

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse  
**Band:** 95 (2004)  
**Heft:** 24-25  
  
**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:** 21.02.2026

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

## Energie und Daten kabellos



Auch in der Küche nützliche Anwendungen (Induktionsherd; Foto Siemens)

(aif) Die kontaktlose induktive Energieübertragung eröffnet neue Möglichkeiten für die Stromversorgung beweglicher Geräte. Wenn Stromschienen oder Schleppkabel verzichtbar werden, weil die mechanischen Kontakte entfallen, verbessern sich Sicherheit und Zuverlässigkeit der Energiezuführung. Ausfallzeiten und Wartungsaufwand verringern sich. Weil sich keine Funken bilden können, eignet sich die kontaktlose Energieversorgung auch für den Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung, ebenso unter Wasser oder beim Anschluss von Baugruppen in hermetisch abgeschlossenen Behältern. Mit Unterstützung der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen «Otto von Guericke» (AiF, Köln) arbeiten gegenwärtig zehn Unternehmen aus Ostdeutschland gemeinsam im Netzwerk Kontenda an der kontaktlosen Energie- und Datenübertragung für innovative Anwendungen.

Gegenwärtig können mehr als 1000 Watt Leistung über eine Entfernung von 30 Zentimetern kontaktlos übertragen werden. Daraus ergeben sich breite Einsatzmöglichkeiten der neuen Technologie im industriellen Bereich, vor allem im Maschinenbau (rotierende

Wellen), in der Produktions- und Transporttechnik (Batterieladung von Elektrofahrzeugen) und in der Verfahrenstechnik. Bei der Stromversorgung fahrerloser Transportsysteme wurden Funktionstüchtigkeit und Nutzen der kontaktlosen Energieübertragung bereits erfolgreich nachgewiesen. Auch aktive Elemente in Präzisionswerkzeugen für die Optik- und die Halbleiterindustrie lassen sich zuverlässig mit Energie versorgen. Nicht zuletzt im häuslichen Bereich birgt diese Art der Energiezuführung Vorteile.

Kern des kontaktlosen Übertragungssystems ist eine transformatorische Magnetanordnung. Abweichend vom klassischen Transformator gibt es keinen geschlossenen Eisenkern. Stattdessen sind die Primär- und die Sekundärspule durch einen Luftspalt getrennt, der mehrere Dezimeter groß sein kann. Abhängig vom Anwendungsfall kommen Spulensysteme mit oder ohne Ferritkern zum Einsatz.

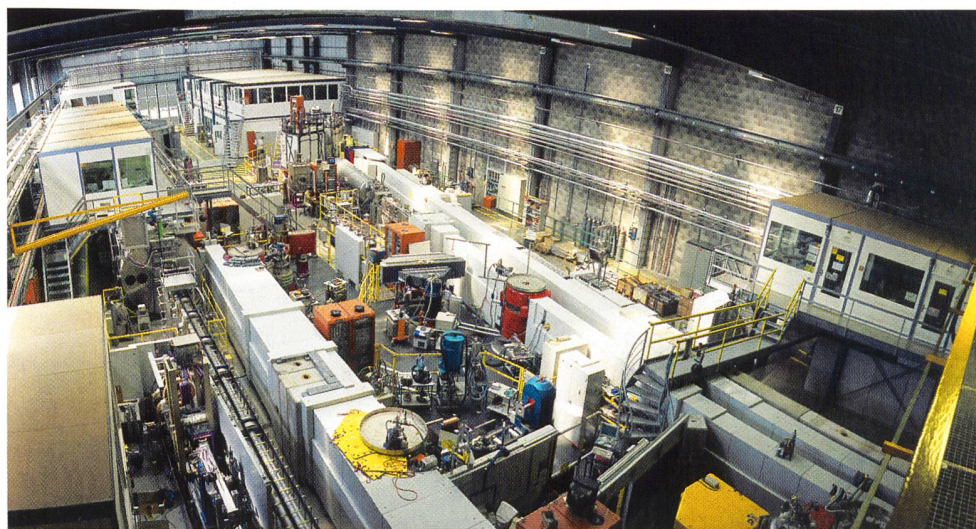
### Winzige Spione der Forschung

(psi) Ob Hochtemperatur-Supraleiter, neue Speichermedien oder das obligate Summen von Transformatoren: Neutronen helfen zu erklären, wie es funktioniert. Die Elementarteilchen ohne Ladung sind für die Wissenschaftler am Paul Scherrer Institut (PSI) unerlässliche Sonden, welche die Atome sichtbar machen. Eine neue Broschüre würdigt nun die kleinen Helfer ausgiebig.

