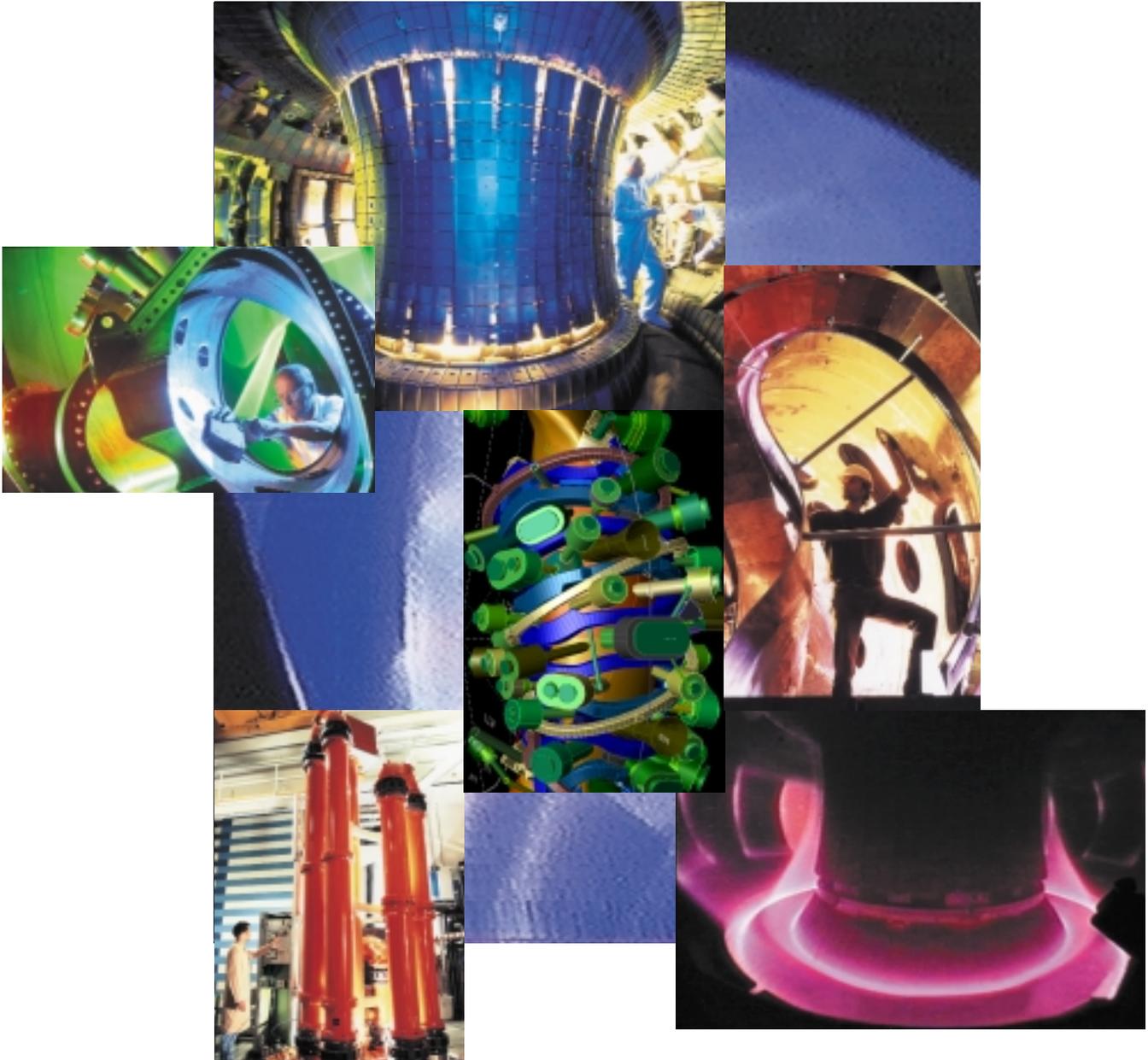


Kernfusion

Folge 2

Berichte aus der
Forschung



Max-Planck-Institut
für Plasmaphysik

**Zum Titelbild
(von oben nach unten):
Plasmagefäß der Fusions-
anlage ASDEX Upgrade,
Arbeiten für WENDELSTEIN
7-AS, Computerstudie für
WENDELSTEIN 7-X,
Testkryostat von WENDEL-
STEIN 7-X,
Hochfrequenzheizung an
ASDEX Upgrade,
Blick in das Plasma von
ASDEX Upgrade.
(Fotos: IPP, Peter Ginter)**

