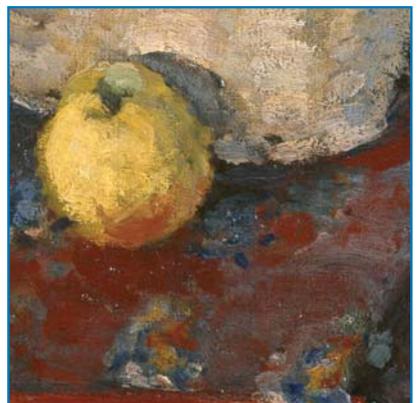
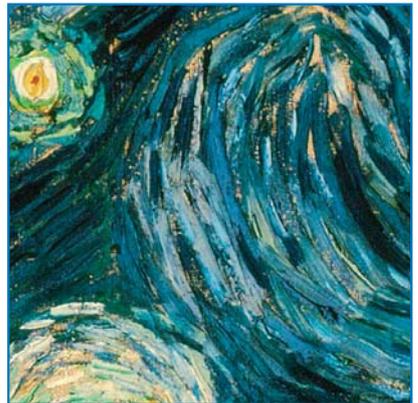


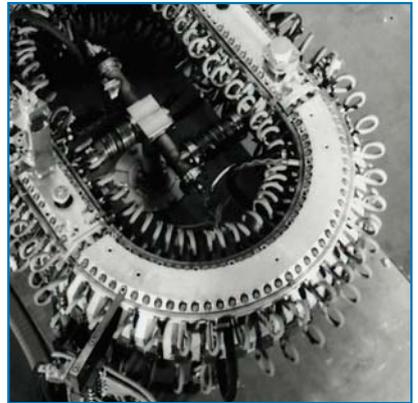
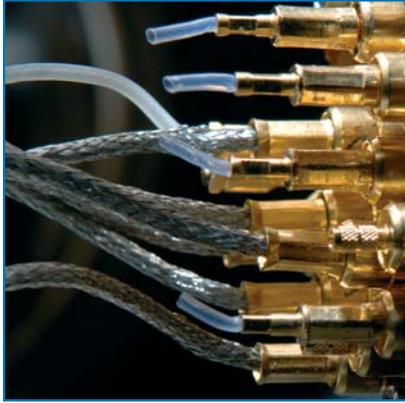


Max-Planck-Institut
für Plasmaphysik



IPP 2007

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



Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) is an institute of the Max-Planck-Gesellschaft, an associate member of the Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren and a partner in the European Fusion Programme (Euratom). With its staff of approximately 1,150 IPP is one of the largest fusion research centres in Europe. The research conducted at IPP 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 fusion of atomic nuclei.



Inhalt

Vorwort	4
Fusionsforschung im IPP	
Verantwortung für die Energie von morgen	6
Zusammenarbeit	
Euratom als Motor der Fusion	14
Mitglieder und Gremien	
Lenken, informieren, entscheiden	16
Teilinstitut Greifswald	
Zuverlässiger Partner in der Region	20
Beschäftigte	
Generationswechsel im IPP	22
Geldmittel	
Aus Europa, Bund und Land	24
Cyberraum und Sonnenzelt	
Neue Formate nutzen	26
Forschung hautnah	
Besuchen Sie das IPP!	28
Annual Report 2007	
Wissenschaft im Jahresrückblick	31

Das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) ist ein Institut der Max-Planck-Gesellschaft, ein assoziiertes Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren und Teil des europäischen Fusionsprogramms (Euratom). Mit seinen rund 1.150 Mitarbeitern ist es eins der größten Fusionsforschungszentren Europas. Im 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.

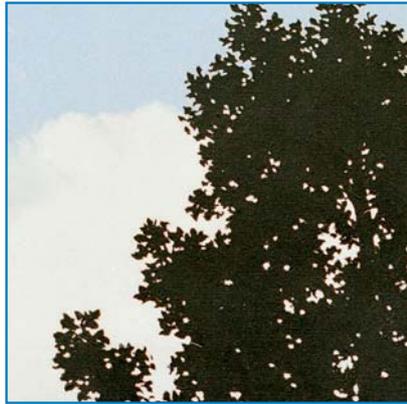


MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT



HELMHOLTZ
GEMEINSCHAFT





René Magritte (1898-1967), Das Reich der Lichter

Der Surrealist lebte in einer Epoche, in der das vertraute physikalische Weltbild Newtons vollständig in Frage gestellt wurde. Mit den Erkenntnissen der Quantenphysik und Einsteins Relativitätstheorie ersetzen einmal mehr naturwissenschaftliche Erkenntnisse religiöse Vorstellungen. Das erneuerte Weltbild schlug sich in der zeitgenössischen Malerei nieder. Magritte gibt dem Betrachter ein Bilderrätsel auf: Die Gleichzeitigkeit von Tag und Nacht widerspricht seiner realistischen Darstellung aller Bildelemente. Gleichzeitigkeit ist ebenfalls charakteristisch für das in der Quantenwelt bekannte Zwillingsphänomen von ausgesandten Lichtteilchen. Ihre Eigenschaften sind nicht unabhängig voneinander, sondern über physikalische Gesetzmäßigkeiten miteinander verknüpft, ähnlich der Beziehung von Tag und Nacht.



Vorwort

In diesem Rückblick auf das Jahr 2007 sind viele Ereignisse, Fakten und Zusammenhänge zusammengestellt, die Ihnen das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) und seine Forschung näher bringen werden. Ein Blick hinter die Kulissen des Institutes lohnt sich: Die Fusionsforschung ist mit ihrer vielschichtigen Physik und ihrer gesellschaftlichen Bedeutung ein besonderes Forschungsgebiet. Hundert Millionen Grad heiße Plasmen und ästhetisch geschwungene, supraleitende Spulen begeistern Physiker und Nicht-Wissenschaftler gleichermaßen.

Der metallische Körper des im Bau befindlichen Experimentes Wendelstein 7-X lässt eher an Kunst denken als ein physikalisches Experiment zur Entwicklung eines Kraftwerkes. Das Bild einer Wolframsilicid-Oberfläche aus dem Bereich Materialforschung könnte sich unbemerkt in eine Kunst-Ausstellung des 20. Jahrhunderts schleichen.

Die Grenze zwischen Kunst und Wissenschaft ist fließend. Wissenschaftler und Künstler werden durch die jeweils herrschende Weltanschauung beeinflusst. In Gemälden von Albrecht Dürer bis Jackson Pollock finden sich ganz unterschiedliche Aspekte der Physik. Es wird interessant sein zu beobachten, ob und in welcher Weise Künstler das Thema Fusionsforschung in ihren Werken aufgreifen werden.



Alexander M. Bradshaw
Wissenschaftlicher Direktor



Karl Tichmann
Geschäftsführer

This review of the year 2007 presents many events, facts and relationships that will make you more familiar with the Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) and the research conducted here. A look behind the scenes at IPP is well worthwhile: Fusion research with its complex physics and social significance is a special field of research. Plasmas with temperatures of a hundred million degrees and aesthetically curved superconducting coils fill scientists and laymen alike with enthusiasm.

The metal structure of the Wendelstein 7-X experiment now being constructed makes one think of art rather than a physics experiment for developing a power plant. The picture of a tungsten silicide surface from the materials research division could be slipped unnoticed into an exhibition of the 20th century.

The frontier between art and science is diffuse. Scientists and artists are influenced by the particular attitude prevailing. Paintings from Albrecht Dürer to Jackson Pollock feature various aspects of physics. It will be interesting to observe whether and how artists will tackle the subject of fusion research in their works.



Fusionsforschung im IPP

Verantwortung für die Energie von morgen

Wie wird ein Fusionskraftwerk aussehen? Wann wird das erste Kraftwerk ans Netz gehen? Welche Materialien sind für das Plasmagefäß geeignet? Welche Heizung stellt sicher, dass die notwendige Temperatur von 100 Millionen Grad erreicht wird? Wie kann die Wärme-Belastung der Wände minimiert werden?

Die Liste der Fragen, deren Beantwortung zur Realisierung eines Fusionskraftwerks führen wird, ist lang. Warum ist es trotzdem sinnvoll und richtig nicht unbeträchtliche Mengen Geld, Arbeitskraft und Ausdauer in die Entwicklung eines Fusionskraftwerkes zu investieren? Die Antwort ist heute klarer als zu Beginn der Fusionsforschung in den 1950er Jahren: Weil sich in der Tagespresse die Meldungen häufen, die neben einem Klimawandel mit unabsehbaren Folgen Hungersnöte und Energieengpässe prognostizieren. Und nicht zuletzt, weil herkömmliche Kraftwerke an ihre Grenzen stoßen oder sich als problematisch erwiesen haben. Die Suche nach neuen Energiequellen ist nicht nur sinnvoll, sondern notwendig.

Die hohe Aufmerksamkeit, die das Thema mittlerweile erfährt, lässt sich an zwei Einladungen aus dem Berichtsjahr 2007 illustrieren: Das Weltwirtschaftsforum in Davos bot dem wissenschaftlichen Direktor des IPP, Prof. Alexander Bradshaw, Gelegenheit über die Fusionsforschung und deren Anwendung vor Politikern und Industrievertretern zu sprechen. Vor internationalen Journalisten präsentierte Prof. Bradshaw das Thema anlässlich des G8-Gipfels in Heiligendamm.

Eine letzte Frage soll sofort beantwortet werden: Mit welchem Prinzip versuchen die Wissenschaftler, ein Kraftwerk zu realisieren? Mit der Sonne als Vorbild und den Erfahrungen der bereits durchgeführten Experimente soll es in absehbarer Zeit gelingen, ein Fusionskraftwerk mit den schwereren Wasserstoff-Isotopen Deuterium und Tritium in Betrieb zu nehmen.

