

Zeitschrift: Schweizer Revue : die Zeitschrift für Auslandschweizer
Herausgeber: Auslandschweizer-Organisation
Band: 33 (2006)
Heft: 4

Artikel: Die Zukunft der Energieversorgung : welche Energie für die Schweiz?
Autor: Ribi, Rolf / Steinmann, Walter / Spreng, Daniel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-911315>

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: 15.12.2025

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

Welche Energie für die Schweiz?

In unserem Land wird über die Zukunft der Energieversorgung gestritten. Bundesrat und Umweltverbände haben die Vision einer «2000-Watt-Gesellschaft», die Stromkonzerne träumen von der «Renaissance der Atomkraft».

Es war ein grosses Wort, das Energieminister Moritz Leuenberger im letzten Jahr verkündete: «Der Bundesrat strebt in den nächsten Jahrzehnten die Vision der 2000-Watt-Gesellschaft an. Dabei soll der Energieverbrauch pro Kopf der Bevölkerung nicht über 2000 Watt betragen, das heisst für unser Land etwa die Hälfte bis ein Drittel des heutigen Verbrauchs. Eine solche Vision ist keine Illusion.» Die effizientesten Geräte, Motorfahrzeuge und Gebäude sowie das Potenzial der erneuerbaren Energien sollen dieses Ziel erreichen.

In der Schweiz wiederholt sich heute eine Grundsatzdiskussion, die schon in den Siebziger- und Achtzigerjahren geführt wurde. Wieder geht es um Energieszenarien für die nächsten Jahrzehnte, um vermutete Stromengpässe, um den allfälligen Bau neuer Atomkraftwerke oder von Erdgaskraftwerken. Und wieder stehen sich die Betreiber der Energiewirtschaft mit ihren Unternehmensinteressen und forsche, gut dokumentierte Förderer moderner Alternativenergien gegenüber.

Energieperspektiven des Bundes

Leitplanken für die zukünftige Energiepolitik in der Schweiz hat in diesem Frühjahr das Bundesamt für Energie veröffentlicht. In seinen Energieperspektiven 2035/2050 wird die Nachfrage nach Strom je nach Szenario um bis zu 24 Prozent zunehmen. Gegen das Jahr 2020 rechnet das Bundesamt mit «andauernden Stromlücken», wenn die drei kleineren Atomkraftwerke in Beznau und Mühleberg vom Netz gehen und die Strombezugsverträge mit Frankreich auszulaufen beginnen.

Das Bundesamt hat zur Sicherstellung der Stromversorgung eine dreiteilige Strategie verkündet: Erstens eine breite technische Verbesserung der Energieeffizienz, zweitens den Zubau von Kapazitäten bei erneuerbaren Energien wie Geothermie (Erdwärme aus grosser Tiefe), Fotovoltaik (Umwandlung von Licht in elektrischen Gleichstrom in Fotovoltaik), Biomasse oder Holz samt dem Ausbau der Wasserkraft (technische Erneuerung, Kleinkraftwerke), und drittens

den Bau fossil-thermischer Anlagen mit möglichst grosser Abwärmenutzung (kombinierte Gaskraftwerke). Interessant: Mit neuen Atomkraftwerken will das Bundesamt vorerst nicht rechnen – wegen der langen Bewilligungszeiten und der fehlenden Lösung für die Entsorgung des Atomabfalls.

«Grosstaten» sind notwendig

Mutiger und konkreter als die «amtliche» Schweiz lassen sich die Umweltorganisationen vernehmen. Sie verfolgen das gleiche Ziel wie der Bundesrat – eine klimaverträgliche 2000-Watt-Gesellschaft. «Wir müssen unseren Energieverbrauch bis 2050 um zwei Drittel reduzieren.» Dazu seien «Grosstaten» notwendig: Der Einsatz der besten Technologie bei jedem Investitions- und Konsumentenscheid, eine Lenkungsabgabe auf sämtlichen Energieträgern, verschärfte technische Normen für elektrische Geräte, der Minergie-Standard (Wärmedämmung, Verglasungen, Wärmerückgewinnung) bei Neubauten und Renovationen sowie eine kostendeckende Einspeisevergütung für Strom aus alternativen Energien.

