

Stiftung **&** Freiheit  
Verantwortung

## **Referate**

**der Fachtagung**

# **Sinn oder Unsinn der Energiewende**

**Mittwoch, 1. Oktober 2014**

**Rathaus zum Äusseren Stand  
Zeughausgasse 17, 3011 Bern**

Die Beiträge anlässlich der Auszeichnung von Dr. rer. pol., dipl. Ing. ETH **Eduard Kiener**, die im Anschluss an die Fachtagung stattfand, werden später separat publiziert. Wenn Sie die Realisierung solcherart Veranstaltungen und Publikationen auch in Zukunft ermöglichen wollen, bitten wir Sie gerne um entsprechende Rückmeldungen oder um finanzielle Unterstützung über unser Spendenkonto 50582.24 bei der Raiffeisenbank Kriens IBAN CH13 8116 5000 0050 5822 4.

## **Kontaktadresse**

Stiftung **& Freiheit**  
**Verantwortung**

Geschäftsstelle

Hintere Bahnhofstrasse 8

8853 Lachen

Telefon 055 442 05 15

Mail [info@fuv.ch](mailto:info@fuv.ch)

Internet [www.freiheitundverantwortung.ch](http://www.freiheitundverantwortung.ch)

# ENERGIEWENDE? JA, ABER RICHTIG!

Von **Dr. Eduard Kiener**, ehemaliger Direktor des Bundesamts für Energie

## Eine Vorbemerkung

„Servir et disparaître“ hat kürzlich ein von mir sehr geschätzter ehemaliger Kollege in einem Leserbrief geschrieben. Ich habe diese Gabe nicht; die Sorge um die Energiepolitik treibt mich auch nach meiner Pensionierung weiter um. Auch wenn ich längst nicht mehr operativ zuständig bin, fühle ich als Staatsbürger immer noch eine Mitverantwortung für den Politikbereich, in dem ich während mehr als einem Vierteljahrhundert tätig sein durfte. Dies darf nicht so verstanden werden, dass ich meinem ehemaligen Bundesamt in den Rücken fallen möchte; meine Divergenzen betreffen vielmehr die hohe Politik.

## Die Entscheide stehen an

Ich danke der Stiftung Freiheit & Verantwortung, dass sie der Energiepolitik eine Tagung widmet, die wohl kaum besser terminiert werden könnte. Die Beratung der bundesrätlichen Vorschläge zur Energiestrategie 2050 ist in der zuständigen Kommission des Nationalrates vorangetrieben worden und das Ratsplenum wird sich in einer der nächsten Sessions damit befassen. Die parlamentarischen Entscheide werden nicht nur die energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen neu definieren, sondern tangieren auch die wirtschaftliche Konkurrenzfähigkeit unseres Landes und die Belastung der Konsumenten in starkem Masse.

Die Energiestrategie 2050 verlangt nicht nur den mittelfristigen Verzicht auf die Kernenergie, sondern beinhaltet auch eine wesentliche **Verstärkung der Energiepolitik**. Diese Verstärkung unterstütze ich grundsätzlich, der Umbau des gesamten Energiesystems ist unverzichtbar. Eine kritische Auseinandersetzung mit den Vorschlägen ist jedoch angezeigt. Nutzen und Kosten - nicht nur monetäre, sondern auch gesellschaftliche - sind sorgfältig abzuwägen, realistisch, ohne Wunschenken. Um es vorwegzunehmen: da sind bei der Energiestrategie 2050 einige Fragezeichen angebracht.

## Was soll die Energiewende?

Energiewende ist das neue Schlüsselwort (um nicht zu sagen Schlagwort) der Energiepolitik. Diese ist seit langem von der Elektrizitäts- und speziell der Kernenergiefrage geprägt, obwohl immer noch zwei Drittel des schweizerischen Energiekonsums durch fossile Energien gedeckt werden. Mit dem Ausstiegsbeschluss ist auch die Energiewende strompolitisch motiviert. Die zukunftsentscheidende Aufgabe der Energiepolitik ist jedoch nicht der Atomausstieg, sondern der langfristige **Umbau des gesamten Energiesystems** in eine **nachhaltige Energieversorgung**. Nur dieser verdient die Bezeichnung Energiewende, nicht der blosse Verzicht auf die Kernenergie. Im Vordergrund muss der Ersatz der fossilen Energien stehen - weitgehend durch erneuerbare Energien, die Option Kernenergie muss dabei offen bleiben.

