

Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 100 (2009)
Heft: 5

Rubrik: Flash

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

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

Des batteries rechargeables en un rien de temps

Des chercheurs ont mis au point un nouveau matériau qui permet de recharger une batterie 100 fois plus vite que les batteries au lithium actuellement commercialisées.

Les batteries au lithium (ou lithium-ion) équipent tous les appareils électroniques portables, car elles peuvent stocker une très grande quantité d'énergie par unité de masse. C'est la circulation des ions entre deux électrodes (l'anode qui sert de stockage, la cathode qui attire les ions) qui crée le courant électrique. Lorsqu'on recharge la batterie, on oblige les ions à refaire le chemin inverse (revenir sur l'anode de stockage).

La rapidité d'une batterie à se charger – ou à libérer son énergie – dépend de la rapidité de mouvement des ions. Pour les batteries des voitures hybrides, dont la cathode est en phosphate de fer et de lithium, les deux propriétés sont importantes: si une batterie libère vite son énergie, elle donne aux voitures une meilleure «reprise», si elle se recharge vite, elle évite des problèmes logistiques au conducteur.

En modélisant le trajet des ions entre les deux électrodes, les scientifiques ont constaté que l'on pouvait théoriquement atteindre de très grandes vitesses, à condition de tracer des autoroutes pour les ions. Les deux

chercheurs ont donc modifié la structure de la cathode en phosphate de fer et de lithium afin que les ions trouvent plus facilement leur route et circulent plus vite. Leur prototype de batterie se charge en 10–20 s contre 6 min

pour une batterie de la même taille avec une électrode classique. Dans la mesure où ils ont amélioré un matériau déjà commercialisé, leur trouvaille devrait trouver rapidement des débouchés à grande échelle. (MIT/jvb)



Donna Coveney, MIT

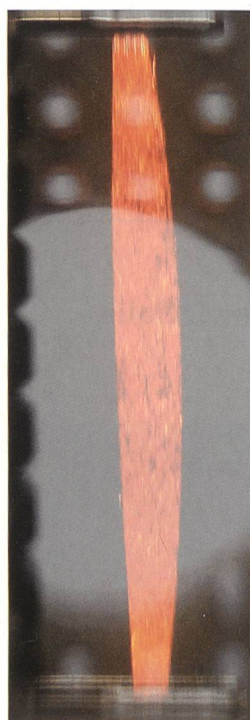
Pièces du matériel qui peut être utilisé pour les nouvelles batteries.

Künstliche Muskelfasern aus Nanoröhrchen

Winzige Bündel aus Nanoröhrchen können sich dehnen und strecken wie natürliche Muskeln. Dabei sind sie kaum schwerer als Luft, extrem stabil und können schwere Lasten bewegen. Wissenschaftler stellten nun erste Prototypen solcher Nanomuskeln aus dem vielseitigen Kohlenstoffmaterial her.

Die Aerogele aus Kohlenstoffnanoröhrchen sind Schlüsselkomponenten für künstliche Muskeln, die sich bis zu 37 000-mal/s um 220% dehnen können. Die Forscher verwoben Tausende der mehrwandigen Röhrchen zu 2 mm breiten und 5 cm langen Faserbündeln. In der Längsrichtung zeigten sich diese Fasern fester als Stahl, in der Querrichtung dagegen elastisch wie Gummi.

Als die Forscher diese künstlichen Muskeln unter Hochspannungen von bis zu 5000 V setzten, blähte sich das Material durch elektrostatische Abstossung der einzelnen Röhrchen wie ein Ballon in der Querrichtung aus und verkürzte sich entsprechend in der Längsrichtung. Wurde die Spannung wieder abgeschaltet, dehnte sich



Ali E. Aliev, UT Dallas

das Material wieder auf seine etwa doppelte Länge aus. Dieser Vorgang liess sich 37 000-mal/s reversibel wiederholen, deutlich schneller als die Kontraktion von natürlichen Muskeln. Zudem sind die Bündel mit einer Masse von 1,5 mg/cm³ kaum schwerer als Luft und könnten – vorerst rein theoretisch – bis zu 32-mal schwerere Lasten bewegen als natürliche Muskelfasern gleichen Gewichts.

Auch bei extremen Temperaturen funktionieren diese Muskeln noch. Sowohl bei –196 °C als auch bei +1600 °C blieben die Röhrchenbündel stabil und konnten sich ohne wesentliche Einschränkungen dehnen und strecken. Kombiniert mit dem geringen Gewicht, empfehlen sich diese künstlichen Muskeln für einen Einsatz in Satelliten und Raumsonden.

