
*Wissenschaftlicher Direktor  
Vorsitzender*

Prof. Dr. Michael Kaufmann

Dr.-Ing. Karl Tichmann  
*Geschäftsführer*

Prof. Dr. Friedrich Wagner  
*Sprecher des Teilinstitutes Greifswald*

### Wissenschaftliche Leitung 2004

Prof. Dr. Alexander M. Bradshaw  
*Wissenschaftlicher Direktor  
Vorsitzender*

Prof. Dr. Dr. h.c. Volker Dose  
*Stellvertretender Vorsitzender*

Prof. Dr. Kurt Behringer

Prof. Dr. Dr. Hans-Harald Bolt

Prof. Dr. Gerd Fußmann

Prof. Dr. Sibylle Günter

Prof. Dr. Michael Kaufmann

Prof. Dr. Thomas Klinger

Prof. Dr. Jürgen Küppers

Prof. Dr. Karl Lackner

Prof. Dr. Jürgen Nührenberg

Prof. Dr. Friedrich Wagner

Prof. Dr. Rolf Wilhelm (bis 28. Februar 2004)

Prof. Dr. Hartmut Zohm

### Wissenschaftlerrat 2004 - 2006

Dr. Rudolf Neu  
*Vorsitzender*

Dr. Joachim Geiger  
*Stellvertretender Vorsitzender*

Dr. Michael Drevlak

Dr. Hartmut Ehmler

Dr. Peter Franzen

Dr. Joachim Geiger

Dr. Roman Hatzky

Claus-Peter Käsemann

Dr. Ekkehard Pasch

Dr. Emanuele Poli

Dr. Wolfgang Treutterer

Dr. Udo von Toussaint

Das **Kuratorium** ist das Aufsichtsorgan des IPP, dem eine fest gelegte Anzahl von Mitgliedern angehört. Dazu zählen der Präsident der Max-Planck-Gesellschaft mit einem von ihm berufenen Mitglied des Senates, der Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft, Vertreter der beteiligten Bundesministerien und -länder sowie hochrangige Mitglieder, die auf Vorschlag des Direktoriums berufen werden. Dem Kuratorium kommen allgemeine Aufsichts- und Entscheidungsfunktionen zu.

Der international besetzte **Fachbeirat** aus anerkannten Wissenschaftlern wird vom Präsidenten der Max-Planck-Gesellschaft eingerichtet. Dieses Gremium bewertet und berät das Institut in wissenschaftlichen Fragen und berichtet dem Präsidenten der Max-Planck-Gesellschaft jährlich über wissenschaftliche Fortschritte.

Zusammensetzung und Funktion des **Lenkungsausschusses** wird durch den Assoziationsvertrag des IPP mit Euratom geregelt. Dieses Gremium, dem Euratom- und IPP-Vertreter angehören, leitet das gemeinsame Forschungsprogramm, beschließt Aufbau und Zusammensetzung der Forschungsbereiche und genehmigt die finanziellen Planungen.

#### Lenkungsausschuss 2004

Für das IPP:

Prof. Dr. Alexander M. Bradshaw  
 Dr.-Ing. Karl Tichmann  
 Prof. Dr. Michael Kaufmann  
 Prof. Dr. Friedrich Wagner  
 Dr. Michael Winkler

Für EURATOM:

Dr. Umberto Finzi  
*Hauptberater des Generaldirektors  
 „Forschung“ für Fusionsfragen  
 Vorsitzender*  
 Dr. Yvan Capouet  
*Generaldirektion Forschung*  
 Eduard Rille  
*Direktorat J – Energie*

#### Fachbeirat 2004

Prof. Dr. Ronald R. Parker  
*Massachusetts Institute of Technology, USA  
 Vorsitzender*

Dr. Carlos Alejandre Losilla  
*Centro de Investigaciones Energéticas  
 Medioambientales y Tecnológicas  
 (CIEMAT), Madrid*

Dr. Henrik Bindslev  
*Riso National Laboratory, Dänemark*

Prof. Dr. James F. Drake  
*University of Maryland, USA*

Prof. Dr. Albrecht Goldmann  
*Fachbereich Physik, Universität Kassel*

Dr. Kai Grassie  
*Philips GmbH Forschungslaboratorien,  
 Aachen*

Prof. Dr. Rudolf Gross  
*Physik-Department der Technischen  
 Universität München*

Prof. Dr. Jürgen Meichsner  
*Institut für Physik, Ernst-Moritz-Armdt-  
 Universität Greifswald*

Dr. Jérôme Pamela  
*EFDA Associate Leader (JET), Culham  
 Science Centre, England*

Dr. Masahiro Seki  
*Japan Atomic Energy Research Institute,  
 Naka-machi*

Prof. Dr. Karl-Heinz Spatschek  
*Institut für Theoretische Physik,  
 Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf*

Dr. Ronald Stambaugh  
*General Atomics, Fusionsgruppe, USA*

Prof. Dr.-Ing. Erich Tenckhoff  
*Energie-Technologie, KWU/Siemens,  
 Erlangen*

#### Kuratorium 2004

Prof. Dr. Peter Gruss  
*Präsident der Max-Planck-Gesellschaft  
 zur Förderung der Wissenschaften e.V.  
 Vorsitzender*

Ministerialdirigent Hermann Fischer  
*Ministerium für Bildung, Wissenschaft  
 und Kultur des Landes Mecklenburg-  
 Vorpommern*

Dr.-Ing. Peter H. Grassmann  
*ehem. Sprecher des Vorstandes Carl Zeiss*

Dr. Hans-Dieter Harig  
*ehem. Vorstandsvorsitzender E.on*

Prof. Dr. Walter Kröll  
*Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft  
 Deutscher Forschungszentren (HGF)*

