Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 95 (2004)
Heft: 3

Rubrik: Flash

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 05.07.2025

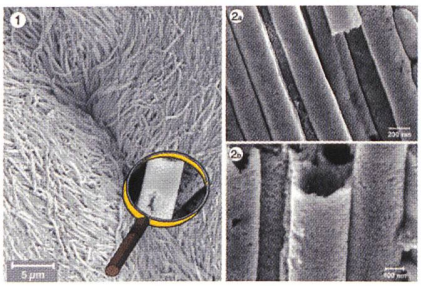
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Nanotechnologie: Gold- und Silberröhrchen

Die aus zylindrischen Hohlstrukturen im Nanometermassstab bestehenden Nanotubes wurden erst 1991 entdeckt. Die ersten aus Kohlenstoff bestehenden Miniröhrchen sorgten für Aufsehen, da sie trotz ihrer winzigen Abmessungen hundertmal stärker als Stahl waren und sich als gute Leiter für Strom und Hitze entpuppten.

Wissenschaftler des Weizmann Instituts haben nun einen neuen Typ von Nanotubes aus Gold und Silber erzeugt, mit dem sich weitere einzigartige optische, elektrische und sonstige Eigenschaften realisieren lassen. Diese Gold- und Silberröhrchen könnten in Zukunft als Bausteine für Nanotransistoren, Katalysatoren und Biochipsysteme eine wichtige Rolle spielen, zumal sie gleichzeitig als Ansatzstelle für verschiedene «Anhänge» wie metallische, halbleitende oder polymere Materialien dienen können und so die Palette der Einsatzmöglichkeiten weiter vergrössern. So lassen sich beispielsweise ihre Eigenschaften je nach Wahl der Grundbestandteile an die unterschiedlichsten Anwendungen anpassen.

Die Nanotubes werden bei Raumtemperatur produziert. Eine chemisch präparierte nanoporöse Alumniumoxidmembrane bietet dabei Ansatzstellen für Gold- oder Silberpartikel. Anschliessend wird eine Lösung mit 14 nm grossen Metallpartikeln auf diese Trägermembran aufgetragen, wodurch mehrschichtige Nanotubes in den Membranporen entstehen. Schliesslich wird die Trägermembrane aufgelöst und die Nanotubes bleiben als freistehende, poröse Röhrchen mit einer grossen Oberfläche stehen. Sie weisen zudem spezielle optische Eigenschaften und eine grosse elektrische Leitfähigkeit auf. Anwendungsgebiete könnten Sensoren, Katalysatoren oder Biochips für chemische Analysen im Mikromassstab (z.B. als DNA-Chip) werden. – Quelle: www.g-o.de



1: Elektronenmikroskop-Aufnahme von auf Gold-Nanopartikel basierenden Nanotubes – 2a: Aufnahme von aus Gold und Paladium (1:1) zusammengesetzten Nanotubes. – 2b: Vergrösserung von Bild 2a zeigt die Anordnung einzelner Gold/Palladium-Nanopartikel. Zu sehen ist die hohle Multi-Layere-Struktur.

Bose-Einstein-Kondensat aus Elektron-Loch-Paaren

Dass Leerstellen, die Elektronen beim Verlassen ihrer Position in einem Halbleitermaterial hinterlassen, als positive Ladungsträger interpretiert werden können, die zum extern gemessenen Gesamtstrom einen Beitrag leisten, kommt Studierenden erst einmal spanisch vor. Doch hat man sich mal an derartige Vorstellungen und noch weitere aus der Quantenphysik folgende Kuriositäten der Materie gewöhnt, so überrascht die Meldung des Fachmagazins Science (Band 303 Seite 503) nicht mehr allzu sehr, dass kalifornische Wissenschaftler aus Berkeley und Santa Barbara erstmals mehrere Tausend Elektron-Loch-Paare mittels eines Laserstrahls in einem winzigen Bereich eines Halbleiters eingeschlossen haben. Ersten Experimenten zu Folge sind die Elektronen-Lochpaare (Exzitonen) dort lange genug stabil, um in ein Bose-Einstein-Kondensat überführt werden zu können.

Chih-Wie Lai und seine Kollegen benutzten für ihre Experimente eine speziell hergestellte Halbleiterschicht, in der die Elektronen und Löcher der Exzitonen mittels eines Laserstrahls im Raum festgehalten werden konnten. So gelang es den Forschern, mehrere Zehntausend Exzitonen in einer Schicht eines Durchmessers von nur etwa zehn Mikrometern einzuschliessen. Die geschickte Auswahl der verwendeten Halbleiter sowie eine genaue Justierung des Laserstrahls ermöglichten es zudem, die Elektronen und Löcher voneinander zu trennen. Daher vereinigten sie sich nicht wie im Normalfall schon nach wenigen Sekundenbruchteilen unter der Aussendung von Licht.

