

**Zeitschrift:** Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin  
**Herausgeber:** Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung  
**Band:** 25 (2013)  
**Heft:** 99

**Artikel:** Schwerpunkt Energiewende : bis zum bitteren Ende?  
**Autor:** Falk, Marcel / Vos, Anton / Fischer, Roland  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-553343>

### **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:** 27.01.2026

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



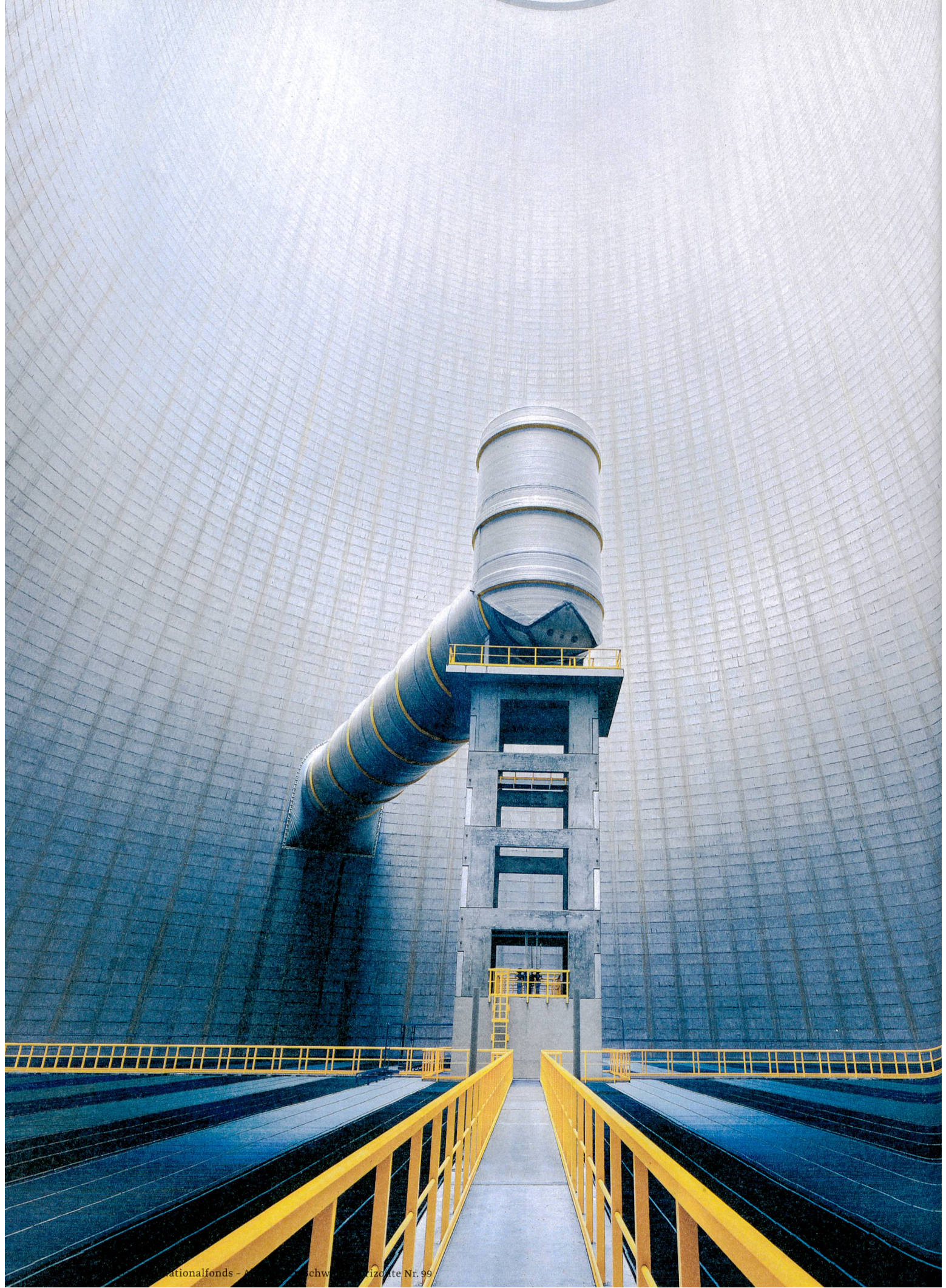
# Bis zum bitteren Ende?

Die Weltgemeinschaft steht vor dem Scheideweg. Will sie nicht untergehen, muss sie die Energieversorgung auf erneuerbare Mittel umstellen. Die Schweiz will die Kernkraft ausschalten und setzt auf die Energiewende. Diese ist auf wissenschaftliche Kreativität angewiesen. Gefragt sind besonders die Sozialwissenschaften.

«Die uns bedrohenden Gefahren sind unvorstellbar. Darum nehmen wir sie nicht ernst.»  
Günther Anders

ETH I, FERNHEIZKRAFTWERK DER ETH ZÜRICH, 2011. INNENSICHT DES FEUERRAUMS, LÄNGE 15 m, BREITE 8 m, HÖHE 15 m. Bild: Luca Zanier







Die Umweltforschung hat viel geleistet, um Probleme wie den Klimawandel zu verstehen. Künftig sollte sie sich stärker auf menschliche Bedürfnisse ausrichten und Lösungen entwickeln. Eines dieser Bedürfnisse ist die Energie.