Das IPP ist dem Europäischen Fusionsprogramm assoziiert. Europa baut mit weiteren internationalen Partnern den Testreaktor ITER, der zeigen soll, dass es physikalisch und technisch möglich ist, durch Kernverschmelzung Energie zu gewinnen. Mit der Ratifizierung des Vertrages zur Gründung der ITER-Organisation, die für Bau und Betrieb des Experimentes verantwortlich ist, „erkennen die Nationen der Welt die Notwendigkeit neuer Energiequellen [an] und haben verantwortungsbewusst und visionär reagiert“, kommentierte ITER-Generaldirektor Dr. Kaname Ikeda den feierlichen Akt der Vertragsunterzeichnung. Zwei Drittel der Weltbevölkerung sind mit diesem Vertrag durch ihre Regierungen und Wissenschaftler mittelbar am Projekt ITER vertreten. Ein hoffnungsvolles Zeichen für die Zukunft der Energieversorgung.

There are many unsolved questions on the way to a fusion power plant. With the daily news of climate change and famine, as well as energy shortages it makes sense to invest money, manpower and perseverance in the field of fusion research. An indication of the increasing importance of a new energy source were the invitations to an IPP scientist to lecture at Davos World Economic Forum and to an audience of international journalists at the G8 summit in Heiligendamm.

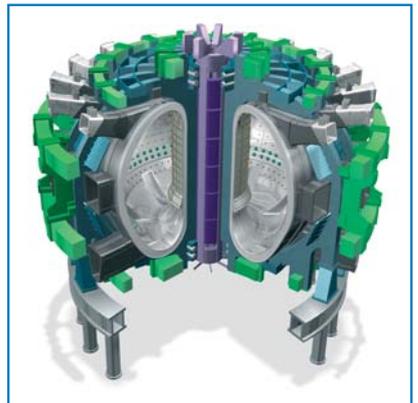
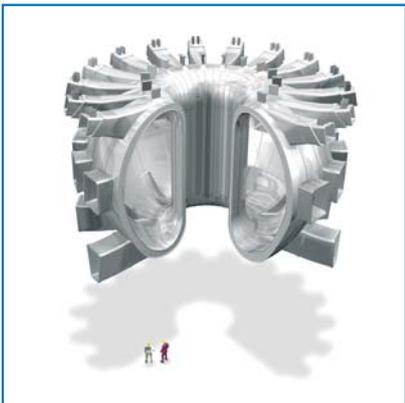
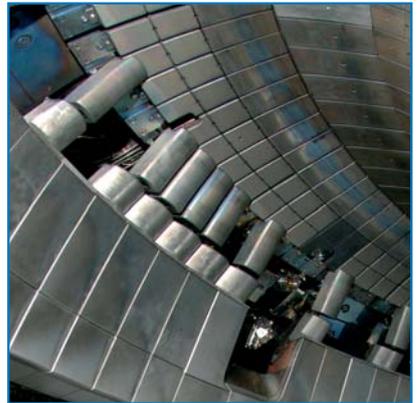
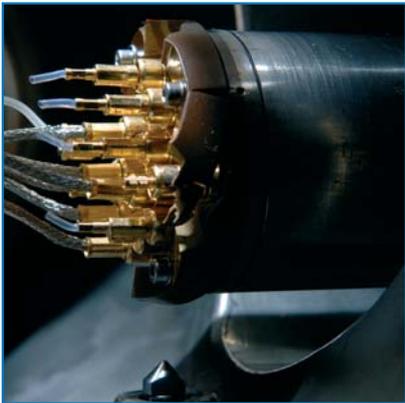




Vincent van Gogh (1853-1890), Die Sternennacht

Man meint, der Niederländer hätte gerade den Pinsel zur Seite gelegt, den er eben noch mit fettem Farbauftrag schwang. Die Ähnlichkeit der gemalten Himmelsobjekte mit tatsächlich existierenden Spiralnebeln ist kein Zufall. Der irische Astronom Lord Rosse hatte rund 50 Jahre vor Entstehung des Bildes die Struktur der Spiralnebel durch ein von ihm selbst gebautes Teleskop erkennen können. Die von Rosses Ehefrau angefertigten Daguerrotypen werden vermutlich über Irland hinaus bekannt geworden sein.

Faszinierend ist eine wissenschaftliche Entdeckung aus dem Jahr 2006: Die gemalten Wirbel gehorchen dem Modell der turbulenten Strömungen des russischen Mathematikers Andrei Kolmogorow. Damit wird die der Wirklichkeit verpflichtete Motivwahl, die sich in allen Bildern van Goghs zeigt, um einen physikalischen Aspekt erweitert.



Der Tokamak ASDEX Upgrade wird seit 1991 in Garching betrieben und ist das größte deutsche Fusionsexperiment. Das Akronym ASDEX steht für AxialSymmetrisches DivertorEXperiment und weist auf eine erfolgreiche Entwicklung des IPP, den Divertor, hin.

Das im IPP entwickelte Divertor-Konzept dient der Reinheit des Plasmas und damit seiner Wärmeisolation. Bereits am Vorgänger ASDEX erprobt, ist dieses zusätzliche Magnetfeld heute anerkanntes Inventar fast aller Fusionsexperimente.

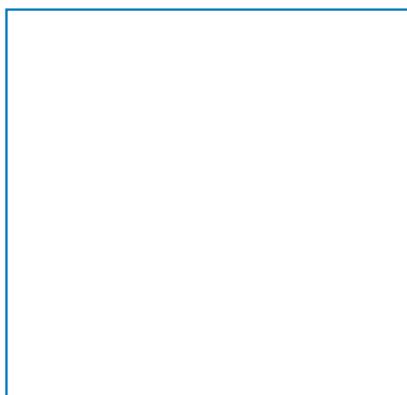
Die Einführung des Divertors führte zu erfolgreichen Regimen, die ein Indiz für die führende Rolle des IPP in der europäischen Fusionslandschaft sind. Mit dem Kampagnenstart betraten die Wissenschaftler Neuland: ASDEX Upgrade besitzt nun als weltweit einziges Fusionsexperiment eine vollständig mit Wolfram bedeckte „erste Wand“. Die experimentellen Ergebnisse werden die Wahl des Wandmaterials für den Experimental-Testreaktor ITER sehr stark beeinflussen.

Seine Aktualität hat ASDEX Upgrade auch nach 17 Experimentjahren nicht eingebüßt. Im Berichtsjahr basierten 45 Prozent der Experimente der Messkampagne auf Vorschlägen externer Wissenschaftler. Das ASDEX-Upgrade-Programmkomitee besteht seit dem Jahr 2001 zur Hälfte aus Vertretern anderer europäischer Assoziationen. Die Anerkennung durch Dritte gibt dieser Strategie Recht: Die Präsentation der wissenschaftlichen Ergebnisse von ASDEX Upgrade auf der 21. IAEA-Konferenz wurde von leitenden europäischen Fusionsforschern als „besonders beeindruckend“ bewertet.

Der Erfolg von ASDEX Upgrade ist neben der exzellenten Leistung aller beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf die ungebremste Bereitschaft der Tokamak-Bereichsleitung, Prof. Sibylle Günter und Prof. Hartmut Zohm, zurückzuführen, das Experiment an sich entwickelnde wissenschaftliche Zielsetzungen anzupassen. Der im Berichtsjahr abgeschlossene Ausbau von ASDEX Upgrade diente wiederum dazu, notwendige Untersuchungen für den im Bau befindlichen Experimental-Testreaktor ITER und seinen Nachfolger DEMO vorzunehmen.



ASDEX Upgrade and its predecessor ASDEX are leading experiments in the fusion community. The reason for this – besides excellent personnel – is the willingness of the principal scientists on experiments to adapt them to changed scientific needs. Since 2001 the ASDEX Upgrade Programme Committee has opened its programme to proposals from other European associations. Since then there has been sustained interest: More than 45 per cent of the proposals for the 2007 campaign came from scientists outside IPP.



Der Stellarator Wendelstein 7-X ist zurzeit die größte im Bau befindliche europäische Fusionsanlage. Das Experiment wird derzeit im IPP-Teilinstitut in Greifswald aufgebaut und soll 2014 in Betrieb gehen.

