

**Zeitschrift:** Bulletin Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik  
**Band:** 99 (2008)  
**Heft:** 18  
  
**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.](#)

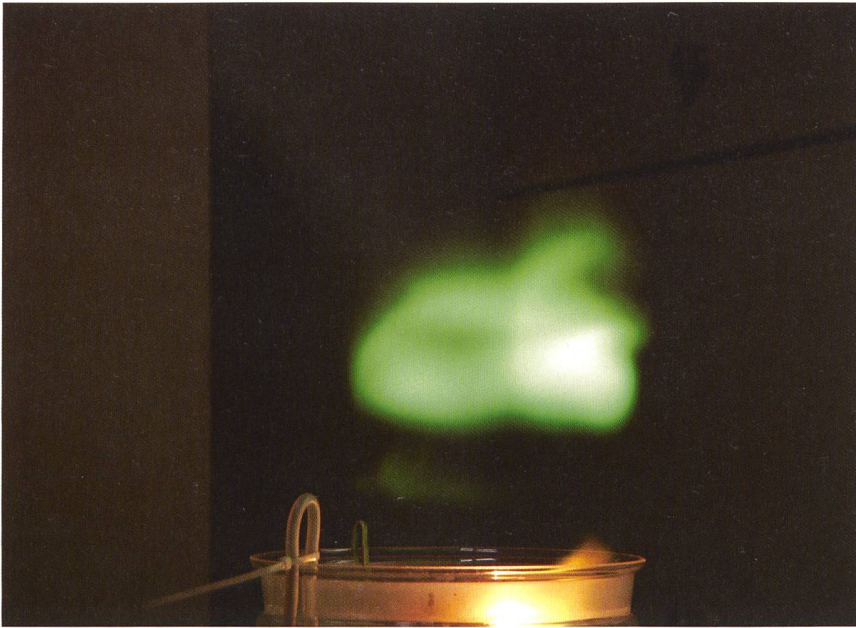
### **Terms of use**

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:** 17.03.2025

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

## Kugelblitze im Labor



Max-Planck-Institut

Der Kugelblitz im Labor leuchtet während einer halben Sekunde.

Kugelblitze wurden lange ins Reich der Legenden verbannt. Jetzt scheint es möglich, sie künstlich herzustellen. Nach bisherigen Beschreibungen hat ein Kugelblitz eine typische Grösse von 30 Zentimetern und leuchtet etwa so hell wie eine 100 Watt-

Birne. Er taucht plötzlich auf, schwebt für eine Weile in der Luft umher, um nach rund 10 Sekunden geräuschlos oder mit einer Explosion zu verschwinden.

Gerd Fussmann, Professor für Plasma-physik an der Humboldt-Universität, experi-

mentiert im Labor mit künstlichen Kugelblitzen. Die Versuchsanordnung ist einfach: ein gut gefülltes Wasserglas mit Natrium und Kalzium, worin ein ringförmiger Draht als Elektrode am Boden des Gefässes liegt. Die zweite Elektrode ragt von unten als isolierter Kupferdraht wenige Millimeter über die Wasseroberfläche hinaus. Ihre oberste Spitze ist nicht isoliert, und es findet gerade ein Wassertropfen darauf Platz. Zwischen den Elektroden wird schliesslich eine Spannung von 5000 Volt aufgebaut, die sich schlagartig entlädt. Dabei verdampft der Wassertropfen auf dem Kupferkabel und steigt als leuchtende Kugel von etwa 30 Zentimeter Durchmesser in die Luft. Nach spätestens einer halben Sekunde verlöscht die Lichtkugel geräuschlos.

Im Innern von Fussmanns Kugelblitzen herrschen Temperaturen von über 2000 Grad Celsius. Bei so hohen Temperaturen bildet sich aus den salzbildenden Metallen Natrium, Kalzium und ein wenig Kupfer aus der Elektrode ein leuchtendes Plasma. Zwar scheint dieser künstliche Kugelblitz nicht alle bisher beschriebenen Kriterien zu erfüllen. Allerdings existiert auch keine allgemeine Definition für Kugelblitze. Sollte ein Kugelblitz, wie ihn Fussmann im Labor generiert, in der Natur vorkommen, müsste ein normaler Blitz in eine Wasserpfütze schlagen, um schliesslich einen Kugelblitz entstehen zu lassen. (Andreas Walker)

## Un robot avec un cerveau vivant

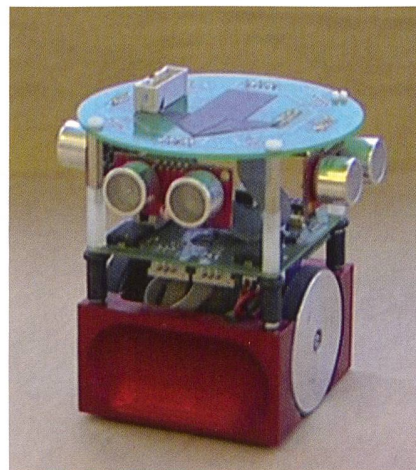
Le hybride machine/animal «Gordon» vit depuis une grosse semaine dans un laboratoire de l'Université de Reading, en Angleterre. Son cerveau se compose de neurones extraits d'un fœtus de rat. Ils ont été placés dans une solution, séparés puis déposés sur un lit d'une soixantaine d'électrodes.

