

**Zeitschrift:** Bulletin Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik  
**Band:** 94 (2003)  
**Heft:** 20

**Rubrik:** Technik und Wissenschaft = Technique et sciences

### **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:** 29.03.2025

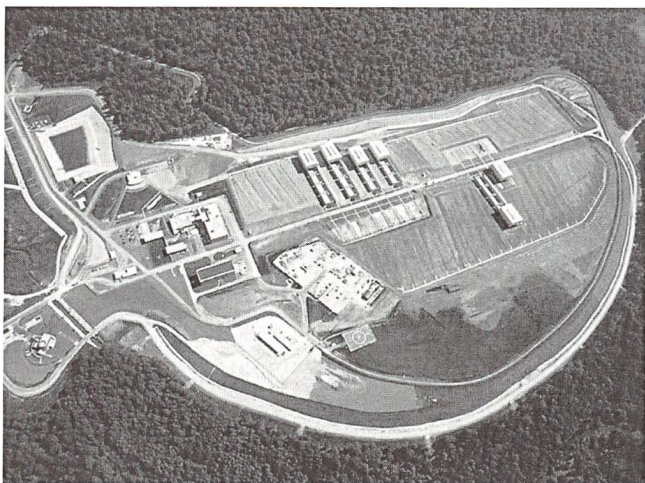
**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Centre pour le stockage des déchets de très faible activité est opérationnel

(an) Dans le cadre de sa mission industrielle, l'Andra (l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) a été chargée de créer un centre de stockage spécifique pour les déchets de très faible activité produits en France.

Après des études géologiques menées en 1999 et 2000, le choix de l'emplacement du site sur la commune de Morvilliers, à proximité de Troyes (Aube), les procédures administratives en 2001 et 2002, les travaux préalables à la construction du futur Centre ont débuté il y a quelques mois et s'achèveront au printemps 2004 avec la mise en service du bâtiment de traitement.

Auparavant, la réception des premiers déchets de très faible activité (TFA) est programmée en 2003. Ce nouveau Centre offrira, pour les trente prochaines années, une solution de gestion à ce type de déchets, respectueuse de l'environnement. Une démarche volontariste qui vise à assurer la traçabilité des déchets.



Le Centre de stockage de l'Aube. Celui-ci accueille et assure le confinement des déchets faiblement et moyennement radioactifs à vie courte générés en France par la production d'électricité, la recherche, l'industrie et la médecine.

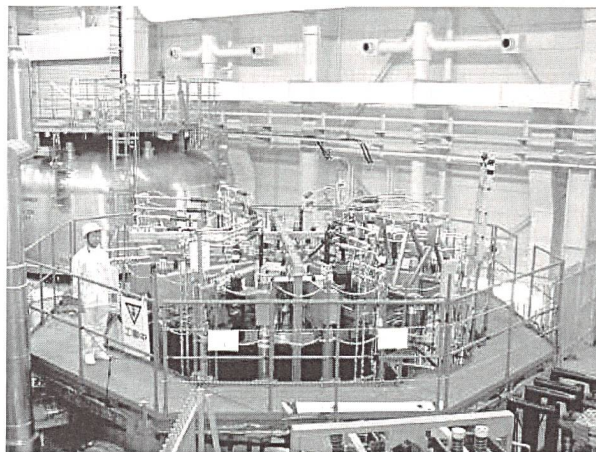
## Strom aus Blut?

(gs/v) Japanische Forscher sind gemäss Agenturmeldungen dabei, eine Methode zu entwickeln, durch die Energie aus Glukose gewonnen werden kann, welche im Blut vorhanden ist. Dadurch könnte man genug Energie gewinnen, um eine Glühbirne mit 100 W zu betreiben. Die Energie könnte jedoch für Geräte verwendet werden, die in den Körper integriert sind, oder um zuckerbetriebene Roboter anzutreiben. Zunächst könne man zwar nur geringe Energiemengen gewinnen, eine Fortentwicklung würde jedoch wesentlich höhere Mengen produzieren. Die Batterie basiert auf einem Enzym, das Glukose von Elektronen trennen könne und so Energie gewinnt, so die Forscher des Panasonic Nanotechnology Research Laboratory bei Kyoto.

## Gravierende Mängel im Bericht des Oeko-Instituts zu den Nagra-Untersuchungen

(n) Der Bericht des Oeko-Instituts e.V. (Darmstadt) zu den Untersuchungen der Nagra im Zürcher Weinland enthält gravierende sachliche Mängel und wissenschaftlich unhaltbare

## Bewerbungen um Kernfusionsreaktor



Forschungsarbeiten zur Vorbereitung des ITER: Central Solenoid Model Coil Project (Projekt für die zentrale Magnetspule, Bild ITER).

(d/vv) Während die deutsche Regierung die Bewerbung um den Bau des Testreaktors ablehnte und die Grünen gar auf den Rückzug Deutschlands aus der milliardenschweren Kernfusionsforschung drängen, sind Frankreich und Japan umso eifriger um den Zuschlag für ITER (Internationaler Thermonuklearer Experimental-Reaktor) bemüht.