Übergeordnete energiepolitische Zielsetzung bleibt die jederzeit **sichere Versorgung** mit Energie und insbesondere mit Strom. Der Umbau des Energiesystems kostet viel, er muss deshalb zu möglichst geringen Kosten erfolgen und zu einer ökologischeren Versorgung führen. Eine Energiewende, die diese Zielsetzungen nicht erfüllt, wäre ein Desaster.

Für eine wesentliche Verstärkung der Energiepolitik, laufe sie nun unter dem Titel Energie- wende oder nicht, gibt es vor allem zwei Gründe. Erstens führt der steigende **Weltenergiebe- darf** dazu, dass Erdöl und Erdgas trotz Neufunden und Fortschritten bei der Fördertechnik (das Fracking eingeschlossen) innert wenigen Generationen aufgebraucht sein werden. Die Kohlereserven sind zwar immer noch gross, werden aber zusehends schneller abgebaut. Zweitens schädigt die Verbrennung von Öl und Gas und vor allem von Kohle das **Klima** und die **Umwelt**; ich sehe keine Veranlassung, die Erkenntnisse des Weltklimarats infrage zu stellen. Eine nachhaltige Energieversorgung kann nicht fossil sein.

In der Energiestrategie 2050 steht die Stromversorgung im Zentrum, faktisch geht es vor al- lem um die Substitution des Kernenergiestroms. Die Elektrizität deckt heute knapp einen Viertel des Energiebedarfs. Ihr Stellenwert steigt zwar weiter, trotzdem greift die Energie- strategie 2050 zu kurz. Im Energiegesetz, der zentralen Grundlage der Energiepolitik, fehlt die **Gesamtsicht**. Insbesondere werden weder die Wärmeversorgung noch der Ersatz der fossilen Treibstoffe behandelt, sieht man von der Förderung der Gebäudesanierungen und den CO2- Vorgaben für Automobile ab.

## **Energiewende: welche Übergangsstrategie?**

Bis zur politisch gewollten **weitgehenden Versorgung mit Erneuerbaren** wird es beim Strom mindestens bis etwa Mitte, bei der Gesamtenergie bis Ende dieses Jahrhunderts dauern. Auch die Szenarien des Bundes zeigen, dass es nicht möglich ist, den Stromverbrauch soweit einzudämmen und die Erneuerbaren so rasch auszubauen, dass zeitgerecht auf die wegfal- lende nukleare Elektrizität verzichtet werden kann.

In der **Übergangszeit** sind deshalb für die Sicherung der Stromversorgung verstärkt Importe und fossile und/oder nukleare Stromerzeugung erforderlich. Persönlich bin ich der Meinung, dass sich mit der Formel „Rationelle Energienutzung plus Erneuerbare plus Kernenergie“ eine wirtschaftlichere und ökologischere Energiewende erreichen liesse als mit „Rationelle Ener- gienutzung plus Erneuerbare plus fossile Stromerzeugung“. Die aktuelle schweizerische Energiepolitik setzt demgegenüber in der Übergangszeit bis zur erneuerbaren Vollversorgung auf fossile Stromversorgung (Gaskraftwerke, WKK) und Importe. Kernenergie wird also im Wesentlichen durch fossile Energie abgelöst, insbesondere durch Kohle. Auch Deutschland verbrennt statt Kernenergie Kohle, der grössere Teil davon ist besonders umweltschädliche Braunkohle, während modernste Gaskombikraftwerke aus Kostengründen stillgelegt wurden. Der Klimaschutz verliert, trotz gegenteiliger Behauptung, an Stellenwert.

Auch Befürworter der Kernenergie müssen akzeptieren, dass neue Kernkraftwerke in einer Volksabstimmung noch längere Zeit kaum Chancen hätten; es ist gar durchaus möglich, dass die bestehenden Anlagen aufgrund einer hängigen Volksinitiative vorzeitig ausser Betrieb genommen werden müssen.

Trotzdem gibt es für das vorgeschlagene **Verbot neuer Kernkraftwerke** und der **Wieder- aufarbeitung** keine rationalen Gründe. Der Ausstieg aus der Kernenergie macht zwar politi- schen Druck für den Umbau des Stromsystems, erschwert diesen aber in starkem Masse.