Ce tableau multi-électrodes (TME) constitue l'interface entre les tissus vivants et la machine. Il permet au cerveau d'envoyer des impulsions électriques pour diriger les roues, par exemple. Et inversement, celui-ci reçoit des informations sur son environnement livrées par des capteurs. Le grand enjeu ici est d'évaluer les capacités d'apprentissage de ce robot doté d'un cerveau vivant. Gordon semble déjà apprendre par répétition. Par exemple, quand il heurte un mur, le cerveau reçoit une stimulation et il apprend par habitude à contourner l'obstacle. La clé de cet apprentissage est la mémorisation qui se produit au niveau des neurones qui ont commencé à tisser des connexions et à se multiplier au sein du cerveau.

«Maintenant, nous étudions comment lui apprendre: en augmentant le voltage sur dif-

férents électrodes, en utilisant des produits chimiques pour favoriser ou stopper les transmissions entre neurones», détaille Kevin Warwick, responsable de l'unité cybernétique de l'Université. D'autant que Gordon n'a pas un seul cerveau, mais plusieurs TME dif-

férents qui peuvent être placés sur le robot. Selon les chercheurs, chacun semble doté d'une personnalité propre: l'un plus aventureux, l'autre désobéissant, encore un autre qui n'arrête pas de se cogner ... (Sciences et Avenir/gus)



University of Reading

Le robot fonctionne avec des neurones de rats.

## Thermoelektrik mit rasselnden Atomen?

Mit thermoelektrischen Materialien kann man ein Temperaturgefälle in eine elektrische Spannung umwandeln und umgekehrt. So ermöglicht es der Seebeck-Effekt, die von einer Wärmequelle verursachten Temperaturunterschiede direkt in elektrische Energie zu konvertieren. Auf diesem Prinzip beruhen die radioaktiven thermoelektrischen Generatoren einiger NASA-Sonden. Der Peltier-Effekt gestattet es hingegen, elektrische Energie zur Kühlung von Halbleiterbauelementen zu nutzen. Besonders gute thermoelektrische Eigenschaften haben die gefüllten Skutterudite und die Clathrate, die Molekül-

käfige bilden, in denen Einzelatome sitzen. Welche Rolle diese gefangenen Atome für die thermoelektrischen Eigenschaften spielen, haben jetzt zwei Forscherteams genauer untersucht. Denn man nahm an, dass locker in die Gitter eingebundene Atome zu «ras-seln» beginnen und das Material darum die Wärme schlecht leitet – eine Voraussetzung für thermoelektrisches Metall. Forscher vom Institut Laue Langevin (ILL) in Grenoble und am Paul Scherrer Institut in Villigen kommen zu anderen Ergebnissen: Sie haben Proben untersucht und dabei die Bewegungen der eingeschlossenen Atome mit hochauflösender Neutronenspektroskopie verfolgt. Es stellte sich heraus, dass die Atome zwar locker in ihren Käfigen gebunden waren, aber dennoch nicht herumrasseln. Vielmehr nahmen Sie an den Schwingungen des Kristallgitters kohärent teil. Das anschauliche Bild von den rasseln den Atomen, die den Wärmetransport beeinträchtigen, scheint also zumindest für die untersuchten Materialgruppen nicht zu stimmen. (*Pro-Physik/gus*)

## Gen für Haarwuchs entdeckt

Berner Forscher haben die Mutation gefunden, die zur Haarlosigkeit bei Nackthunden führt. Da auch der Mensch dieses Gen besitzt, könnte die Entdeckung eine Grundlage für eine künftige Therapie von Haarausfall sein. «Die gesamte Erbsubstanz beim Hund ist in rund drei Milliarden Grundbausteinen, sogenannten Basenpaaren, auf den Chromosomen enthalten», erklärt Tosso Leeb vom Institut für Genetik der Universität Bern. Um diese Menge an Daten zu durchforsten und DNS-Abschnitte von verschiedenen Nackthunden auf Übereinstimmung zu prüfen, benutzten die Forscher einen DNS-Chip, womit sie viele tausend variable DNS-Stellen im Hundegenom gleichzeitig untersuchten. «Früher hätten solche Studien Jahre gedauert.»

