

**Zeitschrift:** Bulletin Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik  
**Band:** 98 (2007)  
**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:** 16.05.2025

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

## Schluss mit dem Dröhnen

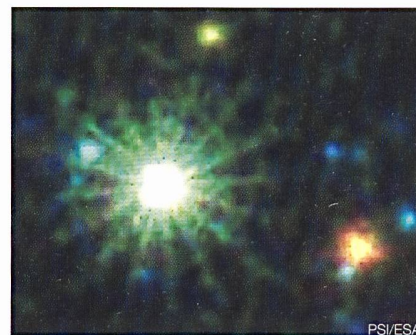
Schwere Schiffsmotoren sind kraftvoll, aber auch laut. Ihre Schwingungen übertragen sich auf den ganzen Rumpf. Forscher vom Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit haben aktive Dämpfer aus Piezokeramiken entwickelt, um das Dröhnen mit Gegenschwingungen direkt am Fusse des Motors auszumerzen.

Schiffsmotoren werden mit Lagern auf Fundamenten oder direkt am Rumpf befestigt. Will man die Schwingungen dämpfen, muss man sie direkt am Lager abfangen. Die Lösung der Forscher ist ein aktiver Dämpfer, der zwischen dem Motor und dem Lager montiert wird. Hauptbestandteil dieses aktiven Lagers sind Piezokeramiken. Diese Werkstoffe verformen sich bei elektrischer Anregung – bei richtiger Ansteuerung also auch im Takt der Motoren. Mit einer ausgeklügelten Sensorik messen die Wissenschaftler die momentane Schwingung des Motors und steuern die Piezokeramiken so an, dass sie den Bewegungen exakt entgegenarbeiten. Da die aktiven Lager das Gewicht des Motors tragen, ist ihre Wirkung maximal gross. Bei herkömmlichen Lö-

sungen schwingen Dämpfer von der Seite gegen die Füsse des Motors oder sitzen in einem Hohlraum im Lager. Der Motor steht bisher nicht unmittelbar auf diesen Schwingelementen, sodass sie die Vibrationen nur indirekt ausgleichen können. Diese Systeme müssen folglich mit deutlich mehr Leistung arbeiten, um eine gute Dämpfung zu erzielen. Mittlerweile haben die Forscher ihre Methode an einer Lkw-Maschine in ihren Darmstädter Labors untersucht. In diesem Jahr wird das System erstmals an Bord eines Schiffs getestet. «Nach den Untersuchungen im Labor sind wir davon überzeugt, dass die Methode auch im Realbetrieb funktioniert», sagt der für das Projekt zuständige Ingenieur Michael Matthias. «Der Test im Sommer wird zeigen, wie viel besser sie ist als herkömmliche Dämpfungen.» (gus) – Quelle: Fraunhofer-Gesellschaft

## Magnetische Über-raschung im Weltall

AB Aurigae hat eine fast dreimal grössere Masse als die Sonne und ist damit einer der massereichsten Sterne des Taurus-Auriga-Gebiets. In einem Grossprojekt der ESA wurde dieses Gebiet nach Rönt-



Der Stern AB Aurigae rechts im Bild ist ca. 470 Lichtjahre von der Erde entfernt. Sein emittierendes Gas (orange im Falschfarbenbild) ist im Vergleich zum linken Stern (weiss) sehr viel kälter.

genstrahlung abgesucht. Dabei wurde AB Aurigae als helle Röntgenquelle entdeckt. Woher diese Strahlung stammt, rätseln die Astrophysiker seit 20 Jahren, denn eigentlich dürften Sterne dieser Grösse keine aussenden.

Röntgenstrahlung wird normalerweise bei jungen, massearmen Sternen beobachtet, die mächtige Magnetfelder erzeugen und dadurch ihre Atmosphäre aufheizen. Ein internationales Team unter Leitung von Manuel Güdel vom PSI fand nun eine Erklärung. Bei der Analyse der

## Für Elektronen unsichtbar

Kohlenstoffmembranen, so dick wie ein einzelnes Atom, sind für Elektronen fast völlig durchsichtig – Wissenschaftler könnten also auf den Membranen adsorbierte einzelne Moleküle im Elektronenmikroskop untersuchen und die atomare Struktur komplexer bioaktiver Moleküle sichtbar machen. Auch um Gase zu filtern, könnten solche hauchdünnen Membranen eingesetzt werden.

