

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse  
**Band:** 96 (2005)  
**Heft:** 2

**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:** 02.04.2026

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



## Comeback des Wasserrades?

(be) Es stellt sich die Frage, warum die Turbine nach wie vor den Regelfall im Wasserkraftanlagenbau darstellt und das Wasserrad eher als Nischenprodukt anzusehen ist. Für die Vergangenheit ist die Antwort sicher in der mangelnden wirtschaftlichen Attraktivität des Kleinstleistungsbereichs zu suchen. Technisch hat das Wasserrad inzwischen deutlich aufgeholt. Mit modernen Planetengetrieben sind die Drehmomente eines Wasserrades beherrschbar, eine Übersetzung von 1:100 bei Wirkungsgraden von über 90% kein technisches Problem mehr. Auch die Fertigungstechnik ist nicht bei Zimmermannsarbeit stehen geblieben. Nichtrostendes Metall wie Edelstahl oder seewasserfeste Aluminiumlegierungen sind ebenso Standard wie CNC-gesteuerte Blechbearbeitung.

Hinsichtlich der Marktanteile von Turbine und Wasserrad werden derzeit die Karten neu gemischt, nachdem die «Filetstücke» der Wasserkraftstandorte längst vergeben sind und sich die Aufmerksamkeit nun



Mittelschlächtiges Wasserrad Zuppinger Bauart für grosses Schluckvermögen, niedriges Gefälle und starken Wasserstandsschwankungen (Bild HydroWatt).

dem noch verbleibenden Potenzial zuwendet. Dies sind insbesondere die alten Mühlenstandorte mit Einzelleistungen von oft nur 10 kW und darunter. Hier hat das Wasserrad seinen angestammten Platz, und es spricht alles dafür dass es ihn sich im 21. Jahrhundert zurückerobert wird. Weitere Informationen: [www.bega-wasserkraft.de](http://www.bega-wasserkraft.de) [www.epspower.ch](http://www.epspower.ch) [www.waterwheelfactory.com](http://www.waterwheelfactory.com) [www.hydrowatt.de](http://www.hydrowatt.de) [www.microhydropower.net](http://www.microhydropower.net)



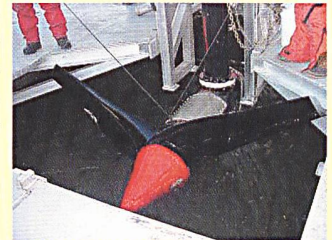
Das TURAS-Wasserrad mit integriertem Radnaben-Planetenge triebe wird komplett im Betrieb vorgefertigt (Bild Bega).

## Gezeitenkraftwerk für New York

(wde) Das amerikanische Engineeringunternehmen Verdant Power plant ein Pilotprojekt zur Stromgewinnung im East River der Metropole New York City. Dabei sollen sechs kompakte Turbinen am Boden des Flusses befestigt werden und aus den durch Ebbe und Flut ausgelösten Wasserbewegungen Strom erzeugen. Sollte die erste Phase erfolgreich verlaufen, so könnten schon bald hunderte dieser Turbinen ganze Bereiche von Manhattan mit umweltfreundlichem Strom versorgen.

Die sechs Versuchsturbinen werden etwa eine Leistung von 200 Kilowatt erzeugen. Während der Pilotphase wird dieser allerdings nicht in das Netz eingespeist, sondern nur zu lokalen Supermärkten und Parkhäusern geleitet werden.

Obwohl weltweit bereits mehrere Gezeitenkraftwerke in Betrieb sind, setzten diese meist Staudämme und weitere relativ umweltverändernde Massnahmen zur Regulierung des Wasserflusses ein. Die neuen Turbinen hingegen sind so kompakt, dass sie ohne grosse Veränderungen des Flussbettes installiert werden können.



Axiale 16-kW-Versuchsturbinen (Bild Verdant Power).