Die Forscher konnten einen DNS-Abschnitt eingrenzen, der bei den untersuchten Nackthunden immer gleich war. Rund 100 000 Basenpaare auf Chromosom 17

hatten stets eine identische Abfolge. Ein Vergleich dieses Abschnitts von nackten und behaarten Hunden brachte schliesslich bei den nackten Tieren eine Mutation zutage, die auf ein einziges Gründertier zurückgehen muss. Damit war das Gen mit dem Namen FOXI3 entdeckt. Nackthunde gibt es schon seit mindestens 3700 Jahren, und vermutlich gehen die heutigen Rassen, wie die chinesischen Schopfhunde, alle auf den mexikanischen Nackthund (*Xoloitzcuintle*) zurück. Dieser wurde von den Azteken als heiliger Hund verehrt, die ältesten Statuen von Nackthunden wurden auf 1700 v. Chr. datiert.

Laut Leeb ist nicht zu erwarten, dass sich ein Mann ein Wässerchen mit FOXI3 auf das lichte Haupt reiben könne und am nächsten Tag seine Haare wieder wie im Jugendalter sprissen würden. Aber ein besseres Verständnis der Vorgänge könnte in Zukunft zu wirksameren Therapien beitragen. (*Universität Bern/gus*)

## Künstlicher Baum zieht Wasser hoch

Bäume können mehr als 100 Meter hoch werden – und müssen irgendwie das Wasser aus den Wurzeln zu den Blättern transportieren, wo es verdunstet. Dieser Transportvorgang, der auf der Kapillarwirkung beruht, ist intensiv von Biologen untersucht worden. Das Modell der Biologen, das gelegentlich von Physikern angezweifelt wurde, haben nun Forscher der Cornell University künstlich nachgebildet.

In einer benetzbaren Röhre wird das Wasser von den Wänden angezogen und steigt ein wenig an ihnen hoch, sodass sich ein Meniskus bildet. In einer etwa 3 µm weiten Kapillare steigt das Wasser 10 m hoch. Der Kapillareffekt erzeugt dabei einen Unterdruck von 0,1 MPa, der das Wasser nach oben zieht. Bei einem Baum sind die Kapillaren zwischen den Mikrofasern der Blätter 10 nm eng. Der von ihnen erzeugte Unterdruck zieht das Wasser durch die Transportkanäle im Stamm des Baumes. Der Unterdruck könnte das Wasser 3 km hochziehen, sieht man von auftretenden Reibungskräften ab.

Tobias Wheeler und Abraham Stroock von der Cornell University haben einen synthetischen Baum hergestellt, der statt Wurzeln und Blätter zwei Netze von 10 µm weiten Röhren hat, die durch eine einzelne Röhre, den Stamm, miteinander verbunden waren.

Die Röhrennetze befanden sich in Schichten aus Hydrogel, einem wasserdurchlässigen Polymergeflecht mit nanometerfeinen

Kanälen. Während die «Wurzel» mit Wasser beträufelt wurde, hielten die Forscher das «Blatt» mit einem Luftstrom trocken. Der Kapillareffekt führte dazu, dass das aufgeträufelte Wasser in die Wurzelkanäle gezogen wurde, wo es der starke Unterdruck durch die Wurzeln und den Stamm zu den Blättern zog. Dort entwich es durch das Blatthydrogel und verdunstete. In den Röhren kam es zu einem lebhaften Wassertransport, wobei negative Drücke von bis zu –1 MPa auftraten.

In einem zweiten Experiment untersuchten die Forscher, bei welchem negativen Druck es zur Kavitation kommt, also Luftblasen entstehen. Dazu präparierten sie etwa 100 µm grosse Hohlräume im Gel, die sich mit Wasser füllten, und setzten es Luft mit unterschiedlicher Feuchtigkeit aus. Erst bei –21 MPa entwich das Wasser aus den Hohlräumen, es entstand also eine Kavitation. Dies reicht bei Weitem, auch um die Blätter eines hohen Baums mit Wasser zu versorgen. Zugleich haben die Forscher einen einfachen Weg gefunden, grosse Unterdrücke herzustellen, wie man sie bei der Flüssigkeits-

Chromatografie benötigt, oder um Wasser aus trockenen Böden zu ziehen und zu reinigen. (*Pro-Physik/gus*)



Pixelio, Thomas Max Müller

Die Kapillarwirkung zieht das Wasser auch in die höchsten Bäume.

# Strommarkt-Liberalisierung...

...mit ABACUS-Software sind Sie bereit!

- > Kosten- / Leistungsrechnung für verursachergerechte Zuordnung der Kosten inklusive Kostenwälzung
- > Spartenrennung Strom, Erdgas, Wasser, Fernwärme, Dienste
- > Materialwirtschaft pro Projekt
- > Anlagenbuchhaltung für Abschreibungen auf Anlagen
- > Budgetierung
- > Stufengerechte Informationsaufbereitung für Sparten- und Gesamtergebnis
- > Nahtlose Integration mit IS-E Energieverrechnungssystem

< digital erp >  
abacus business software®



ABACUS Research AG, Betriebswirtschaftliche Software  
CH-9301 Wittenbach-St. Gallen, Tel. 071 292 25 25, [www.abacus.ch](http://www.abacus.ch)