Bevor diese Nanomuskeln allerdings Stellmotoren und Getriebe ersetzen können, müssen sie zu handlichen Modulen weiterentwickelt werden. Auch die für die Bewegung der Muskeln notwendigen Spannungen von bis zu 5000 V werden den Einsatz vorerst auf wenige Nischen einschränken. Gelingt es jedoch, vergleichbare Kontraktionen mit ungefährlicheren Spannungen schalten zu können, könnten die Nanomuskeln viele Elektromotoren beispielsweise im Flugzeug- und Fahrzeugbau ersetzen. (UT Dallas/jvb)

Muskelfaser aus Nanoröhrchen.

Eiskristalle können auch 5-eckig sein

Ein Blick auf jede Schneeflocke belegt, dass Wasser zu 6-eckigen Kristallen gefriert. Forscher fanden aber eine Ausnahme von dieser Regel. Sie schufen Eiskristalle, die sich zu Pentagonen, also 5-Ecken, anordnen konnten. Die ungewöhnlichen Strukturen wuchsen auf einer Kupferoberfläche im Vakuum bei einer Temperatur von 173 °C unter null. Unter diesen speziellen Bedingungen beginnen geringe Wassermengen sich an das Kupfer anzulagern und bilden spontan freistehende Kristallstäbchen.

Flüssiges Wasser kann sich unter Umständen in 5-eckiger Form präsentieren – dann nämlich, wenn es in einem fremden Molekülgitter eingefangen ist. Beim Anlagern besetzen die Wassermoleküle zunächst kleine Spitzen, die von den Kupferatomen gebildet werden. Diese Formgrundlage zwingt alle folgenden Schichten in eine 5-Eck-Struktur.

Die 5- und 6-eckigen Eisstrukturen unterscheiden sich in ihren Eigenschaften nicht allzu sehr. Allerdings sind Hexagone stabiler als Pentagone. Zudem können Ketten aus

5 Ecken keine 2-dimensionalen Strukturen bilden und auch eine Oberfläche nicht vollständig bedecken. Die Erkenntnisse über die Eisstruktur auf Kristallisationskeimen kann

bei der Suche nach Materialien helfen, mit denen eines Tages gezielt in die Wolkenbildung eingegriffen werden kann. (London Centre for Nanotechnology/jvb)

Wasserstoffperoxid lässt im Alter die Haare ergrauen

Der Körper bildet im Alter weniger Farbpigmente, die Haare werden grau. Laut Wissenschaftlern der Universitäten Mainz und

Bradford sind Sauerstoffradikale massgeblich daran beteiligt: Wasserstoffperoxid, das man als Bleichmittel kennt, verhindert die Herstellung des Farbpigments Melanin.

Das Wasserstoffperoxid entsteht beim Stoffwechsel überall im Körper in kleinen Mengen, so auch im Haar. Mit dem Alter nimmt die Menge jedoch zu, weil der Körper mit dem Abbau nicht mehr nachkommt. In ihrer Arbeit haben die Wissenschaftler nun gezeigt, dass ein dafür verantwortliches Enzym namens Katalase, das normalerweise Wasserstoffperoxid neutralisiert, in den Zellen nur noch in geringer Konzentration vorkommt. Damit greift Wasserstoffperoxid das Enzym Tyrosinase an, und dieses kann kein Melanin mehr bilden. (Universität Mainz/gus)



Alexandra Bucurescu/Pixelio

Weil Wasserstoffperoxid nicht mehr abgebaut wird, ergrauen die Haare im Alter.

Beinprothese mit Gefühl

Ist die Prothese richtig eingestellt? Arbeiten Kniegelenk und Fuss gut zusammen? Wie harmonisch ist das Gangbild? Dies wurde bisher in einem Ganglabor geklärt, wo sich im Boden spezielle Platten befinden, die die Kraft messen, mit der ein Patient beim Gehen auftritt. Die Messdaten berücksichtigen jedoch nur 1–2 Schritte, die die Patienten mehrfach wiederholen.

Künftig lassen sich Prothesen auch ausserhalb des Ganglabors optimieren – bei höherer Genauigkeit: Forscher am Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik (IST) haben einen Messadapter entwickelt, der am Fussgelenk oder oberhalb des Knies sitzt. Der Adapter misst die auftretenden Kräfte in 3 Raumrichtungen und 3 Momente. Ein Miniaturdatenlogger liest die Daten aus und speichert sie. «Mit diesem Adapter ist es möglich, über einen Tag hinaus kontinuierlich zu erfassen, wie die Beinprothese bei unterschiedlichen Alltagsaktivitäten belastet wird», sagt Ralf Bandorf, Gruppenleiter am IST.

Der Adapter verfügt über 8 Messbrücken mit jeweils 4 Dehnungsmessstreifen. Diese bestehen aus einer gesputterten Isolierschicht und einer darüberliegenden Metallschicht. Beim Laufen dehnt sich diese Schicht abhängig von der Art der Bewegung aus, dadurch ändert sich der elektrische Widerstand der Metallschicht. Da die 32 Messstreifen an unterschiedlichen Stellen und in verschiedenen Richtungen angebracht sind, verraten die Daten genau, wie die Prothese belastet wird.