## 2,8 Milliarden Euro für Wasserstoffforschung

(fri) Wasserstoff ist der Energieträger der Zukunft. Das sieht auch die Europäische Union so und will deshalb in den nächsten zehn Jahren allein für die umsetzungsorientierten Initiativen Hypogen und Hycom 2,8 Milliarden Euro ausgeben. Ob die geplanten Projekte grundsätzlich machbar sind, hat das Fraunhofer-Institut für Sys-

temtechnik und Innovationsforschung gemeinsam mit den Partnern ENEA aus Italien und RISOE aus Dänemark untersucht. Danach stehen die Chancen gut, dass die beiden wichtigen Projekte Hypogen und Hycom die Wasserstoffwirtschaft voranbringen und damit mittelfristig einen Beitrag zu den Klimazielen des Kyoto-Protokolls leisten.

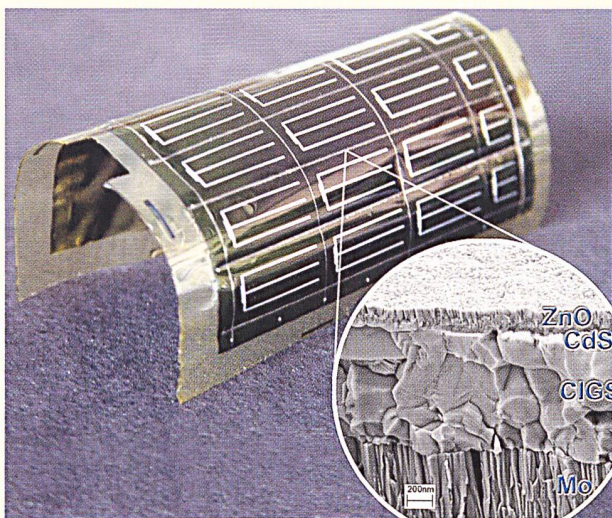
Im Rahmen der Hycom-Initiative sollen Regionen entwickelt werden, in denen Wasserstoff überwiegend aus erneuerbaren



Verbrennung von Wasserstoff (Foto Universität Rostock).

## Weltrekord für flexible Dünnschicht-Solarzellen

(eth) Seit einigen Jahren entwickeln ETH-Wissenschaftler vom Laboratorium für Festkörperphysik im Technopark biegsame Dünnschicht-Solarzellen. Diese Zellen basieren auf Absorberschichten aus  $\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{Se}_2$  (CIGS). Sie sind etwa drei bis fünf Tausendstel Millimeter dick und werden auf eine Plastikfolie (Polyimid) aufgetragen. Es gibt viele Einsatzmöglichkeiten für die flexiblen und leichten Energielieferanten: Ausser Integration in Gebäudefassaden und Dächer, mobiler Energiequelle für Outdoor-Aktivitäten oder Sonnensegel für Satelliten sind unzählige weitere Anwendungen denkbar. Kürzlich haben die Forscher Ayodhya Nath Tiwari, David Brémaud und Dominik Rudmann einen neuen Weltrekord im Wirkungsgrad biegsamer Solarzellen auf Plastikfolien aufgestellt. Mit einer neuen Idee und einer anderen Philosophie der Herstellung erreichte das Team einen Wirkungsgrad von 14,1%.



Die neuen flexiblen Solarzellen nutzen das Sonnenlicht viel effizienter als ihre Vorgänger (Bild D. Rudmann, Thin Film Physics Group ETH Zürich).

Energien hergestellt und in den verschiedensten Anwendungen erprobt wird. Ziel von Hypogen ist die grosstechnische gekoppelte Erzeugung von Wasserstoff und Elektrizität aus fossilen Brennstoffen, wobei  $\text{CO}_2$  abgetrennt und gespeichert wird. Damit würde erstmals im grossen Massstab nahezu emissionsfrei erzeugter Wasserstoff zur Verfügung stehen, der in Brennstoffzellen in Autos und Bussen oder in industriellen Prozessen genutzt werden könnte.