Die bestehenden Kernkraftwerke sollen zwar gemäss des bundesrätlichen Vorschlags weiter betrieben werden können, solange ihre Sicherheit gewährleistet ist. Nun will aber die zustän- dige Kommission des Nationalrats, die UREK N, die Laufzeit der KKW beschränken. Die bestehenden Anlagen dürfen nicht durch moderne Anlagen ersetzt werden, welche um etwa

zwei Grössenordnungen sicherer wären. Auch künftige, noch bessere Reaktorgenerationen werden faktisch ausgeschlossen. Da hat die Politik Erklärungsbedarf, Technologieverbote waren noch nie sinnvoll.

## **Die Energiewende erfordert griffige Massnahmen**

Die zentralen Stossrichtungen der Energiestrategie 2050, **Energieeffizienz** und Förderung der **erneuerbaren Energien**, sind richtig. Sie wurden bereits vor Jahrzehnten in der Gesamtenergiekonzeption gefordert und im geltenden Energiegesetz verankert. Nun ist eine wesentliche Verstärkung der Energiepolitik angesagt, nicht nur wegen den anspruchsvollen Zielen der Energiestrategie 2050.

Der Bundesrat schlägt ein umfangreiches **erstes Massnahmenpaket** vor, mit teils sehr detaillierten Vorschriften, weitgehenden finanziellen Anreizen, aber auch Information, Ausbildung und Lenkungsinstrumenten. Mit diesen Massnahmen können die Verbrauchsziele erst zu weniger als zur Hälfte erreicht werden und auch die Zubauziele bei den Erneuerbaren sind keineswegs gesichert.

Laut bundesrätlicher Deklaration sollen die Massnahmen schon in wenigen Jahren sukzessive durch ein **Lenkungssystem** abgelöst werden. Ein grosser Teil der nun zu beschliessenden Massnahmen des ersten Pakets wird aus meiner Sicht jedoch auch bei Einführung einer Finanzierungs- und Lenkungsabgabe weiter bestehen müssen. Lenkungsabgaben sind nicht das selig machende Allheilmittel, als das sie gelegentlich dargestellt werden. Dagegen sprechen die geringe Preiselastizität und der Umstand, dass die Preise kaum je die vollständigen Kosten inklusive den externen abbilden werden.

Ich erachte beispielsweise Effizienzvorschriften für Elektrogeräte und für Automobile weiterhin als sinnvoll. Auch die Sanierungsförderung bei den Gebäuden kann angesichts des hohen Mietwohnungs-Anteils nicht über den Energiepreis erfolgen. Es ist gar nicht sicher, dass eine - notwendigerweise hohe - Lenkungsabgabe mit der damit verbundenen Mittelumverteilung zu besseren Resultaten führt als der konventionelle Instrumentenmix. Ich sehe deshalb eine Lenkungsabgabe eher als Ergänzung.

## **Stabile Rahmenbedingungen notwendig**

Investitionen in Energie-Angebot und -Nutzung sind bekanntlich kapitalintensiv und ihre Lebensdauern betragen in der Regel Jahrzehnte. Dadurch unterliegen sie dem Marktrisiko in stärkerem Masse als Investitionen in anderen Wirtschaftsbereichen. Für die Energiewirtschaft und die Energiekonsumenten sind deshalb stabile Rahmenbedingungen entscheidende Investitionsvoraussetzungen. Die Gesetze sollten eine längere Lebensdauer als ein paar Jahre aufweisen und nicht laufend geändert werden. Dies war leider in der letzten Zeit nicht der Fall, Energie- und CO<sub>2</sub>-Gesetzgebung unterlagen permanenten Revisionen.

Nun stehen noch eine Totalrevision des Energiegesetzes und weitere Gesetzesänderungen bevor. Es ist schon heute klar, dass die Energiegesetzgebung auch künftig laufend umgebaut werden wird, mit entsprechender Investitionsunsicherheit. Von **stabilen, vorhersehbaren Rahmenbedingungen** kann also **keine Rede sein**.