Ob die Forscher in ihrem Experiment, das bei einer Temperatur von etwa 10 Grad über dem absoluten Nullpunkt durchgeführt wurde, eine Bose-Einstein-Kondensation der Exzitonen erzielt haben, ist laut der Pressemitteilung zwar nicht völlig eindeutig geklärt. Dennoch stelle das Experiment einen grossen Erfolg dar, habe es doch gezeigt, dass es prinzipiell möglich ist, Exzitonen für einen längeren Zeitraum in einem kalten Halbleiter aufzubewahren. – Quelle: http://www.wissenschaft.de/wissen/news/237198.html

Stahl aus der Mikrowelle: schneller, billiger, umweltschonender

Hochöfen könnten in Zukunft überflüssig werden: Amerikanische Forscher haben ein Verfahren entwickelt, mit dem Stahl in einem Mikrowellenofen hergestellt werden kann. Die Magnetröhren aus sechs gewöhnlichen Mikrowellenöfen, zusammengeschlossen zu einem Superofen, und ein elektrischer Lichtbogenofen: Das ist alles, was für die Stahlerzeugung der Zukunft notwendig ist. Wird in diesem Ofen Eisenerz zusammen mit Kohle erhitzt, wandelt die Energie der Mikrowellen innerhalb weniger Minuten das Eisenoxid in Eisen um, welches dann sofort im Lichtbogen mit der Kohle zu Stahl verschmilzt. Die Vorteile für die Stahlindustrie seien die gleichen, die auch eine Mikrowelle im Haushalt bietet, schreibt Entwickler Jiann-Yang Hwang: Während in einem Hochofen das Erhitzen der Bestandteile auf die nötigen 1000 Grad Celsius mehrere Stunden dauert, benötigt der Mikrowellenofen dafür nur etwa eine Minute.

Nach der Küche sollen Mikrowellengeräte nun auch die Hochöfen erobern (Foto: Sz)

Die Technik sei ausserdem viel billiger, da weniger Energie verloren gehe und sich die Zahl der benötigten Produktionsschritte halbiere. Auch die Anforderungen an die Qualität der Ausgangsstoffe sind nach Angaben der Forscher geringer: Während im Hochofenprozess nur der teurere Koks eingesetzt werden kann, funktioniert die neue Methode auch mit gewöhnlicher Steinkohle. Nicht zuletzt werde gleichzeitig der Ausstoß von Treibhausgasen und Schwefeldioxid durch den neuen Ansatz reduziert, sagt Hwang. Leider gebe es jedoch bislang noch keine konkreten Pläne für den Einsatz der neuen Technik in grossem Massstab. – Quelle: http://www.wissenschaft.de/wissen/news/2372214.html

Bewegung, die aus dem Nichts kommt

Der amerikanische Wissenschaftler Alexander Feigel der Rockefeller Universität in New York behauptet, ein Körper könne in einem starken elektromagnetischen Feld einen Impuls aus dem leeren Vakuum aufnehmen. Somit sollte er sich praktisch aus dem Nichts plötzlich in Bewegung versetzen. Diese ungewöhnliche, aus der Vereinigung der klassischen Feldtheorien mit der Quantenmechanik abgeleitete Behauptung könnte schon bald im Labor überprüft werden. Darüber berichtet das Fachmagazin Physical Review Letters (http://prl.aps.org, Band 92).

Gemäss dieser Theorie besitzt das Vakuum somit nicht nur eine Nullpunktsenergie, die sich durch das Auftreten kurzlebiger Photonen und Elementarteilchen bemerkbar macht, sondern auch einen «Nullpunktsimpuls». Diese Nullpunktsschwingungen sind eine Konsequenz der Unschärferelation Heisenbergs. Feigel hat nun mittels Methoden der klassischen Feldtheorie und der Quantenmechanik analysiert, wie sich ein Körper in einem mit starken elektromagnetischen Feldern durchsetzten Vakuum verhält. Dabei machte er die überraschende Entdeckung, dass aufeinander senkrecht stehende elektrische und magnetische Felder zu einer Bewegung des Körpers führen würden.

