

## P 1: Dusty Plasmas I

Zeit: Montag 10:30–12:25

Raum: HZO 50

**Hauptvortrag** P 1.1 Mo 10:30 HZO 50  
**Transport in stark korrelierten Plasmen - Einfluss von externen Magnetfeldern** — ●TORBEN OTT — Institut für Theoretische Physik und Astrophysik, CAU Kiel

Zu den wesentlichen dynamischen Eigenschaften eines Plasmas zählen die Transporteigenschaften Diffusion, Viskosität und Wärmeleitung. In schwach korrelierten Plasmen sind diese durch kinetische Effekte dominiert, wohingegen in stark korrelierten Plasmen Wechselwirkungsterme an Bedeutung gewinnen. Bei der gleichzeitigen Anwesenheit eines starken externen Magnetfeldes kommt es zu einer Brechung der Symmetrie und zu einer Kopplung unterschiedlicher Raumrichtungen durch das Zusammenspiel der starken Kopplung und der Magnetisierung. In diesem Beitrag sollen diese Effekte am Modell des Ein-Komponenten-Plasmas dargestellt werden.

[1] T. Ott and M. Bonitz, Phys. Rev. Lett. **107** 135003 (2011)

[2] G. Kudelis *et al.*, Phys. Plasmas **20** 073701 (2013)

[3] T. Ott *et al.*, Phys. Rev E **89** 013105 (2014)

**Fachvortrag** P 1.2 Mo 11:00 HZO 50  
**Vermessung des Wakes eines Staubpartikels** — ●HENDRIK JUNG, OGUZ HAN ASNAZ, FRANKO GREINER und ALEXANDER PIEL — IEAP, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Germany

Die Ionenströmung in der Plasmarandschicht beeinflusst die Wechselwirkung von Staubpartikeln. Die durch ein Partikel abgelenkten Ionen erzeugen eine positive Raumladungszone – den Wake. Dieser ist Ursprung attraktiver Kräfte zwischen negativ geladenen Partikeln. Die Modellierung der Wakestruktur ist Gegenstand vieler Arbeiten, wohingegen Experimente sich technisch bedingt bisher meist auf die Untersuchung der Wechselwirkung und der Anordnung von Partikeln in der Randschicht beschränken. Die phasenaufgelöste Resonanzmethode erlaubt die Untersuchung zweier vertikal übereinander in der Randschicht angeordneter Partikel [1]. Die messbaren Größen, die direkt mit dem Wake in Verbindung gebracht werden können, sind asymmetrische Kopplungskonstanten sowie die reduzierte Ladung des unteren Partikels. Ätzprozesse werden genutzt, um einen Masseverlust des unteren Partikels und damit eine Veränderung des Partikelabstandes zu erzielen, sodass die kontinuierliche Untersuchung des Systems mittels phasenaufgelöster Resonanzmethode die Vermessung der Wakestruktur erlaubt. Die Ergebnisse weisen auf eine deutliche Modifizierung des Wakes durch das elektrische Feld und die inhomogene Plasmaumgebung der Randschicht hin.

Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB-TR24, Projekt A2.

[1] J. Carstensen *et al.*, Phys. Plasmas **19**, 033702, 2012

P 1.3 Mo 11:25 HZO 50  
**Kristalline Staubströmungen in magnetisierten anodischen Plasmen** — ●JOCHEN WILMS, TORBEN REICHSTEIN und ALEXANDER PIEL — IEAP, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Der Staubeinschluss in magnetisierten anodischen Plasmen resultiert aus einem Gleichgewicht aus elektrostatischer und Ionenwindkraft, die ein ringförmiges Einschlusspotential bilden. Angetrieben von der Hallkomponente des Ionenwindes strömt der Staub aus der ursprünglichen Ruhelage entlang des Einschlusspotentials um einen zentralen staubfreien Bereich (Void) [1]. Die so entstehenden Staubtori weisen gravitationsbedingt ein komplexes Geschwindigkeitsfeld auf, welches durch 3D Molekulardynamik-Simulationen nachempfunden werden konnte. Weiterhin konnten mit Hilfe der Simulationen auch bis dato unbekannte Strömungsmodi identifiziert werden, so zum Beispiel die Anordnung der Partikel auf konzentrischen Schalen [2].

