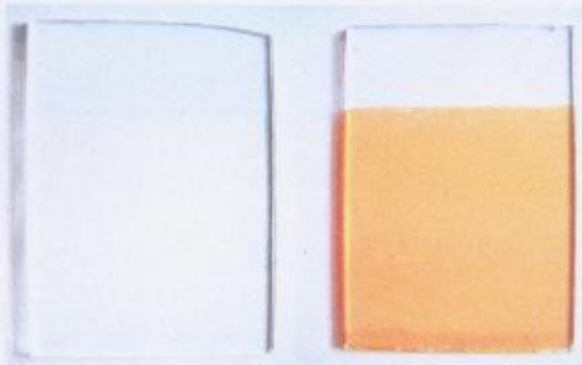


Neues aus Nanomaterialien

Nutzen für die Umwelt

Die neuartigen Funktionsmaterialien können dazu beitragen, die Luftqualität zu verbessern und den Treibhauseffekt zu verringern. Nanomaterialien, zum Beispiel Metalloxide, lassen sich potenziell als Gassensor und Abgaskatalysator einsetzen. Einsatzgebiete sind: industrielle Anlagen (Erdöl-Raffinerien), Autos (Drei-Wege-Kat) oder – im kleinen Maßstab – Klimaanlage im Haushalt.

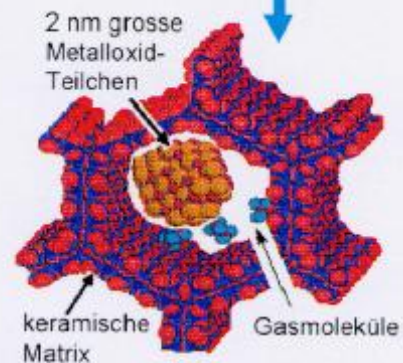
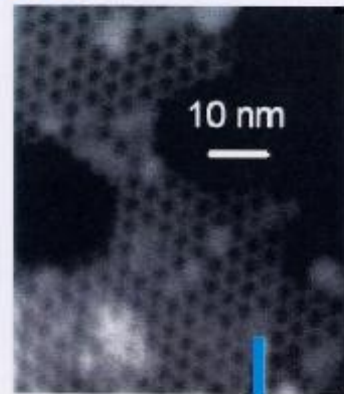
Die Sensoren erkennen beispielsweise den Ausstoß des giftigen Gases Kohlenmonoxid, weil das Gas die Lichtabsorption der Metalloxide verändert, und ermöglichen die optimale Regelung des Mischverhältnisses von Treibstoff und Luft in Automotoren.



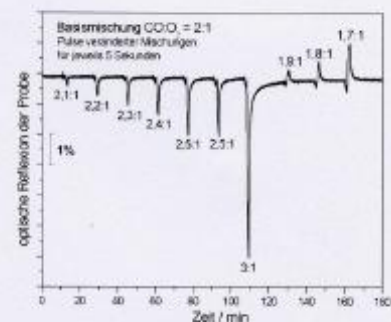
Links: transparenter dünner Film aus porösem Siliziumdioxid (SiO_2). Rechts: Film homogen beladen mit 2 bis 3 nm großen Cadmiumselenid-Partikeln.

In Katalysatoren machen reaktive Metalloxide zum Beispiel das Reizgas Ammoniak oder das giftige, Krebs erregende Stickoxid unschädlich. Als Katalysatoren dienen mit Nanokristallen beschichtete poröse Keramiken, die sich als Pulver oder dünne transparente Filme herstellen lassen.

Die Filme erschließen ein weiteres Anwendungsgebiet von Nanomaterialien: die Entwicklung leistungsstarker und preiswerter Solarzellen.



Gassensor: In bienenwabenartigen Keramikporen befinden sich Nanoteilchen aus Zinn-dioxid (SnO_2). Deren optische Eigenschaften (Absorption) werden gemessen, weil diese sich bei Anwesenheit verschiedener Gase verändern.



Die Messung eines Gassensors weist auf Konzentrationsänderungen in einem Gasgemisch hin. Die Spitzen nach unten zeigen einen höheren Gehalt an Kohlenmonoxid (CO) an, die Spitzen nach oben mehr Sauerstoff (O_2).