Von Marcel Falk

## Im intelligenten Austausch

«**D**er Einfluss des Menschen auf das Klima ist klar.» Der Satz steht in der Zusammenfassung des jüngsten Berichts zu den wissenschaftlichen Grundlagen des Klimawandels. «Alle Mitgliedsstaaten des Klimarats IPCC stehen hinter dem Satz», sagte Thomas Stocker, Schweizer Klimaforscher und Ko-Leiter des Berichts, kürzlich bei dessen Präsentation.

Der Klimarat ist tatsächlich äusserst erfolgreich. Keine andere wissenschaftliche Organisation hat es geschafft, ein derart komplexes Problem den Regierungen und Menschen weltweit bewusst zu machen. In der Folge sind viele private und staatliche Initiativen entstanden. Auch die in der Schweiz anvisierte «Energiewende» ist stark von der Klimadebatte getrieben. Unter dem Strich jedoch ist die Bilanz der IPCC-Aktivitäten ernüchternd: Jedes Jahr werden mehr Klimagase ausgestossen.

Bei Umweltthemen hat sich die Wissenschaft bislang rund um Probleme organisiert. Der IPCC ergründet die Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels und zeigt Möglichkeiten zum Handeln auf. Auch im Bereich der Biodiversität wurde soeben eine Organisation nach dem Vorbild des IPCC geschaffen. Dabei interessieren sich die Menschen - und ihre Regierungen - meist weder direkt für das Klima

noch für die Biodiversität. Sie wollen Nahrung, Wasser, Wirtschaftswachstum - oder eben Energie.

Die Umweltforschung stärker auf menschliche Bedürfnisse auszurichten ist eines der wesentlichen Ziele der soeben gestarteten Initiative «Future Earth» des Internationalen Rats der Wissenschaft (ICSU). Auch die Akademien der Wissenschaften Schweiz haben zur Begleitung der Energiewende eine Energiekommission gegründet, um der Politik Fakten und Szenarien bereitzustellen.

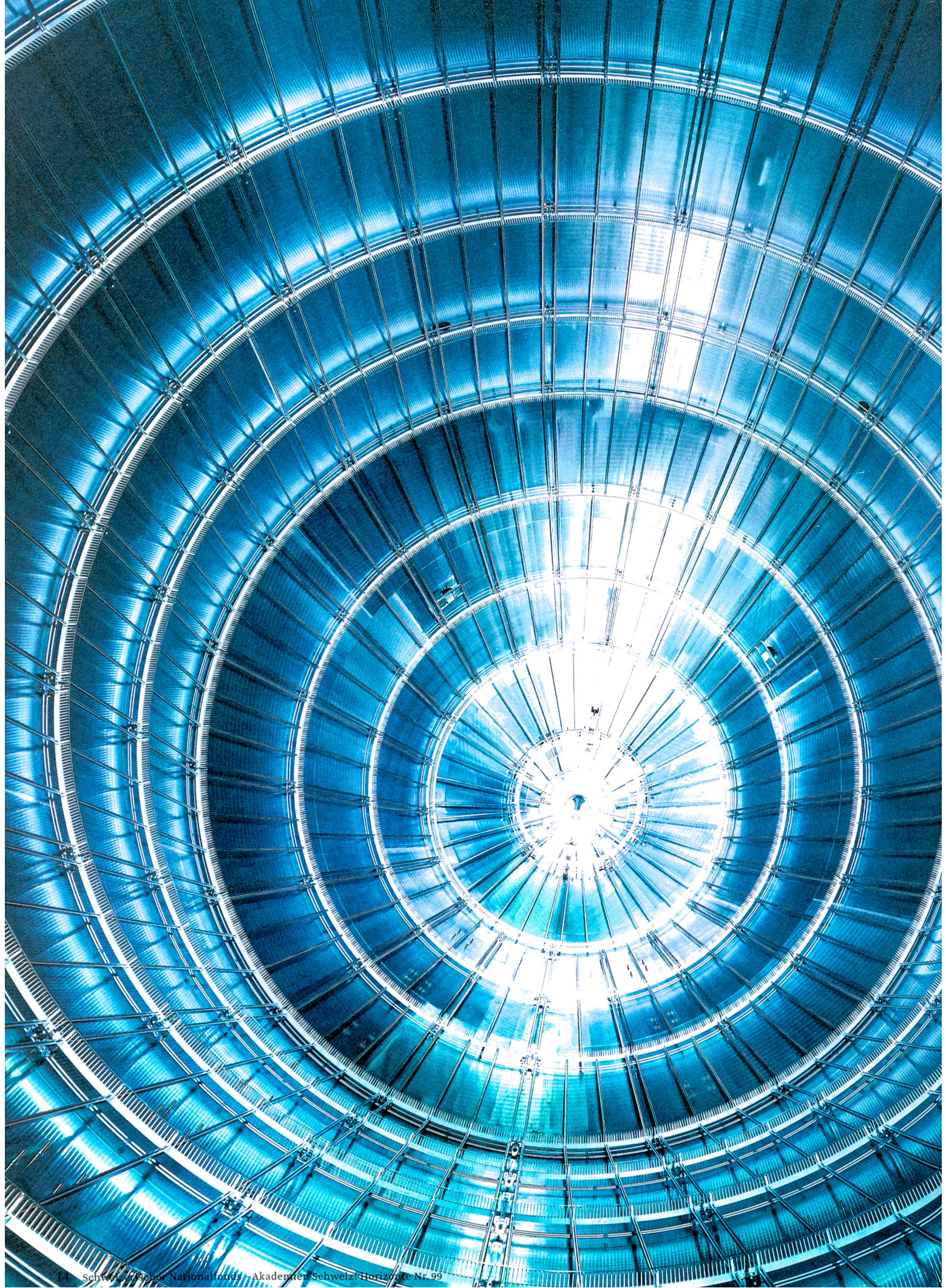
Der IPCC-Bericht wurde während der Erarbeitung drei Mal den Regierungen vorgelegt. Um die für die Gesellschaft wichtigen Fragen zu stellen, müssen die Empfänger von wissenschaftlichen Berichten einbezogen werden. Für derart komplexe Vorhaben wie die Energiewende braucht es neue Partnerschaften zwischen Wissenschaft und Gesellschaft - unter Respektierung der jeweiligen Rollen - und neue Formen des Dialogs.

