

Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 97 (2006)
Heft: 22

Artikel: Die schweizerische Energieforschung
Autor: Kaiser, Tony
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-857741>

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: 17.03.2025

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

Die schweizerische Energieforschung

Energieforschung wird in der Regel im Rahmen der nationalen Wirtschafts-, Umwelt- und Energiepolitik betrachtet. Sie ist zwar nicht Politik – Energieforschung und ihre öffentliche Förderung werden aber immer im Zusammenhang mit der wirtschaftlichen und umwelt- sowie energiepolitischen Vision eines Landes diskutiert. Wirtschaftspolitik hat die Schaffung von Arbeitsplätzen, Wohlstand und Wachstum zum Ziel. Eine moderne Energiepolitik verfolgt eine rationelle Energienutzung und Substitution nicht erneuerbarer Energieträger, und eine moderne Energieforschungsförderung versucht, neben der Erreichung der technisch-wissenschaftlichen Ziele auch den volkswirtschaftlichen Nutzen der öffentlich geförderten Forschung so gross wie möglich zu halten.

■ Tony Kaiser

Energieforschung und Energiepolitik

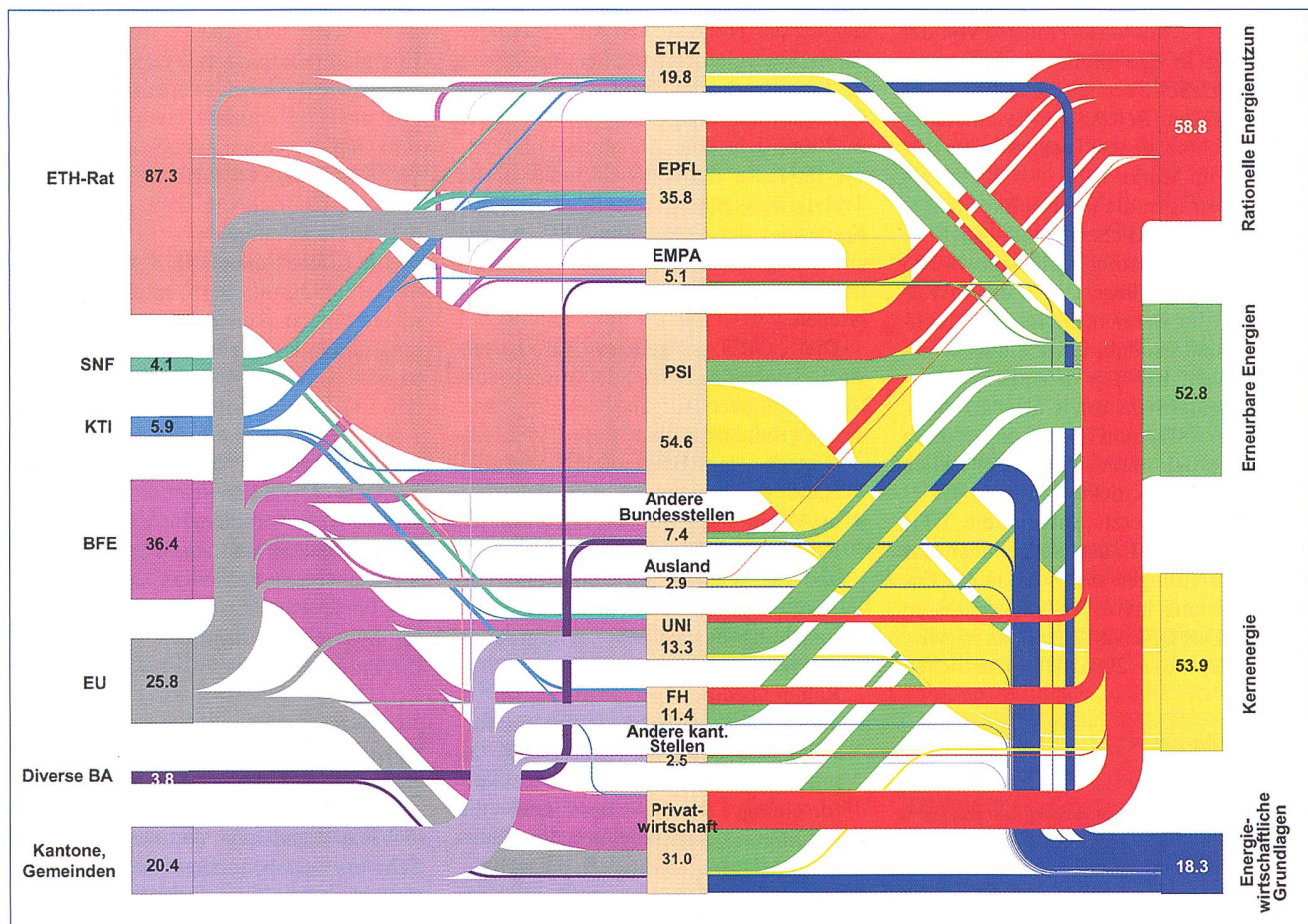
Der Energieartikel in der Schweizerischen Bundesverfassung verlangt von der Politik eine Energieversorgung des

