



IPP-PRESSEINFORMATION

13. November 1970

Nr. 25 herausgegeben anlässlich der Festveranstaltung zum 10-jährigen Bestehen des IPP

TOKOMAK-EXPERIMENTE UND IHRE BEDEUTUNG FÜR DIE FUSION

Als "Tokomak" bezeichnet man eine toroidale Plasmakonfiguration mit kreisförmigen magnetischen Kraftlinien, längs derer ein starker Plasmastrom induziert wird. Aus der Überlagerung des ursprünglichen Torusfeldes, das durch außerhalb des Plasmavolumens befindliche Spulen erzeugt wird, und des mit dem induzierten Plasmaringstrom verknüpften Magnetfeldes entsteht eine stabile Plasmakonfiguration, vorausgesetzt, daß der Plasmastrom unterhalb gewisser Grenzwerte bleibt. Diese charakteristische Stabilitätsbedingung hat der Anordnung ihren Namen gegeben, "Tokomak" kommt aus dem Russischen und bedeutet: "Strom nahe dem Maximum". Der Plasmaringstrom bewirkt gleichzeitig eine intensive Heizung des Plasmas. Die im Plasma dissipierte Leistung muß dabei nach dem Induktionsprinzip aus einem äußeren magnetischen Kreis nachgeliefert werden, woraus sich die Notwendigkeit für einen pulsweisen Betrieb ergibt. Außerdem muß man den Plasmaringstrom lagestabil halten und seiner natürlichen Tendenz zur Aufweitung entgegenwirken. Dies geschieht bei kurzzeitigen Experimenten durch eine das Plasma umgebende, metallische Hülle hoher elektrischer Leitfähigkeit. Tokomak-Anordnungen sind - zumindest im Prinzip - rotationssymmetrisch, eine Eigenschaft, die ihre theoretische Behandlung wesentlich vereinfacht.

Sowjetischen Physikern am Khurchatov-Institut der Staatlichen Atomenergiekommission in Moskau ist es in den letzten Jahren gelungen, in Tokomak-Apparaturen Plasmen zu erzeugen, bei denen Temperatur, Dichte und Plasmalebensdauer Werte erreichten, welche den Forderungen an das Plasma in einem zukünftigen Fusionsreaktor näher kamen als in allen anderen bisher untersuchten toroidalen Magnetfeldanordnungen. Am Zustandekommen dieser günstigen Plasmaeigenschaften sind einige unerwartete, "anomale" Effekte beteiligt. Beides - günstige Plasmaeigenschaften und "anomale" Effekte - hat ein starkes Interesse an den Tokomak-Experimenten ausgelöst; zahlreiche

Anlagen dieses Typs werden derzeit außerhalb der Sowjetunion erstellt. Im Institut für Plasma-physik, wo eine langjährige Erfahrung mit toroidalen Magnetfeldanordnungen besteht, ist ein Tokomak-Experiment, "Pulsator I", seit Frühjahr 1970 in Planung und Aufbau. Seine Abmessungen und Konstruktionsmerkmale sind durch die derzeit im Institut vorhandene Gleichstromversorgung bestimmt, sowie durch das Bestreben nach einer baldmöglichen Inbetriebnahme des Experiments. Charakteristische Parameter sind : großer Radius 70 cm, Plasmaradius 11 - 13 cm. maximales Magnetfeld 28 Kilogauss, maximaler Plasmastrom 300 Kiloampère über eine Zeitdauer bis zu 100 Millisekunden. Die Inbetriebnahme ist für Herbst 1971 vorgesehen. Dann wird dem IPP das ganze Spektrum der Möglichkeiten zum toroidalen Plasmaeinschluß zur Verfügung stehen und Vergleichsexperimente zur Abwägung der zukünftigen Entwicklungstendenzen durchführbar sein.