Damit das ehrgeizige Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft erreicht wird, braucht es gemäss den Umweltorganisationen diese Taten: bessere Technik (von der Heizung bis zu Elektromotoren), bessere Häuser (Isolation), bessere Transportmittel (3,5-Liter-Autos, Hybrid-Busse), weniger Fahrkilometer (im Berufs- und Freizeitverkehr), mehr erneuerbare Energien.

Renaissance der Atomkraft?

Ganz anders argumentiert die Elektrizitätswirtschaft. In ihrer «Vorschau auf die Elektrizitätsversorgung der Schweiz im Zeitraum bis 2035/2050» ortet der Branchenverband ein Defizit in der Stromversorgung ab dem Jahr 2020. Eine Abnahme des Stromverbrauchs sei «langfristig nicht realistisch». Der Anteil neuer erneuerbarer Energien (Wind, Fotovoltaik, Biomasse, Geothermie) an der inländischen Stromproduktion werde «zehn Prozent auf lange Zeit nicht übersteigen». Um die Lücke zwischen Stromangebot und Stromnachfrage zu decken, werden drei

Varianten vorgeschlagen: neue Kernkraftwerke, Erdgas-Kombikraftwerke, und eine Kombination von Erdgas und Kernenergie.

«Die Kernenergie sollte langfristig eine erhebliche Rolle für die schweizerische Stromversorgung spielen», erklärt die Atomlobby. Damit wurde die Diskussion über die Atomenergie in unserem Land neu entfacht. Die Stromkonzerne sprechen schon von einer «Renaissance der Atomkraft» und schwärmen vom neuen europäischen Druckwasserreaktor EPR mit 1600 Megawatt Leistung.

Für den Energiefachmann Rudolf Rechsteiner ist die Atomenergie wegen ihrer hohen Investitionskosten «in einem freien Markt nicht konkurrenzfähig». Ob private Investoren wie die Banken angesichts des politischen Risikos in die Atomtechnik investieren, sei offen. Der grünliberale Nationalrat und Atmosphärenwissenschaftler Martin Bäumle sagt: «Niemand kann bei der Entsorgung hoch radioaktiver Abfälle für 10 000 Jahre die geologische und gesellschaftliche Stabilität garantieren.»

Nach Umfragen von diesem Frühjahr ist das Schweizervolk in der Atomfrage weiterhin gespalten. Auf die Frage «Sollen die heute betriebenen Kernkraftwerke durch eine neue Generation von Kernkraftwerken ersetzt werden», sagten 46 Prozent Ja und 51 Prozent Nein. Über die Zukunft der Atomenergie in der Schweiz werden dereinst die Schweizer Stimmbürger im Inland und Ausland entscheiden. Denn das Kernenergiegesetz sieht das fakultative Referendum vor und damit die Zustimmung des Volkes für neue nukleare Anlagen.

ROLF RIBI

DOKUMENTATION:

www.energiestiftung.ch (Schweizerische Energie-Stiftung, Greenpeace Schweiz, Verkehrsclub der Schweiz, WWF Schweiz) – www.strom.ch (Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen) – www.iea.org (Internationale Energieagentur, World Energy Outlook)

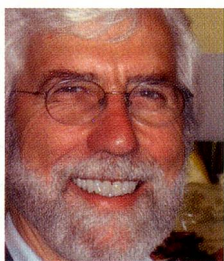
Die «Schweizer Revue» verfasste neun Fragen zur schweizerischen Energiepolitik und legte sie drei Fachleuten vor. Lesen Sie die Antworten von Walter Steinmann, Direktor des Bundesamtes für Energie (BFE), Daniel Spreng, Professor für Energiepolitik und Energiewirtschaft an der ETH Zürich, und Rudolf Rechsteiner, SP-Nationalrat, auf den folgenden Seiten.