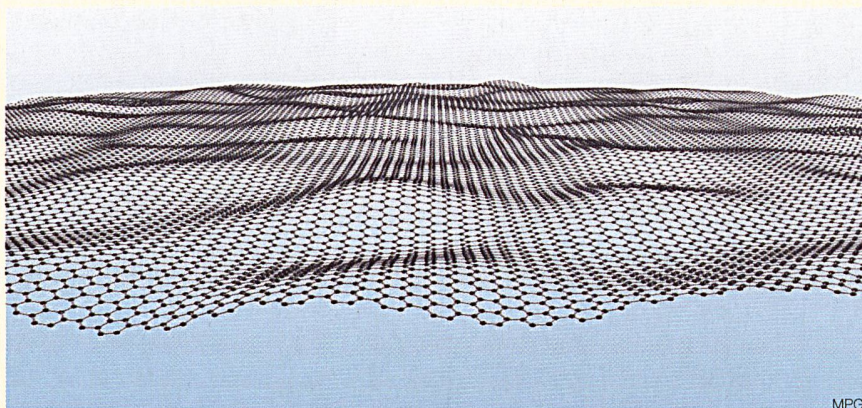
Forscher vom Stuttgarter Max-Planck-Institut für Festkörperforschung und von der Universität Manchester haben die Membranen hergestellt: Sie bestehen nur aus einer einzigen Lage Kohlenstoffatome, dem sogenannten Graphen. Obwohl die Membranen so dünn sind, zeigen sie eine erstaunlich hohe Stabilität. Der Grund dafür ist, dass die Schichten nicht perfekt flach, sondern leicht gewellt sind. Diese Form macht das Material stabil – vergleichbar der Wellpappe.

Bereits vor zwei Jahren hatten Wissenschaftler eine neue Klasse von atomar dünnen Materialien entdeckt, die sich am besten als isolierte und herausgetrennte Ebenen eines Kristalls beschreiben lassen. Diese Schichten sind in kürzester Zeit zu einem der spannendsten Themen der

Physik geworden. Kontrovers diskutiert wurde die Frage, ob diese Materialien ohne ein stützendes Substrat existieren können.

Jetzt hat das Forscherteam solche selbsttragende Membranen hergestellt. Dazu benötigt man nur einen Bleistift: Beim Reiben von gewöhnlichem Graphit auf einer Unterlage trennen sich Flocken mit unterschiedlicher Dicke heraus. Dabei entstehen unter anderem Schichten, die nur ein Atom dick sind. Um diese zu finden und weiterzuverarbeiten, nutzten die Wis-

senschaftler ein Verfahren, wie es in der Mikroprozessorfertigung eingesetzt wird: Als Unterlage verwendeten sie einen Siliziumkristall mit einer Oxidschicht von genau justierter Dicke. Nur so können die Forscher die Graphenmonolagen im Mikroskop anhand ihrer leicht veränderten Farbe erkennen. Dann legen sie ein Gitter aus feinen Golddrähten darüber. Im nächsten Schritt lösen sie das Siliziumsubstrat in verschiedenen Chemikalien auf. Die rund einen Quadratmikrometer grossen Graphenschichten bleiben dabei am Gitter hängen. (gus) – Quelle: Max-Planck-Gesellschaft



Forscher stellten eine Kohlenstoffmembran her, die nur ein Atom dick ist

Röntgendaten mass man eine Gastemperatur zwischen 1 und 5 Millionen Grad. «Diese Temperatur ist ungewöhnlich tief», sagt Güdel. «Sie liegt weit unter den für junge sonnenähnliche Sterne üblichen 10 bis 30 Millionen Grad.»