Landes, welche genügend, diversifiziert, sicher, wirtschaftlich und umweltfreundlich ist. Verschiedene Gesetze (Atomgesetz, Energiegesetz, Forschungsgesetz, CO₂-Gesetz) regeln die Kompetenz des Bundes im Energiebereich und bilden die rechtliche Grundlage zur Förderung der Energieforschung.

Um den volkswirtschaftlichen Nutzen der öffentlich geförderten Energieforschung in der Schweiz zu optimieren, ist es wichtig, die Schwerpunkte der Forschung nicht nur nach den Energiebedürfnissen des Landes zu wählen, sondern auch die industrielle Umsetzung zu fördern. Auch sind Energieprobleme meist globale Probleme und verlangen Technologien, die nicht nur national, sondern global zur Lösung einer nachhaltigen, rationellen und sicheren Energieversorgung beitragen.

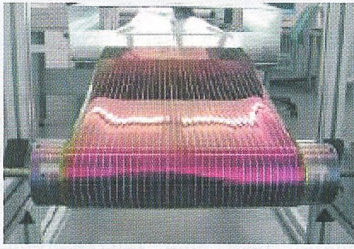
Organisation und Finanzierung – Rolle des Bundesamtes für Energie (BFE) und der Eidgenössischen Energieforschungskommission (CORE)

Das BFE ist heute die eigentliche Zentrale der Energieforschung in der Schweiz. Dort laufen die Fäden zusammen. Öffentliche und private Forschungsstellen, politische Institutionen, Industrie, sowie nationale und internatio-

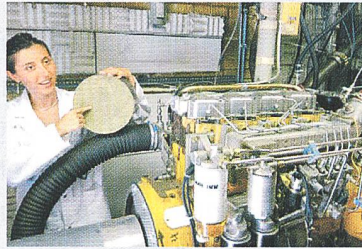


Verteilung der Mittel an die Forschungsstätten und auf die Forschungsgebiete.

Dünnschichtsolarzellen



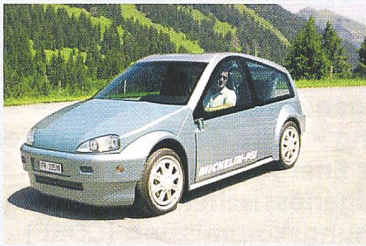
Harnstoff-SCR-Katalysator



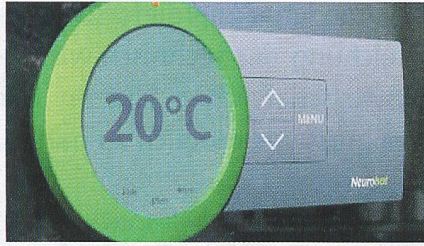
Trinkwasserkraftwerke



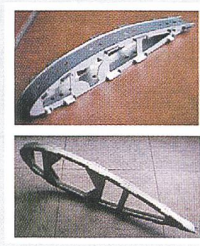
Brennstoffzellenfahrzeug
HY-LIGHT



Heizungs-, Lüftungs-, und
Klimaregler Neurobat



Intelligentes Rotorblatt
Für Windturbinen



Erfolge der Energieforschung.