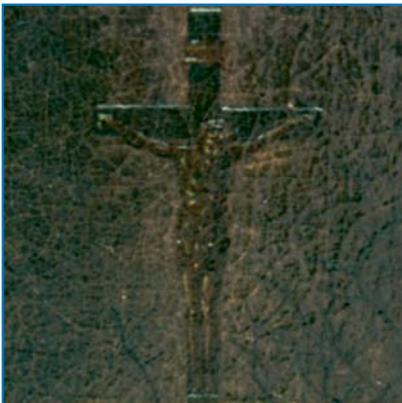
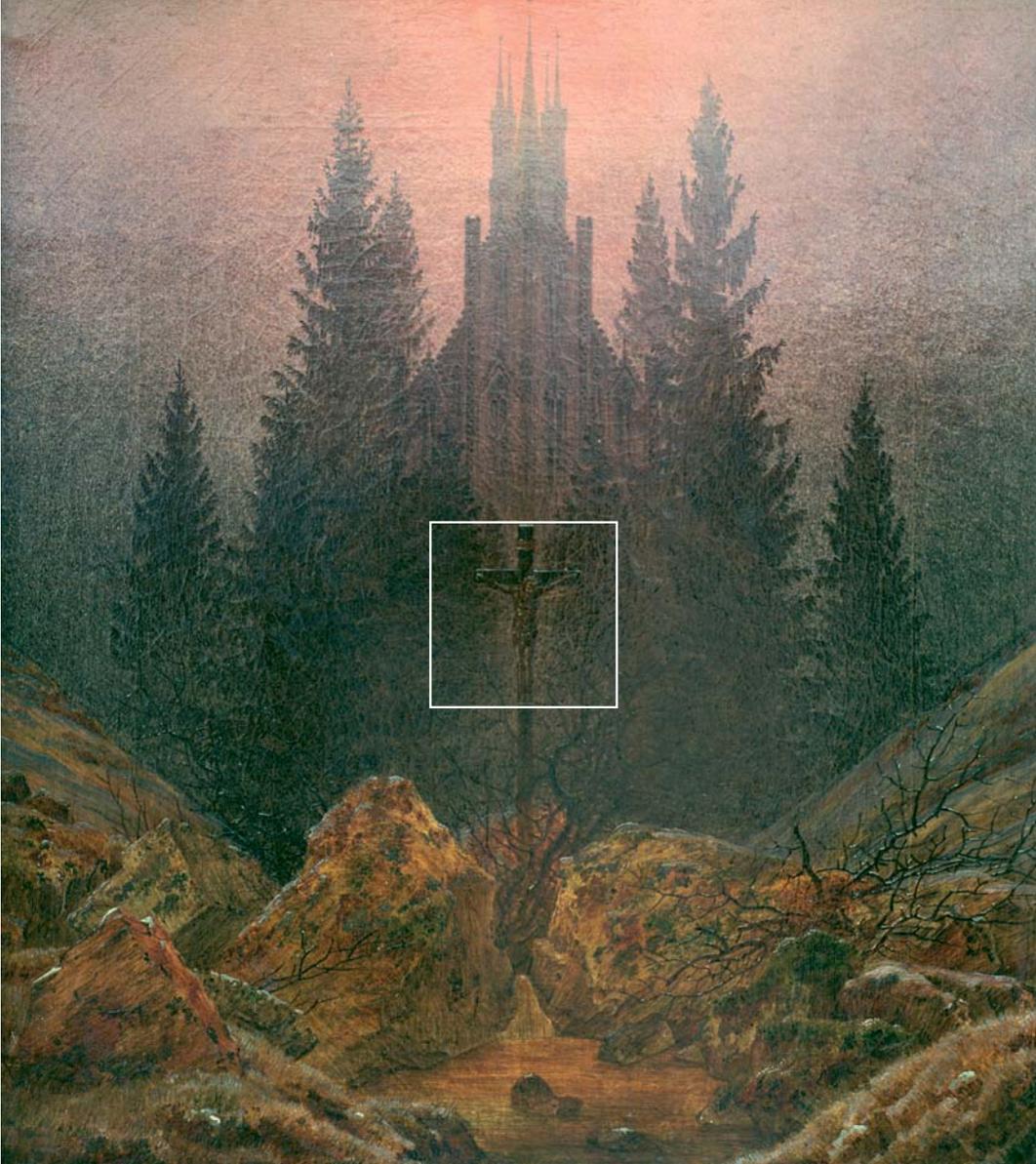
Die Modellierung des komplex geformten, so genannten „optimierten“, Stellarators wurde erst durch leistungsfähige Computer ermöglicht: Die numerischen Algorithmen stimmten in mehreren Durchläufen die mehr als 200 physikalischen Randbedingungen aufeinander ab. Die Rechnungen führten zu einem dreidimensionalen Magnetfeldkäfig, der durch einen Satz von 70 planaren und nicht-planaren supraleitenden Spulen gebildet wird.

The so-called optimized stellarator, Wendelstein 7-X, is being built at the Greifswald branch of IPP. It is the largest fusion experiment in Europe currently under construction. In 2007 manufacture of the 20 planar coils was completed and the cryostat and parts of the central support elements have been delivered. Assembly of the machine is supervised by Scientific Director Prof. Thomas Klinger and Technical Director Dr. Remmelt Haange. In seven subdivisions the components of the machine are constructed, their manufacture checked and their assembly carried out.



Die Komplexität des Experimentes mit einer Vielzahl von sich gegenseitig beeinflussenden Komponenten erfordert in der Phase des Aufbaus eine besondere Struktur: Die „Unternehmung Wendelstein 7-X“ wird von Prof. Thomas Klinger als Wissenschaftlichem Direktor und von Dr. Remmelt Haange als Technischem Direktor geleitet. Ihnen unterstehen sieben Teilbereiche, deren Mitarbeiter im engen Austausch miteinander die unterschiedlichen Komponenten der Maschine modellieren, ihre Fertigung durch externe Firmen überwachen und die Montage planen. Lediglich zwei Teilbereiche können sich derzeit rein wissenschaftlichen Themen widmen. Mit der Inbetriebnahme von Wendelstein 7-X und dem Beginn der wissenschaftlichen Arbeit wird die Organisationsstruktur wieder ausschließlich wissenschaftliche Fragestellungen widerspiegeln.

Ein Großteil der Komponenten für den Aufbau des Experimentes werden nicht in den Werkstätten des IPP gefertigt. Die Spulen, die Kälteanlage für die supraleitenden Spulen und die Stütz- und Tragstruktur, auf die das Experiment montiert wird, werden von europäischen Firmen gefertigt. Im Berichtsjahr konnte der Auftrag aller planaren Spulen abgeschlossen werden. Im Mai wurden die Hauptkomponenten der Helium-Kälteanlage geliefert. Die bis zu sieben Meter langen und bis zu 27 Tonnen schweren Boxen wurden in einer spektakulären Aktion durch das Dach an ihre Plätze gebracht. Ebenso wurde der erste Sektor der Stütz- und Tragstruktur geliefert und in der Experimenthalle montiert.



Caspar David Friedrich (1774-1840), Das Kreuz im Gebirge

Die Naturansichten des gebürtigen Greifswalders wirken auf den ersten Blick ausgesprochen harmonisch. Die genauere Beschäftigung mit dem Bild offenbart eine v-förmige, strenge Symmetrie, die das Erhabene der religiösen Botschaft betont. In der Tat vereint das Bild Versatzstücke zahlreicher Skizzen, die der Romantiker auf seinen Reisen zu Papier brachte und zu neuen Landschaften konstruierte. Der Reiz des Bildes liegt in seinen Widersprüchen: Die Natur und das christliche Kreuz als Symbol für den allen Dingen inne wohnenden Gott und dem gegenüber das strenge Kompositionsprinzip, das als „hyperbolisches Schema“ bezeichnet wird. Die scheinbare sachliche Wiedergabe der Natur steht im Widerspruch zur Herangehensweise des Malers: mathematisch und subjektiv zugleich.

There are many unsolved questions on the way to a fusion power plant. The Materials Research Division is trying to solve the open question of the first-wall material. The Theory Divisions are concerned with understanding transport phenomena and the shape three-dimensional magnetic fields as a means of also clarifying plasma behaviour. In 2007 a heating system developed in the Technology Division was eminently successful in being chosen to heat the plasma of the ITER fusion test device.

Gäste

... aus Mecklenburg-Vorpommern

Dr. Harald Ringstorff, Ministerpräsident

Dr. Till Backhaus, Minister für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz

Henry Tesch, Minister für Bildung, Wissenschaft und Kultur

... aus dem Deutschen Bundestag

Axel E. Fischer und Johann-Henrich Krummacher

... aus Brüssel

Dr. Angelika Niebler, Vorsitzende des ITRE-Ausschusses des europäischen Parlamentes

Andris Piebalgs, EU-Kommissar für Energie

... aus der Industrie

Dr. Johannes Heithoff, Leiter Forschung und Entwicklung, RWE, Essen

Dr. Udo Brockmeier, Vorstandsvorsitzender EnBW Kraftwerke AG

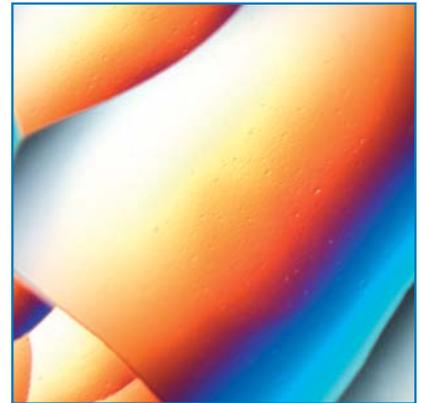
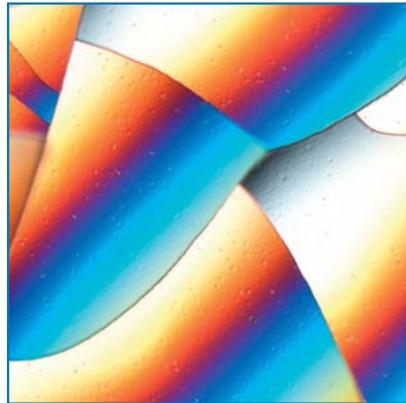
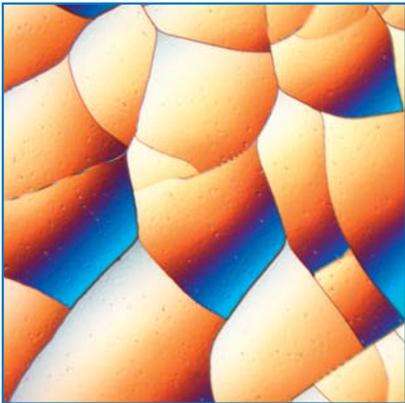
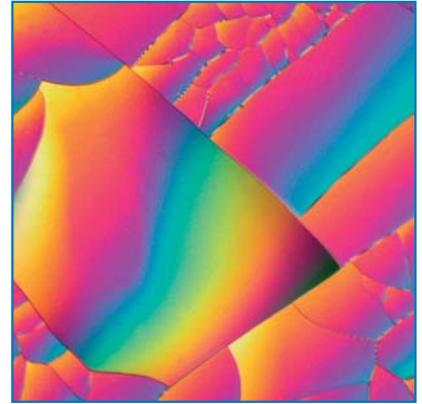
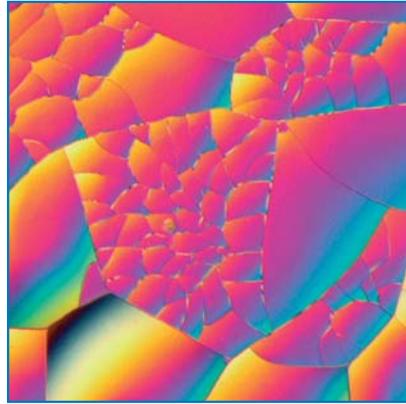
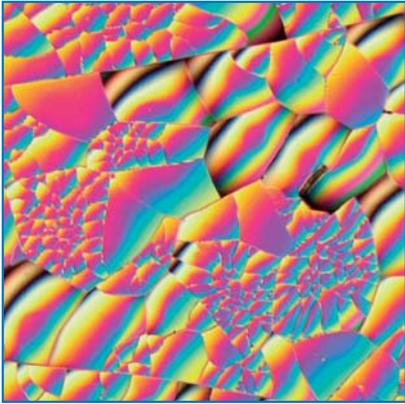
Neben den beiden Experimenten bearbeiten die Wissenschaftler des IPP weitere Fragen, deren Beantwortung zu einem funktionsfähigen Fusionskraftwerk führen sollen.