01 *Die Schweiz hat im letzten Jahr erstmals mehr Strom verbraucht, als sie produzierte, die Kohlendioxid-Emissionen sind höher als 1990 und die Lenkungsabgaben auf Energieträgern nach wie vor ausstehend: Wie sollte eine (von der Bundesverfassung geforderte) nachhaltige Energiepolitik der Schweiz aussehen?*



Wie die Rahmenbedingungen jedoch genau ausgestaltet werden und welche Instrumente zum Einsatz kommen sollen, damit wird sich die Politik in den nächsten Jahren intensiv beschäftigen müssen.

STEINMANN: Eine nachhaltige Energieversorgung beinhaltet einen effizienten, umweltschonenden, gesellschaftlich verträglichen und gerechten sowie wirtschaftlichen Umgang mit Energie, sowohl auf der Produktions- als auch auf der Verbrauchsseite. Aufgabe der Energiepolitik ist es, die entsprechenden Rahmenbedingungen dafür zu schaffen und die Weichen so zu stellen, dass wir dieses Ziel dereinst erreichen können. Die auf der 2000-Watt-Gesellschaft basierende Strategie des Bundesamtes für Energie ist eine erste Skizze der künftigen nachhaltigen Energiepolitik der Schweiz, die neben den erwähnten drei Säulen notabene noch viele andere Elemente enthält.



Wie die Rahmenbedingungen jedoch genau ausgestaltet werden und welche Instrumente zum Einsatz kommen sollen, damit wird sich die Politik in den nächsten Jahren intensiv beschäftigen müssen.

SPRENG: Energiepolitik ist eine schwierige Sache. Warum? Sie interessiert nur eine Minderheit: die Energielieferanten und die Umweltschützer. Deshalb hat man immer diese beiden Lager, die sich bekämpfen. Energiepolitik hat in der Vergangenheit nur funktioniert, wenn sie Teil einer umfassenderen Politik war. In den 70er-Jahren hat ein breit abgestützter Wille, die Luftverschmutzung zu senken, dazu geführt, dass drastische Vorschriften bezüglich der Ölbrenner eingeführt wurden. Diese hatten u. a. zur Folge, dass die zur Erreichung der geforderten Vorschriften entwickelten schweizerischen Ölbrenner international konkurrenzlos wurden. Ein anderes Beispiel



Wie die Rahmenbedingungen jedoch genau ausgestaltet werden und welche Instrumente zum Einsatz kommen sollen, damit wird sich die Politik in den nächsten Jahren intensiv beschäftigen müssen.

RECHSTEINER: Die CO₂-Abgabe und die Ölverknappung werden eine nachhaltige Versorgung begünstigen. Einspeisevergütungen können auch in der Schweiz einen Boom an sauberer Technik auslösen. Minergie- und Minergie-P-Bauten werden sich durchsetzen. Der Güterverkehr wird vermehrt auf Bahn und Schiff verlagert. Im europäischen Strom-Binnen-Markt wird man Strom dort herstellen, wo die Ressourcen die besten sind: Windenergie an Küsten, auf Hochebenen und offshore; Solarstrom in Gebieten mit reichlich Sonne, also in der Schweiz im Wallis und im Engadin, vielleicht werden wir auch aus Italien, Spanien und Tunesien Strom importieren. An

02 *Die globale Förderung von Erdöl und Erdgas wird mittelfristig zurückgehen, die Nachfrage wächst und der Ölpreis wird weiter steigen. Welche Folgen sind für die Schweizer Energieversorgung zu erwarten?*

STEINMANN: Die Schweiz muss sich – wie alle anderen Länder auch – mittelfristig auf eine Situation mit hohen Preisen und einer unsicheren Versorgungssicherheit mit fossilen Energieträgern einstellen. Und sie tut gut daran, die entsprechenden Massnahmen, die bereits heute teilweise umgesetzt werden – zum Beispiel im Programm EnergieSchweiz –, möglichst bald zielgerichtet auszubauen. So könnten wir in den nächsten 25 Jahren einen Anteil von mindestens 50 % an der Wärmeproduktion durch den Einsatz von Holz, Biomasse, solarthermischen Anlagen sowie Wärmepumpen erreichen (heute beträgt der fossile Anteil am gesamten Wärmemarkt 80 %). Und 10 bis 15 % unserer Treibstoffe könnten langfristig aus erneuerbaren Treibstoffen wie Biogas, Bioethanol und anderen erneuerbaren Energien stammen.