nale Organisationen werden vom BFE vernetzt und betreut. Das BFE unterstützt die CORE bei der Erarbeitung des Energieforschungskonzeptes. Es schafft Kontakte zwischen Forschungsstellen untereinander und mit der Industrie und unterstützt den Technologie-Transfer von der Forschung in den Markt. Insbesondere mit EnergieSchweiz leistet das BFE einen wertvollen Beitrag zur beschleunigten Aufnahme neuer Technologien und Produkte im Markt.

2003 betrug die Energieforschungsmittel der Öffentlichen Hand 185 Mio. CHF. Diesem Betrag stehen etwa 565 Mio. CHF gegenüber, die in der Privatwirtschaft im Bereich Energie für Technologie- und Produktentwicklung investiert werden. Bei den öffentlichen Forschungsgeldern gehörten über 87 Mio. CHF (oder 48%) zum ETH-Budget; diese Gelder wurden praktisch ausschliesslich für Forschungsprojekte an den ETH-Instituten eingesetzt. Sowohl die ETH Zürich, die EPF Lausanne als auch das PSI in Würenlingen sind stark in der Energieforschung involviert und geniessen Weltruf. Das BFE verfügte über 36 Mio. CHF (oder etwa 20% der öffentlichen

Energie-Forschungsgelder). Weitere 26 Mio. CHF (oder 14%) kamen über die EU-Projekte wieder zurück in die Schweizer Wirtschaft. Kantone und Gemeinden gaben 20 Mio. CHF für energierelevante Entwicklungsprojekte aus. Leider war der Trend bei den Aufwendungen für die Energieforschung über die letzten 15 Jahre stark rückläufig: von 250 Mio. CHF jährlich in 1992 auf 175 Mio. CHF in 2006, d. h. eine Abnahme von 30%. Im Interesse der Umwelt muss dieser Trend umgekehrt werden. Deshalb ist die Forderung der CORE für 2007, wieder ein Energieforschungsbudget von deutlich über 200 Mio. CHF pro Jahr zu erreichen.

Die CORE ist gemäss Auftrag des Bundesrates eine beratende Kommission. Ihre wichtigsten Aufgaben sind folgende:

- den Bundesrat und das UVEK im Bereich der Energieforschung des Bundes zu beraten;
- in Abstimmung mit den interessierten Kreisen aus Wirtschaft, Wissenschaft und der Verwaltung von Bund und Kantonen, das Konzept der Energieforschung des Bundes zu erarbeiten und periodisch den energiepolitischen Rahmenbedingungen anzupassen;
- die schweizerischen Energieforschungsprogramme regelmässig zu prüfen; die energiebezogenen Ressortforschung des Bundes und die Beteiligung an internationalen Energieforschungsprojekten zu beurteilen;
- Massnahmen zur Weiterbildung sowie zur Nachwuchsförderung im Bereich der Energieforschung zu empfehlen.

Die Zusammensetzung der CORE widerspiegelt mit ihren Mitgliedern (s. z. B. BFE-Homepage) die «Energie-Szene Schweiz». Es sind sowohl die Energieforschung (Hochschulen und Industrie), die Energiewirtschaft (Wasser, Strom, Gas, Öl), die Politik (kantonale Energiedirektoren und Energiefachstellen) sowie die KMUs vertreten. Vertreter aus nicht-technischen Bereichen (Venture Capital, Ökonomie, Soziologie) sitzen ebenso in der CORE wie ein Mitglied einer ausländischen Universität (internationale Beziehungen).