Die in diesem Beitrag vorgestellten experimentellen Untersuchungen zeigen, dass die Ordnung der Partikel in der Staubströmung maßgeblich von selbsterregten Staubbichtwellen beeinflusst wird, die in radialer Richtung durch den Torus propagieren. Durch Unterdrückung

dieser Wellen konnten die aus den Simulationen bekannten Schalenstrukturen auch im Realexperiment beobachtet werden. Eine ausführliche Analyse der Strömung auf Partikelebene zeigt darüber hinaus, dass sich die Staubpartikel in starrer, kristalliner Anordnung befinden. Gefördert durch SFB-TR24/A2.

[1] I. Pilch *et al.*, Phys. Plasmas **15**, 103706 (2008)

[2] T. Reichstein *et al.*, Phys. Plasmas **18**, 083705 (2011)

P 1.4 Mo 11:40 HZO 50  
**Druckabhängigkeit der Kristallisation eines komplexen Plasmas unter Laborbedingungen** — ●BENJAMIN STEINMÜLLER, CHRISTOPHER DIETZ und MARKUS THOMA — I. Physikalisches Institut, JLU Gießen

Der Einfluss des Neutralgasdrucks auf die Kristallisation von großen dreidimensionalen Plasmakristallen unter Schwerkraft wurde untersucht. Alle Experimente sind in der bewährten PKE-Nefedov Plasmakammer durchgeführt worden. Es wurden unterschiedliche Partikelgrößen und -materialien verwendet. Zur Analyse des Kristallisationsgrades und der Kristallstruktur wurden unterschiedliche Kriterien eingesetzt und untereinander verglichen.

P 1.5 Mo 11:55 HZO 50  
**Ladungsreduktion und Dichtewellen in nanostaubigen Plasmen** — ●BENJAMIN TADSEN, MALTE JACOBSEN, FRANKO GREINER und ALEXANDER PIEL — IEAP, Christian-Albrechts-Universität, D-24098 Kiel, Germany

Die Reduktion der Ladung auf Partikeln in Plasmen mit hoher Staubbichte wird seit drei Jahrzehnten als „Havnes-Effekt“ diskutiert [1]. Er tritt ein, wenn der Havnes-Parameter, welcher das Verhältnis aus interner Staub- und externer Plasmadichte enthält, in die Größenordnung von Eins kommt. In unseren Experimenten wächst Staub mit Radien von wenigen hundert Nanometern in einer RF-Parallelplatten-Entladung, welche in einem Argon-Acetylen-Gemisch betrieben wird. Die so entstehenden Staubwolken haben Partikeldichten von einigen  $10^{13} \text{ m}^{-3}$ . Obwohl kleine Partikel einer größeren Neutraldämpfung unterliegen als große Partikel, zeigen sich im Experiment Dichtewellen, deren Frequenzen weit unterhalb der erwarteten Staub-Plasma-Frequenz von maximal aufgeladenen Staubpartikeln liegen. Mithilfe eines Hybrid-Modells aus Fluid- und kinetischem Ansatz für die Wellendispersion wird gezeigt, dass eine inhomogene Plasmadichte und ein inhomogenes Strömungsprofil der Ionen die Struktur der Welle quantitativ beschreiben können, wenn man davon ausgeht, dass die Mehrzahl der Elektronen des Plasmas auf die Staubpartikel verteilt sind und somit ein großer Havnes-Effekt vorliegt.

Gefördert durch die DFG via SFB-TR24, Teilprojekt A2.

[1] O. Havnes *et al.*, J. Geophys. Res. **89**, 10999–11003 (1984)

P 1.6 Mo 12:10 HZO 50  
**Selektive Modenanregung durch diffuse Lichtstreuung** — ●DIETMAR BLOCK und JAN SCHABLINSKI — IEAP der CAU Kiel, Leibnizstr. 19, 24098 Kiel, Germany

Die Anregung von dynamischen Prozessen in komplexen Plasmen mit Hilfe von Lasern ist ein gängiges Verfahren. Hierbei nutzt man den Impulsübertrag der Photonen auf das Partikel bei direkter Beleuchtung. Dies impliziert eine stark lokalisierte Anregung, die meistens auf einzelne Partikel beschränkt ist. In diesem Beitrag wird die Möglichkeit untersucht, ausgedehntere Bereiche einer Staubbewölke mit Hilfe von diffus gestreutem Laserlicht anzuregen. Hierzu wird zunächst der Impulsübertrag auf die Partikel im Detail untersucht. Im zweiten Teil des Vortrages wird darauf aufbauend die Möglichkeit der selektiven Modenanregung durch diffus gestreutes Laserlicht diskutiert. Diese Forschungsarbeit wurde von der DFG im Rahmen des SFB TR24 Projekt A3b gefördert.