

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse  
**Band:** 97 (2006)  
**Heft:** 4

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

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

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



## CO<sub>2</sub>-neutral Strom und Wärme erzeugen

Im Landkreis Böblingen (Baden-Württemberg) wird ein «HotModule», das dezentrale Brennstoffzellen-Kraftwerk der MTU CFC Solutions GmbH, Ottobrunn, weltweit erstmals Strom und Wärme mittels Biogas aus einer Vergärungsanlage erzeugen. Bis zu 245 kW elektrische und 170 kW thermische Leistung stellt das System bereit, das in den kommenden Monaten in Leonberg installiert wird. Dem Projekt gingen Versuche im kleinen Massstab voraus, die die Eignung der Schmelzkarbonat-Brennstoffzelle (MCFC) für den Brennstoff bewiesen.

Der Einsatz von Biogas, das bei der Vergärung kompostierbarer Abfälle entsteht, ermöglicht eine klimaneutrale Energieversorgung, denn bei der Verbrennung entsteht nicht mehr Kohlendioxid, als die Pflanzen während des Wachstums aufgenommen haben. Ein Vorteil der Brennstoffzelle ist, dass sie im Vergleich zu anderen Kraftwerkstypen einen höheren elektrischen Wirkungsgrad aufweist und extrem leise arbeitet. Bei diesem Projekt wirken die MTU CFC Solutions als Brennstoffzellen-Entwickler und -Hersteller, die RWE Fuel Cells GmbH, Essen, als Generalunternehmer für die Planung und Lieferung der Brennstoffzellen-Gesamtanla-



Vergärungsanlage Leonberg.



Produktion HotModule (Bilder MTU).

## Hochglanz unter Spannung

(fr/ipk) Die Wartung und Instandhaltung von spannungsführenden Maschinen und Anlagen ist zeit- und kostenintensiv. Bisher musste die Reinigungsmannschaft die Anlagen vom Netz nehmen und mit nasschemischen Reinigungsmitteln säubern. Unnötige Ausfallzeiten und nicht gerade umweltfreundliche Reinigungsmittel sind den Betreibern schon lange ein Dorn im Auge. Dennoch müssen elektrische Komponenten von Maschinen und Anlagen regelmässig von Staub und Schmutz befreit werden.

Die Alternative heisst Trockeneis aus Kohlendioxid, das mit Hochdruck auf die zu reinigenden Teile gestrahlt wird. Das Trockeneisstrahlen ist umweltverträglich und hinterlässt keine giftigen Spuren auf den Maschinen. Allerdings besteht die Gefahr, dass sich durch die tiefe Temperatur des Trockeneises von minus 78,5 Grad Celsius Umgebungsfeuchte an Strahldüsen und bestrahlten Bauteilen niederschlägt – das kann zu Spannungsüberschlägen in stromführenden Bereichen führen. Diese gefährden das Reinigungspersonal, denn es kann zu tödlichen Stromschlägen kommen.

Das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK in Berlin hat gemeinsam mit dem Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb IWF der TU Berlin und dem Lehrstuhl für Hochspannungstechnik der Brandenburgischen Technischen Universität ein Reinigungsgerät auf Basis von Trockeneis-pellets entwickelt, das auch bei einer Spannung von bis zu 30 000 Volt den Schmutz beseitigt ohne gefährliche Spannungsüberschläge. Der Clou dieser Lösung sind neu konzipierte Strahldüsen und eine Lanzen- und Anlagentechnik, die optimalen Schutz für Mensch und Maschine bietet.

Prototyp der Reinigungsanlage für spannungsführende Anlagen.



ge und der Landkreis Böblingen als Endkunde mit. Die EnBW Energie Baden-Württemberg AG erwirbt mit ihrer Beteiligung insbesondere Erkenntnisse aus dem erstmaligen Betrieb von Schmelzkarbonat-Brennstoffzellen mit Biogas.

## Magnetische Wärmeerzeugung

(ec) Den magnetokalorischen Effekt kennt man schon lange, aber erst heute stehen Materialien und Berechnungsprogramme zur Verfügung, um die Anwendung in Kältemaschinen und Wärmepumpen zu

erforschen. Vor kurzem wurden an einer ersten internationalen Konferenz zu diesem Thema die Fakten zusammengetragen. Peter W. Egolf, Professor für Thermodynamik an der Fachhochschule EIVD in Yverdon-les-Bains: «Erst durch die Entwicklung von geeigneten Materialien konnte der bereits 1881 entdeckte magnetokalorische Effekt für Anwendungen bei Raumtemperatur genutzt werden.» Für ihn bildet diese Technologie den Schlüssel für die Konzeption einer innovativen Kälte- und Wärmeerzeugung, wie sie für Kühlgeräte und Wärmepumpen genutzt werden kann.





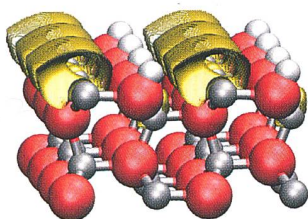
Wunderbare Lichtspiele mit dem Laserpod realisiert.

## Laserpod-Lampe

(kk) Laserpod ist die patentierte Erfindung des britischen Lichtkünstlers Chris Levine. Das Funktionsprinzip des Laserpod ist genial einfach. Mit Hilfe von Lasern, LED (Leuchtdioden) und neuester Optik-Technologie produziert er gigantische Lichteffekte. Laserpod ist eines der innovativsten Beleuchtungsprodukte seit der Markteinführung der Lavalampe in den Sechzigerjahren. Die Lavalampe wird heute als eine Ikone dieser Ära angesehen.