Die CORE versteht ihre Arbeit als ein Gremium, das mit der Qualität der Argumente überzeugen will. Die Forschungsempfehlungen stellen Konsens- oder Mehrheitsmeinungen dar und beruhen auf einer sachlichen Grundlage, die sowohl die Schweiz mit ihrem Energiebedarf in Betracht zieht als auch die Schweiz als Volkswirtschaft, welche mit ihren Exportprodukten die globalen Märkte bedient und somit globale Energiebedürfnisse befriedigt. Die Stärkung des Forschungs- und Wirtschaftsstandortes Schweiz ist zentrales Anliegen der Energieforschung.

Prioritätensetzung in der Energieforschung

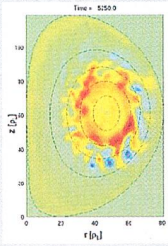
Viele Länder – darunter auch die Schweiz – haben langfristige Visionen für ein nachhaltiges Energiesystem entwickelt und sich auch auf konkrete Ziele (z.B. das Kyoto-Protokoll) verpflichtet.

Adresse des Autors

Dr. Tony Kaiser
Präsident CORE
Eidgenössische Energieforschungskommission
Bundesamt für Energie
CH-3003 Bern

Vortrag an der Generalversammlung des VSE/
AES am 15. September 2006 in Neuenburg

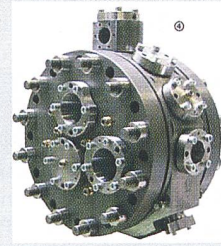
Simulation des Plasmas
In Fusionsreaktoren



Pac-Car II : Ueber 5000 km mit 1 Liter Benzinäquivalent



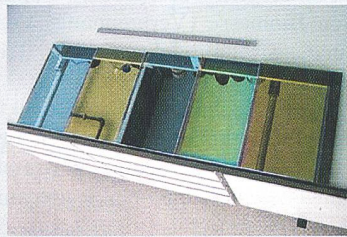
Saubere Verbrennung
in Dieselmotoren



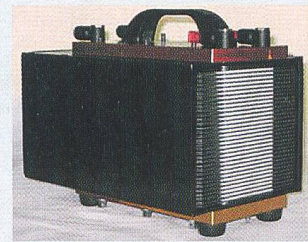
Wärmepumpen für Sanierungen



Oberflächenbehandlung von
Solarkollektoren



Marktfähige Brennstoffzellen



Erfolge der Energieforschung.

Die Visionen gehen aber weit über die Kyoto-Ziele hinaus. Die EU-Vision beispielsweise will die CO₂-Emissionen bis 2100 auf einem Niveau stabilisieren, das die globale Erwärmung auf + 2 Grad Celsius beschränkt. Dazu müssten die CO₂-Emissionen gegenüber einem «business-as-usual»-Szenario um mehr als 50% gesenkt werden.

Für die Schweiz hat der ETH-Bereich (unter dem Label «Novatlantis» – novatlantis.ch) die Vision der 2000-W-Gesellschaft entwickelt. 2000 W Energiekonsum pro Kopf der Bevölkerung (gemeint ist «kommerzielle Energie») entspricht dem heutigen Weltdurchschnitt und gilt als nachhaltig, d. h. kann aufrechterhalten werden, ohne zukünftige Generationen zu benachteiligen. Will die Schweiz dieses Ziel zwischen 2050 und 2100 erreichen, muss sie den Pro-Kopf-Energiekonsum um etwa einen Faktor 3 und den CO₂-Ausstoss pro Kopf der Bevölkerung um einen Faktor 6 senken – dies bei steigenden Energiedienstleistungen.

Zusammenfassend muss die Förderung der Energieforschung sich an folgenden Kriterien orientieren:

- Potential zur Erreichung der Ziele der nationalen Energiepolitik
- Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung der Energiewirtschaft auf globaler Ebene
- Qualität und Verfügbarkeit der Forschungskapazität an nationalen Hochschulen und in der Schweizer Industrie
- Grösse des Marktes (national, international, Technologien und Produkte für den Export)

- Möglichkeit zur kommerziellen Umsetzung (unter Berücksichtigung der Spezialisierung der etablierten Industrie oder mit «Start-ups»)
- Einbettung in die internationale Energieforschung (z. B. EU FP7)

Die Prioritäten in der Energieforschung sollten also in einem gesamtwirtschaftlichen Rahmen gesetzt werden.