SPRENG: Leider ist es keineswegs sicher, dass der Ölpreis weiter steigen wird. Er ist ja eine Folge von Produktionsengpässen und nicht der Knappheit der Ressourcen. Ein hoher Ölpreis hat zwei Seiten: Die riesigen Gewinne in den Förderländern führen zu grossen wirtschaftlichen Verwerfungen und in der Folge auch zu politischen Spannungen, die auch die Schweiz nicht kalt lassen können. Andererseits ist ein hoher Preis für die

03 *Das Bundesamt für Energie sieht den Einsatz von Erdgaskraftwerken zur Überbrückung der Stromlücke ab dem Jahr 2020 vor. Welches sind die Vor- und Nachteile von Gaskraftwerken?*

Abnehmer gesund. Es wäre gut, wenn sich der Ölpreis noch längere Zeit auf dem heutigen Niveau halten würde. Dies würde den Alternativen eine faire Chance geben und das Energiesparen fördern.

RECHSTEINER: Die Nachfrage kann nie grösser sein als das Angebot. Bei steigenden Preisen werden sich (endlich!) die effizienten und erneuerbaren Techniken durchsetzen. Wer nicht effizient ist, wird vom Markt verschwinden.

STEINMANN: Wenn der Stromverbrauch weiterhin um 1 bis 2 Prozent pro Jahr zunimmt, werden wir bereits ab dem Jahr 2015 Engpässe im Winterhalbjahr haben. Parallel zu einer massiven Steigerung der Energieeffizienz müssen wir die verbleibende Lücke produktionsseitig zu schliessen versuchen. Dabei soll der Anteil der erneuerbaren Energien so weit als möglich ausgebaut werden. Der Restbedarf muss allerdings mit konventionellen Produktionstechnologien bereitgestellt werden. Im Grunde haben wir dafür nur zwei Alternativen: neue Kernkraftwerke oder Gaskraftwerke. Kurz- und mittelfristig stehen keine neuen Kernkraftwerke zur Debatte, da zuvor die Entsorgungsfrage endgültig zu lösen ist. Wir gehen daher davon aus, dass Gaskombikraftwerke von den wirtschaftlich vertretbaren Optionen die am wenigsten schlechte Lösung sind. Ihre relativen Vorteile: Sie können schnell geplant, bewilligt und gebaut werden und sie sind energiepolitisch akzeptabel, wenn gleichzeitig glaubwürdige CO₂-Kompensationsmassnahmen erfolgen. Und: Mit Gaskombikraftwerken legen wir uns nicht für weitere 60 Jahre auf eine Technologie fest, wie dies bei neuen Kernkraftwerken der Fall wäre.

SPRENG: Ein Vorteil besteht darin, dass Gaskraftwerke nicht viel Kapital binden und deshalb tatsächlich als Überbrückung geeignet sein könnten. Trotzdem, die Schweiz würde mit dem Bau neuer Gaskraftwerke ihren Trumpf der CO₂-freien Stromerzeugung preisgeben.

RECHSTEINER: Gaskraftwerke eignen sich für Spitzenlasten. Sie sind relativ billig und rasch erstellt; kombiniert mit Wärmepumpen und einer guten Abwärmenutzung können sie die CO₂-Emissionen sogar senken, wenn mit einem Teil des Stroms (via Wärmepumpen) Ölheizungen ersetzt werden. Nachteilig sind die CO₂-Emissionen und die fehlende Kostensicherheit, denn die Gaspreise folgen dem Ölpreis.