Geeignete und verfügbare Technologien sind laut Studie die Dampfreformierung von Erdgas und die Vergasung von Kohle. Alle Techniken einschliesslich der  $\text{CO}_2$ -Abscheidung werden bereits beherrscht und erprobt, die Investitions-

und Betriebskosten liegen aber noch über denen der konventionellen Strom- und Wasserstoff-erzeugung, bei der grosse Mengen  $\text{CO}_2$ -Emissionen entstehen. Hürden liegen im Genehmigungsrecht von  $\text{CO}_2$ -Speichern, für die es bisher in keinem Land der EU Gesetze gibt. Zudem sind diese Technologien in der Bevölkerung unbekannt, und es ist nicht klar, welche Akzeptanz die Technologien finden werden.

## Druckkohlenstaubfeuerung

(fha) Die Kohlekraftwerke der nächsten Generation müssen nicht nur wirtschaftlicher sein als heutige moderne Kraftwerke, sondern zusätzlich auch deutlich ressourcenschonender

und umweltfreundlicher. Als besonders viel versprechende Technologie erweist sich die Druckkohlenstaubfeuerung da bei diesem Verfahren im Vergleich zu konventionellen Kohlekraftwerksprozessen der  $\text{CO}_2$ -Ausstoss deutlich reduziert werden kann. e.on plant damit die Nutzung des Gas- und Dampfprozesses (= Verstromung von Öl und Gas), welche auch durch den Einsatz von Steinkohle ermöglicht werden soll. e.on hat mit einer Anlage in Dorsten das weltweit einzige Versuchsprojekt laufen, und es wurde auch ein entsprechender Forschungsverbund von e.on Energie ins Leben gefahren.

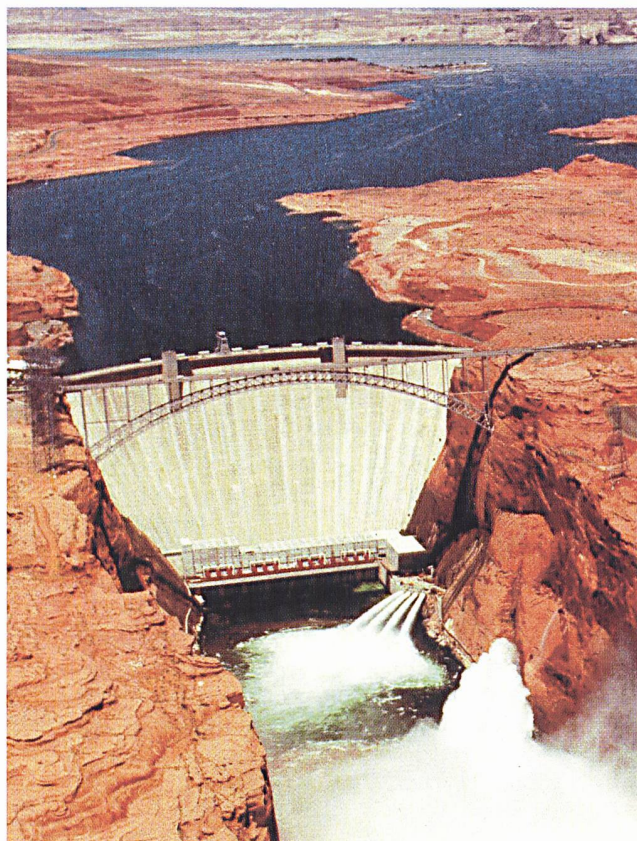
## Grand Canyon geflutet

(k) Mit einer künstlichen Überflutung des Grand Canyon sollte das gefährdete Ökosystem in der berühmten Schlucht entlang des Colorado River gerettet werden. Durch die Öffnung des Glen-Canyon-Staudamms wurde Ende November 2004 mit einer riesigen Wasser-

flut über eine Million Tonnen Sand, Schlamm und Sedimente in den Fluss gespült. Die letzte Spülung erfolgte im Sommer 1996. Durch den Bau des Staudamms in den 60er-Jahren war seither weit gehend schwemmstoffarmes Wasser in das Ökosystem gelangt, was aus Sicht der Ökologen eine Bedrohung vieler Pflanzen und Tiere zur Folge hatte.