Sie sind klein, überall vorhanden und wissen nicht genau, was sie sind: Die Neutronen gehören zusammen mit den Protonen und Elektronen zu den Grundbausteinen der Materie. Als solche haben sie die merkwürdige Eigenschaft, dass sie

gleichzeitig Teilchen wie auch Welle sein können. Doch statt sich lange über dieses Paradox zu wundern, nutzen die Forschenden am PSI die Besonderheiten der Neutronen, um das Innerste von Materialien zu entdecken – zum Beispiel bei Transformatoren.

Transformatoren summen in elektrischen Geräten leise vor sich hin und sind so verantwortlich, dass es zu Hause selbst in der tiefen Nacht nie ganz still wird. Schuld trägt der Eisenkern im Innern des Transformators, der sich im Rhythmus des Wechselstroms zusammenzieht und ausdehnt und dadurch einen Ton erzeugt. Ein allgemeines Phänomen, das auch Magneto-Striktion genannt wird: Magnetisierbare Körper ändern bei jeder Magnetisierung ihre Länge. Die Theorie, wie das genau funktioniert, hatte bereits der Nobelpreisträger Werner Heisenberg in den 1920er-Jahren geliefert. PSI-Forscher schauen nun mit Hilfe von Neutronen genauer hin und konnten so erstmals zeigen, dass in Transformatoren die Wechselwirkung zwischen Magnetismus und Atomen weitaus komplizierter ist, als Heisenberg das gedacht hatte. Die Resultate wurden in «Physical Review Letters» veröffentlicht.



In der Spallations-Neutronenquelle des PSI sind mehr als ein Dutzend Instrumente installiert, um Proben aus der Biologie, Pharmazie, den Materialwissenschaften und weiteren Forschungsbereichen zu untersuchen. Benutzerinnen und Benutzer aus über 20 Ländern führen hier ihre Experimente durch (Bild H.R. Bramaz/PSI).

## Das neue Brennstoffzellen-Fahrzeug HY-LIGHT



Der HY-LIGHT ist ein Prototyp für einen Vierplätzer mit Brennstoffzellen-Antrieb. Entwickelt wurde er in knapp 20 Monaten von einem Team des PSI in Villigen AG und von Conception et Développement Michelin in Givisiez FR, einer Schweizer Tochterfirma des französischen Autoreifen-Konzerns (Bild PSI).

(psi) Das in der Schweiz ansässige Forschungszentrum der Michelin-Gruppe und das Paul Scherrer Institut (PSI) haben den Prototypen eines leichten Personenwagens entwickelt, der im umweltschonenden Automobilbau mit einer neuen Kombination von Vorzügen aufwartet. Das Auto verbraucht bedeutend weniger Rohstoffe und sehr wenig Energie. Es fährt abgasfrei und äusserst stabil.

Den Sprung von Tempo null auf 100 schafft er unter zwölf Sekunden. Den dröhnenden Auspuff am Heck sucht man dagegen vergeblich. Der HY-LIGHT fährt mit einem Brennstoffzellen-System. Die Brennstoffzellen produzieren aus Wasserstoff und Sauerstoff elektrischen Strom. Als Abgasprodukt entsteht einzig und allein Wasserdampf – keine Spuren von Stickoxiden, Treibhausgasen und Feinstaub.

Der Strom wird beim HY-LIGHT durch einen elektrischen Antriebsstrang geleitet, dessen letzte Elemente zwei kompakte Elektromotoren sind, die in den Vorderrädern sitzen. Wenn der Wagen bremst, wird die dabei umgewandelte Bewegungsenergie in so genannten Supercaps gespeichert. Solche Kondensatoren können die Elektrizität wieder abgeben und so die Motorleistung auf kurze Zeit von 30 Kilowatt (41 PS) auf 75 Kilowatt (102 PS) steigern.

Der HY-LIGHT wiegt netto lediglich 850 Kilogramm. Nicht nur seine Herstellung verbraucht deshalb erheblich weniger Rohstoffe, auch sein Treibstoffverbrauch ist eklatant niedrig, entspricht er doch gerade noch zwei Liter Benzin auf 100 Kilometer. Die Brennstoffzelle ist mit einem Wirkungsgrad von rund 60% dreimal effizienter als herkömmliche Verbrennungsmotoren im Durchschnitt. Mit einer Tankfüllung lassen sich daher 400 Kilometer fahren; auch dies ein Spitzenwert für ein Brennstoffzellen-Auto.

