

PI 11/02

2.12.2002

## Deutsche Fusionsanlage ASDEX in China wieder in Betrieb gegangen

*Erstes Plasma am 2. Dezember / Festveranstaltung in Chengdu / weitreichende Pläne*

Eine der weltweit erfolgreichsten Fusionsanlagen der 80er Jahre, das Experiment ASDEX des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik (IPP) in Garching bei München, wurde am 2. Dezember 2002 im Southwestern Institute of Physics (SWIP) im chinesischen Chengdu (Provinz Sichuan) wieder in Betrieb genommen. Fünf Jahre nach der Stilllegung 1990 war ASDEX an die Volksrepublik China weitergegeben worden. Die Erzeugung des ersten Plasmas in der wieder aufgebauten Anlage wurde mit einer Festveranstaltung in Chengdu eingeleitet, zu der auch Gäste aus dem IPP geladen waren.

Die Großanlage ASDEX (Axialsymmetrisches Divertorexperiment) wurde nach zehn Jahren erfolgreicher Experimentierzeit 1990 mit Betriebsbeginn des Nachfolgers ASDEX Upgrade in Garching stillgelegt. Sie war aufgrund ihrer weltweit Aufsehen erregenden Ergebnisse – darunter die Entdeckung eines Plasmazustandes mit verbesserter Wärmeisolation, auf dem die gesamte heutige Fusionsforschung aufbaut – eine der erfolgreichsten Fusionsanlagen der 80er Jahre.

Nach der Stilllegung meldete die Volksrepublik China Interesse an der Anlage an. 1995 wurde ASDEX – nach Genehmigung durch die deutschen und europäischen Geldgeber – von einem Team chinesischer Ingenieure und Techniker in Garching abgebaut. In ihre Einzelteile zerlegt, die jeweils nummeriert und beschriftet über 1000 Kisten für Kleinteile und mehrere Container für die großen Elemente füllten, wurde die Anlage 1996 nach China verschifft. Der Abbau des Experiments, die Dokumentation, der Versand der 350 Tonnen schweren Anlage und ihr Wiederaufbau

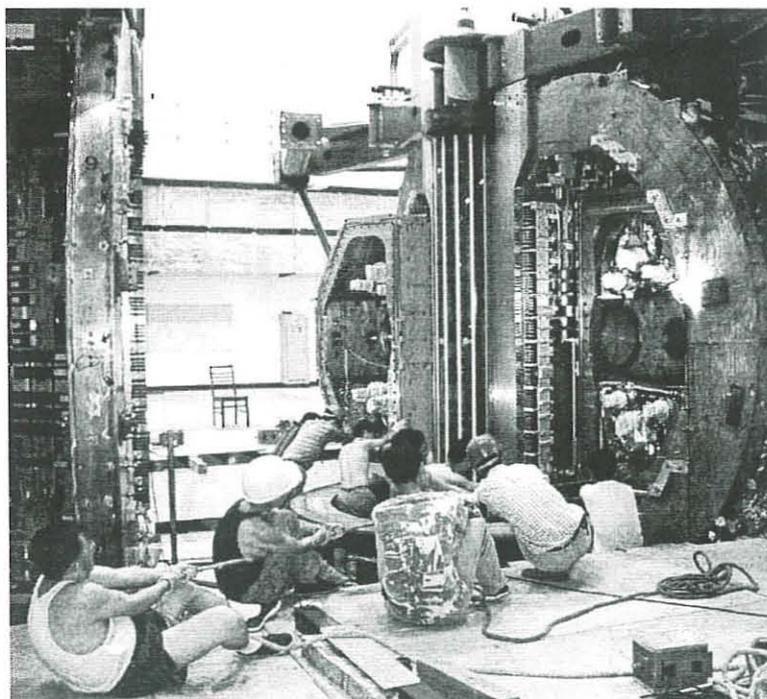


Abbildung 1:  
Wiederaufbau der Anlage – hier  
des Magnetsystems – in Chengdu.

lagen vollständig in der Hand des chinesischen SWIP, das auch alle Kosten übernahm. Die ASDEX-Mitarbeiter stellten ihre Kenntnis der technischen Details sowie die nötigen Pläne zur Verfügung und berieten bei der Demontage und beim Wiederaufbau ab 1999 in Chengdu in einem eigens dafür errichteten neuen Institutsgebäude. Die Heiz- und Messapparaturen für das Plasma sowie die Steuerung und Energieversorgung wurden in China neu gebaut. Solchermaßen ergänzt und unter dem neuen Namen HL-2A (A für ASDEX) ging die Anlage am 2. Dezember als vorläufig größtes chinesisches Fusionsexperiment wieder in Betrieb.

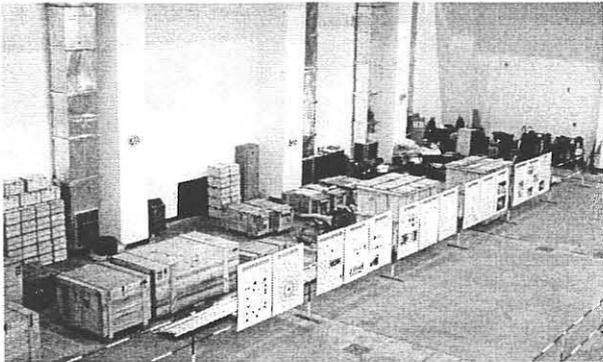


Abbildung 2:  
In Einzelteile zerlegt und in Container  
sowie rund 1000 Kisten für Kleinteile  
verpackt kam ASDEX in Chengdu an.