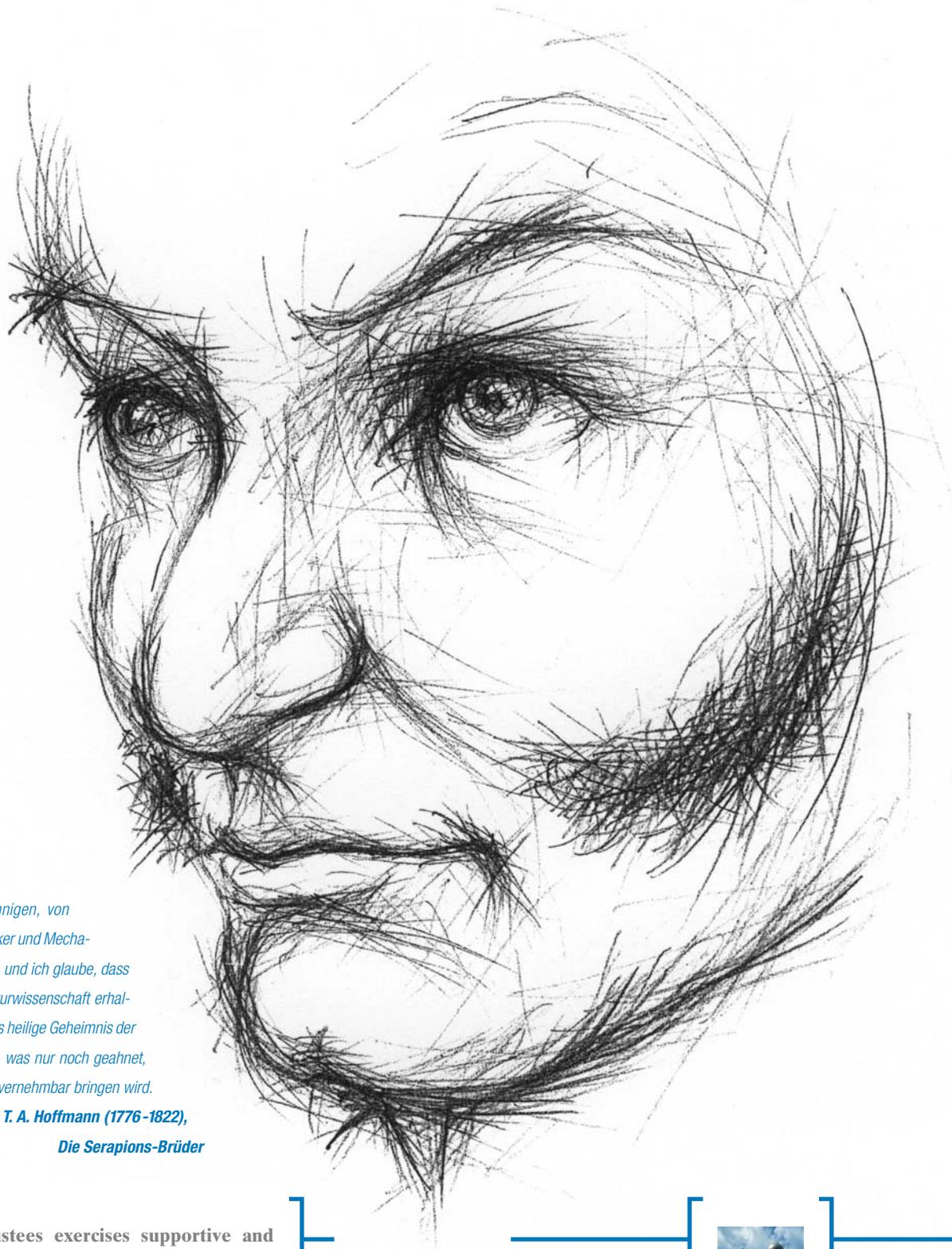
Prof. Dr. Herwig Schopper  
*Generaldirektor a. D.  
 Europäisches Zentrum für Kernforschung  
 (CERN)*

Ministerialdirektor Dr. Hermann Schunck  
*als vom Bundesminister für Bildung und  
 Forschung entsandter Vertreter*

Prof. Dr. Claus Weyrich  
*Mitglied des Vorstands der Siemens AG,  
 München*

Prof. Dr. Wolfgang Wild  
*Staatsminister a. D.  
 Generaldirektor a. D. der Deutschen  
 Agentur für Raumfahrtangelegenheiten  
 GmbH (DARA) als Ehrenkurator*

Ministerialdirektor Dr. Ulrich Wilhelm  
*Bayerisches Staatsministerium für  
 Wissenschaft, Forschung und Kunst, als  
 vom Freistaat Bayern entsandter Vertreter*