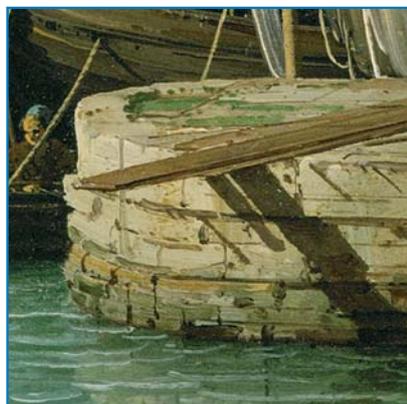
Der Bereich Materialforschung analysiert die Zerstäubung von Wandmaterialien während des Experimentbetriebes und begleitete den Übergang von ASDEX Upgrade von einer Kohlenstoff- zu einer Wolfram-Maschine. Daneben entwickelt der Bereich neue Materialkompositionen für zukünftige Fusionsanlagen.

Die notwendige Temperatur zur Verschmelzung der Atomkerne wird durch unterschiedliche Heizsysteme erreicht, die im Bereich Technologie entwickelt werden. Eines dieser an ASDEX Upgrade erprobten und für ITER weiter entwickelten Heizsysteme soll – nach einem im Berichtsjahr bekannt gegebenen Änderungsbeschluss – in das internationale Experiment integriert werden.

Grundlagenorientierte Forschung leisten die Bereiche Tokamak- und Stellaratortheorie. Ihr Ziel ist es, Turbulenz- und Transportphänomene zu verstehen, sowie dreidimensionale Magnetfelder zu modellieren und zu entwickeln, die das Verhalten des Plasmas verstehen helfen.

Bei so vielfältigen Forschungsaspekten vor dem Hintergrund eines gesellschaftlich relevanten Themas ist es nicht überraschend, dass Politiker aller Parteien das Besuchsprogramm des IPP intensiv nutzen.





Antonio Canaletto (1697-1768), Santa Maria della Salute und die Dogana

Algen sind als Bewuchs an Felsen und Mauern ein biologischer Wasserstands-anzeiger. Der detailversessene Vedutenmaler sparte die grünen Kolonien auf seinen unzähligen Stadtansichten nicht aus. Die fotografische Genauigkeit erreichte er mit Hilfe einer von ihm entwickelten Camera Obscura.

Mehr als 200 Jahre später vergleicht Dario Camuffo vom Institut für Atmosphäre und Klima in Padua die Höhe der grünen Linien auf den Gemälden mit der heutigen und nutzt damit eine vielleicht nicht sonderlich genaue, aber sehr originelle Bestimmungsmethode zum Anstieg des Meeresspiegels in der Lagunenstadt.

Zusammenarbeit

Euratom als Motor der Fusion

Die Europäische Atomgemeinschaft Euratom feierte im März 2007 ihr 50jähriges Bestehen. Alle Mitgliedsländer der Europäischen Union (EU) akzeptieren automatisch den Euratom-Vertrag, so dass der Union und Euratom derzeit 27 Mitgliedsstaaten angehören. Der Vertrag sieht neben anderen Themen die Realisierung eines funktionsfähigen Fusionskraftwerkes vor. Das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) gehört Euratom seit 46 Jahren als so genannte Assoziation an. Im Jahr 1999 wurde das European Fusion Development Agreement (EFDA) unterzeichnet, das Europas physikalische und technologische Beiträge in der Fusionsforschung koordiniert.

Von Polens Beitritt zur EU profitierte im Berichtsjahr besonders das Greifswalder Fusionsexperiment Wendelstein 7-X, das sich derzeit im Aufbau befindet. Mit der Öffnung der deutsch-polnischen Grenze konnten bestehende wissenschaftliche Kontakte unkompliziert gefestigt werden: Das polnische Ministerium für Forschung und Hochschulangelegenheiten sagte im Berichtsjahr zu, Personal für den Aufbau des deutschen Experimentes zur Verfügung zu stellen, sowie Anschubfinanzierungen und Entwicklungsarbeit für einzelne Komponenten zu leisten.

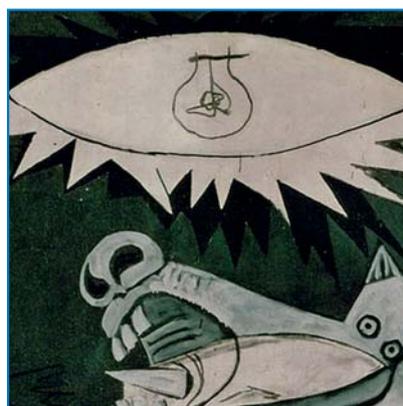
Seit 50 Jahren koordiniert im Rahmen des europäischen Fusionsprogrammes Euratom die einzelnen nationalen Beiträge zur Fusionsforschung und lässt Europa auf wissenschaftlicher Ebene zusammenwachsen. Durch die Beteiligung an Bau, Entwicklung und Betrieb des internationalen Testreaktors ITER hat Europa weltweit Kooperationspartner gefunden und ist dem Ziel eines Fusionskraftwerks ein Stück näher gekommen.

Fifty years ago, in March 1957, the European Atomic Energy Community (Euratom) was established by the members of the European Union (EU). For 46 years the IPP Fusion Laboratory has been one of more than 27 so-called associations. In 2004 Poland joined the European Union. IPP benefits from Poland's entry in that scientists of the two countries – Germany and Poland – can now readily increase their co-operation. Furthermore, in 2007 the Ministry of Science and Higher Education of Poland agreed to contribute with manpower, funding and technical support for the IPP Wendelstein 7-X project.





The Directorate, comprising the Scientific Director, the Administrative Director, the Technical Director of Wendelstein 7-X, and two members of the Board of Scientific Directors, represents the institute in internal and external matters. The Board of Scientific Directors is composed of the Scientific Fellows of the Max-Planck-Gesellschaft at the institute. It elects the Scientific Director and two further members to the Directorate. In 2007, for the first time in the history of IPP, a woman, Prof. Dr. Sibylle Günter, was elected to the Directorate. The board of scientific directors draws up the scientific programme in accordance with the funding and personnel allocated by the Directorate. The scientific staff elects the Scientists' Representative Council, which acts in an advisory capacity.



Pablo Picasso (1881-1973), Guernica

Unmittelbar nach der Bombardierung der baskischen Stadt Guernica durch die deutsche Legion Condor am 26. April 1937 begann der vielseitige Künstler das großformatige Bild. Es zeigt die einfachste Form der Verbindung von Physik und Kunst durch die Verwendung einer Glühbirne als einziges Requisit, das unserer Zeit zuzuordnen ist. In manchen Interpretationen wird sie als Metapher einer heillosen Welt ohne christliche Erlösung gesehen, andere sehen in dem Wortspiel „la bombilla (= Glühbirne)/la bomba (= Bombe)“ eine offensichtliche Anspielung.

Mitglieder und Gremien

Lenken, informieren, entscheiden



Das wissenschaftliche Programm des Max-Planck-Institutes für Plasmaphysik (IPP) ist national, europäisch und weltweit vernetzt – und finanziert.

Das Institut gehört den zwei größten deutschen Wissenschaftsgesellschaften an: der Max-Planck-Gesellschaft als Vollmitglied und der Helmholtz-Gemeinschaft als assoziiertes Mitglied. Es ist zudem integraler Bestandteil des europäischen Fusionsprogrammes.

Fünf Direktoren vertreten das Institut, führen die laufenden Geschäfte, überwachen die Mittelverwendung und regeln den Ablauf der Forschungsvorhaben. Zum ersten Mal in der Institutsgeschichte konnte 2007 mit Prof. Dr. Sibylle Günter eine Frau in das Direktorium berufen werden. Die im Berichtsjahr neunköpfige Wissenschaftliche Leitung stellt das Forschungsprogramm auf und beschließt den Zeit-, Personal- und Finanzrahmen der durchzuführenden Forschungsprojekte.



Direktorium 2007

Prof. Dr. Alexander Bradshaw
Wissenschaftlicher Direktor, Vorsitzender

Prof. Dr. Sibylle Günter
(seit 1. Mai 2007)

Dr. Remmelt Haange
Technischer Direktor Wendelstein 7-X

Prof. Dr. Michael Kaufmann
(bis 30. April 2007)

Prof. Dr. Thomas Klinger

Dr. Karl Tichmann
Geschäftsführer

Wissenschaftliche Leitung 2007

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

Prof. Dr. Hans-Harald Bolt
Stellvertretender Vorsitzender

Prof. Dr. Kurt Behringer
(bis 31. August 2007)

Prof. Dr. Gerd Fußmann
(bis 30. September 2007)

Prof. Dr. Sibylle Günter
(seit 1. Mai 2007)

Prof. Dr. Per Helander

Prof. Dr. Michael Kaufmann
(bis 30. April 2007)

Prof. Dr. Thomas Klinger

Prof. Dr. Jürgen Küppers

Prof. Dr. Karl Lackner
(bis 31. Mai 2007)

Prof. Dr. Jürgen Nührenberg
(bis 28. Februar 2007)

Prof. Dr. Friedrich Wagner

Prof. Dr. Wolf Robert

Prof. Dr. Hartmut Zohm

Der Euratom-Lenkungsausschuss überwacht die wissenschaftlichen Arbeiten aus der Perspektive des Assoziationsvertrags und genehmigt die finanziellen Planungen.

