

## P 3: Dusty Plasmas I

Time: Monday 14:30–16:10

Location: b302

**Invited Talk**

P 3.1 Mon 14:30 b302

**Advances in Laser Manipulation of Dusty Plasmas** — ●JAN SCHABLINSKI, FRANK WIEBEN, and DIETMAR BLOCK — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Leibnizstraße 19, 24098 Kiel

Dusty plasmas allow to study fundamental processes of strongly coupled systems on a kinetic level. Besides the observation of self-excited processes, dust particles in a plasma can be effectively manipulated by several manipulation techniques. Laser manipulation is probably the most versatile tool to excite dynamical processes in dusty plasmas with negligible influence on the plasma conditions. The radiation pressure of intense laser beams was used in several experiments to excite lattice waves, oscillations of single particles or to study mach-cones, shear-waves and shear-flows in dusty plasmas [1] and thus contributed significantly to explore and explain the physics of dusty plasmas. Recently, optical traps for single particles were realized [2,3]. These traps are similar to well-known laser tweezers in colloidal suspensions [4] but have to overcome specific technical limitations in plasma experiments. This talk gives an overview of current laser manipulation tools and discusses their prospects and limitations for dusty plasma research.

[1] H. Thomsen, P. Ludwig, M. Bonitz, J. Schablinski, D. Block, A. Schella, and A. Melzer, *J. Phys. D: Appl. Phys.* **47**, 383001 (2014). [2] V. Schneider and H. Kersten, *Probl. At. Sci. Technol.* **1**, 164 (2013). [3] J. Schablinski, F. Wieben, and D. Block, *Phys. Plasmas* **22**, 043703 (2015). [4] D.G. Grier, *Nature* **424**, 810 (2003).

**Fachvortrag**

P 3.2 Mon 15:00 b302

**Phasenseparation in binären Staubgemischen** — ●CARSTEN KILLER<sup>1</sup>, MICHAEL HIMPEL<sup>1</sup>, ANDRÉ MELZER<sup>1</sup>, TIM BOCKWOLDT<sup>2</sup>, STEFAN SCHÜTT<sup>2</sup> und ALEXANDER PIEL<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Institut für Physik, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald — <sup>2</sup>IEAP, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Experimente an staubigen Plasmen beschränken sich üblicherweise auf eine Sorte monodisperser Staubpartikel. Sind hingegen verschiedene Staubspezies vorhanden, können zusätzliche Phänomene, wie z.B. Phasenseparation, auftreten.

In diesem Beitrag werden Experimente zu binären Staubbmischungen vorgestellt, bei denen zwei unterschiedlich große Partikelspezies in das Plasma eingebracht werden. Um die mit herkömmlichen Diagnostiken ununterscheidbaren Partikelsorten im Experiment getrennt voneinander beobachtet zu können, wurde eine auf Fluoreszenz-Farbstoffen basierende Messmethode entwickelt. In Mikrogravitationsexperimenten auf Parabelflügen zeigt sich, dass selbst bei kleinsten Größenunterschieden zwischen den Staubsorten eine Entmischung stattfindet. Solch ein Vorgang lässt sich mit negativen Diffusionskoeffizienten beschreiben, die hier experimentell bestimmt wurden.

P 3.3 Mon 15:25 b302

**Neue Anwendung in der Kristallanalyse von Plasmakristallen** — ●CHRISTOPHER DIETZ, BENJAMING STEINMÜLLER und MARKUS THOMA — I. physikalisches Institut, JLU Gießen

Kristallanalyse komplexer Plasmen ist seit der Entdeckung des Plasmakristalls ein wichtiges Thema. Allerdings haben kürzliche Veröffentlichungen Nachteile des häufig verwendeten Bond Order Parameters aufgezeigt. Aus diesem Grund wurden neue und verbesserte Methoden vorgeschlagen. Allerdings ist es immer noch schwierig, quantitative Aussagen über die Kristallzusammensetzung zu treffen.

Eine einzigartige Eigenschaft von Experimenten mit komplexen Plasmen ist die Beobachtung jedes einzelnen Teilchens mit einer Kamera. Dies erlaubt die Verwendung von Analysemethoden, welche in der Molekulardynamik benutzt werden. Daher wird die Adaptive Common Neighbor Analyse für einen Plasmakristall angewendet und mit den auf Bond Order Parametern basierenden Methoden verglichen.

P 3.4 Mon 15:40 b302

**Long term behavior of nanodust clouds in an argon plasma** — ●SEBASTIAN GROTH, FRANKO GREINER, BENJAMIN TADSEN, and ALEXANDER PIEL — IEAP, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Germany

The long term behavior of nanodust clouds in an argon plasma is investigated in-situ by means of kinetic single-wavelength Mie ellipsometry. Using suitable ellipsometry setups, the ellipsometric angles  $\Psi$  and  $\Delta$  are determined. From these the time-resolved size parameter  $x(t)$  as well as the complex refractive index  $N$  of the particle are obtained via Mie theory. The analysis method used in the process allows arbitrary evolutions of the particle size [1]. In combination with extinction measurements this enables the investigation of the size evolution of nanodust clouds in an argon plasma over a longer period.

It appears that the nanodust cloud continuously loses particles. In this contribution it is investigated to what extent the change of the ellipsometric angles  $\Psi$  and  $\Delta$  during the cloud decay can be traced back to a change of the optical properties or the size of the nanoparticles.

Supported by the Deutsche Forschungsgemeinschaft within the SFB-TR24, project A2.

[1] Groth et al., *J. Phys. D: Appl. Phys.* **48**, 465203 (2015)

P 3.5 Mon 15:55 b302

**Die Erzeugung von Kugelblitzen im Labor: eine Analyse der relevanten Parameter** — ●HERBERT BOERNER — Mainz

Die Natur von KB ist seit fast 200 Jahren ein ungelöstes Problem der atmosphärischen Physik. Obwohl vor kurzem chinesischen Wissenschaftler eine Videoaufnahme eines solchen Objektes zusammen mit der Aufzeichnung seines Spektrums glückte, sind die physikalischen Eigenschaften von Kugelblitzen weiterhin unklar und es ist bisher nicht einmal ansatzweise gelungen, diese unter Laborbedingungen herzustellen.

Dieser Vortrag benutzt eine sehr gut dokumentierte Beobachtung von Kugelblitzen, um die Bedingungen einer kontrollierten Erzeugung einzugrenzen. Hierbei handelt es sich um das Ereignis vom 15.1.1994 in Neuruppin, Brandenburg, wo ein einzelner, extrem starker positiver Blitz eine Mehrzahl solcher Objekte erzeugt hat. Insgesamt liegen Beobachtungen von 11 dieser Objekte vor, die praktisch das ganze Spektrum der bekannten Eigenschaften von Kugelblitzen abdecken. Ergänzend werden Fallsammlungen wie die von Brand aus dem Jahre 1923, dem Buch von Stenhoff von 1999 und aus dem Kompendium über Blitze von Uman herangezogen. Es zeigt sich, dass positive Wolke-Erde Blitze mit höherer Wahrscheinlichkeit Kugelblitze erzeugen als negative Blitze. Ein weiteres wichtiges Resultat ist, dass im Gegensatz zur oft geäußerten Vorstellung eine direkte Interaktion des Blitzkanals mit diesen Objekten definitiv nicht für die Erzeugung erforderlich ist. Die Konsequenz dieser Eigenschaften für eine Erzeugung im Labor werden diskutiert.