



IPP-PRESSEINFORMATION

13. November 1970

Nr. 29 herausgegeben anlässlich der Festveranstaltung zum 10-jährigen Bestehen des IPP

DAS WANDPROBLEM IN DER PLASMAPHYSIK

Das Institut für Plasmaphysik betreibt seit Bestehen des Institutes parallel zu den Experimenten der Plasmaphysik Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Oberflächenphysik. Diese Untersuchungen sind erforderlich, weil zwischen dem Plasma und der Oberfläche der Wand des Entladungsgefäßes eine enge Wechselwirkung besteht.

Ein heißes Plasma emittiert elektromagnetische Strahlung. Da der Einschluß des Plasmas durch Magnetfelder nicht vollkommen ist, emittiert das Plasma auch Elektronen und Ionen und im Fall eines Deuterium - Tritium - Fusionsplasmas außerdem hochenergetische Neutronen.

Diese Belastung der Wand mit den verschiedenen Strahlungen heizt die Wand auf, führt zur Desorption der an der Wand absorbierten Gase und zur Zerstäubung des Wandmaterials. Dadurch dringen Verunreinigungen in das Plasma ein, die wiederum (wegen der höheren Ordnungszahl der Verunreinigungsbestandteile) die Abstrahlung verstärken. Dem Plasma wird Energie entzogen, und die Wandbelastung steigt weiter an.

Die Aufgabe besteht also darin, die schädlichen Verunreinigungen möglichst gering zu halten.

Die auf die Wand fallenden Plasmaionen können von der Wand zurückgestreut werden, verlieren dabei Energie und werden zum Teil neutralisiert. Ein anderer Teil wird völlig abgebremst und diffundiert als Neutralgas zum Plasma zurück. Dringen aber Neutralteilchen ins Plasma ein, bewirken sie Umladungsverluste: Die Umladung zwischen einem langsamen Neutralteilchen und einem schnellen Ion liefert ein schnelles Neutralteilchen, das die einschließenden Magnetfelder ungehindert verlassen kann.

Die Wand wird auch geschädigt: Sie wird durch Zerstäubung abgetragen, der Beschuß mit Neutronen und Ionen führt zu Strahlenschäden verschiedener Art.

Die verschiedenen Prozesse, die zu dem Wechselspiel zwischen Plasma und Wand beitragen, sind vielfach noch unerforscht. Deshalb müssen die Plasma-Wand-Wechselwirkungen auch größtenteils noch in Grundlagenexperimenten untersucht werden.

Zur Zeit steht die Wechselwirkung von Ionen mit Festkörpern im Vordergrund. Studiert wird die Rückstreuung von Ionen und Zerstäubung im Energiebereich von einigen 100 eV bis 150 keV. Durch den Ionenbeschuß erzeugte Veränderungen der Oberflächentopographie und die von den Ionen bewirkten Strahlenschäden werden mit Hilfe der Protonenrückstreuung und der Feldelektronen- und Feldionenmikroskopie untersucht. Die Weiterentwicklung diagnostischer Methoden zur Oberflächenuntersuchung ist ein weiterer Schwerpunkt. In einem Plasmaexperiment, einem kleinen Theta pinch, wird die Wechselwirkung heißer Plasmen mit den Gefäßwänden direkt untersucht.