04 *Haben Ausbau und Modernisierung der Wasserkraft in unserem Land noch ein ausreichendes Potenzial? Kann die Kapazität der Wasserkraftwerke noch vergrössert werden?*

STEINMANN: Die Wasserkraft ist und bleibt der wichtigste einheimische Pfeiler unserer Energieversorgung. Allerdings ist das wirtschaftlich nutzbare Ausbaupotenzial der Wasserkraft in der Schweiz eher klein und basiert vorwiegend auf Massnahmen zur Optimierung und zum Ausbau bestehender Anlagen. So ist bei der Wasserkraft ein Zuwachs von 5–10 % möglich.

SPRENG: Die Wasserkraftwerke tragen ganz wesentlich zur Versorgungssicherheit des Landes bei. Sollte der Strommarkt ein offener Wettbewerbsmarkt werden, müsste die öffentliche Hand darum besorgt sein, dass die Modernisierung der Wasserkraftwerke nicht vernachlässigt wird. Beurteilt man die Wirtschaftlichkeit einzelner Ausbau- und Erneuerungsprojekte als reine Geldanlage, dann sind viele dieser Projekte nicht besonders rentabel. Zum Glück gehören noch fast alle Wasserkraftwerke der öffentlichen Hand, da kann man doch hoffen, dass nicht nur auf den kurzfristigen Cashflow geschaut wird.

RECHSTEINER: In der Modernisierung bestehender Wasserkraftwerke steckt noch einiges. Vor allem aber kann die Schweiz mit einer international vernetzten Bewirtschaftung der Stauseen noch mehr Geld verdienen als heute. Windenergie und Wasserkraft sind ein perfektes Tandem. Wenn es windet, sinken die Strompreise und die Wasserspeicher werden geschont bzw. gefüllt. Ist es windstill, lässt man die Wasserkraftwerke laufen. Wichtig ist dabei, dass der Gewässerschutz nicht vernachlässigt wird. Schützen und nützen schliessen sich bei kluger und rücksichtsvoller Konzeption keineswegs aus.

05 *Braucht die Schweiz neue Atomkraftwerke nach der Stilllegung der bestehenden Kernanlagen? Besitzt die Atomtechnologie überhaupt noch eine Zukunft? Und wie beurteilen Sie die gesellschaftliche Entwicklung zur Atomenergie heute?*

STEINMANN: Spätestens im Jahr 2020, wenn die ältesten Kernkraftwerke der Schweiz stillgelegt werden, werden wir eine Lücke in unserer Stromversorgung haben. Diese könnte mittel- bis längerfristig durchaus mit einem neuen Kernkraftwerk geschlossen werden, da in der Schweiz diese Option nach mehreren Volksabstimmungen weiterhin offen bleiben soll. Vorläufig ist aber der Bau eines neuen Schweizer KKW politisch kaum realistisch. Anstatt uns darüber 20 Jahre in Schützengräben Kämpfe zu liefern, sollten wir besser an der Energieeffizienz und den erneuerbaren Energietechnologien arbeiten. Das Bundesamt für Energie ist daran, Energieperspektiven für das Jahr 2035 zu erarbeiten. Auf Basis dieser Resultate, die Ende 2006 vorliegen werden, können wir die politische Diskussion darüber beginnen, was es in 20 bis 30 Jahren wirklich noch an konventionellen Kraftwerken braucht – seien das nun KKW oder Gaskombikraftwerke.

06 *Was muss mit dem radioaktiven Abfall der fünf Schweizer Atomkraftwerke geschehen? Und mit welchen ethischen Begründungen kann hoch radioaktiver Atom Müll für zehntausend Jahre nach uns gelagert werden?*

07 *Können Windkraftwerke in der Nordsee dereinst die Stromproduktion unserer Atomkraftwerke ersetzen? Wie ist die Windenergie technologisch zu beurteilen? Stichworte: Netzschwankungen, Leitungsverluste, Landschaftsschutz, Windaufkommen.*

SPRENG: Trotz der Gefahr der Proliferation und trotz der Langlebigkeit der radioaktiven Abfälle habe ich den Eindruck, dass sich die Menschheit nicht enthalten wird, von dieser kompakten Energiequelle Gebrauch zu machen. Ich würde mir wünschen, dass die Schweiz keinen Reaktor mehr baut, der nicht inhärent sicher ist, d. h. dass man einen Reaktortyp wählt, bei welchem ein Unfall mit Emissionen von gesundheitsschädigenden Mengen Radioaktivität, über das Werkareal hinaus, unmöglich ist.