Technologien für die Zukunft – das Energieforschungskonzept

Das «Konzept der Energieforschung des Bundes», das von der CORE alle vier Jahre überarbeitet wird, will die Energieforschung der öffentlichen Hand systematisch planen und koordinieren. Das aktuelle Konzept gilt für die Periode 2004 bis 2007.

Neben den Empfehlungen für die Schwerpunkte der Energieforschung beschreibt es auch die Akteure und Organisationen der Schweizer Energieforschung und fasst die politischen Vorgaben und rechtlichen Grundlagen zusammen. Das Energieforschungskonzept ist beim BFE erhältlich.

Zurzeit arbeitet die CORE zusammen mit dem BFE am Konzept für die Periode 2008 bis 2011. Es wird an der Energieforschungskonferenz im Frühling 2007 vor- und zur Diskussion gestellt werden. Um die für die Zukunft wichtigen neuen Technologien und Schwerpunkte der Energieforschung im Lichte der Kriterien, welche im Abschnitt «Prioritäten

setzung in der Energieforschung» aufgeführt, aber auch im Lichte der Vision 2000-W-Gesellschaft zu verstehen sind, hat die CORE ein «Roadmap»-Projekt durchgeführt.

Als Arbeitshypothesen haben wir vier ambitionöse – aber nicht unrealistische – Ziele für die schweizerische Energieversorgung gesetzt, die auf höhere Energieeffizienz und reduzierten Verbrauch von fossiler Energie ausgerichtet sind. Im Einzelnen sind dies:

- Verzicht auf fossile Brennstoffe für die alleinige Bereitstellung von Wärme im Gebäudebereich.
- Senkung des Energieverbrauchs im Gebäudebereich um die Hälfte.
- Erhöhung der Nutzung von Biomasse zur Energieversorgung bis zum ökologischen Nettoproduktionspotenzial.
- Senkung des durchschnittlichen PKW-Flottenverbrauchs von fossilen Treibstoffen auf 3 Liter/100 km.

Wir wollten verstehen, mit welchen Technologien diese Ziele bis 2050 erreicht werden könnten und wie die Auswirkungen auf den Energiekonsum sowie die CO₂-Emissionen pro Kopf der Bevölkerung im Vergleich zu 2005 sein würden.

Um verschiedene Szenarien zu bekommen, haben wir vier Pfade (Szenarien) zugelassen, die sich im Grad der Dezentralisierung (insbesondere bei der Stromerzeugung) und im Substitutionsgrad für fossile Brennstoffe und Treibstoffe unterscheiden. Als weitere Randbedingungen haben wir die Wachstumsprognosen des Seco verwendet.

Die Resultate sind im Wesentlichen

- Die vier Ziele sind grundsätzlich mit allen vier Szenarien erreichbar; die nötigen Technologien sind oder werden bei entsprechender Forschungsaktivität vorhanden sein.
- Wenn nur die Nicht-Erneuerbare Energie gezählt wird, ist mit allen vier Szenarien ein Energiekonsum pro Kopf der Bevölkerung von 2000 W erreichbar; wird die Primärenergie betrachtet, führt das Erreichen der vier Vorgaben zu einer «3000 bis 4000-W-Gesellschaft».
- Der Anteil Erneuerbare Energie liegt – je nach Szenario – zwischen 45% und 65%.
- Die CO₂-Emissionen sinken auf jährlich 4,1 bis 2,4 Tonnen CO₂ pro Kopf, je nach Szenario. Dies bedeutet eine Reduktion von 40% bis 65% der heutigen Emissionen.

Um die Ziele der Vision «2000-W-Gesellschaft» zu erreichen, nämlich CO₂-Emissionen von 1 t/Kopf und Jahr und einer Belastung von 2000 W pro Kopf der Bevölkerung, sind die in der «Roadmap» verwendeten Technologien und Massnahmen noch ungenügend. Weitere Massnahmen wären dazu nötig, beispielsweise solche, die sich auf die Materialeffizienz konzentrieren.

