

## P 7: Poster: Dusty Plasmas

Time: Tuesday 16:00–18:00

Location: Lichthof

P 7.1 Tu 16:00 Lichthof

**Fluid modes in a spherically confined Yukawa plasma** — ●HANNO KÄHLERT and MICHAEL BONITZ — ITAP, Christian-Albrechts Universität zu Kiel, 24098 Kiel

The normal modes of 3D dust crystals (so-called Yukawa balls) have recently been measured in experiments [1]. They can be used to determine important parameters such as the particle charge or the frequency of the confinement potential. Here we present a theoretical analysis of the normal modes of a spherically confined Yukawa plasma based on the solution of the linearized fluid equations, which has previously been performed for confined ions [2]. The mode frequencies are found to depend solely on the normalized cluster size  $\kappa R$ , where  $R$  is the cluster radius [3] and  $\kappa$  the inverse Debye length. In the Coulomb limit the results of [2] are recovered. The fluid modes are compared to the exact crystal eigenmodes computed from the Hessian matrix of the discrete  $N$ -particle system.

- [1] Yu. Ivanov and A. Melzer, *Phys. Rev. E* **79**, 036402 (2009)
- [2] D. H. E. Dubin, *Phys. Rev. Lett.* **66**, 2076 (1991)
- [3] C. Henning *et al.*, *Phys. Rev. E* **74**, 056403 (2006)

P 7.2 Tu 16:00 Lichthof

**Shell formation in spherically trapped plasmas** — ●HANNO KÄHLERT and MICHAEL BONITZ — ITAP, Christian-Albrechts Universität zu Kiel, 24098 Kiel

Yukawa balls are spherical dust crystals, where the particles arrange on concentric shells [1]. Compared to confined ions the interaction between the dust particles is screened, which has been shown to affect the shell occupation of the ground state and the probability of metastable states. Here we study dynamical processes in a trapped Yukawa plasma by means of Langevin dynamics simulations. By cooling a weakly correlated initial state towards the strong coupling regime, the formation of concentric shells is observed. The time scales in the emergence of the shell structure are analyzed and the dependence of the dynamics on screening and friction is investigated. While in systems with Coulomb interaction the shells clearly emerge at the cluster boundary, they appear almost simultaneously for sufficiently large screening. Monte Carlo simulations are used to show that the sequence, in which radial order is established, is determined by the confinement potential [2].

- [1] O. Arp *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **93**, 165004 (2004)
- [2] H. Kählert and M. Bonitz, accepted for publication in *Phys. Rev. Lett.*, arXiv:0909.2148

P 7.3 Tu 16:00 Lichthof

**Melting in small size Yukawa clusters** — ●HAUKE THOMSEN, JENS BÖNING, and MICHAEL BONITZ — Institut für Theoretische Physik und Astrophysik, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, D-24098 Kiel, Germany

We investigate a confined system with a small number (around 10 to 100) of classical particles. The interaction between the particles is screened and is described by a Yukawa potential. The trapped particles form clusters (Yukawa balls). To detect melting of those clusters we calculate the specific heat and Lindemann-type parameters [1] by Monte Carlo simulations [2]. To overcome longtime correlation we use the technique of parallel tempering. A general trend is that for fixed particle number the critical temperature decreases with increasing screening.

- [1] J. Böning *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **100**, 113401 (2008)
- [2] M. Bonitz, D. Semkat (eds.): *Introduction to Computational Methods in Many Body Physics*

P 7.4 Tu 16:00 Lichthof

**Spatially resolved measurements of the electric field in a rf-plasma sheath by probing with micro-particles under hyper gravity conditions** — JOB BECKERS<sup>1</sup>, TAALKE OCKENGA<sup>2</sup>, MATTHIAS WOLTER<sup>2</sup>, WINFRED STOFFELS<sup>1</sup>, GERRIT KROESEN<sup>1</sup>, and ●HOLGER KERSTEN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Eindhoven University of Technology, Department of Applied Physics, P.O.Box 513, NL-5600MB Eindhoven — <sup>2</sup>IEAP, Universität Kiel, Leibnizstr.19, D-24098 Kiel