## Stärken und Schwächen der Energiestrategie 2050

### Das Wichtigste: es geht vorwärts!

Mit der Energiestrategie 2050 soll das Energiesystem umgebaut und eine zukunftsfähige, sichere Energieversorgung angestrebt werden. Dafür wird eine Verstärkung der Energiepolitik möglich, die vorher bloss erträumt werden konnte:

- Der Stellenwert der Energieeffizienz steigt, die Mittel werden erhöht, Fortschritte zeichnen sich ab. Hier kann auf bewährten Massnahmen aufgebaut werden.
- Der Umbau der Energieversorgung hin zu den erneuerbaren Energien soll ernsthaft eingeleitet werden, allerdings ist die Art und Weise der Förderung fragwürdig; darauf wird noch einzugehen sein.
- Die kantonalen Aktivitäten werden verstärkt unterstützt, Nutzungsplanungen, nationales Interesse und Verfahrensbeschleunigungen verbessern die Realisierungschancen von Anlagen der Energieversorgung.
- Zielvereinbarungen ermöglichen der Wirtschaft Flexibilität und Effizienzgewinne.

### Die Energiestrategie ist stromlastig

Sie ist im Wesentlichen darauf ausgerichtet, die wegfallende Kernenergie zu ersetzen. Jedoch wird auch die Stromversorgung nicht ausreichend abgedeckt, weder die Speicherung noch die Netzproblematik werden geregelt.

### Quantitative Vorgaben zu Energieverbrauch und Erneuerbare sind fragwürdig

Im neuen Energiegesetz werden für die erneuerbaren Energien hohe Zubauziele vorgegeben; Energieverbrauch und Stromverbrauch pro Kopf sind um bestimmte Prozentsätze zu reduzieren, und zwar jeweils für die Jahre 2020 und 2035. Gegen solche **quantitative Ziele** spricht, dass die demographische und die ökonomische Entwicklung und der technische Fortschritt für diese Zeiträume höchstens vermutet werden können. Wer kann nur schon voraussagen, wie hoch der Ölpreis in zwei Jahren sein wird?

Wenn das Energiegesetz präzise quantitative Vorgaben macht, müsste es auch das Durchsetzungsinstrumentarium beinhalten für den wahrscheinlichen Fall, dass die Ziele nicht erreicht werden. Stattdessen soll der Bundesrat dem Parlament dann die Anpassung, also eine Abschwächung der gesetzlichen quantitativen Ziele beantragen: diese sind offensichtlich bloss fürs Schaufenster.

Zielführender als unrealistische Vorgaben für das Energiesparen und die erneuerbaren Energien ist, ob die **Richtung stimmt** oder nicht: sie stimmt.

### Grösster Schwachpunkt: die Förderung der neuen erneuerbaren Energien

Nicht dass die erneuerbaren Energien gefördert werden, ist fragwürdig, wohl aber der **Fördermechanismus**.

- Die Schweiz hat sich wie Deutschland und viele andere Länder für die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) entschieden. Das **KEV-Fördersystem** ist dank grosszügigen Entschädigungen effektiv, weil es den Anlagebesitzern satte Gewinne bringt. Es ist mengenorientiert, der dezentral erzeugte Strom kann prioritär ins Netz eingespeist werden, selbst wenn kein Bedarf besteht. Die KEV ist noch verfehlter als die frühere Landwirtschaftspolitik. Die durch die Einspeisevergütung induzierten Arbeitsplätze sind hoch subventioniert.
- Die negativen Auswirkungen der kostendeckenden Einspeisevergütung zeigen sich immer stärker. Die massive Förderung des Wind- und Fotovoltaikstroms in Deutschland belastet nicht nur die dortigen Stromkonsumenten mit über 20 Mia. € jährlich, sondern bringt den ganzen **Strommarkt durcheinander**. Hohe temporäre, subventio-

nierte Stromüberschüsse sind mitverantwortlich dafür, dass die Marktpreise stark gefallen sind und immer häufiger gar negativ werden. In solchen Zeiten erhalten die Abnehmer eine Entschädigung - eine abstruse Situation. Die schweizerische Elektrizitätswirtschaft ist und bleibt von der verfehlten deutschen Erneuerbaren-Förderung stark betroffen, da selbst die Wasserkraftwerke unwirtschaftlich werden. Problematisch ist dies besonders für die neuen Pumpspeichieranlagen.