In dem von ihm durchgerechneten Beispiel wies die Richtung des elektrischen Feldes nach oben, das Magnetfeld hingegen zeigte nach Norden. Wenn sich nun virtuelle Photonen in diesen Feldern von Osten nach Westen durch einen Körper bewegen, so ist deren Impuls von dem von Photonen im Gegenverkehr verschieden. Diese Asymmetrie führt dann dazu, dass das Vakuum einen Impuls ungleich Null in eine bestimmte Richtung erhält. Da der Gesamtimpuls des aus dem Körper und dem Vakuum gebildeten Systems allerdings konstant bleiben muss, sollte der Körper dann einen entgegengesetzten Impuls erhalten – er würde sich aus dem Nichts in Bewegung versetzen.

Um diesen Effekt beobachten zu können, müssen nur genügend starke elektrische und magnetische Felder erzeugt werden, sagt Feigel. In einem elektrischen Feld von 100 000 Volt pro Meter und einem Magnetfeld der Stärke 17 Tesla etwa würde sich der Körper mit einer Geschwindigkeit von 50 Nanometern (Millionstel Millimeter) pro Sekunde bewegen. Feigel hofft, dass entsprechende Experimente schon bald durchgeführt werden können. – Quelle: Wissenschaft.de

Anbindung des Kilogramms an eine Atommasse

Vergleiche zwischen dem internationalen und den nationalen Kilogramm-Prototypen sowie den Referenznormalen des *Bureau International des Poids et Mesures* (BIPM) haben Masseänderungen im Bereich von 50 mg in 100 Jahren ergeben. Eine Masseänderung des internationalen Kilogrammprototyps kann nicht ausgeschlossen werden. Um diese Änderungen nachzuweisen, benötigt man einen hinreichend genauen Vergleich des Kilogramms mit einer physikalischen Konstante. Daher hat sich die Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig, PTB, mit ihrem Experiment Ionenakkumulation zum Ziel gesetzt, die atomare Masseneinheit mit einer relativen Unsicherheit von etwa 10^{-8} an das Kilogramm anzuschliessen und so einen weiteren Weg für eine Neudefinition des Kilogramms aufzuzeigen.

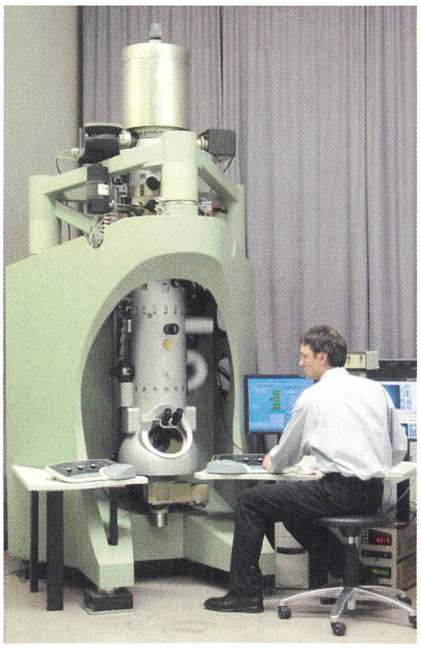
Beim Ionenakkumulationsexperiment werden Ionen aus einem Ionenstrahl in einem Kollektor aufgefangen. Dabei werden die Stromstärke des Ionenstrahls und die Akkumulationszeit gemessen sowie die Masse der akkumulierten Ionen bestimmt. Daraus lässt sich – bei Kenntnis der relativen Atommasse und der Elementarladung – die atomare Masseneinheit bestimmen. Mit einem Ionenstrom von etwa 10 mA soll eine Masse von 10 g eines schweren Elements – je nach Experiment Gold, Xenon und Gold oder Wismut – akkumuliert werden. Dazu werden etwa sechs Tage benötigt.

Die Masse der akkumulierten Ionen soll mit einer symmetrischen, gleicharmigen Balkenwaage im Vakuum bestimmt werden. Diese Waage wurde in der PTB entwickelt und wird zurzeit erprobt. Die derzeitige Standardabweichung der Waage von $3 \cdot 10^{-9}$ kg soll auf unter $1 \cdot 10^{-10}$ kg verbessert werden, um die Masse von etwa 10 g akkumuliertem Wismut hinreichend genau bestimmen zu können. – Quelle: Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Jenseits der Nanowelt