Zentrum für Festkörperchemie und Neue Materialien
Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie

Prof. Dr. Jürgen Caro, Prof. Dr. Paul Heitjans
Dr. Michael Wark, Dr. Thomas Bredow, Dr. Sylvio Indris

Callinstraße 3-3A, 30167 Hannover

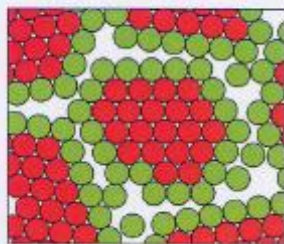
Tel.: 05 11/7 62-31 85

www.unics.uni-hannover.de/pci/

Neues aus Nanomaterialien

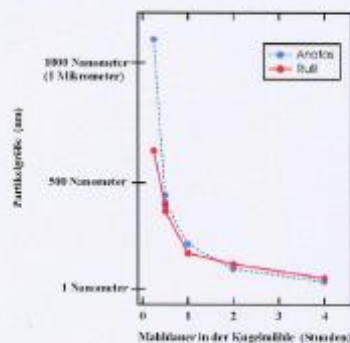
Herstellung und Einsatz in Industrie und Haushalt

Bekannte Materialien wie Halbleiter zeigen völlig neue Eigenschaften, wenn sie in Form extrem kleiner Teilchen hergestellt werden. Funktionsmaterialien aus Nanopartikeln mit Durchmessern von wenigen Nanometern (Millionstel eines Millimeters) besitzen eine Vielzahl von Anwendungsgebieten.

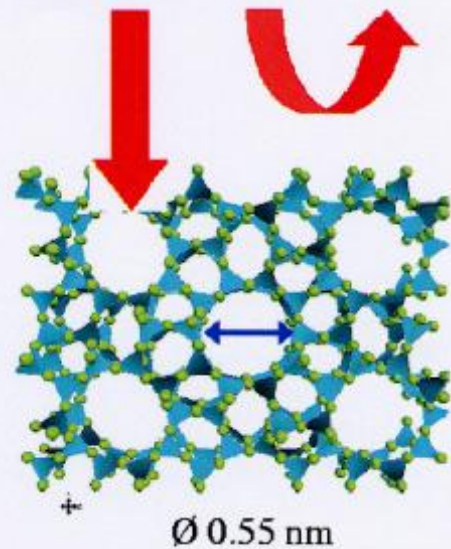
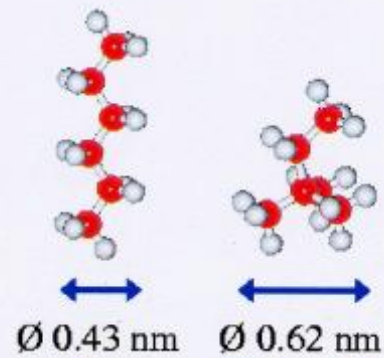


Schematische Anordnung eines nanokristallinen Materials. Mehrere Atome bilden einen Nanopartikel (rot), die Zwischenbereiche (grün) sind ungeordnet.

Im Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie werden Nanopartikel von Metalloxiden durch chemische Synthese, Mahlen oder Wachstum in feinporigen Keramiken hergestellt. Die Keramiken besitzen Porengrößen zwischen 1 und 10 nm. Aus den modifizierten Keramiken werden verbesserte Sensoren in der Gasanalytik, Katalysatoren und neuartige Membranen zur Trennung von Gemischen verschiedener chemischer Stoffe hergestellt. So kann beispielsweise das kleine Wasserstoffmolekül, welches in Brennstoffzellen in höchster Reinheit benötigt wird, sehr effektiv aus Gasgemischen abgetrennt werden.



Die Größe der Nanopartikel von Titandioxid (TiO₂) verringert sich mit zunehmender Mahldauer in der Kugelmühle. Anatas und Rutil bezeichnen verschiedene Kristallformen von TiO₂.



Molekularsiebe trennen Moleküle voneinander. Die neuartige keramische Membran trennt sogar Isomere, die die gleiche Anzahl Atome, aber eine unterschiedliche Struktur haben: schlankes n-Hexan (C₆H₁₄) passt durch die Poren, sperriges Dimethylbutan (C₆H₁₄) wird abgewiesen.

Zentrum für Festkörperchemie und Neue Materialien
 Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie

Prof. Dr. Jürgen Caro, Prof. Dr. Paul Heitjans
 Dr. Michael Wark, Dr. Thomas Bredow, Dr. Sylvio Indris

Callinstraße 3-3A, 30167 Hannover
 Tel.: 05 11/7 62-31 85

www.unics.uni-hannover.de/pci/