Die einfachen Modellrechnungen im «Roadmap»-Projekt berücksichtigen nicht explizit die Investitionszeiträume oder sozio-ökonomische Faktoren, welche für eine Einführung neuer Technologien nötig sind; sie beruhen auf Energiebilanzen, Potenzialen der Energiequellen und den zu erwartenden Wirkungsgraden der neuen Technologien. Der Schlussbericht des «Roadmap»-Projekts ist über die Internet Homepage des BFE erhältlich.

Das wichtigste Resultat des «Roadmap»-Projektes ist aber nicht eine Aussage, ob oder wie die 2000-W-Gesellschaft erreichbar ist, sondern die Analyse der Technologien, die in Zukunft sowohl national wie auch global wesentliche Beiträge zu einer nachhaltigeren und sicheren Energieversorgung und gleichzeitig zu einem wesentlichen volkswirtschaftlichen Nutzen beitragen werden.

Der Abschlussbericht des «Roadmap»-Projektes umfasst mehr als 200 Seiten; die folgende Zusammenfassung gibt daher nur die Prinzipien zur Auswahl der wichtigsten Technologien, welche durch

die öffentliche Forschungsförderung unterstützt werden sollen. Einige dieser Technologien spielen nur in einzelnen, andere in allen vier Szenarien eine bedeutende Rolle:

- Technologien und Systemlösungen mit höchsten Wirkungsgraden (Energiesparen und Optimierung der Systemwirkungsgrade quer durch die Bereiche Verkehr, Gebäude, Strom)
- Technologien zur Nutzung von Umgebungs- und Solarwärme (z.B. Wärmepumpen und solarthermische Warmwassergewinnung)
- Technologien zur sauberen Nutzung von Biomasse (Verbrennung, Vergasung, Stromproduktion und Treibstoffe)
- Langzeit-Technologien zur Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Energien wie Photovoltaik, Wasserstoff und «4. Generation»-Nukleartechnik

- Technologien zur maximalen Nutzung des Wasser- und Windkraftpotenzials der Schweiz.

Hohe Priorität gibt die CORE denjenigen Technologien, welche in verschiedenen Szenarien gleichzeitig eine grosse Rolle spielen (z.B. Wärme-Kraft-Kopplung/Umgebungswärmenutzung, Wärmedämmung im Gebäudebereich, neuartige Fahrzeugantriebe wie Hybridsysteme). Daneben werden Schwerpunkte bei der Forschungsförderung auch bei denjenigen Technologien gesetzt, welche in das für die Zukunft wahrscheinlichste Szenario führen.

Auf dieser Basis wird die CORE im Laufe dieses Jahres das neue Energieforschungskonzept des Bundes für die Periode 2008 bis 2011 mit den Empfehlungen für die Schwerpunkte der Energieforschung in der Schweiz erarbeiten.

La recherche énergétique en Suisse

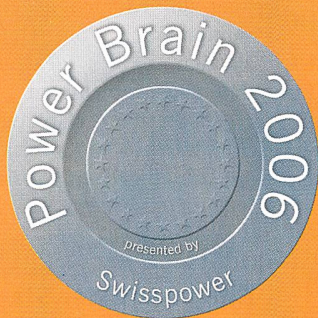
En règle générale, la recherche énergétique est considérée dans le contexte de la politique nationale concernant l'économie, l'environnement et l'énergie. Bien qu'il ne s'agisse pas à proprement parler d'un outil politique, la recherche énergétique et sa promotion par la main publique sont souvent évoquées dans les débats sur la vision économique, environnementale et énergétique propre à un pays. Alors que la politique économique vise la création de postes de travail, la prospérité de la population et la croissance, les politiques énergétiques modernes cherchent à promouvoir une utilisation rationnelle de l'énergie et la substitution des agents énergétiques non renouvelables. Quant à la promotion de la recherche énergétique, dans sa conception moderne, elle s'articule certes en termes d'objectifs technico-scientifiques, mais aussi en termes d'un bénéfice maximal pour l'économie nationale, dans le sens d'un retour sur investissement.

