

Zeitschrift: Energie & Umwelt : das Magazin der Schweizerischen Energie-Stiftung SES
Herausgeber: Schweizerische Energie-Stiftung
Band: - (2008)
Heft: 3: Energieforschung Schweiz

Artikel: "Der Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft ist nicht gratis"
Autor: Togni, Giuse
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-586400>

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: 22.01.2025

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

«Der Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft ist nicht gratis»

In den 60er und 70er Jahren war die Schweizer Energieforschung praktisch mit Atomenergieforschung gleichzusetzen. Mittlerweile hat sich die Energieforschung diversifiziert und berücksichtigt auch erneuerbare Energien und die Energieeffizienz. Die Geldmittel haben aber kontinuierlich abgenommen. Trotzdem: Die Schweizer Energieforschung ist qualitativ hochstehend, gut strukturiert und organisiert. Hingegen lässt sich das Forschungsschiff nur langsam in Richtung 2000-Watt-Gesellschaft lenken.



Von **GIUSE TOGNI**
SES-Beirätin und Mitglied der CORE
Commission fédérale pour la Recherche Énergétique
giuse.togni@eteam.ch

«Ich habe eine geniale Idee und möchte die Hitze des Körpers nutzen, um Elektrizität zu produzieren. Damit lassen sich mobile Geräte wie Handys, Notebooks und MP3-Players betreiben. Die Projektidee ist bereits patentiert. Um sie jedoch weiter zu entwickeln, brauche ich fachliche Unterstützung und finanzielle Mittel. Wo soll ich mich melden? Wie viel Geld kann ich erwarten?»

Wohin mit der genialen Projektidee?

Die obige ist eine imaginäre Anfrage, die möglicherweise jemand der Schweizer Energieforschung unter-

breiten könnte. Dabei stellen sich mehrere Fragen: Wird ein solches Anliegen durch die öffentliche Forschung überhaupt unterstützt, und wenn ja, mit wie viel Geld? Wo kann man das Forschungsprojekt einreichen? Wer ist Kontaktperson? Wie ist das korrekte Vorgehen? Welche Bedingungen müssen erfüllt sein?

Energieforschung Schweiz:

26 Forschungsprogramme, vier Hauptbereiche

An wen muss ich mich wenden? Dies die erste Frage, die sich ein Antragstellender vermutlich stellt. Die Energieforschung in der Schweiz wird über das Bundesamt für Energie (BFE) koordiniert, welches auch für deren Begleitung und die Informationsaufgaben verantwortlich ist. Deshalb werden die insgesamt 26 Forschungsprogramme durch BFE-Bereichsleitende betreut. Sie sind die Ansprechpersonen für konkrete Projekte.

Die öffentliche Energieforschung findet ihre rechtliche Berechtigung im Energieartikel der Bundesverfassung. Dieser verlangt, dass die Voraussetzungen für eine ausreichende, breit gefächerte, sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung sowie für einen sparsamen und rationellen Energieverbrauch zu schaffen sind.



Foto: Tokamak, Alain Herzog, ©EPFL

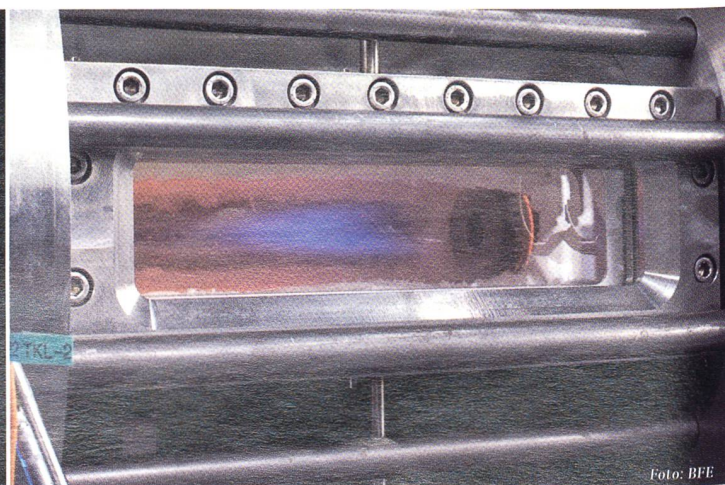


Foto: BFE

Die Kernenergie gehört zu den bestdotierten Forschungsbereichen der Energieforschung Schweiz (Bild links). Bild rechts: Forschungsprojekt «Kraftwerk 2020» zur hocheffizienten Stromproduktion aus Gasturbinen.

