

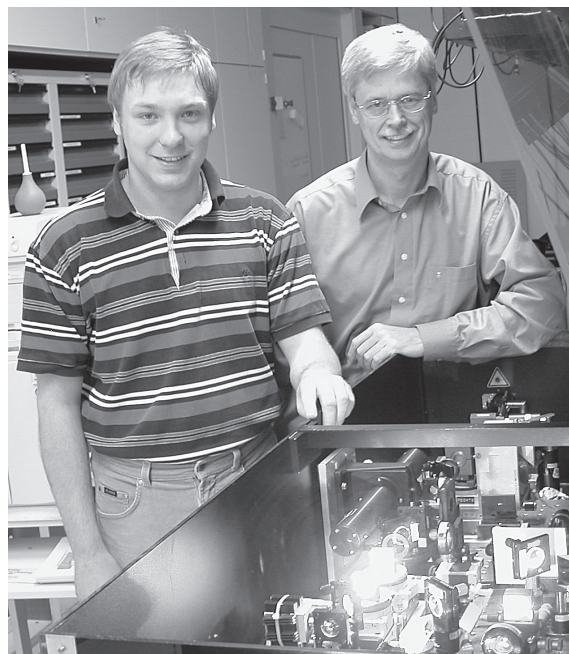
# Chemische Bindungszustände an Silizium-Siliziumdioxid-Grenzflächen mit Licht charakterisierbar

Der Charakterisierung der atomaren Struktur der Silizium-Siliziumdioxid-Grenzfläche als wesentlicher Bestandteil in hochintegrierten Transistoren kommt im Zuge der weiteren Miniaturisierung von Siliziumchips erhöhte Bedeutung zu. Den Physikern Dr. Stefan Bergfeld, Björn Braunschweig und Prof. Dr. Winfried Daum, Institut für Physik und Physikalische Technologien der TU Clausthal, ist es gelungen, die Änderung der Bindungsstruktur von Grenzflächenatomen während der Oxidation einer Si-Oberfläche mit einer rein optischen Methode zu charakterisieren. Die Forschungsergebnisse werden in der Zeitschrift *Physical Review Letters*, Volume 93, No. 9 veröffentlicht (Online am 27. August 2004).

In der Arbeit wurde die Oxidation an Luft einer mit Wasserstoffatomen bedeckten, (111)-orientierten Siliziumoberfläche verfolgt und spezielle Bindungszustände der Si-Atome identifiziert, die die Wissenschaftler auch nach der technisch relevanten thermischen Oxidation beobachtet haben. Zur Untersuchung der Grenzflächen verwenden die Physiker eine spezielle nichtlinear-optische Methode, bei der Laserlicht von Grenzflächenatomen durch Frequenzverdopplung in Photonen mit Energien

im nahen Ultraviolettbereich umgewandelt wird. Als rein optische Spektroskopie erlaubt die Frequenzverdopplung, den Oxidationsprozess unter realen Bedingungen zerstörungsfrei zu charakterisieren und bietet zudem gegenüber anderen optischen Methoden eine sehr hohe Grenzflächenempfindlichkeit.

Die Silizium(111)-SiO<sub>2</sub>-Grenzfläche ist ein Paradebeispiel für einen abrupten Übergang von einer geordneten Kristallstruktur zu einem amorphen Oxid. Im Unterschied zur technologisch relevanten Si(100)-Oberfläche besitzt ein Si-Kristall mit einer (111)-Oberfläche eine Stapelstruktur aus Bilagen, bei denen sich Änderungen der Bindungsstruktur durch Oxidation besonders gut verfolgen lassen.



**Professor Dr. Winfried Daum mit Mitarbeiter Björn Braunschweig an einem Lasersystem zur nichtlinear-optischen Untersuchung von Grenzflächen.**

Weitere Informationen:

TU Clausthal  
Institut für Physik und Physikalische  
Technologien  
Abteilung Physik der Ober- und  
Grenzflächen

Prof. Dr. Winfried Daum

eMail: [winfried.daum@tu-clausthal.de](mailto:winfried.daum@tu-clausthal.de)

Tel. (05323) 72-2144

Fax (05323) 72-3600