

A 15 Atomare Cluster

Zeit: Mittwoch 16:30–17:45

Raum: H7

A 15.1 Mi 16:30 H7

Elektron-Elektron-Stöße in Metall-Clustern — •JÖRG KÖHN, THOMAS FENNEL, KARL-HEINZ MEIWES-BROER und RONALD REDMER — Institut für Physik, Universität Rostock, 18051 Rostock

Eine leistungsfähige Methode zur Beschreibung der Ionsationsdynamik von Metall-Clustern in intensiven Laserfeldern sind zeitabhängige Simulationen auf der Basis der Vlasov-Gleichung [1]. Die langreichweitige Coulombwechselwirkung der Elektronen läßt sich dabei mit einem Mean-Field-Ansatz beschreiben.

Die Erweiterung des Modells zur Einbeziehung von Elektron-Elektron-Stößen kann mit einem Vlasov-Ühling-Uhlenbeck-Schema erfolgen [2]. Bisher wurden die dazu benötigten Streuquerschnitte auf Grundlage von Thomas-Fermi-Abschirmmlängen im Grundzustand des Clusters bestimmt. Es wird ein Konzept vorgestellt, um die Streuprozesse in Abhängigkeit von der Temperatur und der lokalen Dichte im expandierenden Cluster zu berücksichtigen und ihren Einfluß auf die Clusterdynamik zu studieren.

[1] T. Fennel et al., Eur. Phys. J. D, **29**, 367 (2004)

[2] A. Domsps et al., Ann. Phys., **260**, 171 (1997)

A 15.2 Mi 16:45 H7

Elektronische Struktur von grössenselektierten Diamantclustern (Diamondoids) — •CHRISTOPH BOSTEDT¹, TREVOR WILLEY², JEREMY DAHL³, TONY VAN BUUREN², BOB CARLSON³, LUIS TERMINELLO² und THOMAS MÖLLER¹ — ¹Technische Universität Berlin — ²Lawrence Livermore National Laboratory — ³Chevron Diamond Technologies

Molekulare Diamanten (Diamondoids) sind ideale Systeme um grundlegende Fragestellungen der Clusterphysik zu untersuchen: sie können grössen- und sogar strukturselektiert werden und verfügen über eine ideale Oberflächenpassivierung. Das erste Diamantmolekül Adamantane besteht aus der kleinsten zusammenhängenden Zelle des Diamantgitters, alle weiteren werden durch hinzufügen einzelner Gitterkäfige gebildet. [1] Mittels Röntgenabsorption wurde die elektronische Struktur der unbesetzten Zustände der Diamantcluster in der Gasphase untersucht. Die Messungen zeigen, dass die C-C bindungs-basierten, volumenartigen Zustände keine grössenabhängigen Energieverschiebungen zeigen. Desweiteren wird der Absorptionseinsatz durch CH und CH₂ Oberflächenzustände dominiert, die unterhalb der Absorptionskante der Diamantkristallreferenz liegen. Diese Ergebnisse widersprechen den grundsätzlichen Vorhersagen des quantum confinement models und zeigen, dass im molekularen Limit für festkörperähnliche Diamantstrukturen die Oberflächenpassivierung einen dominanten Einfluss hat.[2]

[1] J. E. Dahl et al., Science 299, 96 (2003).

[2] T. M. Willey, C. Bostedt, et al., Phys. Rev. Lett. 95, 113401 (2005).

A 15.3 Mi 17:00 H7

Fast electrons from laser-irradiated atomic clusters — •MD. RANAUL ISLAM, ULF SAALMANN, and JAN-MICHAEL ROST — MPIPKS, Nöthnitzer Straße 38, 01187 Dresden, Germany

Experiments with atomic clusters subjected to intense laser radiation have shown a very effective energy absorption followed by a complete disintegration of the clusters into fast (keV to MeV) ionic fragments. Aside, fast (keV) electrons and X-ray photon have been measured. By means of microscopic calculations for xenon clusters of sizes from 10² up to 10⁴ atoms we study the mechanism behind the electron heating leading to fast ionized electrons as well as to the creation of core holes by electron-impact ionization (and subsequent X-ray emission). We will show that the laser-cluster interaction allows to accelerate electrons to energies much higher than the ponderomotive energy of the driving laser.