## Pilotanlage für Gezeitenenergie erfolgreich

(bine) Seit Sommer 2003 trotz ein neuartiges Kraftwerk den rauen Bedingungen der Nordsee. Die Pilotanlage vor der Küste von North Devon ähnelt einer Windenergieanlage – nur der Rotor dreht unter Wasser. Die neuartige Turbine überstand den Winter sowie einige Stürme unbeschadet. Als Pilotanlage liefert sie wertvolle Daten für die Entwicklung künftiger Meeresströmungskraftwerke. Frei umströmte Turbinen, die die Bewegungsenergie von Meeresströmungen



Flutung am Glen-Canyon-Staudamm (Bild U.S. DOI).



Mehrere «Seaflo»-Anlagen könnten einmal einen solchen Kraftwerkspark unter Wasser bilden (Bild Marine Current Turbines).

nutzen, können an zahlreichen Standorten eingesetzt werden.

Der Prototyp war auf eine Leistung von 300 kW ausgelegt. Der Rotor übertraf im Betrieb die Prognosewerte um 25% und konnte damit sogar die, im Vergleich zu den Berechnungen, etwas geringere Tidenströmung nahezu ausgleichen.

Bei der Pilotanlage wurden auch die Auswirkungen auf Wellen, Seeboden, Wasserqualität, Meereslebewesen, Vögel sowie Fischerei und Schifffahrt untersucht. In allen Punkten wurde die Beeinträchtigung als gering eingestuft.

Die nächste Anlagengeneration der Strömungskraftwerke wird bereits konzipiert: sie wird mit zwei Rotoren bereits eine Gesamtleistung von 1,2 MW erreichen. Die Stromgestehungskosten könnten bei in Serie gefertigten Anlagen zwischen 5 und 10 Cent je Kilowattstunde liegen.

## Elektronen im «Gänsemarsch»

(ptx) Wissenschaftlern der Universität Innsbruck ist es gelungen, Elektronen in Metallen zu geordneten Bewegungen entlang vorgegebener Bahnen zu zwingen. Dieses in Metallen bisher noch nie beobachtete Verhalten liefert wichtige Erkenntnisse über die Wechselbeziehungen von Elektronen und über das Phänomen der Supra-

leitung. Wissenschaftler arbeiten schon länger daran, denn der Stromfluss ohne Verlust zählt zu den grossen Herausforderungen der Forschung.

## Lampes économiques: champ électromagnétique minime

(ofen) Une étude effectuée sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) et de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) montre que le rayonnement électromagnétique des lampes économiques se situe dans le même ordre de grandeur que le rayonnement des traditionnelles lampes à incandescence. Les résultats ne permettent en rien de penser que l'utilisation de lampes économiques pourrait mettre la santé en danger.

De par leur fonctionnement, les lampes économiques ont un rayonnement composé de champs à basse fréquence et de champs à haute fréquence. Les mesures indiquent que, lors d'une utilisation à une distance usuelle de 30 centimètres ou plus, les champs électromagnétiques à basse fréquence ne se distinguent pratiquement pas des champs émis par les lampes à incandescence.