Roland Fischer schreibt in seinem Beitrag auf den folgenden Seiten, dass es für die Energiewende keinen «technological fix» gebe. Es gibt auch keinen «scientific fix». Die Wissenschaft wird es nicht alleine richten. Aber im intelligenten Austausch mit der Gesellschaft kann vieles möglich werden.

«Der Mensch ist kleiner als er selbst.»  
Günther Anders

TRIANEL I, STEINKOHLEKRAFTWERK IN LÜNEN  
(WESTFALEN), 2001. INNENANSICHT DES  
KÜHLTURMS, HÖHE 160 m. Bild: Luca Zanier







# Verbrauch und Produktion optimieren

Viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler befassen sich mit der Energieproblematik: Die Produktion soll effizienter, der Verbrauch sparsamer werden. Einige wollen den durch das Internet stetig steigenden Elektrizitätsbedarf eindämmen, andere die Produktion von Windenergie ankurbeln.

Von Anton Vos

**D**as Internet ist ein unersättliches Monster. Die Informationsmengen und die Datenströme wachsen kontinuierlich. Derselben steilen Kurve folgt auch die von der gewaltigen Infrastruktur verschlungene Energie, was der Wirtschaft – ausser den Stromverkäufern – Sorge bereitet und die Umwelt belastet. Die Empa schätzt aufgrund von Daten aus dem Jahr 2009 den Stromverbrauch des Internets allein in der Schweiz auf 4,6 Terawattstunden pro Jahr oder 7,8 Prozent des gesamten Elektrizitätsbedarfs des Landes. Ein Kernkraftwerk wie Mühleberg reicht nicht mehr aus, um den Betrieb des gesamten Materials (Computer, Router, Server usw.) sicherzustellen, das Teil des schweizerischen Netzes ist. Und der Trend zeigt auch weltweit nach oben.

## 30 bis 40 Prozent einsparen

Gegen diesen scheinbar grenzenlosen Appetit etwas unternehmen will Dejan Kostic, Professor am Laboratorium für Netzwerke der ETH Lausanne und am Institut IMDEA Networks in Madrid. In Zusammenarbeit mit Forschenden von Telefonica Research (Spanien) hat er ein Konzept mit dem Namen Response entwickelt, das beim Stromverbrauch der Komponenten eines Computernetzwerks Einsparungen von 30 bis 40 Prozent ermöglichen soll.

«Netzwerke werden nach zwei Grundsätzen aufgebaut: Redundanz und überdimensionierte Bandbreite», sagt der Forscher. «Damit lassen sich zwar grosse Variationen des Datenverkehrs bewältigen und die Dienstleistungen für die Internetnutzenden selbst unter widrigsten Umständen aufrechterhalten. Aus energetischer Sicht werden die Netzwerke aber denkbar ineffizient betrieben.» Response

optimiert den komplexen Betrieb, indem es zum Voraus möglichst viele Routing-Informationen berechnet und einen Online-Mechanismus einsetzt, der Netzwerkelemente nach Bedarf aktiviert oder deaktiviert, je nachdem, ob sie gerade verwendet werden oder nicht.

Die Arbeiten des Forschungsteams haben gezeigt, dass ein mit diesem System ausgerüstetes Netzwerk bessere Ergebnisse erzielt, als es bereits bestehende Lösungen tun – mit dem zusätzlichen Vorteil, dass die Reaktionsfähigkeit kaum darunter leidet. Das Team setzte seine Untersuchungen bei Zugangsgeräten wie Modems und Routern fort, die sich im Internet-Datenstrom unmittelbar bei den Internetanwendern befinden. Solche Geräte verbrauchen eigentlich nicht viel Energie, insgesamt sind sie aber dennoch für mehr als drei Viertel des vom Internet verzehrten Stroms verantwortlich.

Mit der originellen Lösung des Teams um Dejan Kostic können die Geräte nicht nur durch die Anwender in den Standby-Modus gesetzt werden, sondern auf der Grundlage von Analysen des Internetverkehrs auch durch den Internetanbieter, wenn die Geräte gerade nicht im Einsatz sind. Eine weltweite Anwendung dieser Technologie würde Einsparungen von schätzungsweise 33 Terawattstunden pro Jahr ermöglichen, was der jährlichen Stromproduktion von drei Atomkraftwerken entspricht.