Die 26 Forschungsbereiche werden in vier Hauptbereiche strukturiert:

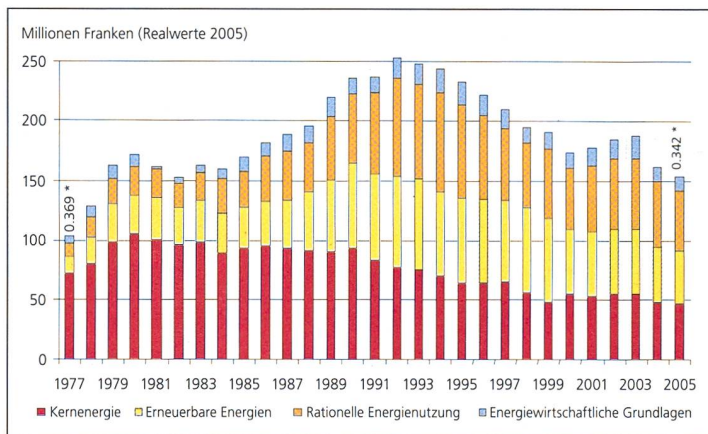
1. Rationelle Energienutzung: Die «Rationelle Energienutzung» forscht nach neuen Materialien, Technologien und Systemlösungen für die Reduktion des Wärmeverbrauchs in Gebäuden und des Stromverbrauchs von Anlagen und Geräten. Sie forscht aber auch an Anlagen zur Umwandlung von Brennstoffen in mechanische Energie oder Wärme. Dazu gehören zum Beispiel Wärmekraftkopplung, Verbrennungsmotoren und fossile Grosskraftwerke. Hauptziel ist die möglichst effiziente Verwendung der Energien, um so möglichst hohe Wirkungsgrade zu erreichen.

2. Erneuerbare Energien: Bei den «Erneuerbaren Energien» werden diejenigen Technologien erforscht und verbessert, welche dazu dienen Sonnenenergie, Wind, Wasser oder Biomasse in nutzbare Energie umzuwandeln, sprich in Elektrizität (z.B. mittels Photovoltaik) und Wärme (z.B. mittels Wärmepumpen).

3. Kernenergie: Hier sind zwei Grosstechnologien angesiedelt. Die Kernspaltung, welche man besser unter der klassischen Bezeichnung «Atomenergie» kennt, und die Kernfusion, ein Forschungsgebiet, welches versucht, die Kerne von leichten Atomen zu verschmelzen, um thermische Energie frei zu machen. Da bekanntlich enorme Mengen von atomaren Abfällen resultieren, sind beide Technologien in der Bevölkerung stark umstritten. Mögliche Lösungen zur Entsorgung des Atom Mülls werden in diesem Bereich ebenfalls intensiv erforscht.

4. Energiewirtschaftliche Grundlagen: Dieser Forschungsbereich untersucht, mit welchen energiepolitischen Instrumenten und mit welchen volkswirtschaftlichen Konsequenzen eine sichere und nachhaltige Energieversorgung zu erreichen ist. Dabei geht es insbesondere auch um wirtschaftliche und soziale Fragen der Gewinnung, Verteilung und Nutzung von Energie.

Das obige Forschungsanliegen unseres Antragstellers wäre logischerweise im Hauptbereich «Erneuerbare Energie» angesiedelt. Kein Programm setzt sich aber mit dem Thema «Hitze aus menschlichen Körpern» auseinander. Möglicherweise wären deshalb die Chancen im Teilbereich «Elektrizität» des Hauptbereichs «Rationelle Energienutzung» besser.



Die finanziell bestdotierten Forschungsgebiete

Teilbereich	Budget (Mio. Fr./a)	Anteil am Gesamtbudget
Kernfusion	25.2	16%
Kernspaltung	22.5	14%
Photovoltaik	11.4	7%
Verbrennung	10.9	7%
Energiewirtschaftliche Grundlagen	9.1	6%
Batterien und Supercaps	9.0	6%
Total für alle 26 Bereiche im Jahr 2005	155.8	100%

Zahlen 2005, Quelle «Konzept der Energieforschung des Bundes 2008 bis 2011»

Diversifizierung, aber immer weniger Geld

Wie viel Geld steht überhaupt zur Verfügung für die Forschung? Ein ganz wichtiger Teil der Forschung erfolgt in der privaten Industrie, die dazu aufgewendeten Geldmittel werden in der Regel nicht kommuniziert. Auch die Ergebnisse bleiben oft Firmengeheimnisse.