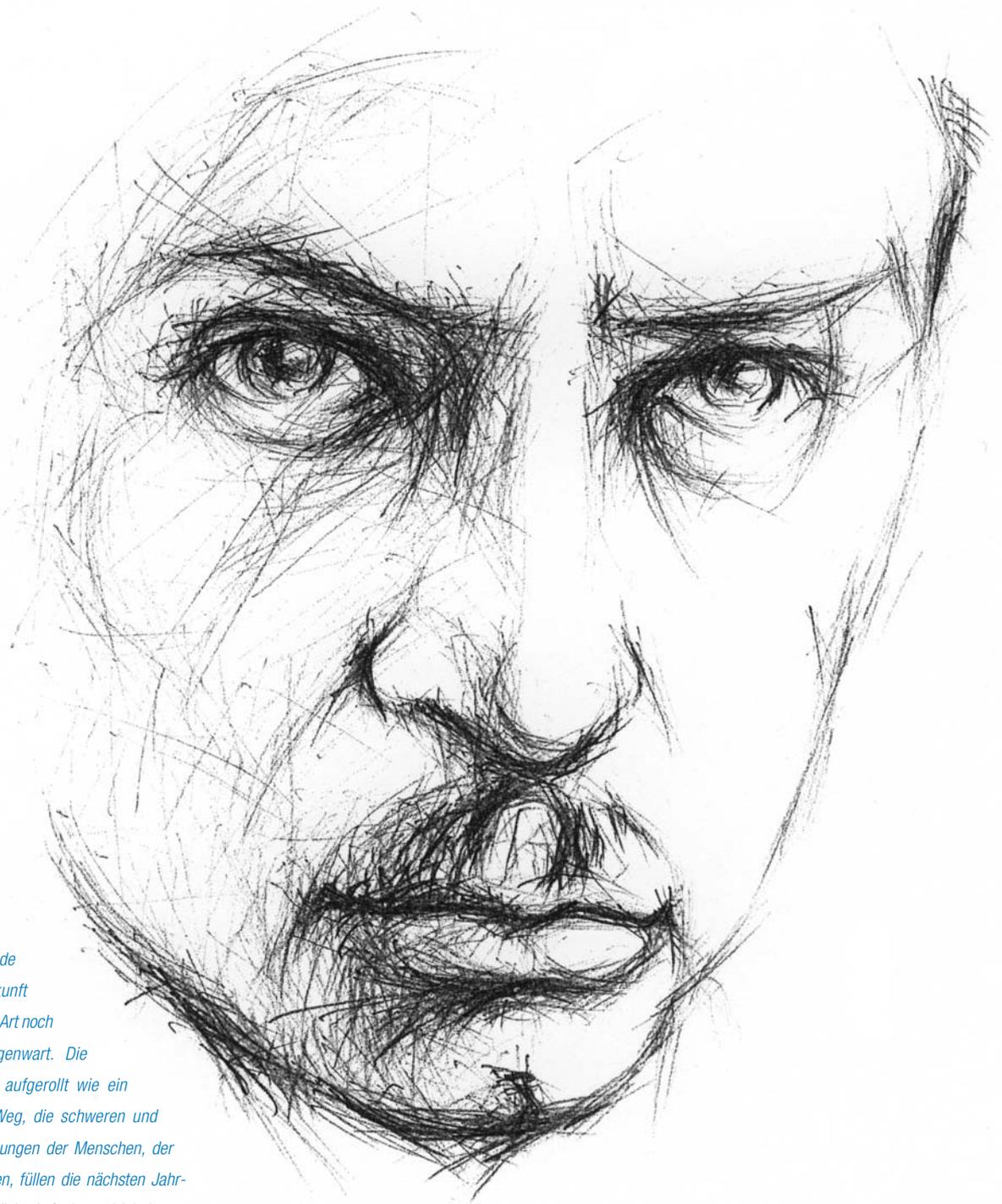


*Überhaupt bleibt hier dem sinnigen, von höherem Geiste beseelten Physiker und Mechaniker noch ein weites Feld offen, und ich glaube, dass bei dem Schwunge, den die Naturwissenschaft erhalten, auch tieferes Forschen in das heilige Geheimnis der Natur eindringen, und manches, was nur noch geahnet, in das rege Leben sichtlich und vernehmbar bringen wird.*

**Aus: E. T. A. Hoffmann (1776-1822),  
Die Serapions-Brüder**

**The Board of Trustees exercises supportive and general supervisory and decision-making functions. The Advisory Board, international in composition, advises IPP in scientific matters and submits an annual report on scientific progress to the President of the Max Planck Society. The Steering Committee supervises the scientific work under the terms of the Agreement on Association with Euratom.**





*Unsere Lampen endlich sind weitsichtig geworden, unsere Instrumente reichen über Morgen und Übermorgen, wir entziehen mit den Mitteln der Forschung kommende Jahrhunderte der Zukunft und machen sie zu einer Art noch nicht begonnener Gegenwart. Die Wissenschaft hat sich aufgerollt wie ein weiter, unabsehbarer Weg, die schweren und schmerzhaften Entwicklungen der Menschen, der einzelne und der Massen, füllen die nächsten Jahrtausende als eine unendliche Aufgabe und Arbeit aus.*

**Rainer Maria Rilke (1875-1926), Kunstwerke**



Max-Planck-Institut für Plasmaphysik has 1,105 members of staff, 42 per cent of them in the technical sector. Specialist technicians and engineers are developing particular components for the ASDEX Upgrade and Wendelstein 7-X fusion experiments. Fusion research is interdisciplinary: Some 330 staff scientists and visiting scientists in physics, mathematics, information technology, and chemistry are working at Max-Planck-Institut für Plasmaphysik.

# Beschäftigte

## Treibende Kraft der Fusion

Im Jahr 2004 arbeiteten 1.105 Mitarbeiter im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik an den Standorten Garching bei München und Greifswald in Mecklenburg-Vorpommern. Mittlerweile gehören 207 Techniker, Ingenieure und Wissenschaftler der „Unternehmung Wendelstein 7-X“ an und realisieren den Aufbau des weltgrößten Stellarators im Teilinstitut. In Garching konnten am 1991 in Betrieb genommenen Tokamak ASDEX Upgrade wissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen werden, die die nächste Generation von Fusionsexperimenten beeinflussen werden.