The electric field profile in the plasma sheath of an argon rf-plasma has been determined from measurements of the equilibrium height and

the resonance frequency of plasma-confined micro-particles. In order to measure the electric field structure at any position in the plasma sheath without the plasma being changed or disturbed an additional, non-electric, force is introduced which does not alter the plasma conditions, but which does allow for manipulation of the particle position through the sheath: (hyper-)gravity, induced by a centrifuge. Consequently, the electric field and the particle charge can be determined as function of the position in the sheath, using one and the same particle for measurements at several positions throughout the sheath. Close to the sheath edge, the electric field shows non-linear behavior close to the sheath edge while the particle charge increases at positions closer to the electrode. Absolute values of the electric field at the electrode show good agreement with previous (e.g. -25.000V/m).

P 7.5 Tu 16:00 Lichthof

**Structural properties of confined finite dust clouds** — MATTIAS KROLL<sup>1</sup>, ●DIETMAR BLOCK<sup>1</sup>, JAN SCHABLINSKI<sup>1</sup>, TOBIAS MIKSCH<sup>2</sup>, MALTE PASSVOGEL<sup>2</sup>, and ANDRE MELZER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>IEAP der CAU Kiel, 24098 Kiel — <sup>2</sup>Inst. für Physik der EMAU Greifswald, 17489 Greifswald

So far basically two different particle arrangements have been observed in 3D dust clouds. Plasma crystals which are trapped in the lower plasma sheath possess a hexagonal structure in combination with a chain formation in vertical direction while Yukawa balls show an isotropic structure of concentric shells. The difference is attributed to the directed ion flow in the sheath, which can yield to an excess of positive space charge below a negatively charged particle. However, the structure of finite dust clouds is strongly affected by the confinement as well. Our experiments allow to investigate the structural properties of finite dust clouds where a strong confinement and an ion focus are present. Thus, although the experimental conditions are similar to those of Yukawa balls their structure properties differ. This contribution discusses the similarities and differences of both systems obtained with a novel diagnostic (Stereoscopic Digital Holography).

P 7.6 Tu 16:00 Lichthof

**Phasenübergänge finiter Plasmakristalle** — ●JAN SCHABLINSKI, MATTIAS KROLL, DIETMAR BLOCK und ALEXANDER PIEL — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Leibnizstraße 19, 24098 Kiel

Phasenübergänge in ausgedehnten 2-dimensionalen Plasmakristallen werden seit einigen Jahren intensiv untersucht und sind bereits gut verstanden. In finiten Systemen hängen jedoch Struktur und Stabilität stark von der Teilchenzahl und Symmetrien der Teilchenanordnung ab. Bereits die Experimente von Klindworth *et al.* zur laserinduzierten Schalenrotation haben gezeigt, dass Unterschiede der Teilchenzahl von nur einem Partikel signifikante Auswirkungen auf die Stabilität des Systems haben [1]. Eine nach wie vor offene Frage ist, ob sich strukturelle Unterschiede auch in dem Schmelzverhalten zeigen. Bisher fehlten geeignete Methoden, um die kritische Temperatur finiter Kristalle zuverlässig zu bestimmen. Kürzlich wurde die Methode der Varianz der block-gemittelten Interpartikelabstandsfluktuationen (VIDF) als sensibler Parameter für einen Phasenübergang vorgeschlagen [2]. In dieser Arbeit werden Experimente vorgestellt, mit denen diese Methode an realen Plasmakristallen erprobt werden soll. Darüber hinaus soll der Zusammenhang zwischen Symmetrien und Struktur und der Schmelztemperatur finiter Plasmakristalle systematisch untersucht werden.