Die Geldmittel für die öffentliche Energieforschung werden hingegen genau erfasst, und alle Informationen sind öffentlich zugänglich. Dies macht auch Sinn, denn Forschungsförderung aus Steuermitteln lässt sich grundsätzlich nur rechtfertigen, wenn die Ergebnisse allen Interessierten zur Verfügung stehen, sie für die Gesellschaft einen generellen Nutzen schafft und die Privatwirtschaft die entsprechenden Forschungsleistungen nicht alleine erbringt.

In den 60er und 70er Jahren war die Energieforschung praktisch mit Atomenergieforschung gleichgesetzt. Der grösste Teil der Geldmittel floss in diese Technologie (im 1977: 70 Mio. Franken). Seither hat sich die Energieforschung breiter diversifiziert und berücksichtigt auch die erneuerbaren Energien und die Energieeffizienz.

Die Geldmittel haben aber kontinuierlich abgenommen, für die Forschung steht immer weniger Geld zur Verfügung. In den 90er Jahren belief sich die öffentliche Forschung auf 250 Mio. Franken jährlich, heute stehen noch etwa 150 Mio. Franken pro Jahr zur Verfügung, davon 48 Mio. jährlich für die Atomtech-



Foto: Archiv EEU

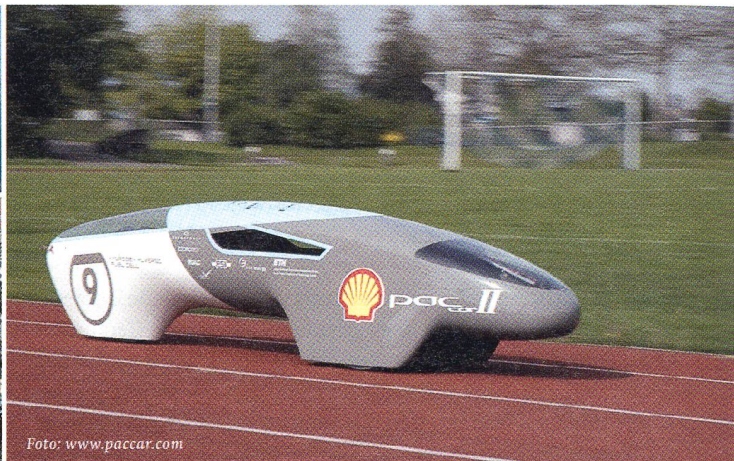


Foto: www.paccar.com

Für die Photovoltaik-Forschung wurden 11.4 Mio. Franken im 2005 ausgegeben (Bild links). Forschungsbereich Zukunftsmobilität: Der PAC-Car II ist mit einem Liter Benzinäquivalent 5385 km weit gefahren und hat damit einen neuen Weltrekord aufgestellt.

nologie. Insbesondere die Sparprogramme des Bundes aus den Jahren 2004 und 2005 haben zu markanten finanziellen Einbrüchen geführt.

Kein Geld mehr für Pilot- und Demonstrationsanlagen

Speziell schmerzlich und unzweckmässig war dabei seitens des Parlaments die Streichung der Gelder für Pilot- und Demonstrationsanlagen (P+D). Ohne P+D-Finanzmittel fehlt die Möglichkeit, erforschte Technologien zu testen, zu messen und zu optimieren, bevor sie auf den Markt gelangen. P+D-Projekte könnten zum Beispiel verhindern, dass ineffiziente Wärmepumpen installiert werden.

Wo wird geforscht?

Die grösste Forschungswerkstatt der Schweiz sind die Hochschulen, welche 65% des Budgets beanspruchen. Diese werden aufgeteilt zwischen dem Paul-Scherrer-Institut (PSI, 50.7 Mio. Fr./Jahr), der Ecole Polytechnique de Lausanne (EPFL, 36.7 Mio. Fr./Jahr) und der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH, 13.4 Mio. Fr./Jahr). Zusammen mit den Fachhochschulen (13.5 Mio. Fr./Jahr) und den Universitäten (9.2 Mio. Fr./Jahr), erfüllen die Hochschulen die wichtige Aufgabe, Studierende und Forscher auszubilden und Doktoranden mit hochstehenden Arbeiten zu beauftragen. Der Anteil der Forschungsaufträge an die Privatwirtschaft beträgt jährlich 22 Mio. Franken.