Der HY-LIGHT ist das Ergebnis einer Partnerschaft zwischen dem Forschungszentrum der Michelin-Gruppe, ansässig in Givisiez bei Fribourg, und dem PSI im aargauischen Villigen. Wasserstoff und Sauerstoff können durch Elektrolyse erzeugt werden. Eine Versuchsanlage wurde mit Unterstützung der Freiburgerischen Elektrizitätswerke (FEW) untersucht und realisiert.

## Strom im Sprachzentrum

(bdw) Eine Behandlung des Gehirns mit schwachen elektrischen Strömen kann das Sprachvermögen verbessern. Dabei reicht es aus, das Gehirn über externe Elektroden an der Stirn für zwanzig Minuten mit zwei Milliampere zu reizen –

also etwa der Stromstärke, die nötig ist, um eine Digitaluhr zu betreiben. Ausser einem leichten Jucken um die Elektroden ist die Behandlung ohne Nebenwirkungen.

Forscher vom Nationalen Gesundheitsinstitut (NIH) in Bethesda (USA) hatten 103 Probanden gebeten, in 90 Sekunden möglichst viele Wörter

mit einem definierten Anfangsbuchstaben zu nennen. Im Schnitt zählten die Testpersonen 20 Wörter auf. Behandelte man sie mit Strom, fielen ihnen etwa 20% mehr Wörter ein als den Menschen einer Vergleichsgruppe.

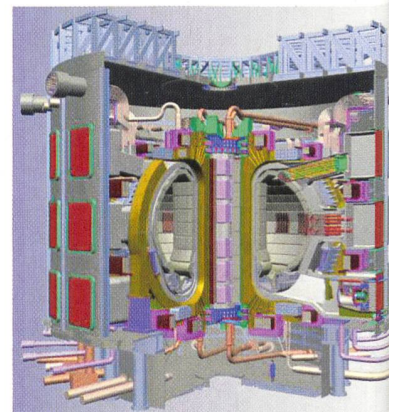
Diese hatten ebenfalls Elektroden angelegt, durch die aber kein Strom floss.

## Europäischer Alleingang beim ITER?

(ee/vö) Bei den Verhandlungen über den Standort des Kernfusionsreaktors ITER – International Thermonuclear Experimental Reactor – konnte bei den internationalen Partnern (China, EU, Japan, Russland, Südkorea, und USA) bisher keine Einigung erzielt werden. Während Europa, Russland und China für den französischen Standort Cadarache eintreten, fordern die USA, Südkorea und Japan den Bau von ITER am japanischen Standort Rokkasho.

Der ausscheidende EU-Forschungskommissar Philippe Busquin wandte sich an den niederländischen EU-Ratspräsidenten, in dem er erklärte, man könne den Forschungsreaktor in Cadarache finanzieren, ohne den EU-Haushalt zusätzlich zu belasten. Der Rat für Wettbewerbsfähigkeit hält den Bau von ITER auch ohne die Unterstützung sämtlicher ITER-Partner als eine Option.

Mit dem rund 4,5 Mrd. Euro teuren Kernfusionsreaktor verbindet sich die Hoffnung, in neuartigen Kraftwerken das Feuer der Sonne kontrolliert brennen zu lassen und zur Energieerzeugung zu nutzen. Kernfusionsreaktoren arbeiten mit der unbegrenzten Ressource Wasserstoff. Bei der Verschmelzung von Wasserstoffkernen entstehen Temperaturen um 100 Mio. °C.



Noch keine Einigung über den Standort des Kernfusionsreaktors ITER – International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER-Projektskizze).



Keine Windenergie-Messstation, sondern eine Installation, um Turbulenzen im Wind zu messen (Bild: Beat Lüthi).

## Windkanal Engadin

(eth) Der Malojawind ist nicht nur bei Surfern beliebt, sondern auch bei Forschern. ETH-Wissenschaftler führten diesen Sommer mit Kollegen aus der Tel Aviv University zwischen Silvaplana- und Silsersee eine Messkampagne durch. Die gewonnenen Daten sollen helfen, die Mechanismen turbulenter Strömungen besser zu verstehen.