Der international besetzte Fachbeirat berät das Institut in allen wissenschaftlichen Fragen und berichtet dem Präsidenten der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) jährlich über die wissenschaftlichen Fortschritte und deren Zielrichtung. Der MPG-Präsident beruft zudem die Mitglieder des Kuratoriums, dem unterstützende und allgemeine Aufsichts- und Entscheidungsfunktionen zukommen.

Kuratorium 2007

Prof. Dr. Peter Gruss

Vorsitzender, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.

Hermann Fischer

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Mecklenburg-Vorpommern

Dr. Hans-Dieter Harig

ehem. Vorstandsvorsitzender der E.on Energie AG

Prof. Dr. Olaf Kübler

ehem. Präsident der ETH Zürich

Prof. Dr. Jürgen Mlynek

Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V.

Dr. Friedrich W. Rothenpieler

Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst, als vom Freistaat Bayern entsandter Vertreter

Dr.-Ing. Beatrix Vierkorn-Rudolph

als vom Bundesministerium für Bildung und Forschung entsandte Vertreterin

Prof. Dr. Alfred Voß

Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Universität Stuttgart

Prof. Dr. Claus Weyrich

ehemaliges 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



Fachbeirat 2007

Prof. Dr. Carlos Alejaldre

ITER, Stellvertretender Generaldirektor, Cadarache, Frankreich

Dr. Henrik Bindslev

Direktor des Risø National Laboratory, Roskilde, Dänemark

Prof. Dr. James F. Drake

Alfvén Laboratory, The Royal Institute of Technology, Stockholm, Schweden

Prof. Dr. Albrecht Goldmann

Fachbereich Physik, Universität Kassel

Dr. Kai Grassie

Giesecke & Devrient GmbH, München

Prof. Dr. Rudolf Gross

Physik-Department, Technische Universität München, Walther-Meißner-Institut, Garching

Prof. Dr. Jürgen Meichsner

Institut für Physik, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Dr. Jérôme Paméla

Leiter des European Fusion Development Agreement (EFDA), Close Support Unit, Garching

Prof. Dr. Ronald R. Parker

Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA

Dr. Masahiro Seki

Research Organization for Information, Science and Technology (RIST), Tokaimura, Japan

Prof. Dr. Karl-Heinz Spatschek

Institut für Theoretische Physik, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Dr. Ronald D. Stambaugh

Magnetic Fusion Energy Program, General Atomics, San Diego, USA

Prof. Dr. Erich Tenckhoff

Energy Technology, Erlangen

Prof. Dr. Jörg Winter

Institut für Experimentalphysik II, Ruhr-Universität Bochum



Euratom-Lenkungsausschuss 2007

Für das IPP:

Prof. Dr. Alexander M. Bradshaw

Prof. Dr. Sibylle Günter
(seit 1. Mai 2007)

Prof. Dr. Michael Kaufmann
(bis 30. April 2007)

Prof. Dr. Thomas Klinger

Dr. Karl Tichmann

Dr. Michael Winkler

Für Euratom:

Dr. Pablo Fernandez Ruiz

Vorsitzender, Hauptberater des Generaldirektors Forschung für Fusionsfragen

Dr. Yvan Capouet

Generaldirektion Forschung

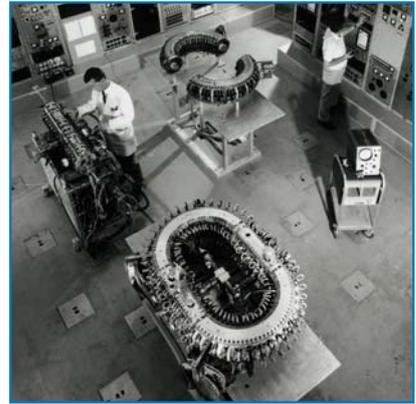
Eduard Rille

Direktion J – Energie

Teilinstitut Greifswald

Zuverlässiger Partner in der Region

Construction of the Wendelstein 7-X fusion experiment at Greifswald is of direct benefit to the region: Of the 1,872 German contractors involved in the report year 24 per cent were domiciled in Mecklenburg-Vorpommern, accounting for orders amounting to some 11 million euros. More than 350 members of IPP staff and visiting scientists live permanently or temporarily in the university town with or without their families and spend their money there. 47 years ago, when IPP was founded, Garching was a small village, now it has a large, internationally renowned research campus.

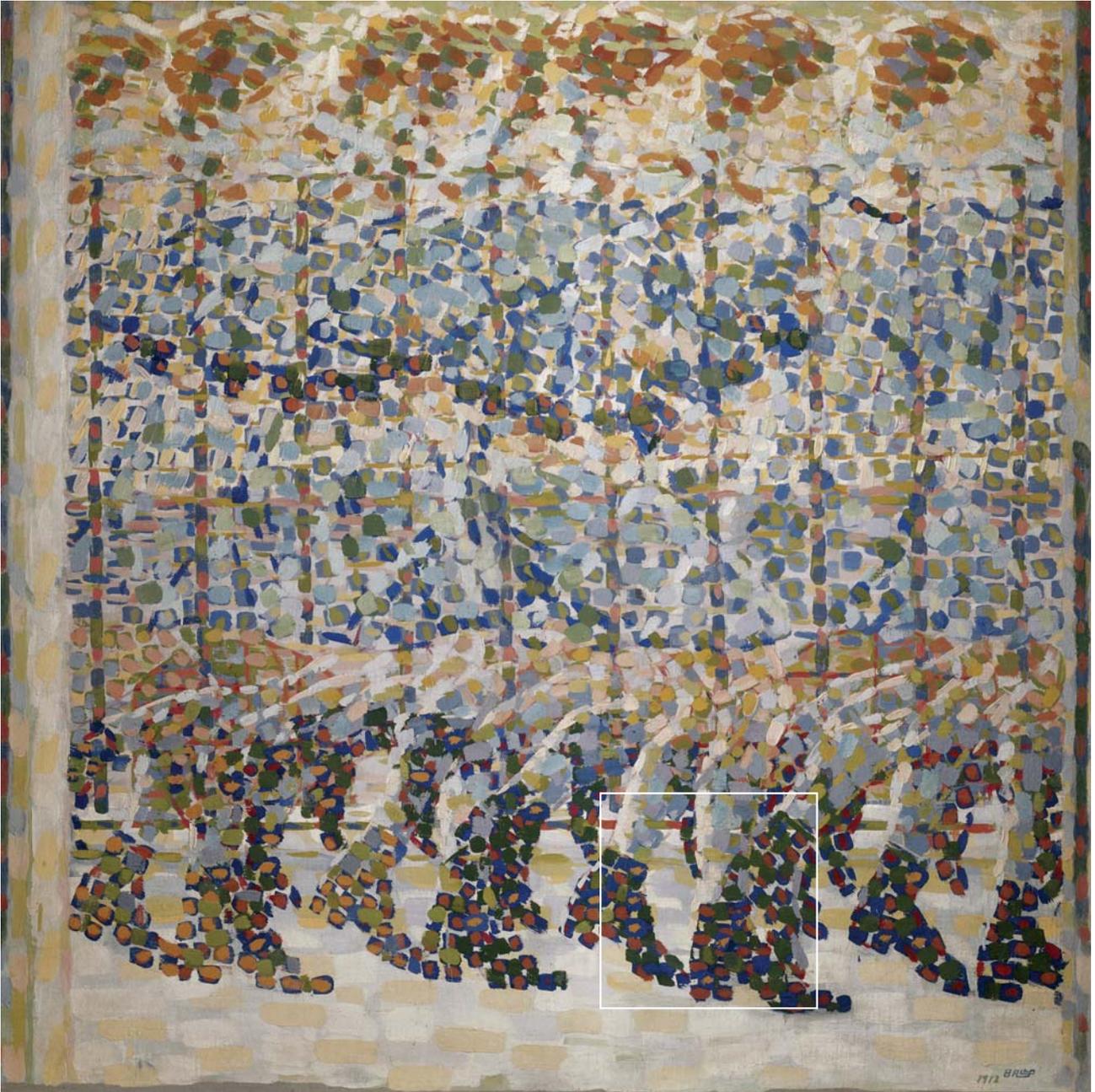


Das IPP baute seine ersten tischgroßen Experimente in den sechziger Jahren in eigenen Werkstätten. Dies ist für das im Teilinstitut Greifswald entstehende Fusionsexperiment Wendelstein 7-X nicht mehr möglich. Seine mehr als eine Millionen einzelne Teile müssen überwiegend von Firmen im In- und Ausland gefertigt werden. Die hohen Anforderungen gehen jedoch in vielen Fällen an die Grenze des technisch Machbaren.

Als Beispiel sei das Plasmagefäß genannt, das von MAN Deggendorfer Werft angefertigt wurde. Der metallische Körper mit einem äußeren Durchmesser von elf Metern wurde nach den Angaben des IPP mit einer Abweichung bis neun Millimetern gefertigt. Diese Fertigungstoleranzen sind aus wissenschaftlicher Sicht notwendig und verlangen den Firmen oft zusätzliche Entwicklungsarbeit ab. Diesen Kraftaufwand leisten die Zulieferbetriebe im Vertrauen auf eine wachsende industrielle Bedeutung der Fusion.