Dehnungsmessstreifen, wie sie in der Sensorik eingesetzt werden, bestehen aus aufgeklebten Folien. Die Schichten hingegen, die wie hier direkt auf die Oberfläche gesputtert werden, lassen sich auch auf den komplex geformten Geometrien des Adapters anbringen – etwa Kanten – was bei Folien schwierig ist. Zudem sind sie unempfindlich gegenüber Feuchtigkeit und benötigen keinen Kleber. (Fraunhofer-Institut/gus)

Die Beinprothese misst die Kräfte beim Laufen. So kann sie optimal eingestellt werden – damit es nirgends drückt.



Otto Bock/HealthCare

flash

Und wie können wir Ihre Energieeffizienz weiter steigern?

Unsere Produkte und Lösungen für die **Energietechnik der Zukunft** leisten einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung unserer Umwelt. Für ABB ist es ein erklärtes Ziel, bewährte Produkte und Systeme laufend weiter zu entwickeln und die Energieeffizienz stetig zu verbessern. Mit innovativen Technologien hilft ABB ihren Kunden die Produktivität zu steigern und dabei Kosten sowie Umweltbelastungen zu reduzieren. Setzen auch Sie uns unter Strom! www.abb.ch

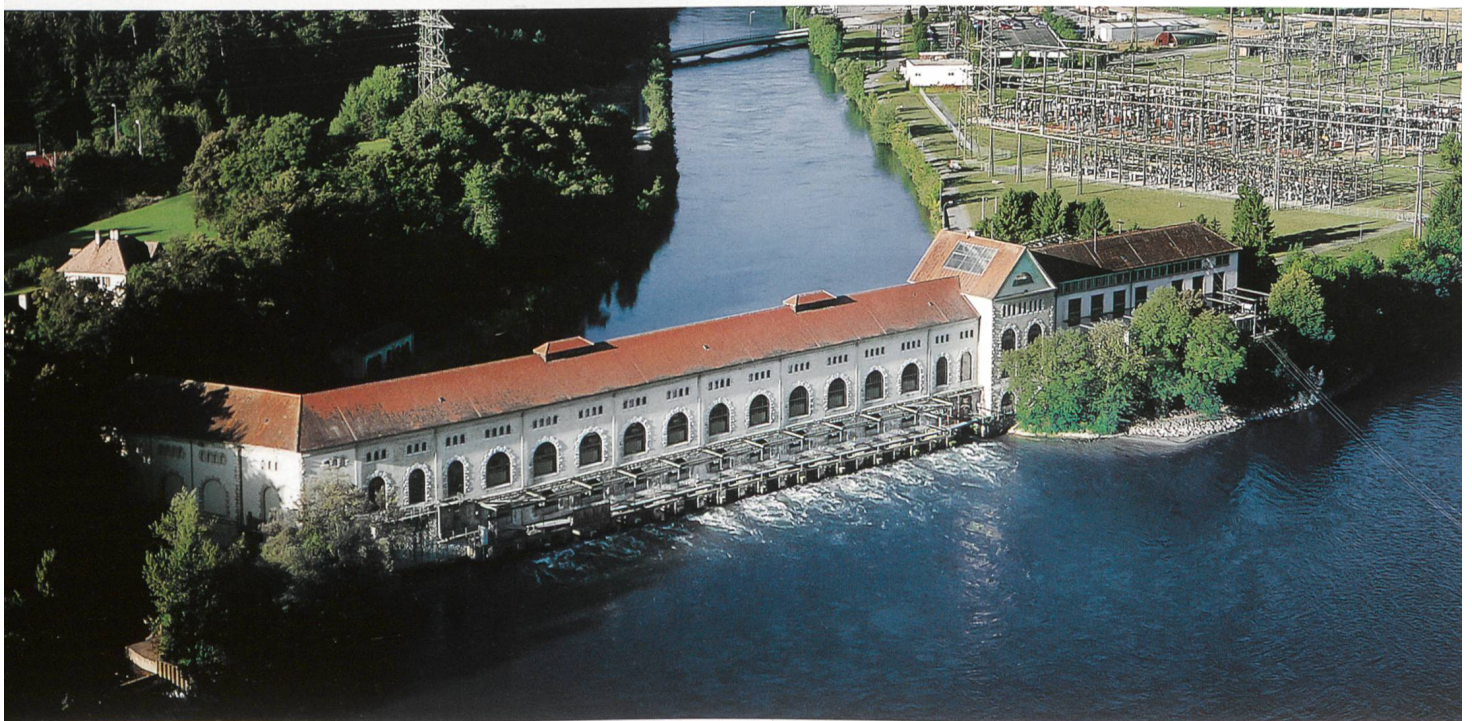


ABB Schweiz AG
Brown Boveri Strasse 6
CH-5400 Baden
Tel. +41 58 585 00 00
www.abb.ch

Power and productivity
for a better world™