RECHSTEINER: Atomkraftwerke bilden ein unerträgliches Sicherheitsrisiko und müssen mit allen politischen und juristischen Mitteln verhindert werden. Die «Atomrenaissance» erweist sich bei genauem Hinsehen als pure Propaganda. Es werden weltweit nur noch wenige Anlagen gebaut, und diese weitgehend auf Staatskosten. Mit dem Vormarsch der erneuerbaren Energien, insbesondere der Wind- und Solartechnik, lassen sich neue Atomkrafttrisiken auch propagandistisch immer weniger rechtfertigen. Die Atomkraft hat nicht nur ungelöste Sicherheits- und Abfallprobleme, sondern kämpft im freien Wettbewerb mit fehlender Rentabilität und langen Bauzeiten. Eine Windfarm von der Grösse «Gösigen» lässt sich innert einem Jahr planen und erstellen, ein AKW braucht zehnmal so lang.

STEINMANN: Aus ethischer Sicht es klar: Wir müssen das Problem der Entsorgung der radioaktiven Abfälle lösen, denn wir sind dies als die Nutzniesser der nuklearen Energie den nachfolgenden Generationen schuldig. Die Definition möglicher Standorte für die Lagerstätten muss äusserst sorgfältig erfolgen. Wir tun dies mit dem raumplanerischen Instrument des Sachplans. Im «Sachplan geologische Tiefenlager» werden in einem ersten Schritt die Kriterien festgelegt, nach denen die Standortsuche erfolgen soll. Neben den sicherheitstechnischen Kriterien – die Sicherheit von Mensch und Umwelt stehen immer an erster Stelle – müssen dabei auch zwingend gesellschaftliche und wirtschaftliche Kriterien und Bedürfnisse berücksichtigt werden. Erst wenn alle Kriterien definitiv festgelegt sind, kann mit der eigentlichen Standortsuche begonnen werden, wobei Kantone, zuständige Behörden des Auslands, Organisationen und die Bevölkerung frühzeitig informiert und in geeigneter Weise in diesen Prozess einbezogen werden. Ausgehend von einer weissen Schweizer Karte werden dann mögliche Standorte anhand der Kriterien geprüft. Nicht ausgeschlossen ist, dass dazu auch weitere geologische Untersuchungen gemacht werden müssen. Das Auswahlverfahren für einen Standort könnte bis Ende dieses Jahrzehnts abgeschlossen werden. Ziel ist, das Tiefenlager um das Jahr 2040 in Betrieb nehmen zu können.

SPRENG: Das Problem darf nicht verharmlost und bei der Lagerung darf nicht gespart werden. In der Schweiz ist man aber auf gutem Weg, ein Konzept zu entwickeln, das sowohl einen verlässlichen passiven Schutz in stabilen geologischen Schichten und, für die nächsten Generationen, Kontrollen mit der Möglichkeit der Verbesserung der Lagerung vorsieht. Andere Branchen könnten sich hier ein Vorbild nehmen.

RECHSTEINER: Das Abfallproblem ist technisch nicht lösbar. Es bleibt bei Schadensbegrenzung. Auch mit der geologischen Tiefenlagerung verbleiben Risiken, die ein weltweites Verbot der Nukleartechnik rechtfertigen. Das ist bloss eine Frage der Zeit ...