A 15.4 Mi 17:15 H7

Vergleich der Aufladungscharakteristik von Metall- und Edelgasclustern in starken Laserfeldern — •T. DÖPPNER, J.P. MÜLLER, A. PRZYSTAWIK, CH. SCHAAL, J. TIGGESBÄUMKER und K.-H. MEIWES-BROER — Institut für Physik, Universität Rostock, Universitätsplatz 3, 18051 Rostock

Durch Einlagerung einzelner Atome in einer Pick-up Kammer in superfluide Heliumtröpfchen [1] können sowohl Metall- als auch Edelgascluster

erzeugt, und ihre Wechselwirkung mit intensiven Laserfeldern (10¹²...10¹⁶ W/cm²) bei ansonsten identischen experimentellen Parametern verglichen werden. Aus früheren Messungen ist bekannt, dass sowohl die zeitliche Struktur der Laserpulse als auch die Spitzenintensität die Aufladung der Cluster maßgeblich beeinflussen [2]. Mit Hilfe der z-Scan Technik [3] wird die Intensitätsabhängigkeit des Aufladungsprozesses bei verschiedenen Laserpulsparametern untersucht, und am Beispiel von Ag- und Xe-Cluster verglichen. Es zeigen sich signifikante Unterschiede in den gemessenen Ladungsverteilungen sowie den Schwellenintensitäten zur Erzeugung bestimmter Ladungszustände Z. Während diese für Ag^{Z+} im Bereich von 10¹³...10¹⁵ W/cm² liegen, wurden für Xe^{Z+} Werte zwischen 10¹⁴ und 10¹⁵ W/cm² gefunden.

[1] A. Bartelt, J.D. Close, F. Federmann et al., Phys. Rev. Lett. **77**, 3525 (1996)

[2] T. Döppner, Th. Fennel, Th. Diederich et al., Phys. Rev. Lett. **94**, 013401 (2005)

[3] T.R.J. Goodworth, W.A. Bryan, I.D. Williams et al., Phys. Rev. B **38**, 3083 (2005)

A 15.5 Mi 17:30 H7

Cluster in starken Laserfeldern: Eine neue Methode zur Untersuchung der Intensitätsabhängigkeit — •J. P. MÜLLER, T. DÖPPNER, A. PRZYSTAWIK, J. TIGGESBÄUMKER und K.-H. MEIWES-BROER — Institut für Physik, Universität Rostock, Universitätsplatz 3, 18051 Rostock

Bei der Wechselwirkung von Clustern mit intensiven Laserpulsen (10¹²...10¹⁶ W/cm²) kommt es als Folge der Coulomb-Explosion zur Emission hochgeladener Ionen mit einer von den Laserparametern abhängigen Dynamik [1]. Gegenstand dieses Beitrages ist die Untersuchung der Intensitätsabhängigkeit der Erzeugung bestimmter Ladungszustände. Dabei tritt das Problem auf, dass die gemessene Zählrate aus der Mittelung eines weiten Intensitätsbereichs resultiert. Eine mögliche Lösung besteht in der Anwendung der z-Scan-Methode [2,3], hier erstmals für Cluster angewandt. Dabei wird durch Variation der Linsenstellung der Überlapp zwischen Laserfokus und Clusterstrahl kontinuierlich verändert. Erste Ergebnisse zu Ag- und Xe-Clustern werden diskutiert.

[1] T. Döppner et al., Phys. Rev. Lett. **94**, 013401 (2005)

[2] T.R.J. Goodworth et al., Phys. Rev. B **38**, 3083 (2005)

[3] P. Hansch, M. A. Walker, and L. D. Van Woerkom, Phys. Rev. A. **57**, R701 (1998)