Die Forschung an den Hochschulen ist stark spezialisiert. So findet die Atomenergieforschung (Nuklearspaltung) ausschliesslich am PSI und die Kernfusion an der EPFL in Lausanne statt. Wichtige Forschungsgebiete bei der ETH Zürich sind die energieeffiziente emissionsfreie Mobilität (das 1-Liter-Auto wird anvisiert), die Optimierung der Verbrennungsprozesse und die Entwicklung von neuen Lösungen und Werkstoffen für die Speicherung und den Transport von Elektrizität. In der Regel ist die Vergabe von

Forschungsprojekten an Schulen und an Private mit der Bedingung verknüpft, dass die Industrie Interesse am Projekt hat und sich finanziell daran beteiligt. Dies stellt sicher, dass mehrheitlich an Projekten und Innovationen geforscht wird, welche eine Chance haben, nachher produziert und verkauft zu werden.

Angesichts dieser Forschungsstruktur ist eine zentrale Koordination der Projekte sehr wichtig. Diese Aufgabe wird vom BFE wahrgenommen, welches auch für die Berichterstattung und das Controlling zuständig ist.

Die CORE als beratende Energieforschungskommission

Dem Bundesrat steht für die Energieforschung eine unabhängige Kommission zur Seite, welche das Forschungskonzept regelmässig überprüft und es den neuesten Entwicklungen anpasst.

Die CORE (COMmission fédérale pour la Recherche Energétique) existiert seit 1986 und besteht aus 15 Mitgliedern. Die Kommission hat lediglich eine beratende Funktion. Dies bedeutet, dass ihre Beschlüsse nicht zwingend umgesetzt werden. Trotzdem ist es der CORE gelungen, die Energieforschung zu professionalisieren (klare Vorgaben) und sie transparent zu gestalten (jedes Projekt ist dokumentiert und öffentlich zugänglich).

Die Grenzen einer beratenden Kommission sind aber eng. Dies wird am Beispiel der Geldflüsse sichtbar: Die Energieforschungsgelder kommen zum grössten Teil aus dem ETH-Rat und dieser untersteht dem Departement des Innern (EDI). Die CORE hingegen ist dem Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) unterstellt. Der ETH-Rat bringt jährlich 80 Mio. Franken in die Energieforschung ein, das UVEK «nur» 28 Millionen. Und «wer zahlt, befiehlt». Deshalb wird es der Kommission nie gelingen, allfällige ETH-Projekte, die nicht den Kriterien entsprechen, aus dem Forschungskatalog zu kippen.

Auch das von der CORE erarbeitete Konzept zur Energieforschung 2008–2011 zeigt die Grenzen einer beratenden Kommission auf. Die CORE empfahl nämlich, 200 Mio. Franken jährlich in die Forschung zu investieren. Trotz genehmigtem Konzept wurde das Budget nachträglich stark gekürzt.

Nachhaltige Entwicklung als CORE-Ziel

Trotz solch schwierigen Rahmenbedingungen hat sich die CORE die bundesrätliche Strategie «Nachhaltige Entwicklung 2002» zum Ziel gesetzt. Diese will in die Richtung einer 2000-Watt-Gesellschaft mit einem CO₂-Ausstoss von einer Tonne pro Person und Jahr. Dies bedeutet, dass unser Energieverbrauch im Jahr 2050 um den Faktor 2.5 tiefer liegt als heute, und davon nur noch ¼ (500 Watt) fossil erzeugt werden.

Weil obige Ziele erst für das Jahr 2050 gelten, hat die CORE so genannte Roadmaps erarbeiten lassen (siehe Grafik nebenan). Die Roadmaps zeigen auf, welche Wege zur 2000-Watt-Gesellschaft führen und welche Forschungsbereiche entsprechend verstärkt oder auch weniger berücksichtigt werden müssen.