STEINMANN: Zuerst müssen wir uns kritisch die Frage stellen, was wir unter Versorgungssicherheit für unser Land verstehen. Können Kernkraftwerke in Frankreich, Gaskraftwerke von Schweizer Firmen in Italien oder Windparks von mehrheitlich schweizerisch beherrschten nordischen Firmen einen echten Beitrag zur Versorgungssicherheit im Sinne von Autarkie beitragen? Zusätzlich fragt es sich, ob dieser Transport von Energie wirklich sinnvoll wäre: Erstens kommt es beim Stromtransport über derart grosse Distanzen zu nicht geringen Verlusten, zweitens würden aus heutiger Sicht die Leitungskapazitäten kaum ausreichen, das heisst, es müsste ein massiver Zubau von Leitungen erfolgen. In der Schweiz sind aus Gründen des Landschaftsschutzes und wegen des relativ kleinen Windpotenzials nur wenige Standorte für die Nutzung der Windkraft geeignet. In der EU erfolgt jedoch ein massiver Ausbau der Windenergie, teilweise ebenfalls unter Protest von Umweltorganisationen. Wenn im europäischen Stromnetz der Windanteil weiter ansteigt, kann dies zu Produktions- und Preisschwankungen führen. Davon könnten die Schweizer Speicherkraftwerke profitieren, indem sie bei Windflauten sehr rasch Ausgleichskapazitäten bereitstellen könnten.

SPRENG: Windkraftwerke sind eine gute Sache. Und im Prinzip ergänzen sich Wind und Wasser auch gut zur Stromerzeugung. Aber wir Schweizer sind nicht allein in Europa. Die Länder, die Windkraftwerke bauen, werden diesen Strom selbst nutzen wollen und auch selbst die notwendigen Regelkraftwerke und Netzverstärkungen bauen. Was den Landschaftsschutz angeht, so gibt es keine Energiegewinnung ohne Nachteile.

08 *Solarstrom und die Stückkosten von Solarzellen sind billiger geworden. Welche Zukunft besitzt die Solarenergie in unserem Land, welche Chancen hat sie?*

RECHSTEINER: Die Nutzung der Windenergie schreitet in allen Weltmeeren voran, selbst in China und den USA erkennt man heute die Potenziale. Bei Einsatz von Gleichstromleitungen bleiben die Transportverluste auch über sehr grosse Strecken (1000-2000 km) unter 5 %; Schwankungen beim Windaufkommen bekommt man mit guter Vernetzung der Windfarmen in den Griff, denn irgendwo windet es immer. Dazu kommen Strom-Speicher und Demand-Side-Management. Der Landschaftsschutz gebietet es, restriktiv zu planen und mit grossen Windfarmen in dünn besiedelte Gebiete und aufs Meer auszuweichen. Für Anwohner von Windfarmen ist diese aber – wie die Wasserkraft in den Alpen – finanziell sehr interessant. Und deshalb setzt sie sich durch, mit exponentiellen Zuwachsraten.

STEINMANN: Das Potenzial der Photovoltaik ist sehr gross, wird aber erst langfristig, d. h. in einigen Jahrzehnten, wirklich ausgeschöpft werden können. Noch sind viele technische Herausforderungen zu bewältigen und die Kosten zu hoch. Die Photovoltaik kann als eine der Schlüsseltechnologien der Zukunft angesehen werden. Bereits heute sinken die Preise durch technische Fortschritte jährlich um rund fünf Prozent, so dass die Gestehungskosten pro Kilowattstunde in 20 bis 30 Jahren wettbewerbsfähig sein dürften. Die Schweiz ist in diesem Technologiebereich sehr gut positioniert, verfügt über eine hervorragende Forschung und eine grosse Erfahrung in der praktischen Anwendung. Dennoch muss die Forschung und Entwicklung weiter unterstützt und die Anwendung gefördert werden, so dass die Schweiz ihre starke Stellung, auch für den Export, halten kann.