## Anstösse für die Entwicklung neuer Solarzellen

(rub) Wie sich die Oberfläche von Zinkoxid auf einfache Art leitfähig machen lässt, entdeckten Bochumer Chemiker per Zufall: Bei Experimenten an Zinkoxid-Oberflächen stellten die Forscher um Prof. Dr. Christof Wöll fest, dass Wasserstoffatome bei Raumtemperatur ausschliesslich mit den Sauerstoffatomen an der Zinkoxid-Oberfläche reagieren, während die Zinkatome frei bleiben.



Teilgefüllte Bänder: Bei Zimmertemperatur führt die chemische Bindung von Wasserstoffatomen an Zinkoxid-Oberflächen zur Ausbildung elektronischer Bänder, die die Oberfläche dieses Isolators elektrisch leitfähig machen (Bild RUB).

Den Zinkatomen fehlt somit ein «Nachbar», mit dem sie eine weitere Bindung eingehen können – es bleiben ungepaarte Elektronen übrig, die elektrischen Strom leiten. Aus dem Isolator Zinkoxid wird ein guter elektrischer Leiter. Dieser Fund gibt Anstösse für die Herstellung von Solarzellen und Wasserstoffsensoren.

Für viele Anwendungen, beispielsweise in Solarzellen, werden durchsichtige, leitfähige Materialien gebraucht. Metalle, die klassischen Leiter, sind aber undurchsichtig und kommen daher nicht in Frage. Deswegen interessiert man sich seit langem für die entsprechenden Metalloxide. Allerdings sind Oxide normalerweise gute Isolatoren.

## Sûreté des installations nucléaires en Suisse préservée en 2005

(dsn) Dans sa rétrospective de l'année 2005 la Division principale de la Sécurité des Installations Nucléaires (DSN) constate que les installations nucléaires suisses ont été maintenues en bon état et exploitées correctement dans un objectif de sûreté. La sûreté nucléaire a ainsi aussi été préservée en 2005. Parmi les événements soumis à notification, la DSN en a classé 14 survenus dans les cinq centrales nucléaires (8 l'année précédente) et 2 (1 en 2004) à l'Institut Paul Scherrer (IPS). La radioprotection du personnel des installations nucléaires ainsi que celle de la population a été assurée en tout temps et est conforme aux prescriptions.

Les centrales nucléaires de Beznau (tranches 1 et 2), de Mühleberg, de Gösgen et de Leibstadt ont fait preuve d'un fonctionnement sûr, leur état peut être qualifié de bon. La gestion d'exploitation et l'organisation dans les cinq centrales ont été, à quelques exceptions prémentionnées ci-dessous, conformes à la réglementation et aux prescriptions.

S'appuyant sur ses directives, la DSN a classé 14 événements dans les centrales nucléaires (CN) en 2005 (8 en 2004, 14 en 2003). Répartis par site, deux événements sont survenus à la CN de Beznau (tous deux dans la tranche 2), un à la CN de Mühleberg, cinq à la CN de Gösgen et six à la CN de Leibstadt. Deux événements significatifs sont survenus à l'Institut Paul Scherrer (1 l'année précédente, 0 en 2003). Avec une exception, tous ces événements ont été classés au plus bas niveau 0 de l'échelle internationale de gravité des événements nucléaires INES (niveaux 0 à 7). Un événement à la CN de Leibstadt a été classé au niveau 1. Il s'est agi d'une erreur de positionnement d'un assemblage combustible dans le réacteur survenue lors du réarrangement du cœur pendant l'arrêt du réacteur fin avril 2005 (Cet incident fit l'objet d'un communiqué de presse de la DSN le 27 avril 2005).

Parmi les événements classés, deux concernent l'arrêt automatique du réacteur, déclenché lors du redémarrage après arrêt pour renouvellement du combustible, le 1<sup>er</sup> septembre à la CN de Leibstadt et le 10 septembre à la tranche 2 de la CN de Beznau. Fait notable, la CN de Leibstadt a dû être arrêtée le 28 mars 2005 suite à un dommage à l'alternateur. Près de cinq mois plus tard, la répara-

tion achevée, la DSN autorisa le redémarrage de la centrale. Aucun de ces événements n'a affecté la sûreté nucléaire des installations, la radioprotection de leur personnel et de la population a en outre toujours été assurée.

## Nukleare Sicherheit der Kernanlagen gewährleistet

(hsk) Die schweizerischen Kernanlagen waren 2005 in gutem Zustand und verfügten über eine korrekte und sicherheitsgerichtete Betriebsführung. Die nukleare Sicherheit war somit auch im Jahr 2005 gewährleistet. Dies stellt die Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK) in ihrem Rückblick auf das vergangene Jahr fest. Die HSK klassierte 14 Vorkommnisse (Vorjahr: 8) in den fünf Kernkraftwerken sowie 2 Vorkommnisse (Vorjahr: 1) im Paul Scherrer Institut. Der Strahlenschutz war für das Personal und die Bevölkerung jederzeit gewährleistet, und die gesetzlichen Vorgaben wurden eingehalten. Die HSK hat sich davon überzeugt, dass die fünf Kernkraftwerke Beznau (Block 1 und 2), Mühleberg, Gösgen und Leibstadt in einem sicherheitstechnisch guten Zustand sind und ein sicheres Betriebsverhalten aufweisen.



Les installations nucléaires suisses ont été maintenues en bon état et exploitées correctement dans un objectif de sûreté (photo: centrales nucléaires de Beznau/axpo).