Employées de manière conséquente à la place des lampes à incandescence et halogènes, elles permettent d'économiser environ 1800 GWh, soit 3% de

la consommation suisse en électricité. L'étude est également disponible sur le site Internet de l'OFEN: [www.suisse-energie.ch](http://www.suisse-energie.ch)

## Vor dem Trinken turbinieren

(enet) Das Turbinieren von Trinkwasser ist eine effiziente Energieerzeugung, denn es können dazu bestehende Infrastrukturen der Wasserversorgung genutzt werden. Diese Überlegung hat sich auch die Brunnengenossenschaft Hohfluh in Hasliberg (BE) gemacht und das Reservoir Bieli mit einem Trinkwasserkraftwerk ausgestattet. Eine vom BFE unterstützte Vorstudie hat im Jahr 2001 aufgezeigt, dass ein selbsttragender, wirtschaftlicher Betrieb möglich ist. Inzwischen wurde die Anlage erstellt und ans Netz genommen. Die Wasserfassung liegt auf einer Höhe von 1316 m ü.M. Die Fallhöhe zum Reservoir Bieli beträgt 58 m.

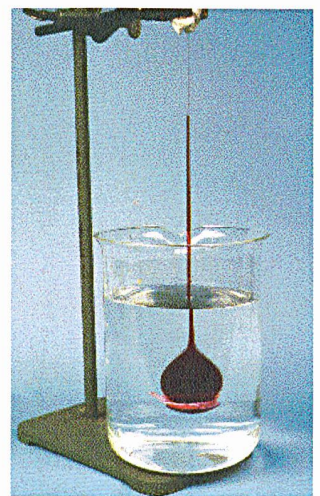
## Schweiz beteiligt sich an europäischer Röntgenquelle

(edi) Der Bundesrat will der Schweizer Forschung den Zugang zu Spitzenanlagen der Zukunft offen halten. Er hat beschlossen, dass die Schweiz im Rahmen eines Memorandum of Understanding in der Planungsphase (2004–2007) einer neuen europäischen Röntgenquelle, dem «Freien Elektronenlaser X-FEL» beim DESY in Hamburg mitarbeitet. Eine mögliche Beteiligung der Schweiz am Bau und am Betrieb des Röntgenlasers wird erst nach der Planungsphase zu entscheiden sein. Der europäische Röntgenlaser X-FEL soll dank seinen hochintensiven, ultrakurzen Röntgenblitzen (im Bereich von Milliardstelsekunden) ermöglichen, extrem rasch ablaufende Prozesse in den Gebieten Chemie, Biologie, Materialwissenschaften und Medizin mit atomarer Auflösung zu untersuchen.

## Ökostrom aus der Kraft der Osmose?

(vv) Norddeutsche Wissenschaftler wollen Ökostrom aus der Kraft der Osmose gewinnen. Mit einer speziellen Membran kann zwischen Süss- und Salzwasser Druck erzeugt werden, mit dem sich Turbinen zur Stromgewinnung antreiben lassen, sagte Prof. Klaus-Viktor Peinemann vom GKSS-Forschungszentrum in Geesthacht (D). In einem norwegischen Fjord wurde bereits das erste Kraftwerk als Pilotprojekt errichtet.

Die Membran lässt Wasser durch, aber kein Salz. Da Flüssigkeiten immer eine gleichmässige Verteilung von gelösten Stoffen anstreben, fliesst an einer Membran zwischen Süss- und Salzwasser zum Beispiel in einer Flussmündung Flüssigkeit in Richtung der höheren Konzentration. In einer geschlossenen Kammer mit Salzwasser steigen auf diese Weise Wassermenge und Wasserspiegel an. Der Niveauunterschied wird dann wie in klassischen Wasserkraftwerken genutzt, um Turbinen anzutreiben. Das Energiepotenzial ist nach Schätzungen europaweit mit dem der Windenergie vergleichbar. Die gegenläufige Funktion, die so genannte Umkehr-Osmose, wird seit vielen Jahren unter Energiezusatz zur Entsalzung von Meerwasser oder zur Aufbereitung von Abwasser genutzt.



Osmometer: Bestimmung des Drucks aus der Steighöhe (Bild Universität Tübingen).