SPRENG: Zwar war die Schweiz – auf sehr tiefem Niveau – hier mal führend in Europa. Wenn die Sonnenenergieanwendung in der Schweiz aber bescheiden bleiben sollte, wäre dies meines Erachtens keine Katastrophe. Wichtig ist unsere Rolle in der Welt als Anbieter von Spitzentechnologie. Die direkte Nutzung der Sonnenenergie ist ein Paradebeispiel eines Bereichs, der viele zukunftsfähige Technologien umfasst. Es trägt zum Überleben unserer Erde bei und ist «good business», wenn sich unsere Industrie am Prinzip der Zukunftsfähigkeit orientiert. Eine nachhaltige Energiepolitik müsste sich in diesem Sinn als integraler Bestandteil einer vorausschauenden Technologiepolitik verstehen.

RECHSTEINER: Solarenergie kann rund einen Drittel des Strombedarfs decken. Auch hier ist der Verbund mit der Wasserkraft wichtig. Die Zellpreise werden um das Jahr 2020 so stark gesunken sein, dass Solaranlagen weltweit konkurrenzfähig sein werden.

09 *Sehen Sie die Notwendigkeit oder die Möglichkeit, den Energieverbrauch zu reduzieren? Und wenn ja, mit welchen Massnahmen und Mitteln?*

STEINMANN: Die Energieeffizienz-Politik ist seit den Neunzigerjahren ein wesentlicher Pfeiler der schweizerischen Energiepolitik. Neben Vorschriften für Anlagen, Fahrzeuge und Geräte setzt der Bund im Rahmen des Programms EnergieSchweiz gemeinsam mit den Kantonen und der Wirtschaft in erster Linie auf freiwillige Fördermassnahmen, (z. B. Information, Beratung, Aus- und Weiterbildung). Die Kantone sind insbesondere für Vorschriften im Gebäudebereich und die Umsetzung von eigenen Förderprogrammen zuständig.

Die bisherige Energieeffizienz-Politik hat einige Erfolge gezeigt, diese genügen jedoch klar nicht. Die Energiepolitik steht insgesamt vor bedeutenden längerfristigen Herausforderungen, die ohne eine massive Steigerung der Energieeffizienz nicht bewältigt werden können. Das verlangt, dass wir neben Freiwilligkeit jetzt auch verpflichtender vorgehen und beispielsweise bestimmte energieverwendende Geräte vom Markt nehmen.

SPRENG: Energiesparen ist das Wichtigste. Wenn wir in der Schweiz insgesamt weniger Energie brauchen, ist es volkswirtschaftlich auch gut verträglich, wenn der Energiepreis höher ist. Zum Energiesparen braucht es den technischen Fortschritt und den richtigen Energiepreis. Ohne wirtschaftlichen Anreiz verpufft der technische Fortschritt in unnötigen Zusatznutzen. Ich habe vor Jahren in der Alusuisse gearbeitet und berechnet, welche Energieeinsparungen durch leichte Fahrzeugteile aus Aluminium erzielt werden können. Alusuisse (heute ein Teil von Alcan) hatte grosse Erfolge in der Entwicklung von leichten Fahrzeugteilen. Leider sind aber die Gewichte der Fahrzeuge nicht kleiner geworden, man hat grössere Fahrzeuge gebaut, Klimaanlage, Motoren für die Fenster und zur Verstellung der Sitze und andere Komforteinrichtungen eingebaut.

RECHSTEINER: Wir beobachten einen «autonomen Effizienzfortschritt» von etwa 1-2 % pro Jahr, gemessen an der Wirtschaftsleistung. Der weltweite Pro-Kopf-Ölverbrauch ist seit 1979 rückläufig. Allerdings wird die steigende Effizienz durch die Zunahme des Konsums (mehr Geräte, Wohnraum, Verkehr) teilweise wieder aufgeessen.

Hohe Öl-, Gas- und Kohlepreise werden in Zukunft nicht nur die Energieeffizienz beschleunigen, sondern auch die neuen erneuerbaren Energien rentabel machen. Dies kann zu einer sehr starken Reduktion des Energieverbrauchs führen. Dann nämlich, wenn Techniken ohne Abwärme (Windturbinen, Solarzellen, Biomasse-WKK) thermische Kraftwerke und Automotoren ersetzen, bei denen heute 60 bis 80 % der Primärenergie in die Luft verpufft.