

**Zeitschrift:** Bulletin Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik  
**Band:** 100 (2009)  
**Heft:** 2  
  
**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:** 01.04.2025

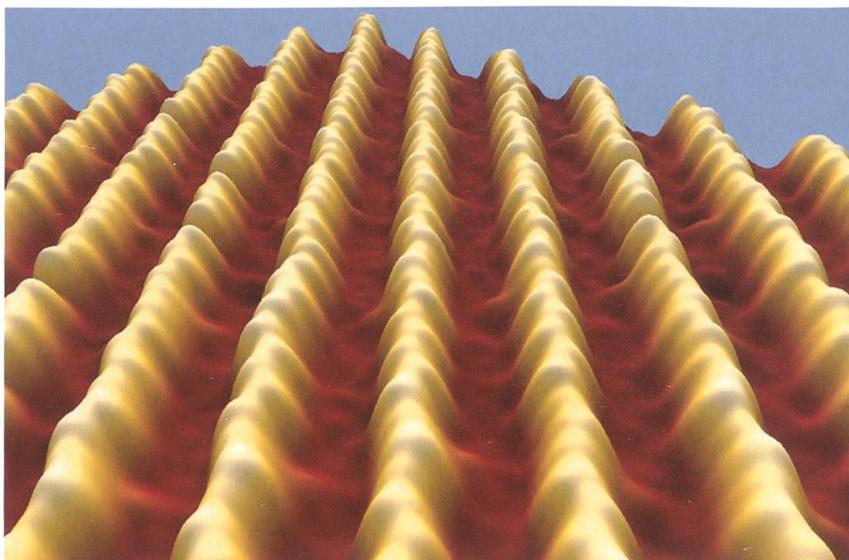
**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Dünnere gehts nicht mehr: Ein Draht so dick wie ein Atom

Forscher der Universität Würzburg reihen einzelne Goldatome zu einem dünnen Draht auf. Dazu dampfen sie die Atome auf Plättchen aus Germanium auf, die 1 cm lang und 3 mm breit sind – im Vakuum bei 500 °C. Dank eines ausgeklügelten Verfahrens ordnen sich die Goldatome von alleine zu geraden, parallelen Ketten an. Diese liegen weit genug voneinander entfernt, um sich nicht gegenseitig zu beeinflussen.

Wozu die Drähte gut sind? «Sie bestehen aus einzelnen Atomen, kleinere elektrische Leitungsbahnen kann man prinzipiell nicht bauen», sagt Jörg Schäfer, Privatdozent an der Uni. Auch wenn man damit vielleicht später einen Computer miniaturisiert – eine Vision, die den Würzburger Physikern gefällt –, nutzen sie die Nanodrähte vorrangig als atomare Spielwiese. «Wir können die Drähte an den Seiten um einzelne Goldatome erweitern. Oder gezielt Querbrücken zwischen ihnen schaffen und dann analysieren, wie sich dadurch die elektronischen Eigenschaften ändern», erläutert Ralph Claessen, Professor für experimentelle Physik in Würzburg.

Als nächstes Ziel wollen die Forscher die elektrische Leitfähigkeit der Nanodrähte beeinflussen. Dies sollte mit zusätzlichen Atomen möglich sein. Über die Spitze eines Rastertunnelmikroskops kann man aber auch elektrische Ladung in einen Draht hineintupfen. So könnte es gelingen, ihn kontrolliert auszuschalten. Entfernt man das zusätzliche Atom oder lässt die störende Ladung abfließen, wäre der Draht wieder



Universität Würzburg

Das Rastertunnelmikroskop zeigt die Drähte aus aneinandergereihten Goldatomen.

angeschaltet, erklärt Schäfer. In den Nanostrukturen treten aber auch andere Phänomene auf, da die elektrische Ladung sich nur auf dem eng begrenzten Pfad bewegen kann. In einem gewöhnlichen Stück Metall schlagen die Elektronen viele verschiedene Richtungen ein. Wenn sie auf engstem Raum eingesperrt werden, sodass sie einander nicht ausweichen können, treten ungewöhnliche Quanteneffekte auf. Davon ist vor allem die elektrische Leitfähigkeit betroffen.