Vor diesem Hintergrund wird verständlich, dass sich Auftragnehmer für Wendelstein 7-X in ganz Europa finden. Umso erfreulicher ist es, dass kleine und mittelständische Betriebe in Mecklenburg-Vorpommern ebenfalls vom Aufbau des Experimentes in ihrer Region profitieren: Von den im Berichtsjahr beauftragten 1.872 deutschen Firmen stammen 24 Prozent aus dem nordöstlichen Bundesland, in das dadurch ein Auftragsvolumen von rund 11 Millionen Euro floss. Hinzu kommen mehr als 350 IPP-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter sowie Gastwissenschaftler, die dauernd oder zeitweise mit oder ohne ihre Familien in der Universitätsstadt leben, arbeiten und ihr Geld ausgeben.

Geschichte kann sich wiederholen: Als 1960 der Grundstein für das Max-Planck-Institut in Garching gelegt wurde, verfügte das Dorf über einige Bauernhöfe und dem zwei Jahre zuvor gegründeten Forschungsreaktor München. Heute sind dort unter anderem vier Max-Planck-Institute und Institute der Technischen Universität München mit über 10.000 Studenten angesiedelt. Forschung kostet nicht nur Steuergelder. Sie schafft in vielerlei Hinsicht Mehrwert.

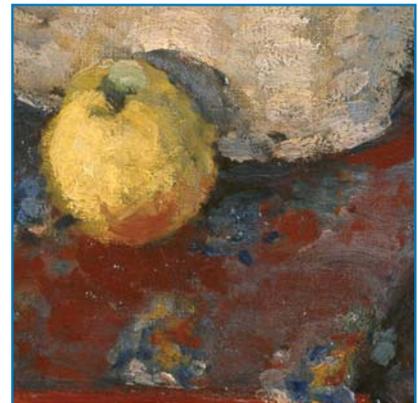


Giacomo Balla (1871-1958), Laufendes Mädchen auf einem Balkon

Der Turiner gehörte der Bewegung des Futurismus an, die sich für das Tempo des modernen Lebens und den technischen Fortschritt begeisterte. Balla versuchte Bewegungen im statischen Bild darzustellen. Dabei stieß der Futurist auf vergleichbare Schwierigkeiten, die den Nobelpreisträger für Physik, Werner Heisenberg, zur Formulierung der so genannten Unschärferelation führten. So wie in der Quantenphysik des Mikrokosmos Impuls und Ort eines Teilchens nicht gleichzeitig exakt bestimmbar sind, so standen Balla ebenfalls nur zwei Möglichkeiten offen: Er konnte entweder die Bewegung des Mädchens darstellen und büßte dafür eine scharfe Wiedergabe der Kontur ein, oder er verzichtete auf Dynamik zugunsten einer präzisen Darstellung von Position und Körperhaltung.



The Max-Planck-Gesellschaft (MPG) affords its staff scope for personal creativity. The scientific members themselves determine their research topics and they are given the freedom to choose who they want to work with. This freedom makes for highly motivated employees, who have received national and international honours. In 2007 MPG offered for the first time an award in recognition of outstanding achievements of vocational trainees and training centres within MPG. Energy electronic technician Annett Krusch from IPP has been awarded.



**Paul Cézanne (1839-1906),
Stillleben mit Suppenschüssel**

„Mit einem Apfel werde ich Paris in Erstaunen setzen.“ Kunstkritiker und -freunde fanden zu Lebzeiten Cézannes jedoch keinen Geschmack an verzeichneter Perspektive und unrealistischer Beleuchtung. Hinter einem strengen Motivaufbau steht die Suche des Künstlers nach der wahren Perspektive, die mit den Gesetzen der Optik nicht identisch sein muss und eher dem subjektiven Empfinden verpflichtet ist. Es wäre möglich, dass sich Cézanne von dem 1867 erschienenen „Handbuch der physiologischen Optik“ hat inspirieren lassen. Der Universalgelehrte Hermann von Helmholtz fasst in diesem Band seine Erkenntnisse zum Wirkmechanismus visueller Reize zusammen und ist damit ebenso wie der Maler seiner Zeit weit voraus.

Beschäftigte

Generationswechsel im IPP

Wissenschaftliches Personal	
Wissenschaftler einschl. Gastforscher,	
Euratom-Mitarbeiter, Post-Docs	339
Doktoranden und Diplomanden, Werkstudenten	65
Wissenschaftliches und administratives Direktorium	46
Nicht-wissenschaftliches Personal	
Technisches Personal	489
Nicht-technisches Personal, Azubis, Zeithilfen	204
Zusatzpersonal EFDA	14



Das heutige Max-Planck-Institut für Plasmaphysik wurde 1960 als Institut für Plasmaphysik (IPP) auf Initiative des Nobelpreisträgers Werner Heisenberg gegründet.

Damit entspricht seine Entstehung dem bewährten Harnack-Prinzip der Max-Planck-Gesellschaft (MPG): Max-Planck-Institute entstehen um führende Spitzenforscher, die ihre Themen selbst bestimmen und unter besten Arbeitsbedingungen freie Hand bei der Auswahl ihrer Mitarbeiter haben.

Das Institut verfügte lange Zeit über eine feste Kern-Mannschaft. In den letzten Jahren ist jedoch ein starker Wechsel in der Personal-Zusammensetzung zu beobachten. Rund 40 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus wissenschaftlichen und administrativen Bereichen und Arbeitsgruppen wechselten im Jahr 2007 nach 20-, 30- und nicht selten 40 Jahren IPP-Zugehörigkeit in den Ruhestand. Erfreulicherweise steht diesem Verlust an Kompetenz der Eintritt von über 50 eingestellten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gegenüber.

Auch auf der Leitungsebene brachte das Berichtsjahr einschneidende Veränderungen mit sich. Mit den Professoren Jürgen Nührenberg, Kurt Behringer, Gerd Fußmann und Michael Kaufmann wurden vier Mitglieder der Wissenschaftlichen Leitung emeritiert.

Die langjährige Institutszugehörigkeit ist ein überzeugender Beleg für die guten Arbeitsbedingungen, die das IPP bietet. Die kreative Arbeitsatmosphäre zeigt sich ebenfalls in den Auszeichnungen, die IPP-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter erhalten. Im Berichtsjahr wurde die Energie-Elektronikerin Annett Krusch mit dem zum ersten Mal ausgelobten Azubi-Preis der MPG für ihre besondere Leistung und ihre bemerkenswerte persönliche Entwicklung geehrt.

Geldmittel

Aus Europa, Bund und Land

Das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) wird mit einem nationalen Anteil von 90 Prozent vom Freistaat Bayern und dem Land Mecklenburg-Vorpommern finanziert und erhält eine zusätzliche Finanzierung durch die europäische Atomgemeinschaft Euratom. Für das Jahr 2007 ergab sich daraus insgesamt ein Haushaltsvolumen von 131 Millionen Euro.

Sichtbares Zeichen für einen steigenden Anteil an Drittmittel finanzierten Projekten ist die im Berichtsjahr ins Leben gerufene Arbeitsgruppe „Drittmittel- und Projektbetreuung“ der Abteilung Finanz- und Rechnungswesen. Mit dem zweiköpfigen Team wird der steigende Bedarf der Bereiche an finanzieller und administrativer Unterstützung rund um diese Projekte gedeckt.

Zu den Drittmittel finanzierten Projekten zählen solche aus dem 6. und 7. Europäischen Forschungsrahmenprogramm, aus Sonderfinanzierungen im Rahmen des European Fusion Development Agreement (EFDA) und Förderungen über die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und den Impuls- und Vernetzungsfond der Helmholtz-Gemeinschaft. Im Berichtsjahr wurden rund 80 Drittmittelprojekte verwaltet.



The Max-Planck-Institut für Plasma-physik (IPP) is largely funded by the federal government. As its research work is integrated in the European Fusion Programme, Euratom contributes nearly 20 per cent of the funding. In 2007 IPP earned substantial income of its own. In the reporting year IPP was joining more than 80 projects financed by third parties.