Vorwort

Energieforschung ist Zukunftssicherung: Über neunzig Prozent des Weltenergiebedarfs wird heute aus fossilen Energiequellen gedeckt. Die gegenwärtige Versorgungssicherheit lässt leicht vergessen, dass drohende Klimaschäden und begrenzte Brennstoffvorräte auf längere Sicht einen Umbau unseres Energiesystems verlangen. Das Problem wird verschärft durch die schnell wachsende Erdbevölkerung und den global steigenden Energiebedarf. Um die Versorgung künftiger Generationen zu sichern, müssen deshalb alle Alternativen untersucht werden, die Kohle, Erdöl und Erdgas ersetzen können. Die Auswahl an ergiebigen Energiequellen ist jedoch begrenzt: Neben Kernspaltung und Sonnenenergie bleibt als dritte Möglichkeit die Fusion.

Ziel der Fusionsforschung ist die Gewinnung der Energie, die bei der Verschmelzung von Wasserstoffkernen zu Helium frei wird. Zum Zünden des Fusionsfeuers muss der Brennstoff - ein Wasserstoff-Plasma - in Magnetfeldern eingeschlossen und auf hohe Temperaturen aufgeheizt werden. Da die für den Fusionsprozess nötigen Grundstoffe in nahezu unbegrenzter Menge vorhanden und über die ganze Welt verteilt sind, könnte die Kernfusion einen nachhaltigen Beitrag zur Energieversorgung der Zukunft leisten.

Die Fusionsforschung hat sich seit ihren An-

fängen in den 50er Jahren in kontinuierlicher Detailarbeit auf ihr anspruchsvolles Ziel zu bewegt. Inzwischen können die ehemals kritischen Probleme - die Heizung, Wärmeisolation und Reinhaltung des Plasmas sowie die Energieauskopplung - als gelöst gelten. Es ist gelungen, Fusionsleistungen von mehreren Megawatt freizusetzen. Diese Ergebnisse erlauben die Planung eines Testreaktors, der erstmals ein für längere Zeit energielieferndes Plasma erzeugen soll.

Das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) in Garching und Greifswald ist eines der großen Zentren für Fusionsforschung in Europa und beschäftigt sich mit den physikalischen Grundlagen der Kernverschmelzung. Die vorliegenden „Berichte aus der Forschung“ wollen in allgemeinverständlicher Form einen Einblick in Grundlagen sowie aktuelle Themen der Fusionsforschung geben, wie sie im IPP untersucht werden. Aufbauend auf einer Einführung in die physikalischen und technischen Grundlagen und die historische Entwicklung werden der gegenwärtige Stand des Wissens ebenso wie noch offene Fragen dargestellt. Darüber hinaus vermitteln die Berichte einen Eindruck von den vielfältigen physikalischen, technischen, handwerklichen und verwaltungstechnischen Disziplinen, die zur Organisation des Forschungsprozesses zusammenwirken.



Foto: Max Prügger

Das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik auf dem Forschungsgelände Garching.



Foto: Fetzl Baur

Das IPP-Teilinstitut in Greifswald

IMPRESSUM

Kernfusion - Berichte aus der Forschung
Folge 2

Herausgeber:

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP)
Boltzmannstraße 2
85748 Garching bei München
Telefon 089-3299-01
info@ipp.mpg.de
www.ipp.mpg.de

Redaktion: Isabella Milch

Gestaltung: Dagmar Aalden

Grafik: Karin Hirl, Monika Treske

Druck: Steinmeier, Nördlingen

Copyright 2002 Max-Planck-Institut
für Plasmaphysik, Garching und Greifswald
ISSN 0172-8482

Inhalt



Vorwort	3
Einführung in die Fusionsforschung	7
Grundlagen der Kernfusion	8
Experimenttypen	15
Elemente der Fusionsexperimente	19
Das Fusionskraftwerk	29
Kernfusion - eine internationale Gemeinschaftsaufgabe	37
Fusionsforschung im IPP	43
Tokamak-Experimente	44
Stellarator-Experimente	55
Allgemeine Arbeiten zur Fusion	67
Kooperationen	82
Wissenschaftliche Infrastruktur	88
Anhang	93
Verwaltung und Allgemeine Dienste	94
Stabsstellen der Geschäftsführung	95
Wissenschaftlich-Technisches Büro	95
Organisatorischer Aufbau des IPP	100
Literaturhinweise	103
Wegweiser	104