



## IPP-PRESSEINFORMATION

13. November 1970

Nr. 23 herausgegeben anlässlich der Festveranstaltung zum 10-jährigen Bestehen des IPP

# 10 JAHRE INSTITUT FÜR PLASMAPHYSIK

Am 13. November 1970 feiert das Institut für Plasmaphysik der Max-Planck-Gesellschaft sein 10-jähriges Bestehen. Seit 1961 ist es durch einen Assoziationsvertrag mit EURATOM verbunden, das einen erheblichen Teil (z. Zt. 21 %) des Zuschußbedarfes von insgesamt rund 50 Mio deckt. Der überwiegende Teil der Mittel wird zu 90 % durch das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft und zu 10 % aus dem Haushalt des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus bereitgestellt.

Das Institut entstand im Jahre 1960 durch Beschluß des Senats der Max-Planck-Gesellschaft. In ihm wurden Abteilungen des Münchener Max-Planck-Instituts für Physik und Astrophysik, die auf dem Gebiete der Plasmaphysik seit 1956 (zunächst in Göttingen) arbeiteten, mit einer Gruppe des Laboratoriums für technische Physik der Technischen Hochschule München, die Experimente zur Erzeugung extremer Temperaturen durchführte, vereinigt. Schon vor dem Jahre 1956 wurden die Arbeiten auf dem Gebiete der Plasmaphysik, die der Beherrschung der Energieerzeugung durch Verschmelzung leichter Atomkerne ("Gesteuerte Thermonukleare Fusion") dienen, in den USA, der UdSSR und in Großbritannien durchgeführt, sie wurden jedoch geheimgehalten. Die Göttinger Gruppe erkannte damals durch Anwendung theoretischer Ansätze, die zunächst für astrophysikalische Fragestellungen entwickelt worden waren, daß die erforderlichen hohen Temperaturen (von über 100 Millionen Grad) durch die Benutzung der magnetischen Eigenschaften von Plasmen

erzeugt und aufrechterhalten werden könnten. Sie entwickelte das Konzept des ringförmigen Plasmaeinschlusses, der Heizung durch magnetische Kompression, durch Hochfrequenzeinstrahlung und durch das sogenannte magnetische Pumpen. Die Erkenntnis der Schwierigkeit und die Bedeutung der Stabilität des Plasmaeinschlusses führte zur Entwicklung der allgemeinen magnetohydrodynamischen Stabilitätstheorie. Gleichzeitig wurden in Göttingen und in München experimentelle Vorversuche durchgeführt. Diesen Arbeiten, die nicht geheimgehalten wurden, ist es unter anderem zuzuschreiben, daß in den anderen Ländern die Geheimhaltung im Jahre 1958 aufgehoben wurde. Seitdem besteht ein lebhafter Erfahrungs- und Gedankenaustausch zwischen den Fusionslaboratorien in der ganzen Welt.

Die seit dieser Zeit durchgeführten Arbeiten haben erhebliche Fortschritte in Richtung auf die wirtschaftliche Nutzung der Fusionsenergie, also zum Fusions-Reaktor hin, gebracht. Das ursprüngliche Göttinger Konzept, das den Untersuchungen des Garching Institut für Plasmaphysik zugrunde liegt, hat sich dabei weitgehend durchgesetzt. Amerikanische und sowjetische Laboratorien haben besonders wichtige Beiträge geleistet. In Garching wurde im Jahre 1965 zum erstenmal die Möglichkeit eines stabilen Einschlusses in einer ringförmigen Anordnung nachgewiesen (im WENDELSTEIN I), wenn auch nur in einem Plasma verhältnismäßig niedriger Temperatur. Verbesserte Meßmethoden an der Apparatur WENDELSTEIN II haben diese Ergebnisse nicht nur bestätigt, sondern eine weitgehend quantitative Übereinstimmung mit der weiterentwickelten Theorie gebracht. Im Jahre 1967 wurde ebenfalls im IPP die bisher höchste Temperatur (60 Millionen Grad) durch schnelle magnetische Kompression erzeugt (in ISAR I). Zum Programm des Institutes gehört die Erzeugung von höheren Temperaturen auch in einer verbesserten und vergrößerten WENDELSTEIN-Anlage (supraleitender WENDELSTEIN VI) und ein Umbau von ISAR I zu einem Torus (ISAR T 1). Rotationssymmetrische ringförmige Anordnungen mit Heizung durch Kompression werden im Screw-Pinch (ISAR IV) weiter untersucht und mit Heizung durch induzierte Ringströme (Pulsator I) vorbereitet.