## «Verfahrensmanagement»

Mit demselben Ziel wendet Ari-Pekka Hameri, Professor an der Fakultät für Betriebs- und Volkswirtschaft der Universität Lausanne, die in der Verarbeitungsindustrie gut bekannten Grundsätze des «Verfahrensmanagements» auf Computercluster

«Nicht an Können fehlt es uns also, sondern an Nichtkönnen.»  
Günther Anders

KATRIN II, KARLSRUHER INSTITUT FÜR  
TECHNOLOGIE, 2001. INNENANSICHT DES  
HAUPTSPEKTROMETERS. Bild: Luca Zanier



## «Unser Ziel ist es, mehr Informatikgüter mit weniger Strom zu produzieren.»

Ari-Pekka Hameri,  
Ökonom

an. Sein Projekt beruht auf der Annahme, dass eine Gesamtheit von Prozessoren und Festplatten, die für eine grössere Rechen- oder Speicherkapazität miteinander verbunden sind, grundsätzlich wie eine herkömmliche Fabrik funktioniert. Es gibt eine Liste mit Aufgaben, die zu erledigen sind, und das Endprodukt muss innerhalb einer bestimmten Frist geliefert werden.

«Unser Ziel ist es, mehr Informatikgüter mit weniger Strom zu produzieren, indem wir die IT-Ressourcen verwalten, wie wenn es sich um eine Produktionslinie für Autos handeln würde», erklärt der Forscher. «Soviel wir wissen, ist dieser Ansatz neu. Das bisher übliche Vorgehen bestand in erster Linie darin, bei steigenden Anforderungen einfach mehr Computer einzusetzen, statt ihren Betrieb zu optimieren.» Gemäss ersten Versuchen, die am Netzwerk des Cern in Genf mit nicht weniger als 200 000 Computern durchgeführt wurden, kann durch die Optimierung der Arbeitsauslastung eines Computerclusters die Leistung verdoppelt und gleichzeitig der Stromverbrauch massgeblich reduziert werden.

Seit Anfang Jahr wurden noch weitere Tests durchgeführt. Die Ergebnisse sind vielversprechend, müssen jedoch vor einer abschliessenden Interpretation vertieft analysiert werden. «Wir erwarten, dass das Cloud Computing, die sozialen Medien und andere kommerzielle Dienstleistungen von unseren Ergebnissen profitieren werden», glaubt Ari-Pekka Hameri.

### Windenergie in Bestform

In einem ganz anderen Energiesektor ist Fernando Porté-Agel tätig, Professor am Labor für Windtechnologie und erneuerbare Energien der ETH Lausanne. Er versucht nicht, den Stromverbrauch zu reduzieren, sondern möglichst viel Strom zu produzieren. Dazu entwickelt er ein Computermodell, das die Windturbulenzen und ihre Wechselwirkungen mit den Windradflügeln präzise simuliert. Längerfristiges Ziel ist es, die Konzeption von Windparks

zu optimieren und gleichzeitig die Auswirkungen einer solchen Anlage auf das lokale Wetter zu messen.

«Mit den Gleichungen zur Dynamik von Fluiden lassen sich hervorragende Einsichten zum Verhalten der Luftströme in allen Grössenordnungen gewinnen, die für die Windenergie relevant sind, das heisst vom Kilometer- bis zum Metermassstab», sagt der Forscher. «Die eigentliche Schwierigkeit besteht aber darin, in diese Modelle die Turbulenzen einzubeziehen, die in einem kleineren Massstab als dem Simulationsraster auftreten, die jedoch für präzise Simulationen unverzichtbar sind.»

In den vergangenen Jahrzehnten wurden verschiedene digitale Lösungen entwickelt, die aber alle Mühe hatten, die Simulationen bei verschiedenen meteorologischen Bedingungen stabil zu halten. In einem kürzlich erschienenen Artikel beschreiben Fernando Porté-Agel und sein Team ein Modell, das in diesem Bereich deutliche Fortschritte bringen könnte. In einer weiteren Arbeit konnte er mit Messungen im Windkanal zeigen, dass die Simulation die Luftströme um ein Windrad treffend beschrieb.

### Höher, stärker, länger

Der Einfluss der Topografie auf die Windverhältnisse ist für Colin Jones, Assistenzprofessor am Labor für Automatik der ETH Lausanne, nicht relevant. Mit gutem Grund: Ziel seines Projekts ist die Nutzung von Windenergie weit entfernt von der Bodenoberfläche in 100 oder 150 Meter Höhe mit Hilfe einer besonderen Vorrichtung. Er und Mitarbeitende der ETH Zürich und der Fachhochschule Nordwestschweiz haben ein System entwickelt, das stark ans Kitesurfen erinnert. Statt eines Sportlers befindet sich jedoch am Ende der Leine zum Lenkdrachen ein Lastwagen mit einem Stromgenerator.

«In der Höhe bläst der Wind viel stärker und konstanter als über dem Boden», sagt Colin Jones. «Diese Luftströmungen in der

Höhe zu nutzen ist keine neue Idee. Es sind grundsätzlich zwei Strategien möglich: Entweder ist der Stromgenerator am Flügel angebracht oder er befindet sich am Boden. Zum ersten Ansatz sind schon viele Anstrengungen unternommen worden. Wir haben uns für den zweiten entschieden. Die Idee besteht darin, den Zug des Drachens auf die Leine zu nutzen. Die Leine ist an einer Spule angebracht, die beim Abrollen Strom erzeugt. Die Produktionsphasen wechseln sich natürlich mit Pausen ab, in denen die Leine wieder zurückgespult werden muss.»

Die Herausforderung des Forschers besteht darin, eine Vorrichtung zur automatischen Steuerung des Drachens zu erfinden, die auch extreme meteorologische Bedingungen meistert. Die Anlage sollte über lange Zeit und bei jedem Wetter autonom funktionieren. Von der kleinen Auswahl von Forschungsgruppen, die gegenwärtig in diesem Bereich tätig sind, hat das bisher noch niemand geschafft.

