

PI 9/98

16.9.1998

## Internationale Konferenz über Fusionstechnologie in Marseille

*Pläne für Testreaktor ITER / neue Projekte in Südkorea, Indien und China*

Wie der nächste Schritt in der Fusionsforschung, der Bau eines ersten energieliefernden Testreaktors, aussehen soll, wurde auf dem internationalen "Symposium über Fusionstechnologie" in Marseille bis in die baufertigen Details hinein dargestellt. Während der vergangenen Woche vom 7. bis 11. September 1998 haben auf der traditionsreichen Konferenz über 500 Physiker und Ingenieure aus 21 Ländern die neuesten Ergebnisse und Pläne in der Fusionstechnologie diskutiert. Die Mehrzahl der über 450 Präsentationen beschäftigten sich dabei mit dem Internationalen Testreaktor ITER und seinem Nachfolger, einem Demonstrationskraftwerk.

Ziel der Fusionsforschung ist es, die Energieproduktion der Sonne auf der Erde nachzuvollziehen: Da die für den Fusionsprozeß nötigen Grundstoffe in großer Menge überall vorhanden sind und ein Fusionskraftwerk günstige Sicherheits- und Umwelteigenschaften verspricht, könnte die Fusion einen größeren Beitrag zur Energieversorgung der Zukunft leisten. Brennstoff ist ein dünnes ionisiertes Gas, ein "Plasma" aus den Wasserstoffsorten Deuterium und Tritium. Zum Zünden des Fusionsfeuers muß es gelingen, das Plasma wärmeisoliert in Magnetfeldern einzuschließen und auf Temperaturen über 100 Millionen Grad aufzuheizen.

Was heute physikalisch und technisch möglich ist, demonstriert die weltweit größte Fusionsanlage, das europäische Gemeinschaftsexperiment JET (Joint European Torus) in Großbritannien: JET konnte für zwei Sekunden Fusionsleistungen im Bereich von über 10 Megawatt erzeugen, die Handhabung des kompletten Brennstoffkreislaufs demonstrieren und einen komplexen Umbau im Plasmagefäß fernbedient per Roboter ausführen. Die Ergebnisse des Großexperimentes JET und der mittelgroßen europäischen und weltweiten Anlagen - darunter JT-60U in Japan, der Divertor-Tokamak ASDEX Upgrade in Garching sowie der supraleitende Tokamak Tore Supra im französischen Cadarache - zeigen, wie ein energieproduzierender Testreaktor realisierbar ist.

Die hierzu in sechsjähriger Arbeit von Fusionsforschern aus Europa, Japan, Rußland und den USA in der weltweiten ITER-Zusammenarbeit fertiggestellten Pläne wurden in allen Einzelheiten präsentiert. Auf ihrer Grundlage könnte der Bau des Internationalen Thermonuklearen Testreaktors ITER nun beginnen. Über Pulsdauern von 1000 Sekunden soll er eine Fusionsleistung von 1500 Megawatt erzeugen. Deutlich äußerte daher der ITER-Direktor, Robert Aymar, seine Enttäuschung darüber, daß die Bauentscheidung kürzlich um drei Jahre verschoben wurde. Währenddessen soll als Entscheidungsalternative eine kleinere und damit billigere Version von ITER geplant werden.

&gt;&gt;

Ergänzend zu diesen Anlagen vom Typ Tokamak werden weltweit Fusionsanlagen vom Typ Stellarator untersucht. Ihr etwas anders aufgebauter Magnetkäfig ermöglicht unmittelbar den Dauerbetrieb - im Unterschied zu den Tokamaks, die bislang nur pulsweise arbeiten. Für die technische Leistung beim Aufbau und der termingerechten Inbetriebnahme des supraleitenden Stellarators LHD (Large Helical Device) in Toki im März 1998 ernteten die japanischen Präsentatoren auf der Konferenz großen Beifall. Bis zur Fertigstellung von WENDELSTEIN 7-X in Greifswald, dessen technischer Status ebenfalls vorgestellt wurde, ist LHD der größte Stellarator weltweit.

Anschluß an die internationale Fusionsforschung suchen mit drei neuen Tokamak-Projekten die nationalen Fusionsprogramme in Südkorea, China und Indien. Sämtlichst widmen sie sich dem gegenwärtig aktuellsten Thema der weltweiten Tokamakforschung, dem Dauerbetrieb: Über ihre Vorbereitungen für KSTAR (Korean Steady State Advanced Research) berichteten südkoreanische Forscher. KSTAR, ein mittelgroßer supraleitender Tokamak mit langen Entladungspulsen von 300 Sekunden, soll durch neue Betriebstechniken den Weg zu einem Tokamak im Dauerbetrieb bahnen. Einige Ideen für KSTAR stammen ursprünglich aus den USA, wo sie aber wegen der bekannten Finanzprobleme der amerikanischen Fusionsforschung nicht verwirklicht werden konnten. Der dauerbetriebsfähige Tokamak wird nun zentraler Teil des nationalen koreanischen Fusionsprogrammes, das gegenwärtig aufgebaut wird. In Zusammenarbeit mit amerikanischen Fusionsforschern soll KSTAR in der Wissenschaftsstadt Taedok, 170 Kilometer südlich von Seoul, entstehen. Hier hat das Korea Basic Science Institute die "Joint Plasma Research Facility" für Universitätsforscher eingerichtet. Der Entwurf der Maschine hat 1995, die Bauarbeiten für das Forschungszentrum haben 1998 begonnen. Der kompakte Plasmaring von KSTAR wird einen Radius von 1,8 Metern und einen Querschnitt von etwa 1,5 Quadratmetern besitzen; die Magnetspulen aus supraleitendem Niob-Zinn sollen einen Magnetfeldkäfig von 3,5 Tesla erzeugen. Etwa im Jahr 2001 soll KSTAR in Betrieb gehen, um "die koreanische Fusionsforschung auf internationales Niveau zu heben und einen signifikanten Beitrag zur Entwicklung von Fusionskraftwerken im 21. Jahrhundert zu leisten".

Über Pläne für ähnliche, aber etwas kleinere Anlagen berichteten Fusionsforscher aus Indien und China: Im Institut für Plasmaphysik in Bhat nahe Ahmedabad, einem Industriezentrum in Westen Indiens - hier entstand der erste indische Tokamak - hat die Detailplanung für SST1 (Superconducting Steady State Tokamak 1) begonnen. SST1 ist ein mittelgroßer Divertor-Tokamak mit supraleitenden Magnetspulen aus Niob-Titan: Der Plasmaring mit dem moderaten Radius von 1 Meter soll etwa für 1000 Sekunden eingeschlossen werden.

Das entsprechende Projekt in China, der supraleitende Tokamak HT-7U, soll im Institut für Plasmaphysik der Chinesischen Akademie der Wissenschaften in Hefei entstehen. HT-7U wurde vor drei Jahren vorgeschlagen. Sein Plasmaring soll einen Radius von 1,7 Metern und einen D-förmigen Querschnitt von rund 0,7 Quadratmetern besitzen. Gegenwärtig läuft das vorbereitende Forschungs- und Entwicklungsprogramm für das supraleitende Kabel und die daraus herzustellenden Magnetspulen, eine Wickelmaschine für die Spulen sowie ein Teststück des Plasmagefäßes. Baubeginn in Hefei ist vorgesehen um 2003.