Die Würzburger Physiker meinen, dass ihre Nanodrähte ein Modellsystem für ein-

dimensionale Elektronenflüssigkeiten darstellen könnten. Konkret hoffen sie auf die Beobachtung einer sogenannten Luttinger-Flüssigkeit. So bezeichnen die Physiker Elektronen, die sich nur in einer Dimension bewegen können. Dieser von Theoretikern vorhergesagte Zustand konnte im Experiment aber noch nicht gezeigt werden. Vielleicht gelingt es mit den Nanodrähten – die erfreulicherweise auch bei den erforderlichen tiefen Temperaturen im leitfähigen Zustand bleiben. (Universität Würzburg/gus)



Ein neues Verfahren macht Holz für Gasherde nutzbar.

## Erdgas aus Holz

Holz wird heute als Energieträger vor allem zum Heizen genutzt, obwohl der Bedarf an Heizenergie abnimmt und beim Verbrennen Feinstaub entsteht. Gleichzeitig hat die Energiegewinnung aus Holz den Vorteil, CO<sub>2</sub>-neutral zu sein, weil nachwachsende Bäume das entstehende CO<sub>2</sub> binden.

Schweizer Forscher haben nun ein Verfahren entwickelt, mit dem Holz in synthetisches Erdgas umgewandelt werden kann. Damit kann der Anwender das Holzgas ohne zusätzlichen Aufwand da nutzen, wo eine übliche Gasversorgung vorhanden ist: im Haushalt, in Gaskraftwerken oder in Erdgasfahrzeugen. Das Besondere am neuen Verfahren ist, dass es anders als die bisher angewandten Methoden Methan produziert, das ein Hauptbestandteil von Erdgas ist, und damit problemlos in die Gasleitung eingespeist werden kann.

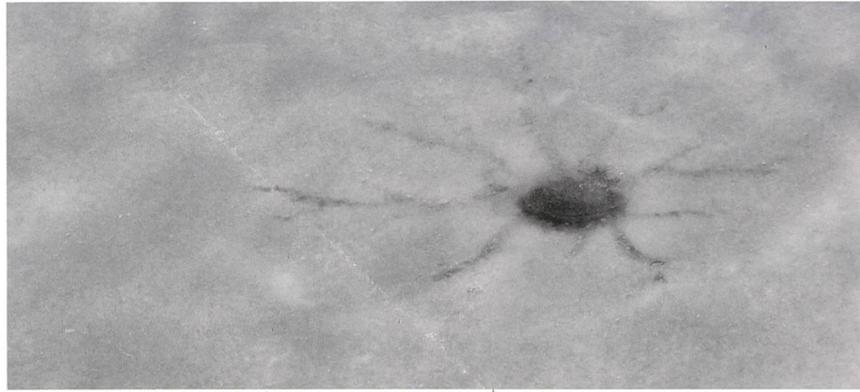
Dafür sind 2 Stufen nötig: In der ersten wird aus Holz ein brennbares Gasgemisch erzeugt, das aber noch nicht für die Gasleitungen geeignet ist. In der zweiten, neu entwickelten Stufe wird dieses Gas mithilfe eines katalytischen Verfahrens in Methan umgewandelt.

In einer Testanlage im österreichischen Güssing wird das Verfahren zurzeit erprobt. Im Dezember 2008 lieferte die Anlage erstmals Methan. In den nächsten Jahren soll in einem schwedischen Biomassekraftwerk erstmals in größerem Massstab Holzgas erzeugt werden. (PSI und TU Wien/jvb)

## Mysteriöse Löcher im Eis

Auf zugefrorenen Seen entstehen ab und zu rätselhafte Löcher im ufernahen Eis. Spekulationen über die Ursachen reichen von Tauwasser in Spannungsrissen über Methangasauftstieg bis hin zum Meteoritenregen.

Wissenschaftler des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie erklären, wie diese Löcher entstehen: Meistens gibt es im Winter einen allmählichen Temperaturrückgang, bei dem auch der Seegrund in flachen Bereichen auskühlt. Dieser Winter war zum Jahresende jedoch recht mild und der Boden der Seen nicht sehr kalt. Zum Jahreswechsel kühlte das Wetter abrupt ab, sodass sich in den ersten Januartagen schnell eine Eisdecke bildete, die kaum von Schnee abgedeckt war. Der ohnehin recht warme Grund des Sees ist durch die Sonnenstrahlung, die durch das schneefreie Eis eindringen konnte, in den flacheren Seebereichen zusätzlich erwärmt worden, sodass unmittelbar über



Gesine Wiemer/FVB

Eisloch in einem Berliner See.