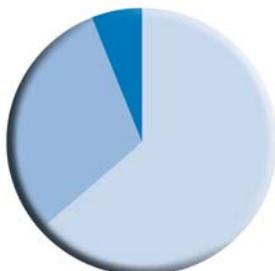
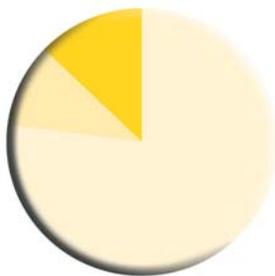
Die Arbeit der Beschäftigten findet auch außerhalb des Institutes Anerkennung. Dies zeigt sich immer wieder in Auszeichnungen, die IPP-Mitarbeiter erhalten. Dr. Phillip Lauber und Dr. Francesco Volpe wurden im Jahr 2004 mit der für junge Wissenschaftler begehrten Otto-Hahn-Medaille ausgezeichnet, Dr. Frank Jenko erhielt den Osthoff-Plasmaphysik-Preis. Das IPP in Greifswald wurde als bester Ausbildungsbetrieb von der Industrie- und Handelskammer zu Neubrandenburg geehrt und Paul Schneider erhielt mit dem Abschluss seiner Industriemechaniker-Lehre eine Auszeichnung als Jahrgangsbester. Und einflussreich sind IPP-Mitarbeiter ebenfalls: Drei Erfindungen konnten 2004 zum Patent angemeldet werden.

### Wissenschaftliches Personal

- 289 Wissenschaftler einschließlich Gastforscher, Euratom-Mitarbeiter, Post-Docs, BMBF- und Projektstellen
- 38 Doktoranden und Diplomanden, Werkstudenten
- 48 Wissenschaftliches und administratives Direktorium

### Nicht-wissenschaftliches Personal

- 464 Technisches Personal
- 222 Nicht-technisches Personal, Auszubildende, Zeithilfen
- 44 Zusatzpersonal EFDA/ITER



# Finanzierung

## Geldmittel sinnvoll einsetzen und verwalten

Das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik in Garching mit seinem Teilinstitut in Greifswald verfügte im Jahr 2004 über ein Haushaltsvolumen von insgesamt 129 Millionen Euro.

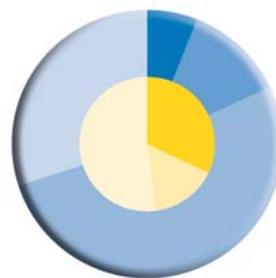
Das IPP ist ein Institut der Max-Planck-Gesellschaft und der Helmholtz-Gemeinschaft assoziiert. 90 Prozent der nationalen Zuwendungen für die Fusionsforschung des IPP werden von der Bundesrepublik Deutschland und zehn Prozent von den Bundesländern der Standorte zur Verfügung gestellt. Diese staatlichen Mittel werden nach

internationaler Begutachtung mit dem Instrument der „Programmorientierten Förderung“ der Helmholtz-Gemeinschaft vergeben. Das IPP wird zusammen mit den Forschungszentren Jülich und Karlsruhe als Teil des Programms Kernfusion im Forschungsbereich Energie der Helmholtz-Gemeinschaft durch dieses Programm gefördert.

Darüber hinaus wird die Fusionsforschung des IPP durch die europäische Atomgemeinschaft Euratom mit 15 Prozent des Gesamtbudgets unterstützt.



Max-Planck-Institut für Plasmaphysik is largely government-funded. As its research work is integrated in the European Fusion Programme, Euratom contributes 15 per cent of the funding. Wendelstein 7-X, the world's largest stellarator, is now being built at the Greifswald branch of IPP. Material and investment expenditure therefore accounts for 72 per cent of budget expenditure.



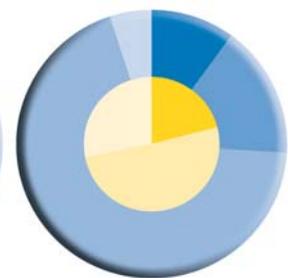
### IPP Garching

#### Gesamtausgaben

- 32% Sachausgaben
- 16% Investitionsausgaben
- 52% Personalausgaben

#### Gesamteinnahmen

- 6% Zuschuss Bayern
- 12% Zuschuss Euratom
- 52% Zuschuss Bund
- 30% Eigene Erträge