Dans son article sur la politique énergétique, la Constitution fédérale stipule que les autorités doivent assurer un approvisionnement énergétique suffisant, diversifié, sûr, économiquement optimal et respectueux de l'environnement. En outre, diverses lois (telles la loi sur l'énergie atomique, la loi sur l'énergie, la loi sur la recherche ou la loi sur le CO₂) règlent les compétences de la Confédération dans le domaine énergétique et constituent le cadre juridique de la promotion de la recherche énergétique.

Les grands axes de la recherche sont choisis en fonction des besoins du pays en matière d'énergie. En vue d'optimiser l'utilité de la promotion étatique de la recherche énergétique pour l'économie nationale suisse, il est primordial de promouvoir également la mise en œuvre industrielle. En outre, les problématiques énergétiques prennent souvent une portée globale et impliquent le recours à des technologies qui permettent de contribuer à un approvisionnement énergétique durable, rationnel et sûr non seulement sur le plan national, mais aussi au niveau mondial.

Power Brain 2006

Das grosse Schweizer Web-Quiz



Welcome to BrainVille!

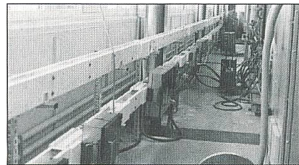
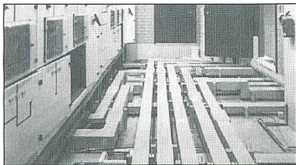
Die Cleversten gewinnen: Suchen, knobeln, rätseln. Fragen knacken, Aufgaben lösen und punkten. Floor by floor, Kopf-an-Kopf mit den Score-Champions. Den grossen Preis abholen: Spieldauer bis 3. Dezember 06. Preise im Gesamtwert von 50'000 Franken stehen auf dem Spiel!

presented by

www.swissspower-game.ch

swissspower

Creating energy solutions.



LANZ HE-Stromschienen zur sicheren Stromübertragung und -Verteilung IP 68 Giessharzvergossen 400 A – 6000 A

Die weltbeste Stromschiene. 100% korrosionsfest. Max. Personensicherheit und Verfügbarkeit. Abgangskästen steckbar. EN / IEC typengeprüft. Abschirmung für höchste EMV-Ansprüche. Auch mit 200% Neutralleiter. Anschlussköpfe nach Kundenspezifikation.

- Für die änder- und erweiterbare Stromversorgung von Beleuchtungen, Anlagen und Maschinen in Labors, Werkstätten, Fertigungsstrassen, Fabriken, Sportstadion etc.
- Speziell empfohlen für die Trafo-Hauptverteilungs-Verbindung, zur Stockwerk-Erschliessung in Verwaltungsgebäuden, Rechenzentren und Spitälern, zum Einsatz in Kraftwerken, Kehrichtverbrennungs-, Abwasserreinigungs- und Aussenanlagen. – Produktion ISO 9001. Sicherheitszeichen (S).

Beratung, Offerte, rasche preisgünstige Lieferung weltweit von **lanz oensingen ag** 4702 Oensingen Tel. 062 388 21 21 e-mail info@lanz-oens.com Fax 062 388 24 24

Mich interessieren LANZ HE. Bitte senden Sie Unterlagen.

Könnten Sie mich besuchen? Bitte tel. Voranmeldung!

Name / Adresse / Tel. _____

S1



lanz oensingen ag

CH-4702 Oensingen
Telefon 062 388 21 21
www.lanz-oens.com

Südringstrasse 2
Fax 062 388 24 24
info@lanz-oens.com

Täglich im Einsatz...



www.distrelec.ch

- 85'000 Qualitätsprodukte
- Heute bestellen – morgen im Haus
- Kein Mindermengenzuschlag
- Günstige Versandkosten
- Bester Service

Jetzt Katalog kostenlos bestellen!

Distrelec

Industrie Elektronik

disdata

Computer Produkte

Distrelec

Telefon 044 944 99 11
Fax 044 944 99 88