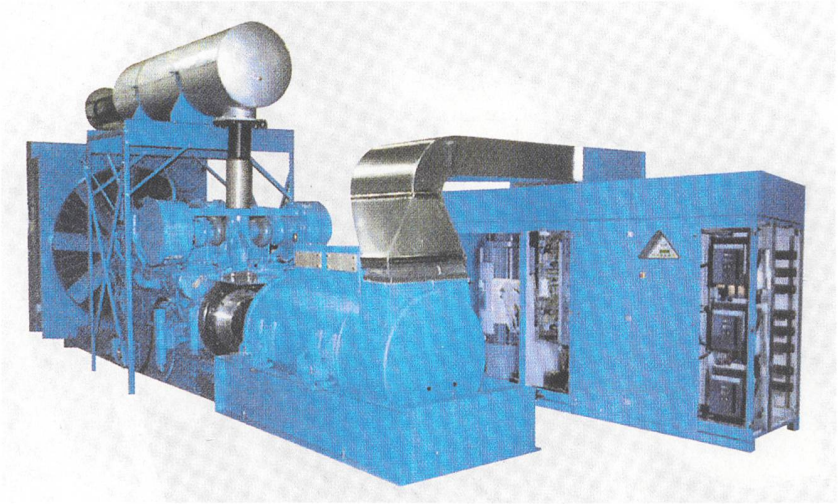
Um künftig leistungsstarke Materialien zu entwickeln, müssen Forscher in den unvorstellbar kleinen Bereich jenseits des Nanometers – in Bruchteile von Millionstel Millimeter – schauen. Dafür brauchen sie höchstauflösende Mikroskope. Das Forschungszentrum Jülich und die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen gründen daher das «Ernst Ruska-Centrum für höchstauflösende Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen». Die Einrichtung befindet sich auf dem Campus des Forschungszentrums Jülich. Das nationale Kompetenzzentrum wird die weltweit leistungsfähigsten Elektronenmikroskope betreiben. Damit können Forscher Zukunftstechnologien wie die Nanoelektronik vorantreiben. Der Namensgeber des Kompetenzzentrums, der Physik-Nobelpreisträger Ernst Ruska, war der Erfinder des Elektronenmikroskops.

Durch das neue Mikroskop werden die Forscher in der Lage sein, zwischen die Atome zu schauen und dort die Zustände der Elektronen abzutasten; damit gelangen sie an die Quelle der Elektronik und der Werkstoffeigenschaften. Der Anschaffungspreis liegt bei etwa 4 Millionen Euro. – Quelle: Forschungszentrum Jülich



Ansicht des neuen Höchstleistungs-Elektronenmikroskops, das an das Ernst Ruska-Centrum ausgeliefert wird

Statische oder dynamische Systeme
mit oder ohne integriertem Diesel-
oder Gas-Motor und
Kurzzeit Energiespeicher(Powerbridge)



Leistungsbereich
statisch 3 - 4000 kVA
bei Parallelbetrieb
dynamisch 150 kVA - 40 MVA
bei Parallelbetrieb

gebrüder meier ag
elektrische maschinen und anlagen

Althardstrasse 190
8105 Regensdorf
Tel. 01 870 93 93
Fax 01 870 93 94
E-mail: info@gebrueder-meier.ch

Buchsweg 2
3052 Zollikofen
Tel. 031 915 44 44
Fax 031 915 44 49

Bureau Suisse romande
2500 Bienne 6
Case postale 101
Tel/Fax. 032 342 48 63

Emmenweid
6021 Emmenbrücke
Tel. 041 209 60 60
Fax 041 209 60 40

Internet: www.gebrueder-meier.ch

CRÉATEUR D'AUTOMOBILES

RENAULT

Nutzfahrzeuge
von Renault.
Jetzt mit bis zu
Fr. 8 000.– Prämien.[1]

Ob als Kasten- oder Pritschenwagen, als Kombi oder Minibus: die Nutzfahrzeuge von Renault sind ein perfektes Arbeitsgerät für professionelle Anwendungen. Auch in puncto Ausbaumöglichkeiten und Komfort lassen sie keine Wünsche offen. Alle Modelle sind mit wirtschaftlichen Motoren ausgestattet und wegweisend, was Zuverlässigkeit, Lebensdauer und nicht zuletzt den Preis anbelangt. Ihre geringen Unterhalts- und Wartungskosten machen alle drei unwiderstehlich. 2 Jahre Werksgarantie ohne Kilometerbeschränkung inklusive. Profitieren Sie jetzt! Mehr Infos unter Gratis-Nummer 0800 80 80 77 oder www.renault.ch

Renault. Europas führender Hersteller von Nutzfahrzeugen.[2]

[1] Beispielprämie: Fr. 8 000.– auf dem Master Kastenwagen Business L3H3 3,5 t, 2.5 dCi, 115 PS, 2463 cm³. Angebote gültig für Geschäftskunden bis 29.02.04. [2] Renault hatte die besten Verkaufszahlen im europäischen Nutzfahrzeug-Markt mit 15,12 % Marktanteil im 2003.