dem Seeboden das Wasser auf über 4 °C erwärmt wurde. Damit entstand unter dem Eis eine Konvektionsströmung, die das wärmere Wasser beständig nach oben transportiert, ähnlich wie im Wasserkochtopf. Der aufwärtsgerichtete Warmwasserstrahl schmilzt sich von unten durch die Eisdecke. Daher stammt auch das charakteris-

tische sternförmige Muster auf der Eisoberfläche, das die konvektive Strömung unter dem Eis widerspiegelt. Das bei milden Lufttemperaturen offene Loch kann je nach Konvektionszelle eine Grösse von wenigen Zentimetern bis wenigen Metern erlangen und bei starkem Frost auch wieder zufrieren. (Forschungsverbund Berlin/gus)

## Les trous noirs se seraient formés avant les galaxies

Au centre des galaxies réside souvent un trou noir supermassif: les puissantes radiations émises par ce dévoreur de matière chauffent les gaz qui l'entourent, ce qui peut à la fois empêcher et stimuler la formation d'étoiles. Les astrophysiciens qui étudient les relations entre les galaxies et leur trou noir

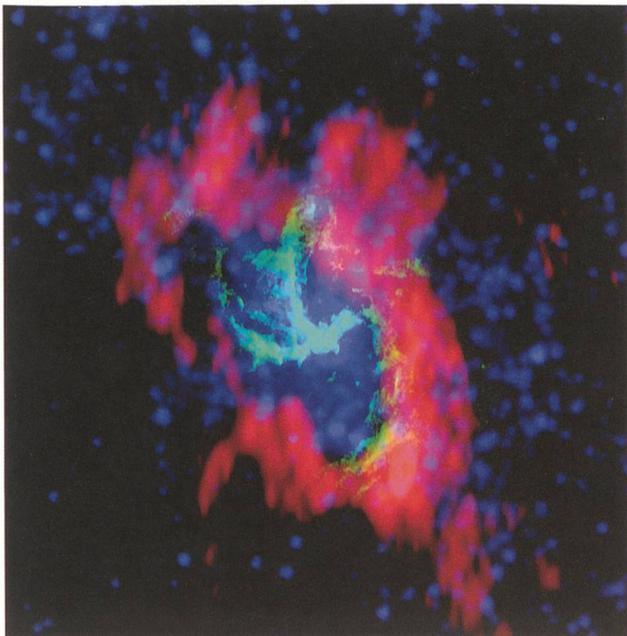
central ont constaté depuis longtemps que leurs croissances respectives sont liées. Mais qui a commencé le premier?

D'après une nouvelle étude internationale, les trous noirs étaient là en premier et ont nourri la formation des galaxies. Les chercheurs se sont tournés vers 4 galaxies très

lointaines, dont la lumière qui nous parvient date des jeunes années de l'univers, quand il avait moins de 2 milliards d'années. Ne pouvant être étudiées à l'aide de télescopes optiques, ces galaxies ont été écoutées par des radiotélescopes. Plus précisément, les chercheurs ont détecté et analysé les signaux radio émis par les mouvements des molécules de gaz dans les régions centrales de ces 4 galaxies (le bulbe galactique) pour évaluer leur masse.

Pour les galaxies proches, le rapport entre la masse du trou noir et la masse du bulbe est stable. En moyenne, le bulbe est 700 fois plus massif que le trou noir galactique. Or, pour les 4 galaxies lointaines, le ratio était seulement de 30: les chercheurs en déduisent donc que le bulbe croît après le trou noir.

D'autres mesures, réalisées par la future génération de télescopes géants comme l'Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array (ALMA) seront nécessaires pour confirmer ces résultats. Quoi qu'il en soit, savoir que les trous noirs étaient les premiers entraîne une foule d'autres questions et de problèmes à résoudre: comment de tels monstres dévoreurs de matière ont-ils pu se former seuls, sans la matière de la galaxie autour pour se nourrir? (NRAO/jvb)

