

Siliziumkugel

Monolithisches Röntgeninterferometer

**Vortrag am Donnerstag, 24.05.2007  
um 19:00 Uhr**

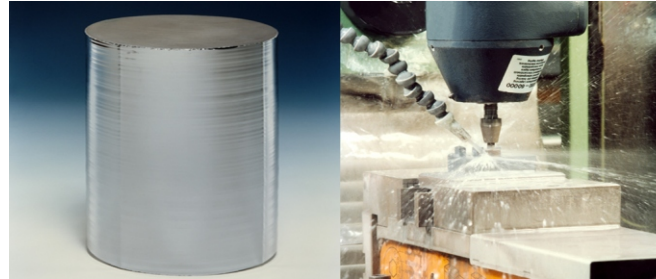
**Dr. Ulrich Kuetgens**

Physikalisch-Technische Bundesanstalt,  
Arbeitsgruppe "Bestimmung der  
Avogadrokonstante" (Braunschweig)

### **Silizium - ein perfektes Lineal für die Nanowissenschaft**

Die Silizium-Technologie eignet sich hervorragend für die Herstellung von Maßverkörperungen. Sie stellt Abmessungen bereit, die für Strukturen in der Mikro- und Nanotechnik typisch sind. Als Werkstoff für eine Maßverkörperung von Längen besitzt Silizium eine Anzahl von Eigenschaften, die zusammen mit den Möglichkeiten der Präzisionsbearbeitung die Realisierung von "naturgebundenen Maßstäben" möglich macht.

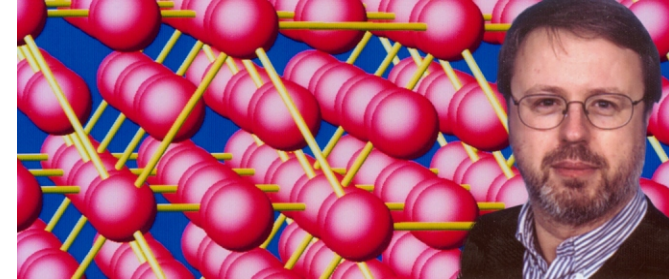
Einige relevante Gesichtspunkte, die für Silizium in diesem Anwendungsfall sprechen, sind Eigenschaften die andere natürliche oder künstliche Kristalle nur eingeschränkt oder gar nicht besitzen. Als Werkstoff für elektronische Bauteile wird Silizium mit einem nahezu perfekten und störstellenfreien Kristallgitter in der industriellen Massenproduktion hergestellt. Durch seine monokristalline Struktur verhält sich Silizium z.B. in mikromechanischen Komponenten wie ein ideal elastischer Festkörper.



Gezogener Silizium- Einkristall

Präzisions- Siliziumbearbeitung

Andere wichtige Eigenschaften sind beispielsweise die geringe Dichte, die geringe thermische Ausdehnung, die nur von Quarzglas und von Invar unterboten wird, und die relativ hohe Härte. Die Korrosion beeinträchtigt ebenfalls die Brauchbarkeit eines Werkstoffs für Normale. Silizium wird dagegen durch seine dünne, aber sehr dichte Oxidschicht sicher passiviert. Besondere Vorteile bietet der Einsatz von Silizium wegen der Verfügbarkeit geeigneter Kristallstäbe und Bearbeitungstechnologien. Der Vortrag gibt Einblicke in die Herstellung von Siliziumkristallen, erläutert die besonderen Eigenschaften dieser Kristalle und stellt Messmöglichkeiten und Anwendungsbereiche vor. Die hergestellten Siliziumkörper sind durch eine homogene und zeitlich stabile Dichte charakterisiert. Der Gitterparameter von Silizium liegt in der gleichen Größenordnung wie die Wellenlänge von Röntgenstrahlung. Nach den Grundlagen der Röntgenbeugungsmethoden wird die Anwendung zur Längenmessung in sog. Röntgeninterferometern, die als interferentielle Gittermaßstäbe wirken, betrachtet. Diese Erkenntnisse können für die Bestimmung von Naturkonstanten, wie z.B. der Avogadrokonstanten genutzt werden. Dabei werden sowohl perfekte Körper -Siliziumkugeln- als auch die Eigenschaften des Kristallgitters eingesetzt. Es wird ein kurzer Überblick über dieses Projekt gegeben, das zu einer Neudefinition der SI-Einheit der Masse "Kilogramm" beitragen könnte.



Kristallgitterstruktur von Silizium

### **Dr. Ulrich Kuetgens**

- 1958 geboren in Aachen
- 1978 Studium der Physik in Bonn
- 1983 Diplomarbeit im Bereich der Wellenlängenmessung von Laserlicht
- 1984 Dipl.-Phys.
- 1985 Doktorarbeit am Physikalischen Institut der Universität Bonn, Gebiet der Röntgenspektroskopie mit Synchrotronstrahlung
- 1990 Promotion zum Dr. rer. nat.
- 1991 Eintritt in die Physikalisch-Technische Bundesanstalt in Braunschweig mit den Arbeitsgebieten: Siliziumbearbeitung, Röntgeninterferometrie, Si-Gitterparametervergleiche, Messung des Si-Gitterparameters (Avogadroprojekt), Diffraktometrie

Seit 2004 Leiter der Arbeitsgruppe Röntgenoptik

## Weitere Termine

- 21.06.2007 **Lichtlenksysteme auf der Basis von Mikrospiegelarrays**  
Prof. Dr. Hartmut Hillmer  
Universität Kassel
- 20.09.2007 **Partikel - Bausteine für Mikro- und Nanostrukturen**  
Prof. Dr. Arno Kwade,  
Technische Universität Braunschweig
- 18.10.2007 **Neuartige mikromechanische und nanotechnologische Komponenten für die Sensorik, Informations- und Medizintechnik**  
Prof. Dr. Hartmut Hillmer,  
Universität Kassel

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



BRAUNSCHWEIGISCHES  
LANDESMUSEUM

**24.05.2007 um 19:00 Uhr**

**Der Eintritt ist frei.**

**Veranstalter:** Nanotechnologie Kompetenzzentrum  
CC UPOB e.V.

**gefördert von:** Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Braunschweigisches Landesmuseum



**nanotechnologie**  
Kompetenzzentrum  
Ultrapräzise  
Oberflächenbearbeitung

## Vortragsreihe

**"Mikro- und  
Nanotechnik  
für die Gesellschaft"**

**Silizium -  
ein perfektes Lineal für die  
Nanowissenschaft**

**Dr. Ulrich Kuetgens**



**PTB**



BRAUNSCHWEIGISCHES  
LANDESMUSEUM