IPP Garching

Gesamtausgaben

29% Sachausgaben
19% Investitionsausgaben
52% Personalausgaben

Gesamteinnahmen

5% Bayern
15% Euratom
48% Bund
32% Erträge

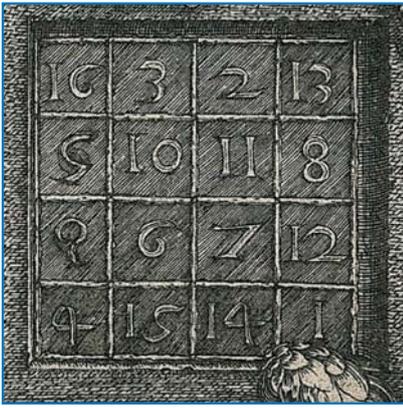
IPP Greifswald

Gesamtausgaben

21% Sachausgaben
47% Investitionsausgaben
32% Personalausgaben

Gesamteinnahmen

8% Mecklenburg-Vorpommern
6% Euratom
69% Bund
17% Erträge

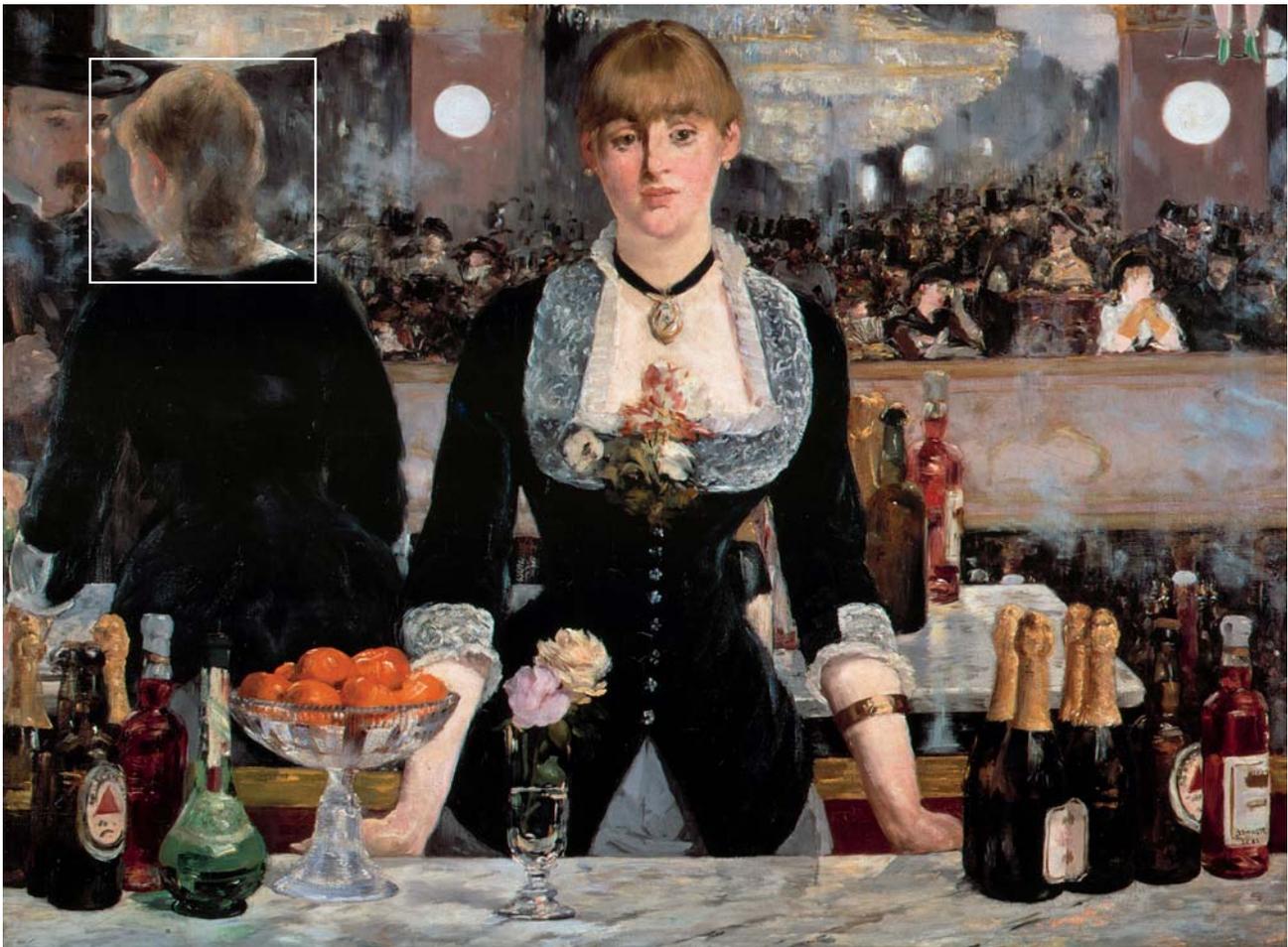


Albrecht Dürer (1571-1528), Melencolia I

Es ist kaum bekannt, dass der erfolgreiche Maler und Kupferstecher ein führender Mathematiker seiner Zeit war. Auf seine Leidenschaft zur Mathematik geht neben seinem Werk „Underweysung der messung mit dem zirckel und richtscheyt in Linien ebenen unnd gantzen corporen“ am ehesten der Kupferstich „Melencolia“ ein. In ihm hat Dürer das Zahlenspiel auf die Spitze getrieben. In seinem Magischen Quadrat ergeben Spalten, Reihen, die Diagonalen, die Summe der Elemente der vier Quadranten und weitere Kombinationen die Zahl 34. Dürer gelang es sogar, das Entstehungsjahr des Stichs, 1514, in diese mathematische Symmetrie zu zwingen.



The work in the field of public relations has been changing since the 1990s. New media such as the Internet, mp3 and government-funded scientific events have broadened the scope for informing different target groups. In 2007 IPP provided two attractive activities for schools: the so-called sundome – a three-dimensional representation of the universe and fusion energy – and an interactive game featured of the site of Helmholtz-Gemeinschaft.



Édouard Manet (1832-1883), Bar in den Folies-Bergere
Manet lädt den Betrachter in seinem letzten Ölgemälde ein, an einem Experiment teilzunehmen. Die in einem Spiegel wiedergegebene Szene in einer Bar widerspricht erst auf den zweiten Blick den Sehgewohnheiten und den Gesetzen der Optik.

Am deutlichsten wird dies an der Spiegelung der Gedanken verlorenen jungen Frau. Als zentrale Figur in der Mittelachse des Bildes wendet sie sich im Spiegel einem Herrn im Gespräch zu. Das Bild stellt über den Spiegel einen Vorgang dar, der zu einer anderen Zeit stattgefunden haben muss. Zeit und Raum sind in Bild und Spiegelbild verschieden.

Cyberraum und Sonnenzelt

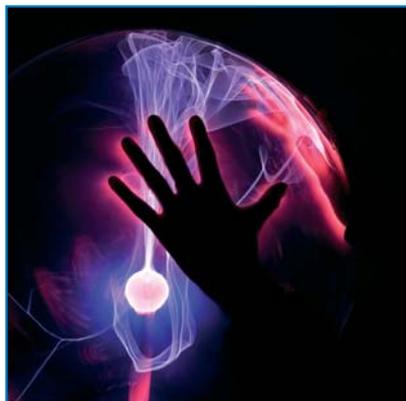
Neue Formate nutzen

Noch bis in die 1990er Jahre galten die Pressemitteilung und der Tag der offenen Tür als wesentliche Mittel zum Dialog mit Journalisten und der Öffentlichkeit. Durch Internet, MP3-Player und von Ministerien finanziell unterstützte wissenschaftliche Großveranstaltungen haben sich die Möglichkeiten in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit enorm erweitert. Die Max-Planck-Gesellschaft und die Helmholtz-Gemeinschaft bieten auf ihren Internetseiten Podcasts an und nutzen Bilder, Filme und Tondateien für die Darstellung eines Themas. Mit diesen Entwicklungen geht der Mut der eher konservativen Pressestellen in Forschungseinrichtungen einher, Neues auszuprobieren.

Im Berichtsjahr folgten 23 Schulklassen der IPP-Einladung in das „Sonnen-Zelt“, ein vom Fusionsforschungszentrum in Culham entwickeltes Lernkonzept für Kinder im Alter zwischen 10 und 12 Jahren. Es besteht aus einem Kuppelzelt, dessen Außenhaut die Oberfläche der Sonne wiedergibt und in dessen Innenraum Filmsequenzen über das Universum und die Fusionsforschung gezeigt werden. Die dreidimensionalen Effekte und die Kino-Atmosphäre sorgten mühelos für die Aufmerksamkeit, die ein packendes Thema wie die Fusionsforschung verdient hat.

Im Berichtszeitraum wurden 17 Pressemitteilungen, die Hauszeitschrift und das Informationsblatt „Energie-Perspektiven“ versandt. Darüber hinaus konnte ein interaktives Spiel unter der Federführung der Helmholtz-Gemeinschaft auf deren Internet-Seiten veröffentlicht werden. Die Schülerin oder der Schüler betritt das IPP auf dem virtuellen „Helmholtz-Schülercampus“ und sammelt als Reporter Informationen zum Thema Fusionsforschung. Die Recherchen werden durch Infotafeln ermöglicht, die der Spieler mit Geschick aufspüren kann.

Die Abteilung Presse- und Öffentlichkeitsarbeit sieht interessiert in die Zukunft: Mit ergiebigen Themen wie dem Aufbau der Fusionsexperimente Wendelstein 7-X und ITER sowie neuen Medien wird es auch in Zukunft gelingen Jugendliche und Erwachsene aller Couleur für das Forschungsthema des IPP zu begeistern.



Forschung hautnah

Besuchen Sie das IPP!



Ihre Ansprechpartnerin in Garching

Christina Stahlberg

christina.stahlberg@ipp.mpg.de

Telefon: (0 89) 32 99-22 32

Fax: (0 89) 32 99-26 22

Ihre Ansprechpartnerin in Greifswald

Antje Richter

antje.richter@ipp.mpg.de

Telefon: (0 38 34) 88-26 14

Fax: (0 38 34) 88-20 09

Visits (by appointment) to the Max-Planck-Institut für Plasmaphysik at Garching and Greifswald are most welcome.

Tours are available for groups and individuals, the latter being assigned to a group. Please book visits in good time by phone or in writing.

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

Die Führungen durch das IPP in Garching umfassen eine Filmvorführung über die Grundlagen der Fusionsforschung, den Besuch des Großexperimentes ASDEX Upgrade sowie seine beeindruckende Stromversorgung.

Im IPP-Teilinstitut Greifswald haben die Besucher nach einem Einführungsvortrag und einer Filmvorführung die Gelegenheit die Experimenthalle und die Montagehalle des im Aufbau befindlichen Fusionsexperimentes Wendelstein 7-X zu besichtigen.