- Die KEV ist ineffizient, auf Dauer viel zu teuer und muss möglichst rasch durch ein **Quotensystem** abgelöst werden. Allerdings werden die Folgekosten der KEV noch lange zu spüren sein, denn nach der letzten KEV-Zusage werden während weiteren zwei Jahrzehnten Zahlungen anfallen.
- Der Bundesrat will das KEV-System beibehalten, schlägt aber für das Energiegesetz insofern Verbesserungen vor, als Entschädigung **marktnäher** erfolgen soll. Die zuständige Kommission des Nationalrates (UREK-N) schliesst sich im Wesentlichen dieser **Symptomtherapie** an, statt - was politisch viel schwieriger wäre - die Ursachen anzugehen. Es gibt eben bereits zu viele Subventionsprofiteure, auch Elektrizitätswerke und grössere Unternehmungen. Deshalb wendet sich die Elektrizitätswirtschaft heute nicht mehr gegen die KEV.
- Nun soll auch die **Wasserkraft** subventioniert werden - die KEV-Fehlentwicklung erfordert neue Subventionen! Schwer zu verstehen ist dabei, dass ausgerechnet die für den sicheren Netzbetrieb immer wichtigere Pumpspeicherung nicht unterstützt werden soll.

### **Harmonischer Ausbau der Erneuerbaren nötig!**

Die grössten Potenziale der neuen erneuerbaren Energien liegen auch in der Schweiz bei Sonne und Wind. Dies bedeutet, dass Bandenergie aus Kernkraftwerken durch **fluktuierende, dezentrale Erzeugung** ersetzt wird, der energiewirtschaftlich und ökologisch optimale Strommix fällt dahin. Fehlen Sonne und Wind, muss Ersatzenergie bereitgestellt werden, in der Schweiz haben wird dafür glücklicherweise die Wasserkraft. Schwieriger wird die Bewältigung der temporären Überschüsse, die bei der zwangsläufigen Ausweitung der fluktuierenden Einspeisung von Fotovoltaik- und Windstrom entstehen. Dazu muss die **Pump- und die Saisonspeicherung** ausgebaut werden, das **Stromnetz** ist zu verstärken und umzubauen, insbesondere muss das Verteilnetz zu einem so genannten **Smart Grid** umgestaltet werden.

Diese Anpassung des gesamten Stromsystems ist in Deutschland bisher unterblieben, mit den beschriebenen Konsequenzen für die europäische Stromwirtschaft. Die schweizerische Energiestrategie 2050 nimmt die Problematik auch nicht auf, es fehlen Vorgaben und Massnahmen für eine **koordinierte Entwicklung**, welche die Stromversorgung als Ganzes sieht, wo es nicht einfach darum geht, Kilowattstunden zu erzeugen, unabhängig davon, ob der Strom gebraucht wird oder nicht.

### **Die angenommenen Beiträge der Erneuerbaren sind keineswegs gesichert**

In der Energiestrategie 2050 werden hohe Zuwächse bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen angenommen. Das bundesrätliche Szenario rechnet für 2035 für die neuen erneuerbaren Energien mit einer Stromproduktion von 14,5 TWh. Im Jahr 2013 erreichte die Fotovoltaik 7,7 %, die Windenergie 5,1 % der für 2035 erwarteten Erzeugung. Mit 37,4 % war die Zielerreichung bei der Biomasseverstromung deutlich höher, das verbleibende Potenzial ist aber geringer. Unrealistisch sind die Annahmen für die Geothermie, deren Nutzung für die Stromerzeugung in der Schweiz alles andere als klar ist; bis 2035 müssten 36 Anlagen mit einer Leistung von 5 MW erstellt werden.

Zwischen 2035 und 2050 sollen die neuen erneuerbaren Energien um weitere 10 TWh ausgebaut werden. Zwar darf man weitere technische Fortschritte und teilweise auch Kostensenkungen erwarten; aber auch für die Energietechnologie gilt das Gesetz des abnehmenden

Grenzertrags, denn die günstigsten Standorte werden auch hier zuerst genutzt. Ich schätze die Wahrscheinlichkeit, dass die angestrebten Ziele schlussendlich erreicht werden, als gering ein. Nicht zuletzt behindern Widerstände auch den Ausbau der politisch wohlgeleiteten erneuerbaren Energien.

### **Ökostrom**

Ein zentrales Element der Energiewende ist der Ruf nach **Ökostrom**: Fossil und nuklear erzeugter Strom soll durch Elektrizität aus erneuerbaren Quellen ersetzt werden. Anstelle von risikoreich, klima- und umweltbelastend produziertem Strom soll auf ökologisch vertretbare Weise hergestellter Ökostrom treten. Gutes statt Schlechtes - ein hehres Anliegen. Aber: schneidet Ökostrom in einer objektiven Gesamtbetrachtung wirklich besser ab als konventionell erzeugter?