Bei der Kernfusion wird nach dem Vorbild der Sonne Wasserstoff zu Helium verschmolzen. Bei der Fusion von einem Gramm Wasserstoff werde so viel Energie frei wie bei der Verbrennung von acht Tonnen Erdöl. Damit ist die Ausbeute rund vier Mal so hoch wie bei der Spaltung von Uran-kernen in herkömmlichen Kernkraftwerken. Das Sonnenfeuer zündet allerdings erst bei einer Temperatur von mehreren hundert Millionen Grad Celsius.

Bereits 1985 hatten die USA und die Sowjetunion eine Zusammenarbeit auf diesem Gebiet beschlossen. Heute sind die USA, Russland, Japan, die EU, China, Kanada und Südkorea an dem Projekt beteiligt. Um den ITER-Standort konkurrieren Kanada, Frankreich, Spanien und Japan. Nachdem eine Entscheidung zwei Mal verschoben wurde, soll sie nun Ende 2003 fallen. Insgesamt werden die Kosten für das ITER-Projekt auf umgerechnet 10 Milliarden Euro veranschlagt.

re Folgerungen. Zu diesem Schluss kommen Geowissenschaftler der Kommission für nukleare Entsorgung (KNE), des für diese Fragen zuständigen Expertengremiums des Bundes. Von Bedeutung ist diese Beurteilung in erster Linie für die Bevölkerung des Zürcher Weinlandes, die mit der von oppositionellen Gruppen im Februar 2003 medienwirksam inszenierten Publikation des Oeko-Institut-Berichts verunsichert werden sollte. Die

zentralen Aussagen dieser Studie erweisen sich nun als haltlos.

Die Nagra hat Ende 2002 dem Bundesrat ihre Berichte zum Entsorgungsnachweis auftragsgemäss eingereicht. Es obliegt nun der Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK), diese Dokumentation technisch-wissenschaftlich zu überprüfen. Sie stützt sich dabei unter anderem auf die fachliche Expertise der Kommission KNE.



## Einsteins Ideen nach 80 Jahren experimentell verifiziert

(psi) Albert Einstein, bekannt als Vater der Relativitätstheorie, hat einige bahnbrechende Erkenntnisse für die moderne Physik geleistet. So hat er zusammen mit dem indischen Physiker Satyendra Nath Bose postuliert, dass bei tiefen Temperaturen markante Unterschiede in den Eigenschaften der Materie zu erwarten sind, wenn deren Bausteine, d. h. Atome oder Elektronen, ihre Individualität verlieren und sich zu einem einheitlichen, grösseren Komplex vereinen. Forscher des Paul Scherrer Instituts, der ETH Zürich und der Universität Bern haben kürzlich diesen Komplex, das sogenannte Bose-Einstein-Kondensat, erstmals für ein magnetisches System nachgewiesen, nämlich für die Verbindung Thallium-Kupfer-Trichlorid. Die Resultate werden in der aktuellen Ausgabe des Wissenschaftsmagazins «Nature» publiziert.

Viele der von uns verwendeten Materialien haben magnetische Eigenschaften. Der Magnetismus kommt dabei dadurch zustande, dass sich ein Teil der Elektronen des Materials quasi als Minimagnete geordnet ausrichtet und so im Material ein magnetisches Moment aufbaut. Aus der Forschung resultieren ständig neue magnetische Materialien mit verbesserten Eigenschaften für

technische Anwendungen. Besonders intensiv ist heute die interdisziplinäre Forschung von Physikern und Chemikern auf dem Gebiet der molekularen Magnete. Dazu gehört Thallium-Kupfer-Trichlorid. In dieser Verbindung sind die magnetisch aktiven Kupferatome paarweise angeordnet und untereinander mit antiparalleler Ausrichtung der magnetischen Momente gekoppelt. Diese Kopplung führt dazu, dass diese Verbindung natürlich nicht magnetisch ist, aber beim Anlegen eines äusseren Magnetfeldes eine ungewöhnliche Art magnetischer Ordnung einsetzt. Diesen Befund kann man mit der konventionellen Magnetismustheorie nicht erklären, wohl aber mit einem theoretischen Ansatz, basierend auf dem Phänomen der Bose-Einstein-Kondensation.

### Bose-Einstein-Kondensat in magnetischer Verbindung nachgewiesen

Forschende am Laboratorium für Neutronenstreuung der ETH Zürich und des Paul Scherrer Instituts (PSI) sowie am Chemie-Department der Universität Bern haben nun mittels Neutronenstreuexperimenten umfangreiche Untersuchungen der Verbindung Thallium-Kupfer-Trichlorid durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass beim Anlegen eines äusseren Magnetfeldes der Charakter des energetisch tiefsten Anregungsastes ändert und eine lineare Beziehung zwischen Impuls und Energie auf-

weist. Diese war theoretisch für die Bose-Einstein-Kondensation vorhergesagt worden. Dieser erstmalige experimentelle Nachweis der Bose-Einstein-Kondensation in einer magnetischen Verbindung, wie er in der Ausgabe vom 1. Mai 2003 des Wissenschaftsmagazins «Nature» beschrieben wird, ist ein weiterer Meilenstein eines in den Anfängen nicht voll erkannten, aber äusserst wichtigen physikalischen Phänomens.