- [1] Klindworth *et al.*, *Phys. Rev. B* **61**, 2000
- [2] Böning *et al.*, *PRL* **100**, 2008

P 7.7 Tu 16:00 Lichthof

**Untersuchung dynamischer Prozesse an 3D- Staubkristallen** — ●MALTE PASSVOGEL<sup>1</sup>, TOBIAS MIKSCH<sup>1</sup>, ANDRE MELZER<sup>1</sup>, MATTIAS KROLL<sup>2</sup>, DIETMAR BLOCK<sup>2</sup> und JAN SCHABLINSKI<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Inst. für Physik der EMAU Greifswald, 17489 Greifswald — <sup>2</sup>IEAP der CAU Kiel, 24098 Kiel

Finite 3D-Staubkristalle in komplexen Plasmen erlauben einen Einblick in dynamische Prozesse auf mikroskopischer Skala. Dazu werden mikrometer große Staubpartikel in einem RF-Plasma eingefangen. Bei 3D-Staubkristallen, deren Staubpartikelgröße etwa  $5\mu\text{m}$  ist, beobachtet man, dass sich die Staubpartikel auf ineinander geschichteten Schalen anordnen (Yukawaball). Kristalle mit größeren Staubpartikeln, Staub-

partikelgröße etwa  $20\mu\text{m}$ , weisen eine geringfügig andere Konfiguration auf. Dort beobachtet man eine Kombination aus linearen Ketten, aber auch der oben erwähnte Schalenbau ist zu erkennen. Die Rekonstruktion der Partikeltrajektorien solcher 3D-Staubkristalle kann durch zwei verschiedenartige Prinzipien realisiert werden, zum einen mittels der Stereoskopie und zum anderen mit der Digitalen Inline Holographie. Es werden 3D Staubkristalle mit kleineren Staubpartikeln in der Größe von ca.  $5\mu\text{m}$ , sowie Staubkristalle mit größeren Staubpartikeln mit einer Größe von ca.  $20\mu\text{m}$  hinsichtlich ihrer Dynamik mittels einer Normalmodenanalyse untersucht und miteinander verglichen.

P 7.8 Tu 16:00 Lichthof

**Dusty plasma dynamics in the presence of a static magnetic field** — ●TORBEN OTT and MICHAEL BONITZ — Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Theoretische Physik und Astrophysik, Leibnizstrasse 15, 24098 Kiel

The dynamics of charged particles in the presence of a static magnetic field is of prime interest in many areas of plasma physics, including fusion plasmas. In these plasmas, however, correlations are usually assumed to play a minor role. In dusty plasmas, it should be possible to study an essentially one-component plasma of charged dust grains whose dynamics are strongly coupled under the influence of a magnetic field on experimentally feasible spatio-temporal scales. The magnetic field is expected to influence one-particle properties such as diffusion as well as collective motions, both of which are additionally dependent on the correlation between particles. In this contribution, we present results from molecular dynamics simulations on the influence of a perpendicular magnetic field on monolayers of dusty plasmas modelled by a Yukawa interaction.

P 7.9 Tu 16:00 Lichthof

**Mie Ellipsometrie an staubigen Plasmen** — ●HELGE KETELSEN, SASCHA KNIST, JAN CARSTENSEN, FRANKO GREINER und ALEXANDER PIEL — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 24098 Kiel

Im Bereich der staubigen Plasmen verwendet man Staubpartikel in der Größenordnung von einigen Mikrometern. Aufgrund der Gravitation ordnen diese sich in wenigen Schichten in der Randschicht an. Für die Untersuchung von staubmodifizierten Driftwellen im Experiment DUSTWHEEL\* ist eine homogene Verteilung der Staubpartikel im gesamten Plasmavolumen notwendig. Dies kann zum Beispiel durch die in-situ Erzeugung von Nanostaub in einem Ar/Acetylen-Plasma realisiert werden. Hier wachsen a-C:H-Partikel homogen im gesamten Plasmavolumen solange bis sie aufgrund ihrer Größe das Plasmavolumen verlassen oder der Acetylenzufluss beendet wird. Die so genannte Mie Ellipsometrie ermöglicht die in-situ Diagnostik der Größe und des komplexen Brechungsindex der gewachsenen Partikel. Mit einem Rotating-Compensator-Ellipsometer wird die Änderung des Polarisationzustandes des gestreuten Laserlichtes gemessen und mithilfe der Mie-Theorie die Partikeleigenschaften ermittelt.