Diese vier Projekte erheben nicht den Anspruch, die Energieproblematik allein bewältigen zu können. Die meisten Experten sind sich darin einig, dass es keine Lösung in der Art eines technologischen Deus ex Machina geben wird. Wenn die Forschung jedoch ausgewählte, aber vielfältige Aspekte in Angriff nimmt – mit der Entwicklung neuer Technologien zur Energieproduktion, mit Effizienzsteigerungen bei bestehenden Technologien (Solarzellen, Batterien, Wasserstoffspeicherung usw.) oder mit Einsparungen beim Verbrauch –, kann sie Puzzleteile zur Lösung beitragen und die Energiewende vorantreiben.

«Wer sich darauf kapriziert, nur in reinstem Wasser zu baden, der wird verschmutzen.»

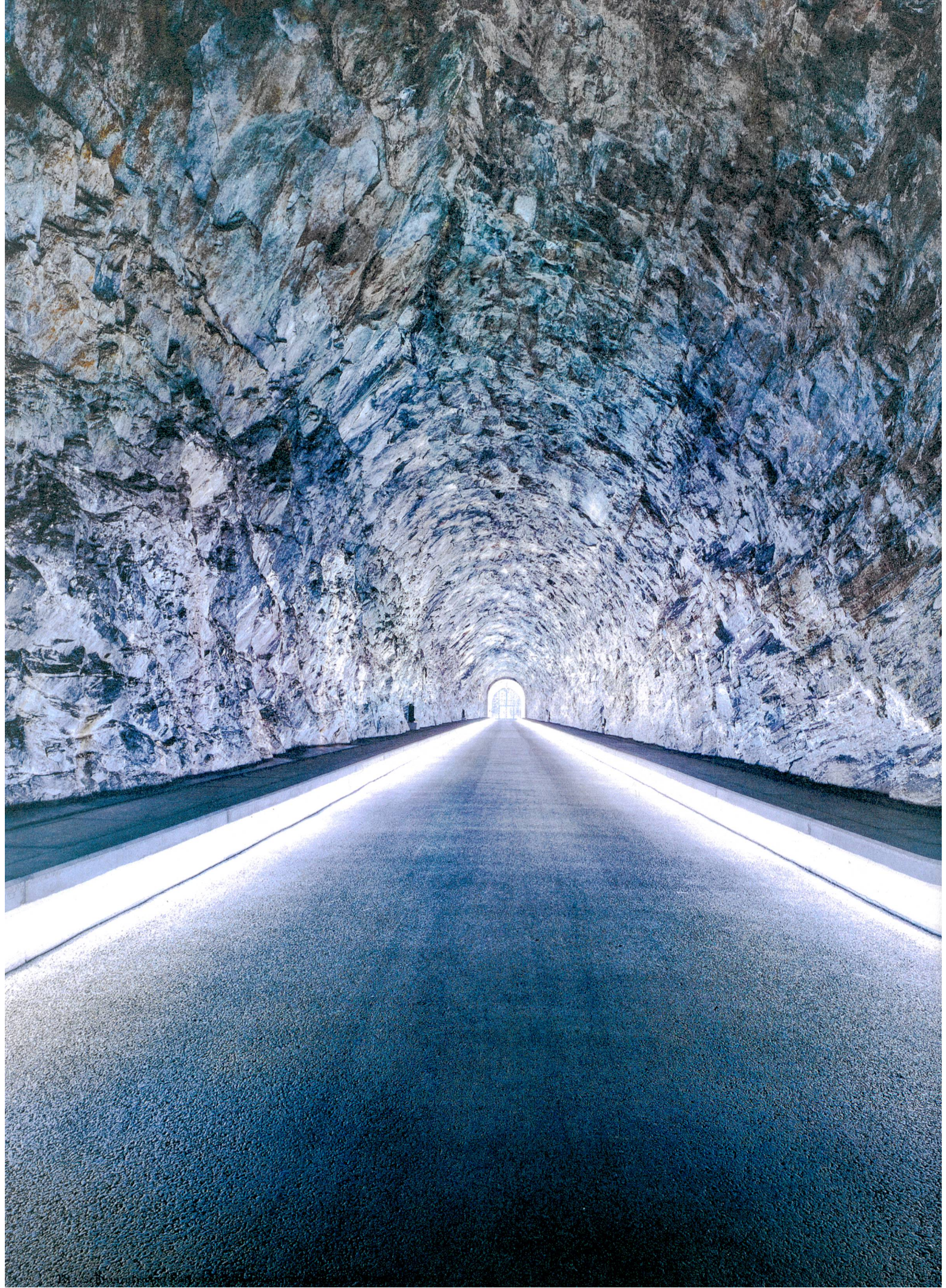
Günther Anders

SPLIT I, INNENANSICHT DES ÖLTANKERS STENA PROGRESS, 2009. FASSUNGSVERMÖGEN 65 065 dwt. Bild: Luca Zanier











# Energieforschung ohne Geist?

Energiewende, nachhaltiger Umgang mit Ressourcen – grosse Herausforderungen stehen an. Die Geistes- und Sozialwissenschaften sind an deren Bewältigung wenig beteiligt. Braucht es ein Umdenken in den Instituten oder in der Politik? *Von Roland Fischer*

Eine Maus, die gebannt auf den Schlund der Schlange starrt – so könnte man die Weltlage angesichts der drohenden Klimakatastrophe auf den Punkt bringen. Kennt die Wissenschaft einen Ausweg? Die offizielle Schweiz setzt grosse Hoffnungen in sie, wie man beim Schweizerischen Nationalfonds nachlesen kann: «Mit seiner «Energiestrategie 2050» strebt der Bund eine energiepolitische Wende an, die auf verbesserter Energieeffizienz und vermehrter Nutzung erneuerbarer Energiequellen fusst. Der Forschung kommt in diesem Zusammenhang eine strategische Rolle zu.»