Dass die Röntgenstrahlung dennoch von AB Aurigae selbst und nicht von einem kleineren Begleitstern stammt, zeigt die wellenförmige Periode von 42 Stunden. Teile der optischen und ultravioletten Strahlung des Sterns variieren mit derselben Periode. Schliesslich lieferte das Röntgenspektrometer den entscheidenden Hinweis: Es zeigte, dass die Röntgenstrahlung von weit oberhalb der Sternoberfläche kommen muss – aus einer Höhe von 1 bis 2 Millionen Kilometer. Die Forschenden hatten eigentlich erwartet, dass das heisse Gas – wie in der Korona der Sonne – knapp über der Oberfläche Röntgenemissionen aussendet.

Gemäss einem Modell des PSI-Teams stammt das Magnetfeld von den Gasen, die sich beim Entstehungsprozess zum Stern zusammenzogen. Das Magnetfeld ist nun im Stern «gefangen» und umgibt ihn wie dasjenige der Erde. Dadurch geraten die Sternwinde unter seinen Einfluss und strömen von Norden und Süden her entlang der Magnetfeldlinien weg vom Stern. Hoch über dem Äquator stossen sie heftig zusammen und erzeugen durch ihre Aufheizung Röntgenstrahlung. «Das ist eine hübsche Erklärung für ein 20-jähriges Rätsel», sagt Manuel Güdel. Weitere Röntgenbeobachtungen müssten aber zeigen, ob das Modell auch auf andere Sterne dieser Grösse anwendbar sei. (gus) – Quelle: PSI

## Keine gleich bleibende Kältephase

Die erste Auswertung einer Bohrung in der Antarktis zeigt, dass sich das Klima seit 3,5 Millionen Jahren ständig verändert. «Die bislang gültige Annahme, wir hätten in dieser Zeit eine gleich bleibende Kältephase erlebt, ist damit erschüttert», sagte der Jenaer Geowissenschaftler Lothar Viereck-Götte. «Schwankungen des Klimas sind folglich eher der Normalfall und nicht die Ausnahme.» Viereck-Götte gehört zum internationalen Forscherteam «Antarctic Geological Drilling» (Andrill), das einen 1284 Meter langen Bohrkern untersucht. Damit können die Wissenschaftler die Vereisungsgeschichte des Südpols in den vergangenen 12 Millionen Jahren verfolgen.

Eine stabile Klimlage mit einem festen Eisschild habe es nur vor 800 000 bis 400 000 Jahren gegeben. «Für diese Zeit

## Des neutrons pour la recherche et la gestion des déchets nucléaires

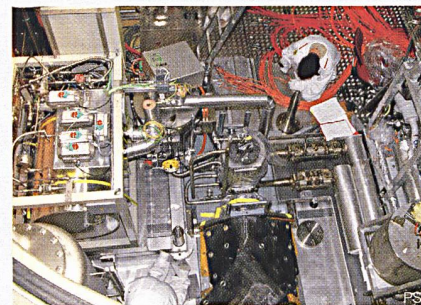
Obtenus à partir des noyaux des atomes, les neutrons sont des particules indispensables pour la recherche sur les structures atomiques de la matière. Dans un réacteur nucléaire sous-critique couplé à un accélérateur – système ADS pour «Accelerator Driven System», aujourd'hui à l'étude –, le flux intense de neutrons peut théoriquement être utilisé pour transmuter des grandes quantités d'éléments très radioactifs en éléments à vie courte ou même stables. Ces recherches visent notamment le neptunium, l'américium et le curium, présents dans les déchets nucléaires à vie longue des centrales.

La Source de neutrons de spallation (SINQ), située au PSI, a été expérimentée sur ce principe: un faisceau de protons de haute énergie est dirigé sur une cible métallique et percute les neutrons de la cible en réalisant ainsi leur éjection ou «spallation». Jusqu'à présent, la source était constituée de métal solide, mais des calculs théoriques ont montré qu'une cible de métal liquide pourrait produire un flux plus intense de neutrons.

