

## MO 22 Spectroscopy in He-Droplets

Zeit: Dienstag 11:40–12:40

Raum: H10

MO 22.1 Di 11:40 H10

**Spektroskopie von Alkali- und Erdalkaliatomen auf  $^3\text{He}$  und  $^4\text{He}$  Nanotröpfchen** — ●OLIVER BÜNERMANN und FRANK STIENKEMEIER — Physikalisches Institut, Universität Freiburg, Hermann Herder Str. 3, D-79104 Freiburg

Aus den beiden Isotopen  $^3\text{He}$  und  $^4\text{He}$  gebildete Nanotröpfchen haben aufgrund ihrer Quantenstatistik stark unterschiedliche Eigenschaften.  $^4\text{He}$ -Nanotröpfchen stabilisieren sich auf eine Temperatur von 380 mK und sind superflüssig. Demgegenüber sind die  $^3\text{He}$ -Nanotröpfchen normalflüssig, obwohl sie eine Temperatur von 150 mK besitzen. Durch einen Vergleich der beiden Systeme ist es möglich, den Einfluss der unterschiedlichen Quanteneigenschaften auf die Wechselwirkung mit Atomen und Molekülen zu untersuchen.

Wir haben Nanotröpfchen mit den Alkaliatomen Lithium und Natrium, sowie mit dem Erdalkalium Strontium dotiert und mit Hilfe von Laser-induzierter Fluoreszenz und Laser-induzierter Strahlabschwächung untersucht. Es zeigt sich, dass die Einlagerungsorte und die Wechselwirkungsenergien für alle drei Atome bei beiden Isotopen vergleichbar sind. Die Absorptionen von Natrium[1] und Strontium sind sehr ähnlich. Die Lithium Spektren unterscheiden sich hingegen sehr.

[1] F. Stienkemeier and O. Bünermann and R. Mayol and F. Ancilotto and M. Barranco and M. Pi, Surface Location of Alkali Atoms in  $^3\text{He}$  Nanodroplets, Phys. Rev. B 70, 214509 (2004)

MO 22.2 Di 11:55 H10

**Spektroskopie an Mg-Atomen in Heliumtropfen** — ●S. GÖDE, A. PRZYSTAWIK, J. TIGGESBÄUMKER und K.-H. MEIWES-BROER — Universität Rostock, Fachbereich Physik, Universitätsplatz 3, 18051 Rostock

Bei einer Düsenstrahlexpansion von Helium ins Vakuum entstehen ultrakalte Heliumtröpfchen, die beim Passieren einer Pickup-Zelle Atome aus einem Dampf niedriger Dichte aufnehmen können.

Laserinduzierte Fluoreszenzspektroskopie sowie resonante Zwei-Photonen-Spektroskopie an Magnesiumatomen zeigen, dass sich die Atome im Inneren des Tropfens befinden [1]. Neben einer Verschiebung zu höheren Anregungsenergien beobachtet man eine Aufspaltung des Überganges in zwei Anteile. Diese wurde bisher im Rahmen eines modifizierten Blasenmodells als Quadrupolschwingung des umgebenden Heliums infolge der nichtsphärischen Elektronenverteilung des angeregten Mg-Atoms gedeutet.

Unsere Messungen zeigen nun, dass durch Variation der Tropfengröße und des Dampfdruck in der Pickup-Zelle die relativen Intensitäten der Aufspaltung verschoben werden. Dabei kann einer der Anteile möglicherweise durch den Einfluss von Van-der-Waals-Komplexen erklärt werden.

[1] J. Reho, U. Merker, M.R. Radcliff, K.K. Lehmann und G. Scoles, J. Chem. Phys. **112**, 8409 (2000)

MO 22.3 Di 12:10 H10

**Photoelektronenspektroskopie an dotierten Heliumtropfen** — ●ANDREAS PRZYSTAWIK, P. RADCLIFFE, TH. DIEDERICH, J. TIGGESBÄUMKER und K.-H. MEIWES-BROER — Universität Rostock, Institut für Physik, Universitätsplatz 3, 18051 Rostock

In ultrakalten Heliumtröpfchen können mit der Pickup-Technik Atome und Moleküle eingelagert und Cluster gebildet werden. Mittels resonanter Zwei-Photonen-Ionisation ist es möglich, die optischen Spektren kleiner Silber-Cluster zu vermessen [1]. Diese zeigen einen deutlichen Einfluß der Matrix auf die angeregten Cluster.

Die Nutzung der resonanten Ionisation zur Massenselektion erlaubt die Photoelektronenspektroskopie der neutralen Spezies. Diese Methode eignet sich insbesondere zur Untersuchung der angeregten Zustände des Clusters [2]. Weiterhin werden Wechselwirkungen des Photoelektrons mit der Heliummatrix beobachtet. Das Ionisationspotential von Silberclustern im Heliumtropfen ändert sich nur geringfügig im Vergleich zur Gasphase.

[1] F. Federmann, K. Hoffmann, N. Quaas und J.P. Toennies, Eur. Phys. J. D **9**:11 (1999)

[2] P. Radcliffe, A. Przystawik, Th. Diederich, T. Döppner, J. Tiggesbäumker und K.-H. Meiwes-Broer, Phys. Rev. Lett. **92**:173403 (2004)

MO 22.4 Di 12:25 H10

**IR-Phononenseitenbänder von Methan in Heliumnanotröpfchen** — ●STEPHAN RUDOLPH, GÖTZ WOLLNY, KLAUS VON HAEFTEN und MARTINA HAVENITH — Lehrstuhl für Physikalische Chemie 2, Ruhruniversität Bochum

Heliumnanotröpfchen sind Prototypen für eine "finite-size" - Quantenflüssigkeit. Wir möchten die kollektiven Anregungen in Heliumnanotröpfchen genauer untersuchen.

Als neue Strahlungsquelle für das mittlere Infrarot wird ein cw-optoparametrischer Oszillator (OPO) vorgestellt, der die Spektroskopie von ultrakalten Gasen im mittleren Infrarot-Bereich des elektromagnetischen Spektrums ermöglicht. Der OPO stellt eine Strahlungsquelle mit hoher Leistung (max. 2,9 W), breiter Durchstimmbarkeit (2,9-3,9  $\mu\text{m}$ ) und schmaler Linienbreite ( $< 1$  MHz) dar.

Es konnten auf Grund dieser hohen Leistung erstmalig Phononenseitenbänder der Anregung von Methan in Heliumnanotröpfchen im Infraroten gemessen werden. Dazu wurde die Leistungsabhängigkeit der gemessenen Spektren näher untersucht.

Durch die Variation des Pick-up-Druckes konnten die Bänder eindeutig dem Monomer und verschiedenen Multimeren zugeordnet werden.

Diese Arbeiten wurden durch das Schwerpunktprogramm 1116 der DFG finanziell unterstützt.