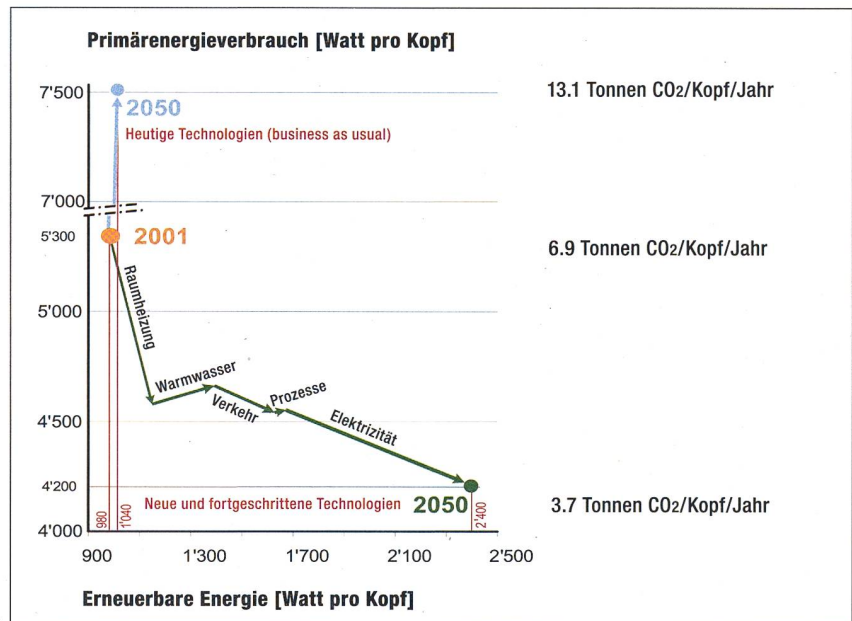
Für die Roadmaps wurden folgende energiepolitischen Umsetzungsziele im Jahr 2050 vorausgesetzt:

- Die Wärmeerzeugung in Gebäuden erfolgt ohne fossile Brennstoffe.
- Der thermische und der elektrische Energieverbrauch in Gebäuden wird halbiert.
- Die Nutzung der Biomasse wird verdreifacht.
- Der Treibstoffverbrauch von Personenkraftwagen liegt bei 3 Liter pro 100 km.

Die Resultate der Roadmaps liegen nun vor. Der Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft ist nicht gratis. Es geht letztlich aber darum, diesen Weg wirklich zu gehen und die nötigen Finanzmittel korrekt zu verteilen.

Schlussfolgerungen

Die Qualität der Schweizer Energieforschung ist hoch: Auch die Internationale Energie Agentur IEA hebt nach ihrer Tiefenprüfung die Organisation, die Qualität, die Vision und die internationale Zusammenarbeit der Schweizer Energieforschung hervor.
Die Energieforschung ist transparent: Alle Informationen zur Energieforschung sind öffentlich zugänglich. Über jedes Projekt wird Bericht erstattet.
Die Energieforschung ist gut strukturiert und organisiert: Dank einer zentralen Koordinationsstelle sowie der eindeutigen Zuordnung der Projekte ist die Energieforschung übersichtlich.



Der Stellenwert der Energieforschung wird immer kleiner: Kaum ein Bereich erfährt so starke Budgetkürzungen wie die Energieforschung. Insbesondere die massive Kürzung der P+D-Projekte ist als Absage an den Technologie-Transfer zu interpretieren.

Das Forschungsschiff lässt sich nur langsam lenken: Das Konzept der CORE zielt in Richtung 2000-Watt-Gesellschaft. Nicht alle Teilbereiche leisten ihren Beitrag dazu bei.

Zum Trost...

Nun zurück an unseren Gesuchsteller: Möglicherweise wird das Gesuch aus folgenden Gründen abgelehnt:

- Das Projekt passt schlecht in die bestehenden Forschungsstrukturen.
- Das Projekt ist zwar innovativ, sein Beitrag an die künftige Energieversorgung ist jedoch sehr bescheiden.
- Die Einbindung in ein seriöses Forschungsteam ist nicht gegeben.
- Eine Schätzung der benötigten Finanzmittel sowie Angaben zu Eigenmitteln oder weiteren Privatmitteln fehlt.
- Und nicht zuletzt: die Idee ist patentiert, die Resultate würden so nicht der Allgemeinheit zur Verfügung stellen.

Ein Trost für den Gesuchsteller: diese Idee wird zurzeit von Forschern des Fraunhofer-Instituts in Deutschland weiterverfolgt. Und für alle diejenigen, die Projekte einreichen möchten: im Internet befindet sich ein Gesuchsformular mit allen benötigten Angaben.

Alle Informationen zur öffentlichen Energieforschung unter www.bfe.admin.ch