L'expérience Megapie (Megawatt Pilot Experiment) a donc été menée pour obtenir cette démonstration, avec un fonctionnement sur plusieurs mois à partir d'une quantité de 920 kg de plomb bismuth liquide. Le faisceau de protons utilisé, le plus puissant au monde avec une puis-

sance de 1 MW, a été fourni par le cyclotron de PSI.

Le fonctionnement de Megapie entre août et décembre 2006 indique que le flux de neutrons obtenu est supérieur de 80% à celui d'une cible solide. L'examen de la cible, maintenant solidifiée, va débiter dans le but de compiler des informations sur la composition et le comportement



Le Megapie produit des neutrons à partir d'une cible de métal liquide frappée par un faisceau de protons d'une puissance de 1 MW

des matériaux utilisés. Ces résultats seront utilisés pour concevoir de nouvelles cibles. Plus globalement, ils bénéficieront aux études sur les réacteurs pilotés par accélérateur et aux éventuels projets industriels de transmutation des déchets nucléaires. (gus) – Source: CEA

liegt uns ein langweiliger Bohrkern vor», sagte der Professor. Tiefere Schichten zeigten dagegen einen ständigen Wechsel von warmen und kalten Phasen, in denen die Gletschermassen zum Teil schmolzen und sich wieder aufbauten. «Der Eisschild ist also sehr viel mobiler, als wir bislang angenommen haben.» Bislang waren die Wissenschaftler davon ausgegangen, dass mit dem Ende der Erderwärmung vor etwa 4 Millionen Jahren die Antarktis durchgehend mit Eis bedeckt war.

Vor etwa rund 5 Millionen Jahren waren die Gletscher nach den bisherigen Erkenntnissen fast vollständig verschwunden. «Diese warme Periode dauerte fast eine Million Jahre und war nicht nur auf die Antarktis beschränkt», erläuterte Viereck-Götte. Die Bohrkern, die derzeit noch in der Antarktis liegen, sollen im Frühjahr nach Florida gebracht werden. Dort werden sie auf die verschiedenen Forschungseinrichtungen in den USA, Italien, Neuseeland und Deutschland verteilt. In Jena und Göttingen sollen unter anderem die



Die Bohrkern aus der Antarktis zeigen ein abwechslungsreiches Klima in den letzten 3,5 Millionen Jahren

chemische Zusammensetzung der Sedimente und die vulkanischen Aschelagen untersucht werden. (gus) – Quelle: Physik.de

## Überflutung aus heiterem Himmel



### Schaden in kürzester Zeit behoben.

Alles war für die Inbetriebnahme bereit. Dann kam für Roger Suter, Projektleiter Stadtwerk Winterthur, der Schock: Die unterirdische Trafostation Lantig in Winterthur stand plötzlich einen Meter tief im Wasser. Das defekte Pumpwerk nebenan hatte die Anlage überflutet. ABB reagierte schnell. Nur eine Woche später war die Station wieder startklar. „Dank ABB konnten wir trotz allem planmässig ans Netz gehen“, sagt Suter zufrieden. [www.abb.ch](http://www.abb.ch)

Roger Suter,  
Stadtwerk Winterthur,  
und Guido Huser,  
ABB Schweiz,  
nehmen die Trafostation  
in Betrieb.

© Copyright 2007 ABB.

Power and productivity  
for a better world™



Bei uns  
steckt mehr  
für Sie drin.

## Die besten Zutaten für Ihren Erfolg.

Wo Sie auch sind, welche Aufgaben Sie auch lösen müssen – wir decken Ihren Bedarf an hochwertigen Antriebsideen. Erfahren Sie alles über unsere leistungsstarken Energieträger für Ihren Erfolg: Lenze-Produkte und -Lösungskompetenz sowie Lenze-Services und -Tradition. Profitieren Sie vom Lenze-Mehrwert, unseren wertvollen und erfrischenden Zutaten.

Mehr auf [www.lenze-bachofen.ch](http://www.lenze-bachofen.ch)

**Lenze**  
BACHOFEN