In dieser Arbeit werden die ersten Ergebnisse dieser Diagnostik vorgestellt. Dabei wird die Mie Ellipsometrie angewendet auf ein Argon/Acetylen-Plasma. Es werden die Einflüsse von Druck, Gasflüssen und HF-Leistung auf das Partikelwachstum und die Eigenschaften der a-C:H-Partikel dargestellt.

\*gefördert von der DFG im Projekt SFB-TR24 A2

P 7.10 Tu 16:00 Lichthof

**Zentrifugalkräfte als Methode zur Diagnostik der Staubleitung und Debyelänge in 2D Staubclustern** — ●JAN CARSTENSEN, FRANKO GREINER und ALEXANDER PIEL — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität, D-24098 Kiel, Germany

Die Wechselwirkung zwischen Staubpartikeln in Plasmen ist im wesentlichen durch die Staubleitung und die Debyelänge bestimmt. Gerade für 2D Cluster, die häufig in der Randschicht eines HF-Plasmas eingefangen werden, ist die Bestimmung dieser Größen schwierig, da hier Sondendiagnostiken nur schwierig anwendbar sind. In [1] wurde gezeigt, dass eine kontrollierte Rotationsbewegung der Cluster und die damit verbundenen Zentrifugalkräfte eine Bestimmung der Staubleitung und Debyelänge erlauben (**Rotating Electrode Method**), ohne dass eine Kenntnis der Plasmaparameter erforderlich ist. Eine weitere solche Methode, die allerdings auf niedrige Gasdrücke beschränkt ist, ist die Normalmodenanalyse. Vergleichende Untersuchungen beider Methoden werden vorgestellt.

[1] J. Carstensen *et al.*, accepted for publication in IEEE Special Issue on Dusty Plasmas 2010

P 7.11 Tu 16:00 Lichthof

**Thermophoretische Partikellevitation in einer Parallelplatten-HF-Entladung** — ●CHRISTIAN SCHMIDT, OLIVER ARP und ALEXANDER PIEL — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Leibnizstraße 19, 24098 Kiel, Germany

Bei der Untersuchung staubiger Plasmen spielt die Gravitation eine entscheidende Rolle, da diese die Form und innere Struktur der Partikelwolke beeinflusst. So entstehen im Falle von Mikrometergroßen Partikeln meist flache Staubwolken in der Randschicht mit geringer vertikaler Ausdehnung. Zur Untersuchung von dreidimensional ausgedehnten Staubwolken muss die Gravitation entweder ausgeschaltet werden, z.B. auf Parabelflügen, oder durch eine zusätzliche Kraft kompensiert werden. Dies gelingt z.B. mit Hilfe eines Temperaturgradienten im Neutralgas. In einer neuentwickelten Versuchsanordnung wird diese sogenannte thermophoretische Partikellevitation ausgenutzt, um ausgedehnte Staubwolken zu erzeugen. Deren Struktur und Verhalten wird in Abhängigkeit der wichtigsten Experimentparameter, wie z.B. der Hochfrequenzamplitude, der Neutralgastemperatur und dem Temperaturgradienten, untersucht. Die Ergebnisse werden mit Experimenten unter Schwerelosigkeit während Parabelflügen verglichen.

Diese Arbeit wird durch das DLR unter 50WM0739 gefördert.

P 7.12 Tu 16:00 Lichthof

**Synchronisationseffekte bei staubakustischen Wellen** — IRIS PILCH, TORBEN REICHSTEIN, KRISTOFFER MENZEL, OLIVER ARP und ●ALEXANDER PIEL — IEAP, Christian-Albrechts-Universität, D-24098 Kiel

Dichtewellen sind ein allgegenwärtiges Phänomen in staubigen Plasmen. Diese Wellen beruhen auf einer Buneman-Instabilität, die von einer Ionenströmung getrieben wird. Wir beobachten diese Wellen in zwei unterschiedlichen Plasmen, einem magnetisierten anodischen Plasma oder in einer Parallelplattenentladung unter Bedingungen der Schwerelosigkeit. In diesem Beitrag wird gezeigt, dass benachbarte Staubbereiche auf verschiedene rationale Verhältnisse zur Modulationsfrequenz einrasten können. Darüberhinaus wird die gegenseitige Synchronisation der Wellen in benachbarten Staubbereichen ohne externes Modulationssignal untersucht.