Zur Beantwortung dieser Frage können die wissenschaftlich ermittelten Technologieindikatoren des Paul Scherrer Instituts herangezogen werden. Sie beruhen auf Lebenszyklusanalysen (LCA) für möglichst repräsentative, nach bestem Wissen und Gewissen ausgewählte Anlagen. Dabei werden alle Schritte von der Rohstoffgewinnung bis zur Entsorgung berücksichtigt. Jede Stromerzeugung belastet Umwelt und Klima und weist Risiken auf. Eine Gesamtbewertung zeigt: Die Wasserkraft bleibt Spitze. Die übrigen Erneuerbaren sind der Kernenergie bei den meisten Technologieindikatoren unterlegen oder bestenfalls gleichwertig, mit Ausnahme der Kriterien maximale Unfallfolgen und radioaktive Abfälle. Dabei sind die Ökobelastungen durch die notwendigen Backup-Technologien noch nicht eingerechnet. Erneuerbare und Kernenergie sind ökologisch in etwa ebenbürtig. Die fossile Stromerzeugung ist um mindestens eine Größenordnung schlechter. Der Ausstieg aus der Kernenergie bringt keinen ökologischen Gewinn. Die Ökostromförderung ist deshalb in erster Linie ein (positives) Marketinginstrument, mit dem die Stromkonsumenten zu zusätzlichen Beiträgen an den Ausbau der erneuerbaren Energien ermuntert werden.

### **Der Stromimport wird zunehmen**

Entweder baut die Schweiz Gaskraftwerke, was in absehbarer Zeit jedoch politisch und wirtschaftlich kaum realistisch ist, oder der fehlende Strom muss eingeführt werden. Er wird aus nuklearer oder fossiler Erzeugung stammen, die Schweiz importiert also Strom aus Anlagen, die sie selber nicht will, und exportiert die Risiken und die Klima- und Umweltbelastung. Dies ist ethisch bedenklich.

Man mag einwenden, die Auslandabhängigkeit unseres Landes sei im Energiebereich mit gegen 80 % ohnehin hoch. Bei der Elektrizität ist diese jedoch besonders **problematisch**, das hat Italien vor gut 10 Jahren beim landesweiten Black-out schmerzhaft erleben müssen. Jede Regelzone - die Schweiz ist eine - muss für den sicheren Systembetrieb über ausreichend Energie, Leistung und Regelfähigkeit sowie über ein genügend starkes Netz verfügen. Eine bewusste Abstützung auf eine Versorgung durch das Ausland wäre fragwürdig, umso mehr als nicht gesichert ist, dass im Krisenfall die notwendige Energie beschafft werden kann; zudem kann die Schweiz nicht auf den EU-Krisenmechanismus zurückgreifen.

### **Für eine verhältnismässige Energiepolitik**

Die Energieversorgung ist gewiss kein Wirtschaftsbereich fernab von politischen Einflüssen. Angesichts ihrer grossen Bedeutung für Gesellschaft und Wirtschaft kann die Energieversorgung nicht ohne **gesetzliche Regelung** bleiben. Sie wird nicht nur durch die Energiegesetzgebung, sondern insbesondere auch durch das Umwelt- und das Raumplanungsrecht bestimmt. Selbst die Liberalisierung der leitungsgebundenen Energien bedeutet nicht etwa weniger, sondern mehr Regulierung.



Der Staat spricht in vielfacher Weise mit, durch Bewilligungsverfahren, Sicherheitsvorschriften, Überwachung, Verbrauchsvorschriften, finanzielle Anreize, Besteuerung und dergleichen mehr. Zudem gehört die Elektrizitätswirtschaft zu 88 % dem Staat, vor allem Kantonen und Gemeinden. Ähnliches gilt für die Gaswirtschaft.

Energiepolitik ist deshalb keineswegs Laissez-faire. Dieses wäre auch nicht zielführend, weder bei der eigentlichen Versorgungsaufgabe mit ihren Investitionen in die Infrastruktur, noch bei den energiepolitischen Stossrichtungen Energieeffizienz und Förderung der erneuerbaren Energien. Damit stellt sich die **ordnungspolitische Frage**: Welche Ziele will man mit welchen Instrumenten auf gesetzlichem Weg erreichen? Wie soll der staatlich festgelegte Rahmen aussehen und über welchen Freiraum verfügen Individuen und Wirtschaft? Der Freiraum sinkt einerseits beispielsweise wegen den stärkeren Vorschriften im Bereich Energiesparen und wegen dem Verbot neuer Kernkraftwerke, steigt andererseits dadurch, dass auch Private Energie produzieren und in die Netze einspeisen können.

