

Stuttgarter Physikalisches Kolloquium

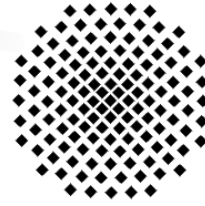
Fachbereich Physik, Universität Stuttgart

Max-Planck-Institute für Festkörper- und Metallforschung

Ansprechpartner: Prof. Harald Giessen

E-Mail: g.feurle@physik.uni-stuttgart.de

Telefon: 0711-685-65111 / 65110



Dienstag, 24. April 2007

17.15 Uhr

Hörsaal V 57.01

Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 57, 70569 Stuttgart-Vaihingen

Gastgeber: Prof. Ulrich Stroth, Universität Stuttgart, Telefon: 0711-685-62302

Komplexe Plasmen: Kräfte und dynamische Vorgänge

Prof. Alexander Piel, Christian-Albrechts-Universität, Kiel

Abstract

Komplexe (staubige) Plasmen haben der Physik in den letzten Jahren eine Reihe von neuen Impulsen gegeben, wie Plasmakristallisation, nicht-reziproke Kräfte, Windkräfte oder neue Einsichten in Wellenphänomene. Die grundlegenden Untersuchungen der letzten 10 Jahre haben dabei zu einem tieferen Verständnis geführt, das in diesem Vortrag erläutert werden soll. Ein Beispiel ist die Coulombstreuung von Ionenströmungen an Staubteilchen („Ionenwindkraft“), die gleichermaßen verantwortlich ist für die Bildung staubfreier Bereiche und für anziehende Kräfte zwischen gleichgeladenen Staubteilchen. Diese Kräfte haben wir mit Experimenten im Labor und auf Parabelflügen unter Schwerelosigkeit studiert. Ein zweiter Schwerpunkt unserer Untersuchungen sind zwei- und dreidimensionale Partikelsysteme in Plasmafallen. Diese Partikelwolken können in flüssigen und kristallinen Phasen auftreten. Wir haben entdeckt, dass in sphärischen Fallen, in denen wir die Schwerkraft weitgehend durch thermophoretische Kräfte balancieren, „Yukawa balls“ erzeugt werden können, die den sphärischen Ionenkristallen in Paul- und Penningfallen ähneln. Diese besitzen eine außergewöhnliche Kristallstruktur aus ineinander verschachtelten Schalen. Die statischen Bauprinzipien dieser „Yukawa-balls“ lassen sich anhand einfacher Prinzipien verstehen. Die elastischen Eigenschaften dieser zwei- und dreidimensionalen Systeme untersuchen wir anhand der Dispersion von Gitterwellen bzw. von staub-akustischen Wellen. Longitudinale und transversale Gitterwellen bilden eine nützliche Diagnostik zur Bestimmung der Ladung und des Kopplungsfaktors der Staubteilchen. Kürzlich konnten wir den direkten experimentellen Nachweis führen, dass transversale Wellen in flüssigen Phasen auftreten, wenn die Wellenlänge mit dem Interpartikelabstand vergleichbar wird. Dies ist ein gutes Beispiel, in dem komplexe Plasmen ein Modellsystem für reale Flüssigkeiten bilden, in denen eine Untersuchung auf der atomaren Skala nicht direkt möglich ist.