Gefördert durch SFB TR24-A2 und DLR 50WM0739.

P 7.13 Tu 16:00 Lichthof

**Staubeinfang in sekundären Plasmen** — ●SONJA LEPPER, OLIVER ARP und ALEXANDER PIEL — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts Universität, D-24098 Kiel

In einer Hochfrequenzentladung, die in Parallelplatten-Geometrie bei 13,57 MHz betrieben wird, werden mit einer speziell entwickelten Elektrode zusätzlich zu der eigentlichen Entladung kleine, sphärische sekundäre Plasmen oberhalb eines Pixels (Durchmesser 5 bzw. 3 mm) erzeugt. Der Pixel im Zentrum der Entladung wird dazu mit einer Gleichspannung positiv vorgespannt. Diese anodischen Plasmen mit einem Durchmesser von einigen Millimetern werden mittels Strom- und Spannungsmessungen der primären und der sekundären Entladung charakterisiert. In den Mikroplasmen lassen sich dreidimensionale Staubwolken einfangen und mit Hilfe von Videomikroskopie beobachten. Erste Untersuchungen zu der Strom-Spannungscharakteristik solcher sekundären Plasmen für verschiedene Gleichspannungen und Gasdrücke (10 - 40 Pa) werden vorgestellt und der Staubeinfang unter diesen verschiedenen Bedingungen diskutiert.

P 7.14 Tu 16:00 Lichthof

**Driftwellen in Plasmen mit negativen Ionen oder Nano-Staub\*** — ●SASCHA KNIST, FRANKO GREINER und ALEXANDER PIEL — Institut für Experimentelle und Angewandte Physik, Christian-Albrechts-Universität Kiel

Im Experiment DUSTWHEEL wird der Einfluss von Staub und negativen Ionen auf die Dynamik von Driftwellen untersucht. Während negative Ionen, wie auch die anderen Plasmaspezies, bei einer magnetischen Induktion von 0.5 Tesla bereits magnetisiert sind, sind Staubpartikel noch unmagnetisiert und wirken auf die Dynamik der Driftwellen primär durch die Reduktion der Elektronendichte. Für die detaillierte Untersuchung des Einflusses von negativen Ionen auf Driftwellen und den Vergleich mit theoretischen Vorhersagen muss die Modifikation der Gleichgewichtsprofile durch die negativen Ionen berücksichtigt werden. Dazu sind auch Informationen über die räumliche Verteilung der negativen Ionen erforderlich. Wegen der geringen Elektronendichte muß auf Sondenmethoden zurückgegriffen werden, da für Laserdetachment die

ausgelösten Elektronenströme zu klein sind. Es werden Untersuchungen vorgestellt die zeigen, dass auch negative Ionen, die sich außerhalb des Dichtegradienten befinden über die Modifikation der Gleichgewichtsprofile Einfluss auf die Dynamik der Drifwelle haben.

\* gefördert von der DFG im Rahmen des SFB-TR24-Projekt A2

P 7.15 Tu 16:00 Lichthof

**Aufladung von Partikeln in Plasmen unter UV-Bestrahlung** — ●MARIAN PUTTSCHER und ANDRÉ MELZER — Inst. für Physik der EMAU Greifswald, 17489 Greifswald

Unter staubigen Plasmen versteht man Plasmen, die als zusätzliche Spezies makroskopische Partikel enthalten. Von Bedeutung ist die Präsenz von UV-Strahlung in astrophysikalischen Situationen.