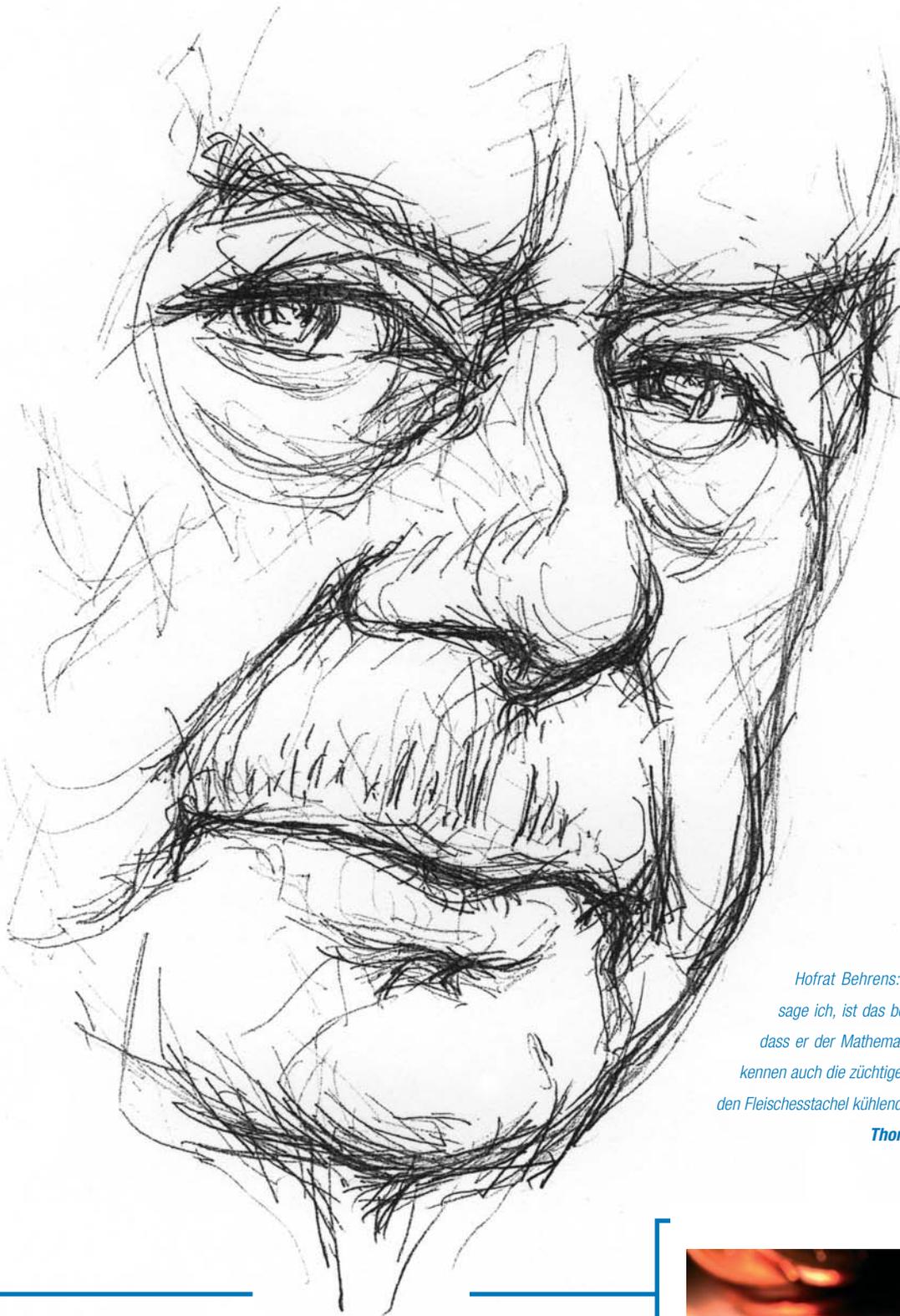
### IPP Greifswald

#### Gesamtausgaben

- 21% Sachausgaben
- 51% Investitionsausgaben
- 28% Personalausgaben

#### Gesamteinnahmen

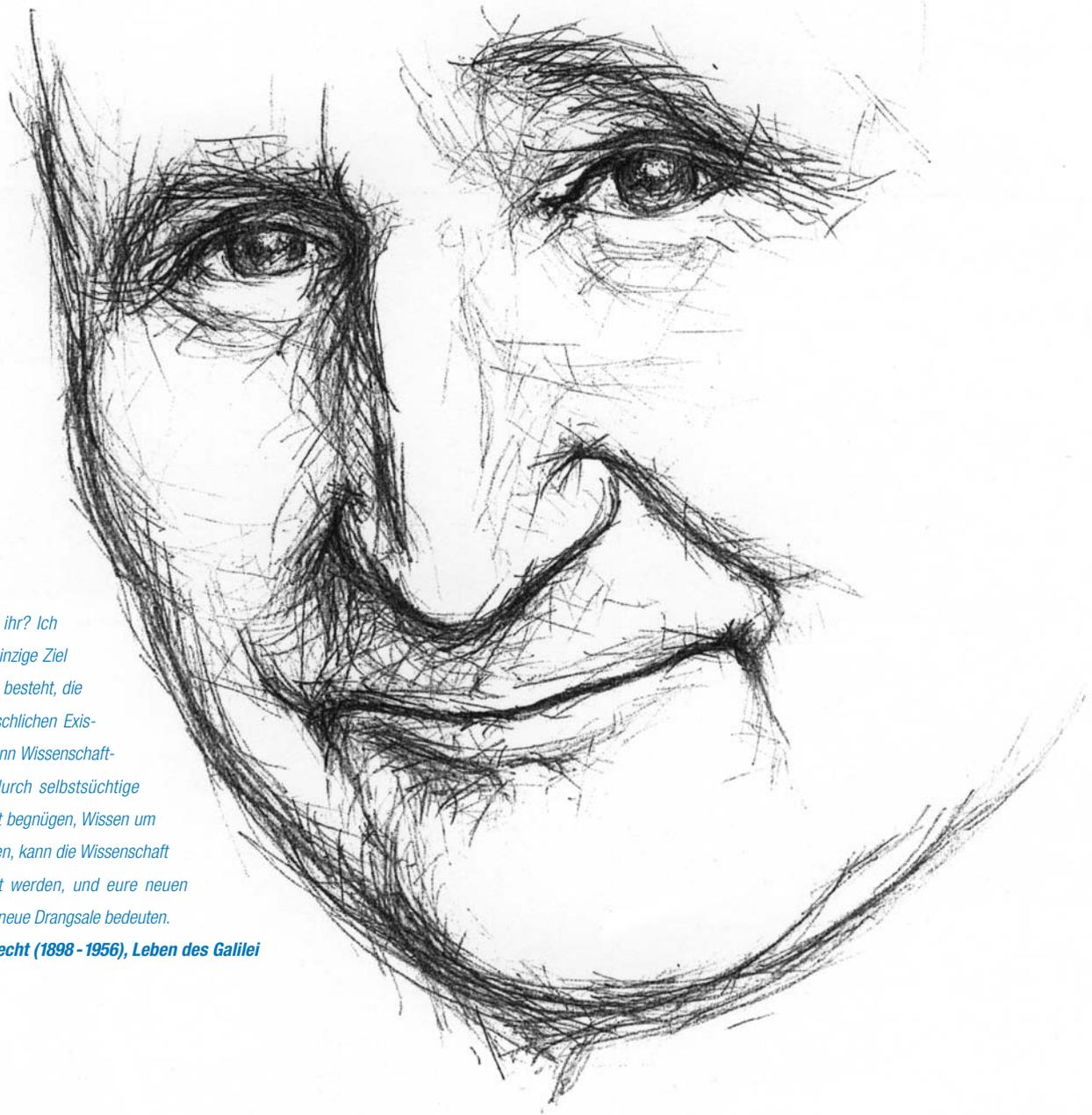
- 10% Zuschuss Mecklenburg-Vorpommern
- 16% Zuschuss Euratom
- 69% Zuschuss Bund
- 5% Eigene Erträge



