Kompetenzzentrum Ultrapräzise Oberflächen-bearbeitung e.V.

Weitere Termine

weitere Vortäge am:

18.09.2008
16.10.2008
20.11.2008
sind in Vorbereitung.

Änderungen vorbehalten. Bitte entnehmen Sie die aktuellen Informationen unserer Internetseite:
www.upob.de/deutsch/aktivitaeten/Vortragsreihe.htm

Möchten Sie einen Vortrag halten oder einen anderen Beitrag leisten? Den Flyer per Mail erhalten?
Wenden Sie sich bitte an untenstehende Adresse.

Ansprechpartner:

Heiko Klawitter
email: klawitter@upob.de
Tel: +49 (0) 531 592 5131

CC UPOB e.V.
Bundesallee 100
38116 Braunschweig

http://www.upob.de/

Veranstaltungsort



Foto: BLM

Veranstaltungsort:
Forum des Braunschweigischen Landesmuseums
Burgplatz 1
38100 Braunschweig

BLM
BRAUNSCHWEIGISCHES LANDESMUSEUM

15.05.2008 um 19:00 Uhr
Der Eintritt ist frei.

Veranstalter: Kompetenzzentrum Ultrapräzise Oberflächenbearbeitung e.V.
gefördert von: Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweigisches Landesmuseum

Vortragsreihe

15.05.2008 um 19:00 Uhr

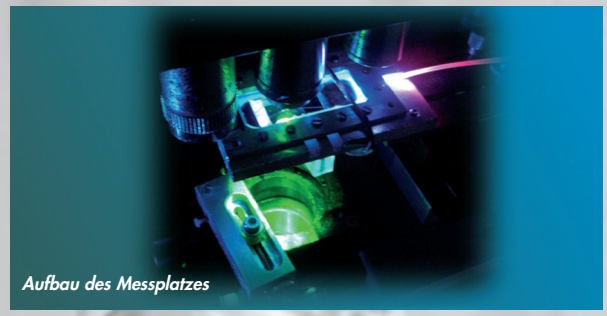


Experimenteller Nachweis ultra kleiner Kräfte: Die kritische Casimir Kraft

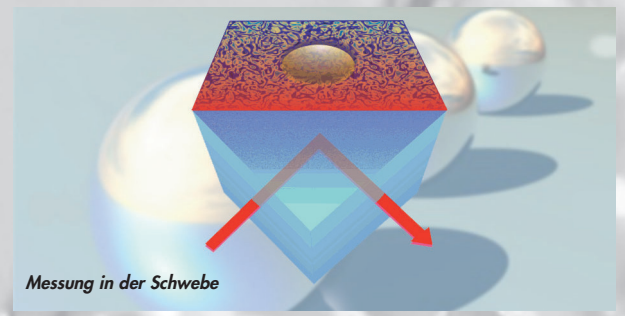
Prof. Dr. Clemens Bechinger:
„Die Nanowelt steht still wenn Casimir es will“

BLM
BRAUNSCHWEIGISCHES LANDESMUSEUM

PTB Physikalisch Technische Bundesanstalt
Braunschweig und Berlin



Aufbau des Messplatzes



Messung in der Schwebe



Vortragsreihe

Mikro- und Nanotechnik

zur Person: Prof. Dr. Clemens Bechinger

Vortrag am Donnerstag 15.05.2008
um 19:00 Uhr
Prof. Dr. Clemens Bechinger
2. Physikalisches Institut, Universität Stuttgart

„Die Nanowelt steht still wenn Casimir es will"
Experimenteller Nachweis ultra kleiner Kräfte: Die kritische Casimir Kraft