### Bose-Einstein-Kondensation – wichtiges physikalisches Phänomen

Die Bedeutung der Bose-Einstein-Kondensation wurde in Fachkreisen lange nicht erkannt und eher als theoretische Übung eingestuft. Erst mit der Entdeckung der Supraflüssigkeit in Helium-4 wurde die Fachwelt auf die Bose-Einstein-Kondensation aufmerksam, welche das viskositätsfreie Verhalten von flüssigem Helium-4 unterhalb einer Temperatur von 2,17 Kelvin erklärte. 1996 wurde der Physik-Nobelpreis an David M. Lee, Douglas D. Osheroff und Robert C. Richardson für die Entdeckung der Supraflüssigkeit in Helium-3 vergeben. Die Bose-Einstein-Kondensation ist auch die Basis für das Verständnis der Supraleitung, die in der Theorie von John Bardeen, Leon N. Cooper und Robert Schrieffer (Physik-Nobelpreis 1972) auf der durch Gitterschwingungen induzierten Paarung von Elektronen beruht. Erst in den letzten Jahren haben Steven Chu, Claude Cohen und William D. Phillips (Physik-Nobelpreis 1997) Methoden entwickelt, einzelne Atome auf tiefste Temperaturen abzukühlen, mittels Laserlicht einzufangen und damit – in Koexistenz mit gewöhnlichen Atomen – eine Art Superatome herzustellen, deren aussergewöhnliche Eigenschaften auf Grund intensiver Untersuchungen von Eric A. Cornell, Wolfgang Ketterle und Carl E. Wieman (Physik-Nobelpreis 2001) ebenfalls auf der Bose-Einstein-Kondensation beruhen.

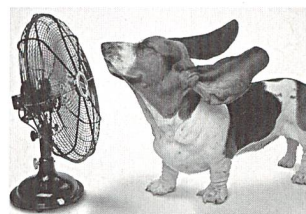
## Solarzellen mit 36% Wirkungsgrad?

(bw) Die kalifornische Firma Spectrolab, eine Tochter des Flugzeugbauers Boeing, hat angeblich Solarzellen mit einem bisher unerreichten Wirkungsgrad hergestellt. Während herkömmliche Solarzellen 10 bis 15% des Sonnenlichts in elektrischen Strom umwandeln, sollen die neuen Zellen bis zu 36% der Lichtenergie nutzen. Die Solarzellen bestehen aus mehreren Schichten, die jeweils verschiedene Wellenlängen des Sonnenlichts einfangen. In den neuen Zellen wird das Sonnenlicht zudem fokussiert.

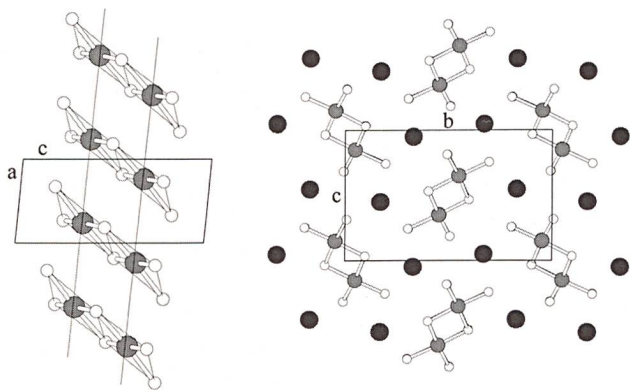
## 200 Mrd. kWh für Ventilatoren

(vv) Ventilatoren kühlen den Prozessor im Heimcomputer, arbeiten in den Klimaanlage der Büros und Geschäfte und rotieren in Kühltürmen grosser Kraftwerksanlagen. Dabei verbrauchen sie 10 bis 20% zu viel Strom, sagen Fraunhofer-Forscher. Die Industrie könnte demnach jährlich etwa 2,6 Milliarden Euro an Energiekosten sparen. Für Europa schätzen sie den Energieverbrauch für Ventilatoren auf weit über 200 Milliarden Kilowattstunden. Das wäre fast der vierfache jährliche Stromverbrauch der Schweiz.

Das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung ISI in Karlsruhe analysierte den europäischen Markt für Ventilatoren. Die Forscher konzentrierten sich dabei auf Geräte mit Leistungen zwischen 750 Watt bis 750 Kilowatt, die vorwiegend in der Industrie sowie zur Belüftung und Klimatisierung von Gebäuden genutzt werden.



Ventilatoren sind bedeutende «Stromkunden».



Neuer magnetischer Zustand der Materie: Das untersuchte Thallium-Kupfer-Trichlorid ist eine sehr spezielle Substanz, bei der die Moleküle wie eine Leiter aufgebaut (links im Aufriss) und die magnetischen Kupferatome paarweise angeordnet sind (rechts im Grundriss).