*Hofrat Behrens: „Die Beschäftigung mit der Mathematik, sage ich, ist das beste Mittel gegen die Kupidität. Wir wissen, dass er der Mathematik oblag, wissen es vom Hofrat selbst und kennen auch die züchtige Triebfeder dieser Hingabe, deren kühlende, den Fleischesstachel kühlende Wirkung...“*

**Thomas Mann (1875 - 1955), *Der Zauberberg***





*Galilei: Wofür arbeitet ihr? Ich halte dafür, dass das einzige Ziel der Wissenschaft darin besteht, die Mühseligkeit der menschlichen Existenz zu erleichtern. Wenn Wissenschaftler, eingeschüchert durch selbstsüchtige Machthaber, sich damit begnügen, Wissen um des Wissens anzuheufen, kann die Wissenschaft zum Krüppel gemacht werden, und eure neuen Maschinen mögen nur neue Drangsale bedeuten.*

**Bertold Brecht (1898 - 1956), *Leben des Galilei***



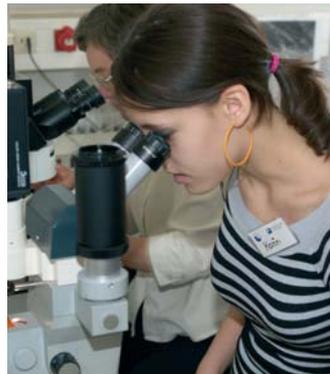
# Im Dialog

## Plasmaphysik – einfach begeisternd!

Wann wird das erste Fusionskraftwerk gebaut? Wie wird ein Plasma erzeugt? Plasmaphysik kann begeistern! Voraussetzung dafür ist eine allgemein verständliche Aufbereitung der in einer spezifischen Fachsprache versteckten, fesselnden Inhalte. Die Abteilung Öffentlichkeitsarbeit vermittelt für den interessierten Laien, den kritischen Journalisten oder den fachfremden Politiker den richtigen Gesprächspartner. Dabei werden alle Möglichkeiten ausgeschöpft: Rund 6.000 Besucher, darunter zahlreiche Pressevertreter, hatten an den Standorten Garching und Greifswald Gelegenheit, ihre Fragen rund um das Thema Fusionsenergie direkt an die vor Ort arbeitenden Wissenschaftler zu richten.

Das IPP präsentiert sich bei Ausstellungen und begeistert durch Ferienprogramme Schüler und Schülerinnen für das Thema Fusionsforschung. Wissenschaftler nehmen die Gelegenheiten wahr, in öffentlichen Diskussionen die Ziele des Instituts zu vertreten. Diese Bemühungen haben sich auch im Jahr 2004 gelohnt: Das IPP war mit 305 Artikeln und einer Gesamtauflage von 12 Millionen Exemplaren in namhaften Publikationen vertreten.

Science can arouse enthusiasm in the lay public if scientific language is translated into readily comprehensive parlance. The general message of science is conveyed in this way by the Public Relations Department. The appeal of fusion research was demonstrated by the interest shown by 6,000 visitors to IPP's two research sites. In the press, IPP featured with 305 publications in reputed journals with a circulation totalling 12 million copies.

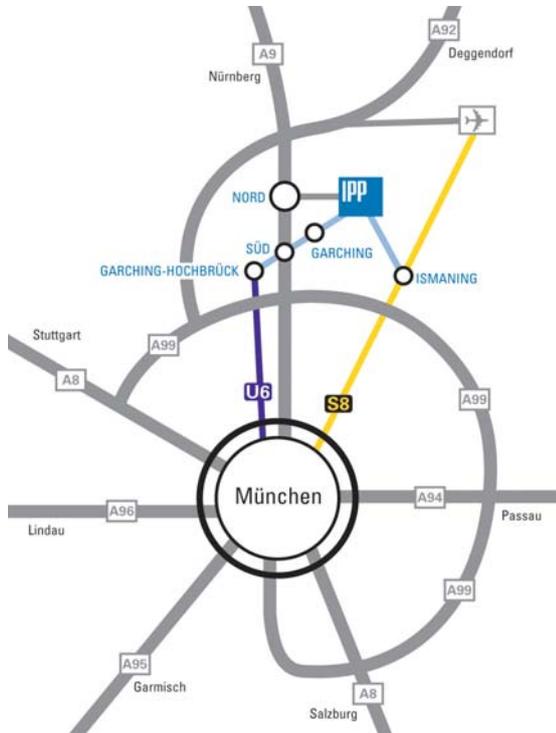




*Newton: „Ich stelle nur aufgrund von Naturbeobachtungen eine Theorie darüber auf. Diese Theorie schreibe ich in der Sprache der Mathematik nieder und erhalte mehrere Formeln. Dann kommen Techniker. Sie kümmern sich nur noch um die Formeln. Sie gehen mit der Elektrizität um wie der Zuhälter mit der Dirne. Sie nutzen sie aus. Sie stellen Maschinen her, und brauchbar ist eine Maschine erst dann, wenn sie von der Erkenntnis unabhängig geworden ist, die zu ihrer Erfindung führte. So vermag heute jeder Esel eine Glühbirne zum Leuchten bringen – oder eine Atombombe zur Explosion.*