Die vom Physiker Hendrik Casimir bereits 1948 vorausgesagte gleichnamige Kraft beschreibt den Effekt, dass sich am absoluten Nullpunkt zwei ungeladene Metallplatten im Vakuum gegenseitig anziehen. Die Casimirkraft führt zu wesentlichen Beeinträchtigungen beim Betrieb von Nanomaschinen, da sie besonders vom Abstand der Bauteile beeinflusst wird und somit nur im Nanometerbereich zum Tragen kommt. Die Bauteile solcher Maschinen haften deshalb ohne weiteres Zutun aneinander, was logischerweise den gesamten Mechanismus hemmt.
Die Gruppe um Prof. Bechinger forscht an einem analogen Effekt in Flüssigkeiten, der 1978 von Fisher und de Gennes prognostiziert wurde, der kritischen Casimirkraft.
Durch lokale Konzentrationsschwankungen binärer Flüssigkeitsgemische in der Nähe des kritischen Punktes wirken ähnliche Kräfte auf Objekte in diesem Gemisch.
Der kritische Punkt markiert den Übergang zwischen homogenem und heterogenem Gemisch. Kurz vor der Spaltung in zwei vollkommen getrennte Phasen, also knapp unterhalb dieses Punktes, bilden sich bereits Konzentrationsfluktuationen aus (lokale Häufungen der Flüssigkeiten). Werden diese Fluktuationen räumlich durch z.B. Platten begrenzt, üben sie eine Kraft auf diese aus. Da dieses Phänomen nur in der Nähe des kritischen Punktes auftritt, erklärt sich der Name kritische Casimirkraft. Wie bei der bekannten Casimirkraft wirkt auch diese nur bei sehr kleinen Abständen zwischen zwei Festkörpern.
Im Experiment gelang es, diese Kraft zwischen einer kleinen Kunststoffkugel und der Gefäßwand auf 600 femto-Newton zu beziffern. Dazu wurde die evaneszente Lichtstreuung (s. Grafik) an dieser Kugel beobachtet und quantitativ gemessen. Durch ein Prisma an der Gefäßwand wird ein Lichtstrahl in das Gemisch eingeleitet, über dessen Streuung an der Kugel deren Abstand gemessen werden kann. Durch die permanente Bewegung der Moleküle der Flüssigkeit sind es die statistischen Ausreißer, die Rückschlüsse über die wirkende Kraft erlauben. Diese Methode erlaubt eine Auflösung im Bereich von 5 femto-Newton ($5\text{-}10^{-15}$ N).
Diese Messungen bestätigen theoretische Vorhersagen, wonach die kritische Casimir-Kraft in Abhängigkeit von verwendeten Oberflächen und Randbedingungen anziehend bzw. abstoßend wirkt. Die Hemmung mikromechanischer Bauteile ließe sich also möglicherweise verhindern, wenn man Nanomaschinen in einer solchen Flüssigkeit betreibt. In Kombination mit entsprechenden Oberflächen könnten sich die Kräfte so gegenseitig aufheben.



Ausbildung
1990 Diplomarbeit bei Prof. Hunklinger am Institut für ang. Physik, Heidelberg „Dielektrische Messungen von Silikatgläsern unter 1 Kelvin"
1993 Dissertation bei Prof. Leiderer an der Fakultät für Physik der Uni Konstanz „Der photochrome Effekt von Wolframoxid"
1994 Postdoktorand am Lehrstuhl Leiderer
1995/96 DFG-Stipendium am National Renewable Energy Laboratory in Denver
1996 Leitung der Gruppe „weiche Materie" am Lehrstuhl Leiderer
1999 Habilitation und Lehrbefugnis für das Fach Experimentalphysik "Optische Experimente mit kolloidalen Suspensionen in eingeschränkter Geometrie"
seit 2003: Ernennung zum C4-Professor und Leiter des 2. Physikalischen Instituts der Uni Stuttgart

Preise, Ernennungen & Auszeichnungen
1995 Auszeichnung der Dissertation mit dem Dornier Forschungspreis
1997 Verleihung des LBS-Umweltpreises für die Konzeption und die Realisierung eines energieautarken, intelligenten Fensters
2000 Verleihung des Walter-Schottky-Preises für grundlegende Studien zu Strukturbildung und Phasenübergängen in kondensierter Materie anhand Untersuchungen kolloidaler Modellsysteme
2008 Ernennung zum Max-Planck Fellow am MPI für Metallphysik in Stuttgart

Forschungsinteressen
Einsatz kolloidaler Systeme als Modelle für Fragen aus dem Bereich der statistischen Physik und der Festkörperphysik:
Entropische Kräfte, Packungsprobleme, Lichtinduzierte Phasenübergänge, Diffusion in eingeschränkten Geometrien, Phasenübergänge in eingeschränkten Geometrien, kritische Phänomene, Nicht-Gleichgewichts Phänomene