Bleibt die Frage: welcher Forschung? Welchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern trauen wir Antworten auf die drängenden Fragen am ehesten zu? Den Ingenieuren, den Klimawissenschaftlerinnen, den Physikern? Würde man eine Strassenumfrage machen, kämen viele verschiedene Perspektiven zusammen, eine aber würde vermutlich kaum genannt: die der Geistes- und Sozialwissenschaften.

Dabei sind sich eigentlich alle Klimaexperten einig: Die Technologie allein wird es nicht richten. Die Hoffnung, dass ein genialer Ingenieur uns aus dem Dilemma Wirtschaftswachstum versus CO<sub>2</sub>-Reduktion erlöst, teilt kaum ein Analyst des komplexen Klimageschehens. Viele technische Lösungen wären ja bereits vorhanden, doch hapert es bei der Nutzung im grossen, ökonomisch wie ökologisch relevanten Massstab. Oder wie in einem Positionspapier steht, das 2012 von ProClim, dem Forum für Klima und globale Umweltveränderungen der Akademie der Naturwissenschaften, erarbeitet wurde: «Ohne den Willen der

ganzen Gesellschaft, ihren Umgang mit der Energie grundlegend umzugestalten, sind solche Veränderungen nicht denkbar. Insofern ist Energiepolitik auch Gesellschaftspolitik, und Energieforschung muss auch Gesellschaftsforschung sein. Für die Energiewende und vor allem für die effektive Transformation des (Energie-)Systems Schweiz braucht es sozialwissenschaftliche Kompetenz.»

## Halbherziges Programm

Schaut man sich die Energieforschungsstrategie des Bundes genauer an, hat er die Position auf den ersten Blick beherzt: Im Sommer 2012 wurden gleich zwei neue Nationale Forschungsprogramme ins Rennen geschickt, die uns helfen sollen, die «Energiewende» zu schaffen; eines unter eben diesem Namen (NFP 70), das technologische Innovationen zum Ziel hat, und ein zweites, das die «Steuerung des Energieverbrauchs» untersuchen soll und «auf sozioökonomische Fragestellungen fokussiert» ist (NFP 71). Von ihm erwartet der Bund, dass es «praxisorientierte Lösungsansätze für regulatorische Entscheidungen bereitstellen und energiepolitische Weichenstellungen vorbereiten» soll.

Allerdings merkt man an der Reihenfolge der beiden Programme und natürlich auch an ihrem unterschiedlichen Budget (37 versus acht Millionen Franken): Die technologischen Innovationen gehen in der Energielogik des Bundes vor. Das sei nicht der Normalfall, sagt der Nachhaltigkeitsexperte Paul Burger von der Universität Basel: «International gilt der Standard, die Energiewende als gesellschaftliches und nicht primär als technologisches Thema anzugehen.» In Deutschland sei man diesbezüglich mit grossen sozialwissenschaftlichen Forschungsprogrammen weiter. Das nun aufgegleiste Programm des Bundes findet Burger «halbherzig», mit einer Obergrenze von 400 000 Franken pro Projekt seien «keine grossen Sachen möglich».

## Enge Zusammenarbeit

Der Sozialpsychologe Heinz Gutscher, ehemaliger Präsident der Schweizerischen Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften sowie Vorsitzender von ProClim, ärgert sich über die Schlagseite zugunsten des «technological fix». Auch nicht glücklich ist er über die Trennung des Programms in zwei disziplinär ausgerichtete Bereiche, «auch wenn es pragmatisch gesehen wohl die richtige Entscheidung war. Es gibt leider nach wie vor wenig Berührungspunkte zwischen den technologisch und gesellschaftlich ausgerichteten Ansätzen in der Energieforschung».

Die Zusammenarbeit mit dem NFP 70 sei sehr eng, widerspricht indessen Andreas Balthasar, Politikwissenschaftler an der Universität Luzern und Präsident der NFP-71-Leitungsgruppe. Sie habe mit der gemeinsamen Erarbeitung der Ausschreibung begonnen. «Da das NFP 70 in erster

«Je ernster die Lage, umso ernster kann die Funktion des Unernstes werden.»

*Günther Anders*

FERRERA III, VALLE DI LEI, GRAUBÜNDEN,  
2009. ZUGANGSTOLLEN ZUR KAVERNEN-  
ZENTRALE, LÄNGE 180 m, HÖHE 5 m.  
Bild: Luca Zanier



Linie Projekte entlang von Wertschöpfungsketten unterstützen wird, sind dort auch sozialwissenschaftliche Fragestellungen, etwa betreffend die Preisgestaltung, die rechtliche Umsetzung oder die gesellschaftliche Akzeptanz, zu erwarten. In diesen Fällen werden sich die Expertinnen und Experten der beiden Programme sicherlich intensiv austauschen.»