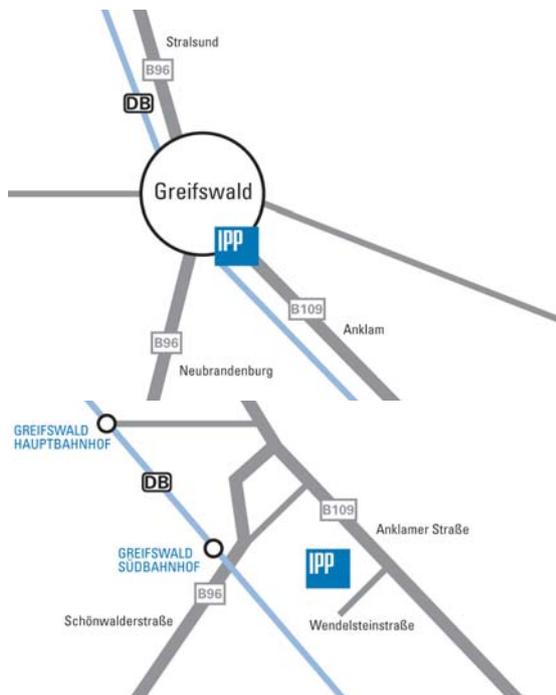
**Friedrich Dürrenmatt (1921-1990), Die Physiker**





#### Anschrift Garching

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik  
Boltzmannstraße 2, D-85748 Garching, Telefon (0 89) 32 99-01



#### Anschrift Greifswald

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, IPP-Teilinstitut Greifswald  
Wendelsteinstraße 1, D-17491 Greifswald, Telefon (0 38 34) 88-10 00

## Kontakt

### Ihr Weg zum IPP

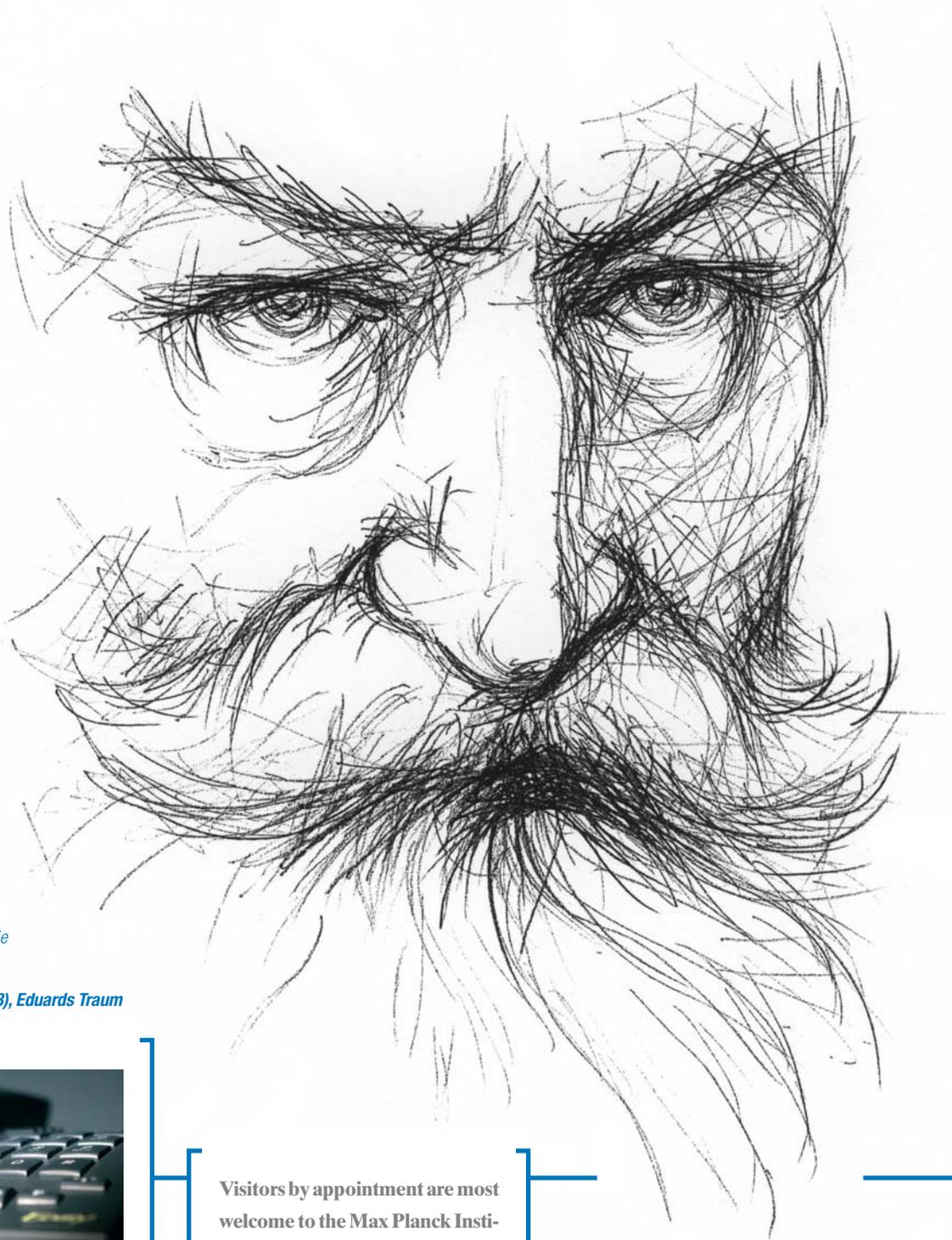
Mit dem PKW können Sie den Garchinger Institutsteil auf der Autobahn A 9, München-Nürnberg, Ausfahrt Garching-Nord erreichen. Vom Hauptbahnhof München fahren Sie mit der U-Bahn U 6 bis Garching-Hochbrück und nutzen die Busse 291 oder 691 bis Boltzmannstraße. Vom Flugplatz aus kann das Institut mit der Schnellbahn S 8 bis Ismaning nach einem Umstieg in den Bus 230 erreicht werden.