Wenn die Forscher nächstes Jahr für diese Messungen wieder ins Oberengadin gehen, wird die betroffene Gemeinde auch kaum mehr Bedenken haben, dass hier Abklärungen für Windgeneratoren stattfinden. Spannend dürfte sein, ob die Touristen am Ort bei der Messanlage erneut auf Ideen kommen wie die, dass hier sicher eine Andockstelle für Zeppeline sei.

## Schnellerer Temperaturanstieg in der Arktis?

(efch) Ein neuer Bericht des Arctic Council und des International Arctic Science Committees erwartet eine schnellere

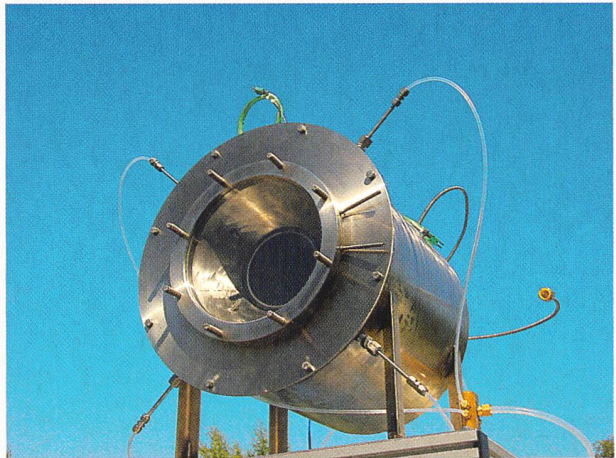
Erwärmung der Arktis aufgrund der Emissionen von  $\text{CO}_2$  und Methan sowie anderen Klimagasen als bisher angenommen. Der Bericht hält fest, dass einige der beobachteten beziehungsweise prognostizierten Schäden irreversibel oder nicht mehr zu vermeiden seien, andere hingegen durch eine Reduktion der Treibhausgas-Emissionen signifikant reduziert werden könnten.

Der Bericht, an welchem rund 300 Wissenschaftler mitgearbeitet haben, kommt zum Schluss, dass die durchschnittliche Jahrestemperatur in Alaska und Sibirien in den letzten 50 Jahren um zwei bis drei Grad gestiegen ist und in den nächsten 100 Jahren auf dem Festland um weitere vier bis sieben Grad und über dem Meer um sieben bis zehn Grad ansteigen werde. Das Eis im arktischen Ozean sei seit Mitte der 70er Jahre um eine Fläche in der Grössenordnung von Frankreich und Spanien abgeschmolzen. Dies habe einen Anstieg des Meeresspiegels in den letzten 20 Jahren um fast 8 cm zur Folge gehabt. Durch den weiteren, angenommenen Temperaturanstieg könnte der Meeresspiegel um bis zu 90 cm ansteigen.



Amerikanische Forschungsstation in der Arktis (Fotos Washington University).

## Wasserstoff durch solar-thermochemische Wasserspaltung erzeugt



Reaktor für die solare Erzeugung von Wasserstoff am DLR-Sonnenofen in Köln-Porz (Bild: DLR).

(dlr) Erstmals ist es im Sonnenofen des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Köln-Porz gelungen, Wasserdampf durch konzentriertes Sonnenlicht thermisch zu spalten und dadurch solaren Wasserstoff zu erzeugen.

Dieser Erfolg ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg, ein neuartiges Verfahren zur solarthermischen Erzeugung von Wasserstoff, einem potenziellen Energieträger der Zukunft, zu entwickeln. Langfristiges Ziel ist es, die Kosten bei der Erzeugung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energiequellen durch ein rein thermisches Verfahren als Alternative zur Elektrolyse von Wasser zu senken. Wenn die solar-thermochemische Wasserspaltung gelingt, könnte somit Wasserstoff als ein möglicher Energieträger der Zukunft ohne klimaschädliche Emission von Kohlendioxid in grosstechnischem Massstab erzeugt werden.

Das neuartige Verfahren nutzt im Gegensatz zur direkten thermischen Wasserspaltung, die erst bei einigen Tausend Grad Celsius erfolgt, die Kombinationen verschiedener chemischer Reaktionen bei Temperaturen von unter 1400 Grad Celsius, die materialtechnisch beherrschbar erscheinen. Bei diesen Reaktionen werden alle verwendeten Chemikalien – ausser dem eingesetzten Wasser und den produzierten Gasen Sauerstoff und Wasserstoff – zurückgewonnen und erneut eingesetzt.



Kanadischer Eisbrecher in der westlichen Arktis.