

PRESSEINFORMATION

1/80

15.1.1980

Vortrag von Professor Arnulf Schlüter
Presseempfang anlässlich der Übernahme der CRAY-1

Die Max-Planck-Gesellschaft betreibt in ihren rund 50 Instituten Forschung auf praktisch allen Wissensgebieten. Ein großer Teil der Forschung der Max-Planck-Gesellschaft ist nicht nur der Gewinnung der Erkenntnis sondern auch der Anwendung gewidmet. Dies gilt insbesondere für das größte Max-Planck-Institut, nämlich das für Plasmaphysik, das IPP. Entstanden aus Untersuchungen, die dem Aufbau der Sterne und anderen Problemen der Astrophysik dienten, hat sich ergeben, daß die Plasmaphysik, die sich vor allem mit dem Verhalten extrem heißer Gase in einem Magnetfeld befaßt, angewendet werden kann auf das Problem Kernenergie durch sogenannte thermonukleare Fusion, d.h. durch die Verschmelzung von Atomkernen. Praktisch die gesamte Tätigkeit des IPP gilt also der Aufgabe, die Probleme zu lösen, die auf dem Wege zu einem technisch nutzbaren Fusionsreaktor bewältigt werden müssen. Diese Probleme sind außerordentlich groß. Damit die Kernreaktionen ablaufen, müssen in einem Gas aus geeigneter Zusammensetzung (schwerer und überschwerer Wasserstoff) Temperaturen im Bereich von 100 Millionen Grad erreicht werden und durch die dann ablaufenden Kernreaktionen aufrechterhalten werden. Dies kann als ein praktisch stationärer "Brenn-Prozeß", d.h. im Gegensatz zu einer Explosion nur durch einen Einschluß dieses heißen Gases, des Plasmas, durch ein notwendigerweise starkes Magnetfeld erreicht werden. Durch die bisherigen Versuchsserien in vielen Laboratorien der Welt, darunter unsere Versuche, und durch theoretische Rechnungen erscheint es zur Zeit wahrscheinlich, daß das technisch wirtschaftliche Ziel wirklich erreicht werden kann, wenn auch noch einige Jahrzehnte verstreichen müssen, bis ein wesentlicher Beitrag zur Energieversorgung geleistet werden kann.

Diese verhältnismäßig lange Zeit ergibt sich aus der Notwendigkeit, große Versuchsanlagen zu bauen und in ihnen Untersuchungen durchzuführen, ehe man durch noch größere Anlagen bis zur Reaktorgröße gelangen kann. Das Institut für Plasmaphysik nimmt zur Zeit gerade die größte Versuchsanlage Europas, nämlich einen sogenannten Tokamak, den ASDEX, in Betrieb, dessen konkrete Bauplanung im Jahre 1973 begonnen wurde. Derzeit bereiten wir das erste Experiment vor, das nach der Zündung, d.h. dem Erreichen von ca. 100 Millionen Grad, das Plasma wirklich im nuklearen Sinne brennen lassen soll. Dieses ZEPHYR genannte Experiment wird nach seiner Baugenehmigung, um die wir in etwa 1 1/2 Jahren nachsuchen wollen, nach einer Bauzeit von etwa 5 Jahren in Erprobungsbetrieb gehen können und vielleicht nach weiteren 2 Jahren die beabsichtigten Betriebsbedingungen erreichen. Wir schätzen das dazugehörige Investitionsvolumen derzeit auf etwa 300 Millionen DM.

Der Fortschritt bis zu diesem Punkte, die Planung des neuen großen Schritts, der Entwurf und der Bau einer solchen Anlage sind alle nur möglich durch umfangreiche numerische Rechnungen mit elektronischen Rechenmaschinen. Sowohl die Fragen des Verhaltens des Plasmas in einem Magnetfeld, das ja selber durch das Plasma verändert wird, als auch die technischen Fragen der Festigkeit, des Wärmetransports, der Wandbelastung, der Aktivierung von Materialien, der Verteilung von Wirbelströmen müssen numerisch behandelt werden.

An Beispielen von Rechnungen, die bereits während des Probebetriebs auf der CRAY-1 gelaufen sind, werde ich illustrieren, von welcher Art solche Rechnungen sind und daß die Rechenkapazität einer Anlage wie dieser CRAY notwendig ist. Ich zeige Rechnungen

- über die Heizung von Plasmen in der Tokamak-Geometrie,
- zu dem dynamischen Aufbau des Plasmas, der zur Zündung führt,
- zur Stabilität des magnetischen Einschlusses von Plasma, ebenfalls in der Versuchsgeometrie,
- zur Rückwirkung des Plasmas auf das einschließende Magnetfeld,
- zur Bewegung der einzelnen Teilchen, die das Plasma bilden
- und zur Festigkeit und Deformation von Elementen, aus denen ein Hochfeldtokamak, eben unser geplanter ZEPHYR, besteht.