In gewöhnlichen Laborplasmen ergibt sich das Floating-Potential der Staubpartikel, wenn sich der Gesamtstrom von Elektronen und Ionenstrom zu den Teilchen gerade kompensiert. Damit ist deren elektrische Ladung bestimmt. In diesem Experiment wird die Ladung der Staubteilchen in 2-dimensionalen Systemen in RF-Entladungen untersucht, wenn sie unter dem Einfluss einer externen UV-Strahlungsquelle stehen. Denkbar wären eine direkte Wechselwirkung der Strahlung mit den Staubpartikeln (Photoelektronen), sowie eine Änderung von Plasmaeigenschaften nach Einschalten der externen Strahlung, was dann auf die Teilchen zurückwirkt (indirekt). Die Bestimmung der Ladung erfolgt dann über vertikale Schwingungen der Partikel, welche durch eine periodische Modulation des Elektrodenpotentials angeregt werden.

Der Einsatz von UV-Strahlung könnte eine Möglichkeit bieten, Teilchen gezielt in ihrer Ladung und damit in ihrer Position zu beeinflussen. Dieser Beitrag zeigt den experimentellen Aufbau und stellt einige erste Ergebnisse der Untersuchungen vor.

P 7.16 Tu 16:00 Lichthof

**Stereoskopie von Staubigen Plasmen unter Schwerelosigkeit** — ●MICHAEL HIMPEL, BIRGER BUTTENSCHÖN und ANDRÉ MELZER — Institut für Physik, Universität Greifswald, 17489 Greifswald

Für die Untersuchung staubiger Plasmen unter Schwerelosigkeit auf Parabelflügen werden hohe Anforderungen an die mechanische Stabilität und die Unempfindlichkeit gegen Schwingungen an eine optische Diagnostik gestellt. Von allen etablierten Systemen zur gleichzeitigen Aufnahme der 3D-Positionen einer größeren Anzahl von Partikeln ist nur ein stereoskopischer Kameraaufbau für diese Aufgabe unter den gegebenen Bedingungen geeignet.

Für die Untersuchung dynamischer Vorgänge in den untersuchten Systemen – wie z.B. der Dynamik der Voidkante oder der Untersuchung von Wellen im Staub auf Partikelebene – ist eine exakte Kalibrierung des Kamerasystems notwendig, die eine Projektionsgenauigkeit im 10µm-Bereich ermöglicht. In diesem Beitrag wird ein Verfahren vorgestellt, das es erlaubt, das verwendete Kamerasystem mit der geforderten Genauigkeit zu kalibrieren.

Mit Hilfe dieser Kalibrierung ist es möglich, aus Tripeln von Kamerabildern die 3D-Partikelkoordinaten kleinerer, im Labor aufgenommener Systeme mit hoher Genauigkeit zu rekonstruieren. Dieser Beitrag zeigt erste Rekonstruktionen solcher aus wenigen Partikeln bestehender Systeme und erläutert die Herausforderungen, die für die Rekonstruktion sehr großer Systeme mit vielen Partikeln zu lösen sind.

Gefördert durch das DLR unter 50WM0738.

P 7.17 Tu 16:00 Lichthof

**Lasermanipulation von Yukawa-Balls** — ●TOBIAS MIKSCH und ANDRÉ MELZER — Institut für Physik, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Ein Yukawa-Ball ist ein 3-dimensionales System aus geladenen Staubteilchen in einem Plasma. Aufgrund starker, durch das Plasma abgeschirmter, Coulombwechselwirkung und geringer kinetischer Energie der Staubpartikel sind diese Systeme stark gekoppelt.

Das Ziel ist nun, diese Staubcluster mit Hilfe von zugeführter Energie zu heizen. Dazu wird ein Laserstrahl zufällig über das System geführt. Man erhofft sich dadurch, Yukawa-Bälle zum Schmelzen zu bringen und so Phasenübergänge im Experiment an einem System mit finiter Größe beobachten zu können.