Dies wird sich ändern, wenn in rund drei Jahren in Hefei das Fusionsexperiment HT-7U in Betrieb gehen wird, das dort im Institut für Plasmaphysik der Chinesischen Akademie der Wissenschaften entsteht. Während HL-2A in Chengdu vor allem der Grundlagenforschung dienen soll, sucht China mit HT-7U Anschluss an aktuellste Fragen der Fusionsforschung. Anders als die noch mit normalleitenden Kupferspulen ausgerüstete Anlage in Chengdu soll HT-7U das Plasma in einem durch supraleitende Spulen erzeugten Magnetfeld einschließen und lange Entladungspulse von mehreren Minuten Dauer erreichen. So kann sich das Experiment einem der gegenwärtig aktuellsten Themen widmen: Durch neue Techniken soll es den heute noch pulswise arbeitenden Fusionsanlagen vom Typ Tokamak den Weg zum Dauerbetrieb bahnen.

Darüber hinaus hat China kürzlich Interesse angemeldet, sich auch an dem internationalen Großprojekt ITER zu beteiligen. Der Testreaktor ITER – der nächste Schritt der weltweiten Fusionsforschung – wird gegenwärtig von europäischen, japanischen und russischen Wissenschaftlern gemeinsam vorbereitet. ITER soll zeigen, dass Energiegewinnung durch Fusion physikalisch und technisch möglich ist und erstmals ein brennendes Fusionsplasma erzeugen.



Abbildung 3:  
Das neue Plasmaphysik-Gebäude des  
Southwestern Institute of Physics  
(SWIP) in Chengdu.

## Hintergrund

ASDEX war seinerzeit eines der erfolgreichsten Fusionsexperimente: Ziel der Fusionsforschung ist die Entwicklung eines Kraftwerks, das Energie aus der Verschmelzung von Atomkernen gewinnen soll. Brennstoff ist ein dünnes ionisiertes Gas, ein Wasserstoffplasma, das zum Zünden des Fusionsfeuers in Magnetfeldern eingeschlossen und auf hohe Temperaturen aufgeheizt werden muss. Mit dem Experiment ASDEX (Axialsymmetrisches Divertorexperiment) wurde eine spezielle Magnetfeldanordnung – ein Divertor – getestet, die für saubere Plasmen sorgen sollte. Das Divertorkonzept hat sich bei der Reinhaltung des Plasmas außerordentlich bewährt. Überraschend zeigte sich eine zweite günstige Wirkung, nämlich ein deutlicher Anstieg der Wärmeisolation des Plasmas im sogenannten „High Confinement Regime“. Ohne diese Verbesserung wäre die Erzeugung eines brennenden Plasmas in einem späteren Kraftwerk nicht zu erreichen.

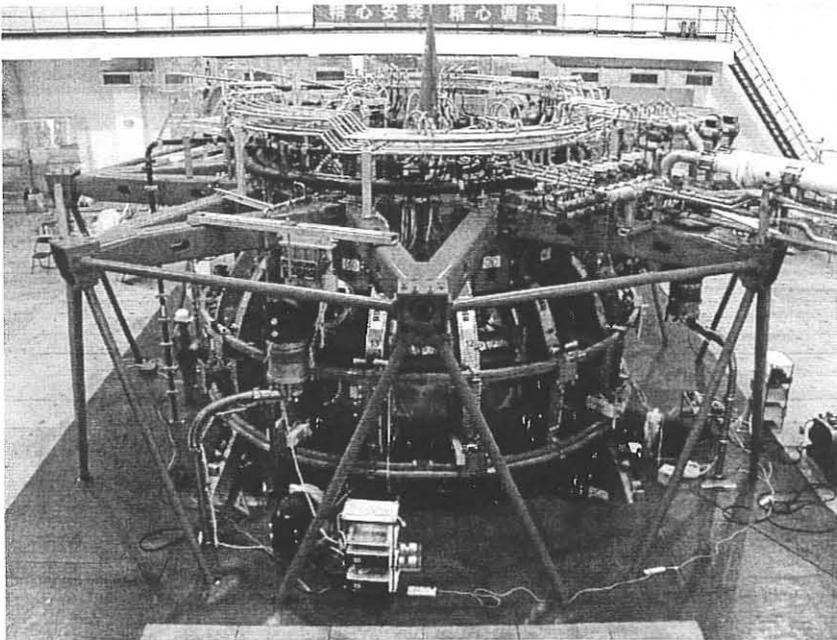


Abbildung 4:  
Die wieder hergestellte  
Anlage in China – aus  
ASDEX wurde HL-2A  
(Foto: SWIP).

Die ASDEX-Ergebnisse waren so bedeutend, dass das in Garching entwickelte Konzept inzwischen weltweit übernommen wurde. Auch ein späteres Fusionskraftwerk wird mit Divertor arbeiten. Seit 1991 betreibt das IPP in Garching den Nachfolger ASDEX Upgrade, der den Divertor unter kraftwerksähnlichen Bedingungen testet. ASDEX Upgrade ist daher besonders geeignet, den internationalen Testreaktor ITER vorzubereiten. Mit diesem nächsten großen Schritt will die weltweite Fusionsforschung erstmals ein energielieferndes Fusionsplasma erzeugen.

*Isabella Milch*

**Anmerkung:** Dieser Text steht Ihnen zur beliebigen Auswertung zur Verfügung. Er ist abrufbar unter [www.ipp.mpg.de](http://www.ipp.mpg.de). Die Fotos erhalten Sie – auch in Farbe – unter Tel. 089-3299-1288.

Das Max-Planck-Institut für Plasmaphysik ist dem von Euratom koordinierten europäischen Fusionsprogramm assoziiert, zu dem sich die Fusionslaboratorien der Europäischen Union und der Schweiz zusammengeschlossen haben.