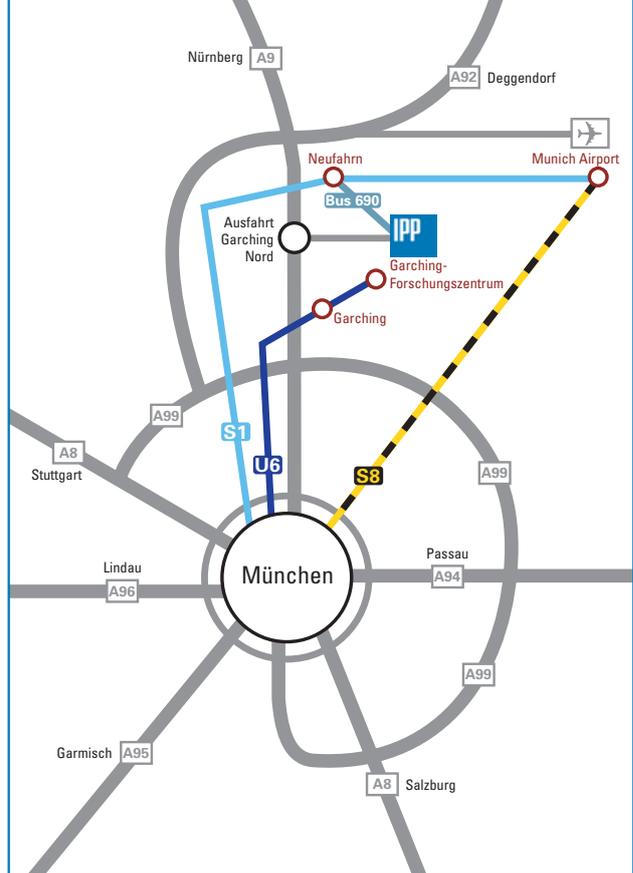


Jackson Pollock (1912-1956), Weißes Licht

Mit Hilfe farbgefüllter durchlöcherter Büchsen, mit Stöcken und Kellen rang Pollock in Raserei und Jähzorn mit der Leinwand. Die rhythmischen Pendel-Bewegungen seines Körpers führten zu einem Netzwerk von Farbspuren und Klecksen. Die entstandenen Muster sind mit rein mechanisch erzeugten Aufzeichnungen verglichen worden. Eine an einem chaotischen Pendel befestigte farbgefüllte Dose führte zu einem mechanisch entstandenen Muster, das von Pollocks Kunstobjekt prinzipiell nicht zu unterscheiden war.



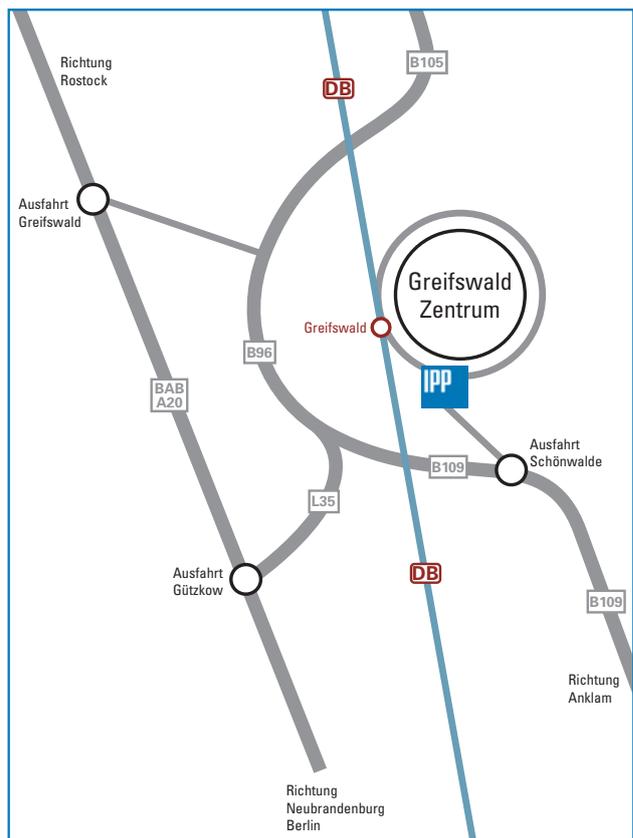
Mit dem Pkw können Sie den Garchinger Institutsteil auf der Autobahn A9, München-Nürnberg, Ausfahrt Garching-Nord erreichen. Vom Hauptbahnhof München fahren Sie mit der S-Bahn zum Marienplatz, dann mit der U-Bahn U6 bis Garching-Forschungszentrum. Vom Flughafen aus erreichen Sie das Institut montags bis freitags mit der S-Bahn S1 bis Neufahrn und anschließend mit dem Bus 690 bis zur Haltestelle Garching-Forschungszentrum.



The maps show how to reach IPP at Garching and Greifswald. On the Internet IPP is to be found at www.ipp.mpg.de, the IPP's e-mail address is info@ipp.mpg.de.

Zum Teilinstitut kommen Sie mit dem Pkw über Berlin, Neubrandenburg nach Greifswald. Folgen Sie der Beschilderung „Max-Planck-Institut“ im Stadtgebiet. Mit dem Flugzeug erreichen Sie das IPP über Berlin; vom Flughafen Berlin-Tegel fährt ein Jet-Express-Bus zum Hauptbahnhof, von dort erreichen Sie Greifswald mit dem Zug. Weiter fahren Sie mit den Bussen 2 oder 3 bis zur Haltestelle Elisenpark.

Im Internet finden Sie das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik unter www.ipp.mpg.de. Die E-Mail-Adresse lautet info@ipp.mpg.de.



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, Teilinstitut Greifswald

Wendelsteinstraße 1, D-17491 Greifswald, Telefon (0 38 34) 88-10 00

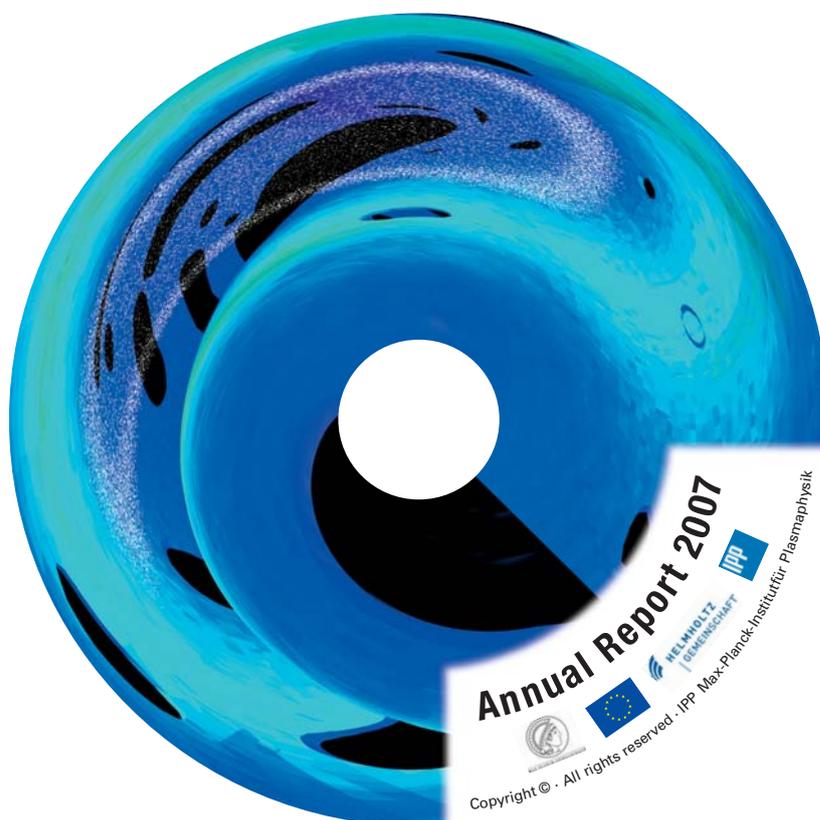
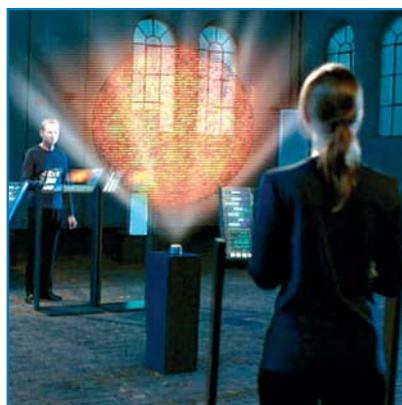
Annual Report 2007

Wissenschaft im Jahresrückblick

Die DVD enthält den wissenschaftlichen, englischsprachigen Bericht (Annual_Report_2007.pdf) des Institutes sowie das Organigramm „Organigramm_IPP_D.pdf“.

Ergänzt werden diese Informationen durch zwei Filme. Der einminütige Film „IPP_Info_D.mov“ gibt Einblicke in das wissenschaftliche Leben am Institut, während ein unter der Federführung des IPP entstandener Film aus europäischen Finanzmitteln uns in ein Klassenzimmer im Jahre 2100 entführt (Fusion_2100_D.mov).

The DVD contains two PDF: the scientific Annual Report 2007 (Annual_Report_2007.pdf) and “Organigram_IPP_GB.pdf” on the organisational structure of IPP. These information are supplemented by two motion pictures. The one-minute film, “IPP_Info_GB”, shows the scientific work within IPP. The second, “Fusion_2100_GB.mov”, was produced under the supervision of IPP and funded by the European Union. It takes the viewer to a classroom in the year 2100. Besides German and English it is also available in French, Italian and Spanish.



Impressum

IPP 2007

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 (089) 3299-1782, Fax (089) 3299-2622,
pressestelle@ipp.mpg.de, www.ipp.mpg.de

Redaktion

Dr. Petra Nieckchen

Layout/Litho

SGW - Studio für Grafik und Werbung, 82131 Gauting

Bildnachweis

Seite 4: akq-images; Seite 7: akq-images/Erich Lessing; Seite 8: Volker Rohde, www.kennisinbeeld.nl/Eric Verdult; Seite 9: Volker Rohde; Seite 11: akq-images, Wolfgang Filser; Seite 13: Annegret Brendel; Seite 14: Sotheby's/akq-images; Seite 15: picture-alliance; Seite 16: SGW; Seite 17: picture-alliance/akq-images; Seite 18: Petra Nieckchen; Seite 19: IPP; Seite 20: IPP-Archiv; Seite 21: Scala Archives; Seite 22: Wolfgang Filser; Seite 23: Ulrich Schwenn; Seite 24: Stefanie Graul; Seite 25: akq-images; Seite 26: picture-alliance/akq-images; Seite 27: Axel Griesch, Jörg Nieckchen; Seite 28: Axel Griesch; Seite 29: akq-images; Seite 32: SGW – jeweils v. l. n. r. bzw. v. o. n. u.

Druck

Dinauer GmbH – Medienbetrieb

Auflage

1.500 Exemplare

Copyright

2008 Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, 85748 Garching, ISSN 1610-1952