Die Arbeit wird unterstützt vom SFB TR 24, Projekt A3

P 7.18 Tu 16:00 Lichthof

**LIF Measurements of Metastable Densities in Complex Plasmas** — ●BRANKICA SIKIMIĆ<sup>1</sup>, ILIJA STEFANOVIĆ<sup>1</sup>, NADER SADEGHI<sup>2</sup>,

and JÖRG WINTER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimental Physik II, Ruhr Universität Bochum, Germany — <sup>2</sup>Laboratoire de Spectrométrie Physique, University Joseph Fourier and CNRS, Grenoble, France

Dynamics of metastable argon atoms (Ar\*(3P2) state) in continuous wave complex plasma has been investigated by laser induced fluorescence. Different mixtures of argon plasma with acetylene have been used, including nanometer-sized dust particles produced by reactive plasma polymerization. Experiments were performed in 0.1 mbar, symmetrically driven CCP discharge at 13.56 MHz. Density and axial distribution of metastable atoms have been deduced by absorption and LIF experiments with an external cavity single-mode diode laser. The axial distribution of metastable atoms is recorded within a cycle of growth of dust particles and the formation of a void (dust-free region in the plasma). In pure argon plasma, ionization is located in the negative glow near electrodes. After introducing acetylene, metastable density decreases due to the quenching of Ar\* by acetylene. Formation of negatively charged nanoparticles leads to an increase of the ionization rate, sustaining of the discharge and provokes the enhancement of metastable density. After 20 minutes, the void starts to form, leading to the decrease of the dust density and the ionization rate. Due to this effect, the metastable density decays until the dust particles disappear and a new cycle of dust formation starts. We discuss different mechanisms responsible for the behavior of metastable atoms.

P 7.19 Tu 16:00 Lichthof

**Measurements of Ion Densities in Pulsed Complex Plasmas** — ●BRANKICA SIKIMIĆ<sup>1</sup>, ILIJA STEFANOVIĆ<sup>1</sup>, IGOR DENYSENKO<sup>2</sup>, and JÖRG WINTER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimental Physik II, Ruhr Universität Bochum, Germany — <sup>2</sup>School of Physics and Technology, Kharkiv National University, 61077 Kharkiv, Ukraine

A non-invasive diagnostic method for measurement of ion densities in pulsed complex plasma is proposed. Ion densities were measured in argon plasma with acetylene as a precursor gas, including nanometer-sized dust particles produced by reactive plasma polymerization. The experiments were performed in low-pressure capacitively-coupled discharge, symmetrically driven by radio frequency. The signal from the RF generator was square wave modulated at 100 Hz. The densities of ions were deduced from the change of electrode voltage in the plasma afterglow. The electrode voltage remained negative, repelling the free electrons and collecting the positive ions. The ion density was obtained by dividing the collected charge by the active plasma volume, assuming no other significant loss channels for the ions. Ion densities were compared with electron densities measured independently and simultaneously by microwave interferometry. An excellent agreement for pure argon and argon-acetylene plasma was found. In dusty plasmas, the expected decrease of electron densities was observed. A numerical model for this discharge can explain the behaviour of species densities in plasma afterglow and estimate loss channels of the ions to the walls and to the dust particles.

P 7.20 Tu 16:00 Lichthof

**UV and VUV Extinction on Plasma-Polymerized Dust Particles** — ●THOMAS MÖLLER, BRANKICA SIKIMIĆ, ILIJA STEFANOVIĆ, and JÖRG WINTER — Institut für Experimental Physik II, Ruhr Universität Bochum, Germany

The production of nanoparticles in low temperature plasmas has found various applications in different fields - technological processes, fusion technology and astrophysics. Dust particles are significant constituents of interstellar media and their composition and structure is of a key importance. In the past we proposed a candidate analog for carbonaceous interstellar dust by reactive plasma polymerization, using acetylene as a precursor material [1]. The experimental IR fingerprint has shown a good match to the data obtained from astrophysical observation. Further analysis of dust particles has been done by extinction measurements in VUV spectral range. The rationale is the observation in astrophysics of a dominant UV extinction bump at 217.5 nm, whose origin is still unclear and has been subject of research. For this purpose, a new experimental setup is installed and tested. The first measurements of the scattering of the UV and VUV radiation by the dust particles in the discharge are presented here. The extinction measurements for particles of different composition and different size are shown. Further investigations will focus on the amount of carbon and its binding structure in the nanoparticles and their correlation with UV scattering. [1] Kovacevic et al. Astrophysical Jour. 623 (2005) 242