Das Teilinstitut kann mit dem PKW über Berlin, Neubrandenburg nach Greifswald erreicht werden. Folgen Sie der Beschilderung „Max-Planck-Institut“ im Stadtgebiet. Mit dem Flugzeug erreichen Sie das IPP über Berlin, weiter mit dem Zug vom Bahnhof Zoologischer Garten nach Greifswald. Am Hauptbahnhof bringen Sie die Busse 2 oder 3 bis Haltestelle „Elisenpark“ zum Teilinstitut.

Sie finden das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik im Internet unter [www.ipp.mpg.de](http://www.ipp.mpg.de). Die E-Mail-Adresse lautet [info@ipp.mpg.de](mailto:info@ipp.mpg.de).

The route map shows you how to reach IPP in Garching and Greifswald. In world wide web you could find IPP at [www.ipp.mpg.de](http://www.ipp.mpg.de), the email address reads as follows [info@ipp.mpg.de](mailto:info@ipp.mpg.de).





*Ich sah sie, ich sah sie  
leibhaftig, die hohen  
Forscher, ich sah sie  
sitzen zwischen ihren  
Mikroskopen, Retorten  
und Meerschweinchen;  
ich erwog den Nutzen, den  
Vorschub, den berech-  
tigten Stolz und alles,  
was ihnen die Mensch-  
heit sonst noch zu ver-  
danken hat, und in gedrück-  
ter Ehrfurcht verließ ich die  
geheiligten Räume.*

**Wilhelm Busch (1832 - 1908), Eduards Traum**



**Visitors by appointment are most welcome to the Max Planck Institute for Plasma Physics in Garching and Greifswald. Tours are available to both groups and individuals, who are then assigned to a group. Please book your visit in good time by phone or in writing.**

# Besucherdienst

## Fusionsforschung vor Ort erleben

Besucher sind im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik immer herzlich willkommen. Bitte melden Sie Ihren Besuchstermin als Einzelperson oder Gruppe telefonisch oder schriftlich an.

### Garching

Die Führungen durch das IPP in Garching beinhalten eine Filmvorführung über die Grundlagen der Fusionsforschung, den Besuch eines der beiden Großexperimente ASDEX Upgrade oder Wendelstein 7-AS, sowie die beeindruckende Stromversorgung der Anlagen. Ihre Ansprechpartnerin für Führungen ist Christina Stahlberg. Sie ist telefonisch unter (0 89) 32 99-22 32 und per Fax unter (0 89) 32 99-26 22 zu erreichen.

### Greifswald

Im IPP-Teilinstitut Greifswald werden die neuen Gebäude, der Aufbau des Experimentes Wendelstein 7-X, Technik und Werkstätten sowie eine Ausstellung zur Fusionsforschung gezeigt. Ihr Ansprechpartnerin für die Führungen ist Beate Kemnitz. Sie ist unter der Telefon-Nummer (03834) 88-1203 und der Fax-Nummer (03834) 88-2009 erreichbar.



### Annual Report 2004

Die CD-ROM enthält den wissenschaftlichen, englischsprachigen Annual Report 2004 sowie einen Filmbeitrag über das Institut.

The CD-ROM contains the scientific Annual Report 2004 and a motion picture showing interesting facts.



## Impressum

### IPP 2004

Der Jahresrückblick des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik erscheint einmal jährlich. Die Daten werden jeweils zum 31. Dezember des Berichtsjahres erhoben. Interessierte können das Heft kostenlos beziehen.

### Herausgeber

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Boltzmannstraße 2, 85748 Garching bei München, Telefon (0 89) 32 99-17 82, Fax (0 89) 32 99-26 22, pressestelle@ipp.mpg.de, www.ipp.mpg.de

### Redaktion

Dr. Petra Nieckchen

### Layout/Litho

Studio für Grafik und Werbung, 82131 Gauting

### Zeichnungen

Dr. Jörg Riemann

### Bildnachweis

Seite 2: P. Nieckchen – Seite 3: S. Graul – Seite 4: V. Rohde – Seite 5: P. Nieckchen – Seite 6/7: V. Rohde – Seite 8: P. Nieckchen – Seite 9: B. Kemnitz; P. Nieckchen – Seite 10: IPP; B. Kemnitz – Seite 11: EADS Cooperate Research Centre – Seite 12/13: sgw – Seite 14: F. u. M. Darchinger; IPP – Seite 17: dpa – Seite 18 - 21: P. Nieckchen – Seite 22: P. Nieckchen; R. Buchstab – Seite 23: R. Buchstab; P. Nieckchen – Seite 24: R. Munzert – Seite 25: P. Nieckchen – Seite 26/27: P. Nieckchen – Seite 28: J. Riemann

### Druck

Color Offset GmbH, 81379 München

### Auflage

1.500 Exemplare

### Copyright

2005 Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, 85748 Garching ISSN 1610-1952