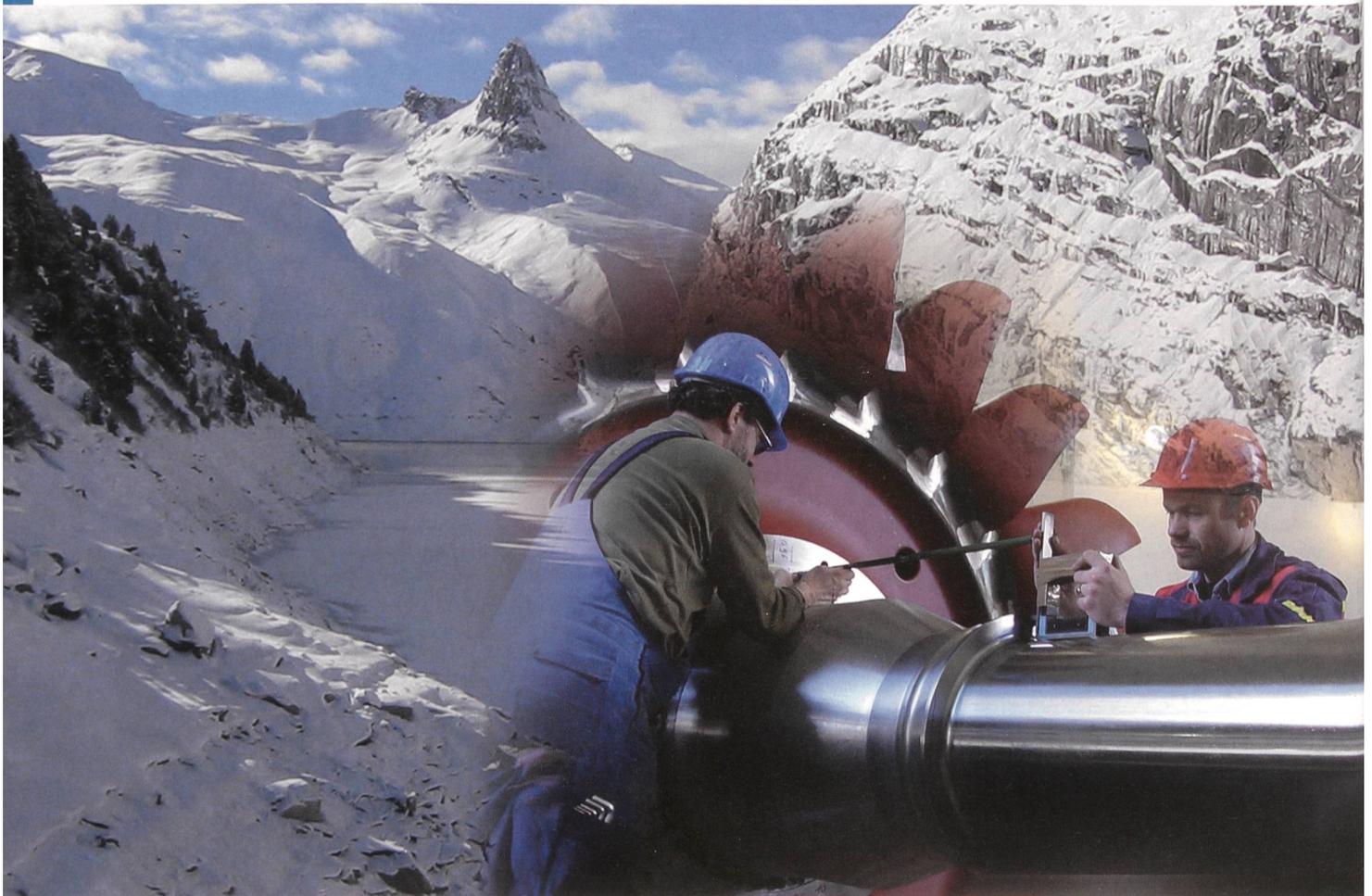


NRAO/AUI/VNSF

*Notre Voie lactée, comme beaucoup d'autres galaxies, a un trou noir au centre qui a une grande influence sur l'évolution des étoiles et du gaz à proximité. Cette image montre la région centrale de la Voie lactée. Le rouge, le vert et le bleu représentent, respectivement, le gaz froid, le gaz chaud, et les étoiles qui orbitent autour du trou noir Sagittarius A\* de la Voie lactée.*

## Hydro Power.

Your partner for renewable and clean energy.



**ANDRITZ HYDRO a installé plus de 400'000 MW de capacité hydro-électrique à travers le monde. ANDRITZ HYDRO s'appuie sur son expérience, l'innovation, les nouvelles technologies et une présence globale afin de satisfaire nos clients.**

**ANDRITZ HYDRO hat weltweit mehr als 400.000 MW an hydroelektrischer Leistung installiert. Wir stützen uns auf Erfahrung, Innovationskraft, neue Technologien und globale Präsenz, um unsere Kunden zufrieden zu stellen.**