### Viel zu lernen

Daran mag Paul Burger nicht so recht glauben: Die Naturwissenschaften billigten den Sozialwissenschaften immer noch nicht viel mehr zu, als Akzeptanzstudien zu verfassen. Damit müsse Schluss sein, findet der Nachhaltigkeitsexperte, die Gesellschaftswissenschaften könnten eine tiefergehende Expertise beisteuern, als bloss zu untersuchen, ob beispielsweise ein Windturbinenpark von der lokalen Bevölkerung akzeptiert würde. Es gehe um grössere strukturelle Fragen, darum beispielsweise, wie neue Energieformen mit neuen ökonomischen Strukturen, zum Beispiel regionalen Verbänden, zu tun hätten oder wie man Kriterien für Lebensqualität definieren könne.

Heinz Gutscher nennt als gelungenes Beispiel das Bits to Energy Lab, eine Forschungsinitiative der ETH Zürich und der Universitäten St. Gallen und Bamberg, die das Konsumentenverhalten untersucht, um mit den Mitteln der Informationstechnologie auf sparsamen Energiekonsum hinzuwirken. Und er fordert Historiker auf, sich an Untersuchungen zu machen, wie frühere Gesellschaften mit ähnlichen Krisen umgegangen sind: «Energieknappheiten gab es in der Menschheitsgeschichte immer wieder», und immer wieder habe man Auswege finden müssen: «Da gäbe es doch viel zu lernen.»

Beispiele und Ideen wären also da, und trotzdem: Noch ist die Schweiz diesbezüglich ein Entwicklungsland. Warum wird nicht mehr «angewandte» sozialwissenschaftliche Forschung betrieben, um drängende ökologische Probleme anzugehen? Gibt es womöglich eine Hemmung, sich instrumentalisieren zu lassen? Werden die Sozialwissenschaften gerade von der in den Naturwissenschaften nur allzu bekannten Debatte eingeholt, wie sehr sich die «reine» Grundlagenforschung von der offenen See der Forscherneugier in die Untiefen einer politischen Agenda wagen soll?

Paul Burger glaubt nicht, dass der Hund hier begraben liegt. «Die Hemmschwelle ist viel eher der grosse Graben, der sich zwischen Sozial- und Naturwissenschaften aufgetan hat. Man ist nicht ernsthaft an einer Kooperation, an den Problemen der jeweils anderen Seite interessiert.» Das Ziel müsse sein, eine neue Forschergeneration aufzubauen: «Wir brauchen junge Leute, die nicht in dieser Falle drin sind.» Und der Unwille, sich vor einen Karren spannen zu lassen? «Embedded Research zu machen heisst nicht zwingend, dass ich mich vor den Karren spannen lasse – auch wenn ich

beispielsweise eine Masterarbeit zu einer von einer NGO gestellten Frage mache.» Embedded Research heisse: Integriert sein in politische und ökonomische Prozesse. Auch in so einem Setting könne bedeutende Grundlagenforschung betrieben werden. Auch Andreas Balthasar glaubt, viele Sozialwissenschaftler schätzten es, «dass der Bundesrat erkannt hat, dass die Sozialwissenschaften einen wichtigen Beitrag zur Energiewende leisten können».

Das Grundproblem sehen Paul Burger wie Heinz Gutscher aber nach wie vor bei den Anreizen, in dem Feld überhaupt aktiv zu werden. Laut Burger hätten sich die Sozialwissenschaftler bis anhin wenig um Energiethemen gekümmert, weil die Forschungspolitik keine Bewegung in diese Richtung angestossen habe. Hier sei eine Chance verpasst worden, trotz NFP 71. Und was ist eigentlich mit den Geisteswissenschaften? Die blieben ziemlich aussen vor, gibt Heinz Gutscher zu, unter anderem auch deshalb, weil nach einem naturwissenschaftlich geprägten «naiven Verständnis» der Sachlage höchstens die Sozialwissenschaften zur Energiewende beitragen könnten.

### Naturwissenschaftliche Kurse

Es gibt aber auch selbstkritische Töne. Vor einem Jahr schrieb die Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften im Positionspapier «Für eine Erneuerung der Geisteswissenschaften»: «Das Bewusstsein, dass technische Massnahmen allein die Gegenwartsprobleme nicht zu lösen vermögen, führt zu einer beachtlichen Nachfrage nach geisteswissenschaftlichen Zugängen zu gesellschaftlichen Problemen, der indes nicht ausreichend entsprochen wird.» Um dem entgegenzuwirken, müsse man «die Ausbildung deutlich verbessern durch ein hohes Bewusstsein darüber, was die Geisteswissenschaften zur Bewältigung der grossen Herausforderungen unserer Zeit beitragen können». Dazu zählt die Akademie als Erstes «die nachhaltige Ressourcenverwendung (Wasser, Energie, Rohstoffe)».

Eine konkrete Empfehlung betrifft auch den von Paul Burger angesprochenen grossen Graben: Geisteswissenschaftler sollten im Verlauf des Studiums mindestens einen Kurs an der naturwissenschaftlichen Fakultät belegen. Einen Berührungspunkt wusste Heinz Gutscher. Der Motor für gesellschaftliche Veränderungen, für die Motivation der Menschen, seien Geschichten: «Was aber ist eine gute Geschichte?» Ein weites Feld natürlich (um es mit Fontane zu sagen). Das ein Literaturwissenschaftler aber gewiss besser zu bestellen weiss als ein Ingenieur.

«Jeder einzelnen Maschine ist «Wille zur Macht» eingeboren.»