Damit umfaßt das experimentelle Programm des IPP alle toroidalen Konfigurationen, die mögliche Wege zum Fusionsreaktor darstellen. Die Möglichkeit des unmittelbaren Vergleichs, der Benutzung möglichst ähnlicher Meßmethoden und die Wahrscheinlichkeit, daß sich eine Kombination der verschiedenen Wege als optimal herausstellen wird, haben in Übereinstimmung mit den koordinierenden Gremien von EURATOM zu diesem Programm geführt. Bereits bei den nächsten Versuchen wird diesen Kombinationen eine besondere Aufmerksamkeit zukommen. So soll im Tokamak-ähnlichen Pulsator die Vorionisierung in Stellaratorgeometrie erfolgen; ferner werden für die Zukunft die Einrichtungen für eine nachträgliche magnetische Kompression vorbereitet. Der supraleitende WENDELSTEIN W VII wird so ausgelegt, daß er durch Induktion eines Ringstromes ähnlich einem Tokamak betrieben werden kann. Der Umbau der Anlage ISAR I wird auch als Screw-Pinch (also mit induziertem Ringstrom) zu betreiben sein, während der zunächst vorgesehene Betrieb als "schneller" Stellarator eine Veränderung in Richtung auf die früher in Göttingen konzipierte M + S = Konfiguration erlauben wird.

Von dem Ausgang dieser Experimente wird die Weiterentwicklung des Programmes bestimmt. Mit weiterer Annäherung an den Fusionsreaktor werden die folgenden Experimentieranlagen sicher größer werden und höhere Investitionen erfordern; daher werden nur wenige (ein oder zwei) Linien - wahrscheinlich Kombinationen aus den vier Experimenten - fortgeführt werden können.

Viele der Versuche erfordern eine Technik, die weit über das Bekannte hinausgeht und eigene Entwicklungsarbeiten erfordert. Manche Einzelfragen werden auch in kleineren Versuchen bearbeitet, überall aber müssen neuartige Meßmethoden entwickelt werden, und es sind die engen Wechselbeziehungen zu theoretischen Überlegungen und der Vergleich mit numerischen Rechnungen wesentlich. Einige Probleme erfordern Grundlagenforschungen auch außerhalb der eigentlichen Plasmaphysik, so in der Oberflächenphysik, auf den Gebieten der Supraleitung und der Laser.

Die Kenntnisse in der Plasmaphysik dienen aber auch anderen Zielen als der Fusion, so der direkten Energieumwandlung in magnetohydrodynamischen Generatoren und der Entwicklung neuartiger Teilchenbeschleuniger.

Das Hauptziel bleibt aber der Fusionsreaktor. Da gerade auch durch Arbeiten des IPP dieses Ziel merklich näher gerückt ist, wurden Untersuchungen der zahlreichen physikalischen und technologischen Probleme des Fusionsreaktors aufgenommen, die außerhalb der Plasmaphysik liegen und mit der Brütung des Kernbrennstoffes und der Umwandlung der Kernenergie in elektrische Energie zusammenhängen. Es gibt noch keine Gewißheit - und es wird sie auch in den nächsten Jahren nicht geben - , ob dieses Hauptziel, der wirtschaftliche Fusionsreaktor, erreichbar ist. Der große Gewinn, den eine neue, die Umwelt weniger belastende Energiequelle darstellen würde, rechtfertigt nicht nur den hohen Personaleinsatz, sondern auch den steigenden Bedarf öffentlicher Mittel.