Günther Anders

JOSEFSTRASSE 1, INNENANSICHT DES  
KEHRICHHEIZKRAFTWERKS JOSEF-  
STRASSE, ZÜRICH, 2008. Bild: Luca Zanier







# Gesteuerte Kreativität?

Die vom Bund ausgerufene «Energiewende» bringt energiepolitische Neuerungen. Zu hoch sollten die Erwartungen an die Wissenschaften jedoch nicht geschraubt werden. *Von Urs Hafner*

«Die Energiewende könnte die Rückkehr zu einer dezentralen und kommunalen Versorgung bedeuten.»

Daniel Krämer,  
Wirtschaftshistoriker

**D**ie «Energiewende» ist in aller Munde. Angestossen erst von Fukushima und dann vom Bund, soll die Schweiz in den nächsten Jahrzehnten ihre Energieversorgung umstellen – weg von der gefährlichen Atomkraft, dem umweltschädlichen Öl und der russigen Kohle hin zu sauberen, nachhaltigen Quellen wie Sonne, Wind und Wasser. Nach dem Willen des Bundes kommt dabei den Wissenschaften ein wichtiger Part zu: Sie sollen der Gesellschaft zeigen, wie die Energiewende zu bewerkstelligen ist.

Ein wenig reibt man sich die Augen ob des – durch Volksentscheide legitimierten – politischen Steuerungswillens, der den ökologischen Umbau sicherlich begünstigen wird. Leben wir nicht in einer angeblich freien Marktwirtschaft, in welcher der freie Wettbewerb der Konkurrenten zwangsläufig zur besten Lösung führt? Dass der Staat, also der Bund, die Kantone, die Gemeinden und die Städte, die Energieversorgung prägt, hat in der Schweiz jedoch Tradition, wie dem «Historischen Lexikon der Schweiz» zu entnehmen ist. Seit dem 19. Jahrhundert ist sie vorwiegend in kommunaler Hand, als Städte und Gemeinden private Strom- und Gasproduzenten übernahmen. Bei der Gründung der grossen Elektrizitätsgesellschaften spielten die Kantone die entscheidende Rolle.

## Nicht den Marktkräften überlassen

Mit dem Ersten und dem Zweiten Weltkrieg verstärkte der Bund seine energiepolitischen Aktivitäten, um die Abhängigkeit von der aus Deutschland und aus Frankreich importierten Kohle, dem damals wichtigsten Energieträger, zu überwinden und die angestrebte Autarkie zu realisieren. Der Bund setzte auf die Wasserkraft (die «weisse Kohle»), welche die frühe Elektrifizierung der Bahnen ermöglicht hatte, und ab den fünfziger Jahren auf die Atomenergie. Daneben wurde das Erdöl immer wichtiger, das jedoch importiert werden musste. Dass man die Energieversorgung gerade nicht den Marktkräften überlassen wollte, daran änderten auch die Liberalisierungswellen der achtziger und neunziger Jahre wenig, die von der Europäischen Union getragen wurden. Sie hatten im Energiesektor, anders als im Bereich der Telekommunikation, kaum Auswirkungen.

Die Politik der Energiewende, die in gut eidgenössischer Tradition steht, bringt indes drei Neuerungen. Erstens will der Bund das Angebot beeinflussen, beispielsweise durch die Förderung erneuerbarer Energien und den Ausstieg aus der Atomkraft. Zweitens will er auch die Nachfrage steuern, etwa durch erhöhte Subventionen bei Gebäudesanierungen oder verschärfte Effizienzvorschriften für Geräte, wie der Umwelthistoriker Ueli Haefeli sagt. Bislang hat sich die Energiepolitik damit begnügt, technologieneutral Rahmenbedingungen für ein ständig wachsendes Angebot zu schaffen. Die dritte Neuerung: Laut dem Wirtschaftshistoriker Daniel Krämer könnte die Energiewende die Rückkehr zur dezentralen und kommunalen Versorgung des 19. Jahrhunderts bedeuten, als die Energieversorgung stärker flächengebunden war als im 20. Jahrhundert.

Dieser Paradigmenwechsel ist umso auffälliger, wenn man die Energiewende mit der Mitte der siebziger Jahre gestarteten «Gesamtenergiekonzeption» des Bundes vergleicht. Sie war eine erste Folge der Politisierung der Energieversorgung. Unter dem Eindruck der Erdölkrise, des Protests gegen die Atomkraft und des Berichts des Club of Rome (1972) ausgearbeitet, war ihr primäres Ziel das Sparen. Doch letztlich fehlte ihr die Durchschlagskraft, sagt Ueli Haefeli.

Die Verlautbarungen und Ankündigungen der einschlägigen Bundesstellen zeugen von den grossen Hoffnungen, die man auf die Wissenschaften setzt. Diese sollen in neuen, koordinierten Programmen neue, innovative Techniken entwickeln, mit denen Energieträger effizienter eingesetzt werden können, und das Verhalten der Menschen ergründen, das der Energiewende hinderlich ist beziehungsweise ihr förderlich wäre. Allerdings sollten die Erwartungen nicht zu hoch geschraubt werden. Auch Forschende können keine Wunder vollbringen, schon gar nicht auf Bestellung: Die Wissenschaften und die für sie unabdingbare Kreativität sind kaum steuerbar. Überzeugende Antworten auf vorgegebene Fragen finden sie eher selten, wie die Wissenschaftsgeschichte lehrt. Oft entsteht Erkenntnis anarchisch.