Es ist unübersehbar, dass Umfang und Tiefe der **energiepolitischen Eingriffe** mit der Energiewende eine neue Dimension erreichen. Umso wichtiger ist, dass das Kosten-/ Nutzenverhältnis stimmt. Mit immer mehr Regulierung wird auch in der Energiepolitik nicht unbedingt mehr erreicht.

Die Energie wird aller Voraussicht nach schon ohne Energiewende teurer. Diese hat deshalb umso mehr Realisierungschancen, je mehr sie die **Marktkräfte** nutzt; man kann sie nicht zu volkswirtschaftlich verantwortbaren Kosten herbeisubventionieren. Sie wird nur gelingen, wenn sie auch finanzierbar ist, sowohl für die Energiewirtschaft als auch für die privaten Investoren, insbesondere für die Wirtschaft und die Hausbesitzer.

## **Ohne Abstützung auf die Bevölkerung geht es nicht**

Die grosse Bedeutung der Energieversorgung für Volkswirtschaft und Gesellschaft und die vorgeschlagenen einschneidenden Änderungen erfordern die **Absegnung der Energiepolitik durch die Bürger** - sie bestimmen als Energiekonsumenten und als Investoren über das Gelingen der Energiewende. Es wäre unverständlich, die Vorlage der Volksabstimmung zu entziehen, während wir laufend über viel unwichtigere Dinge an der Urne entscheiden.

Es ist allerdings gar nicht so sicher, dass die Energiewende von der Bevölkerung getragen wird, dies zeigen verschiedene für die Energiepolitik negative kantonale Volksabstimmungen. Glücklicherweise gibt es auch positive Beispiele. Man kann nur hoffen, dass künftig griffige Massnahmen, insbesondere eine Energieabgabe, gesamtschweizerisch mehr Chancen haben werden als die 2000 abgelehnte Vorlage mit Förderabgabe, Lenkungsabgabe und Solar-Rappen. Die politische Ehrlichkeit verlangt, dass das Abstimmungsrisiko in Kauf genommen wird.

Den Kernenergieausstieg und die Energiestrategie 2050 im Parlament zu beschliessen ist das eine, sie beim Volk auch durchzubringen ist das andere. Ein Nein zur Kernenergie ist um einiges leichter zu erreichen als ein Ja zu den nötigen Massnahmen. Ich wiederhole: Die Abkehr von den fossilen Energien muss das Ziel der neuen Energiepolitik sein, nicht der Ausstieg aus der Kernenergie. Wenn die energiepolitischen Fortschritte so gross werden, dass man auf den nuklearen Strom verzichten kann, dann umso besser.

Die Energiewende mag von der Politik verlangt sein, die Bürger haben sie aber bisher weder an der Urne angenommen, noch verinnerlicht, die Bereitschaft zu Verhaltensänderungen und Investitionen ist bei weitem noch nicht so manifest wie notwendig. Der angestrebte Umbau der Energieversorgung wird nur gelingen, wenn Bevölkerung und Wirtschaft ihre **Verantwortung** als Energiekonsumenten, Investoren und Stimmbürger übernehmen und nicht glauben, allein die Energiewirtschaft sei in der Pflicht. Die Sicherstellung der Energieversorgung ist schlussendlich unser aller Aufgabe. Dazu wird es mehr brauchen als der Glaube „das schaffen wir“ oder „wir sind auf Kurs“.

# 11 THESEN ZU „KEINE ENERGIEWENDE OHNE NETZAUSBAU“

Von **Dr. Irene Aegerter**

## 1. Strom ist ein besonderer Saft: Produktion und Verbrauch im gleichen Augenblick

Im Gegensatz zu Öl, Gas und Kohle kann Strom nicht gelagert werden. Er muss in dem Augenblick erzeugt werden, in welchem er benötigt wird. Strom ist nicht speicherbar, ausser mit Energieumwandlungen (Pumpspeicher, Batterien), mit entsprechenden Verlusten und Kosten.

## 2. Komplexes Stromnetz mit 7 Netzebenen

Die Gleichzeitigkeit von Produktion und Verbrauch wird dadurch ermöglicht, dass Kraftwerke und Verbraucher durch ein ausgeklügeltes Netz miteinander verbunden sind. Dieses Netz gliedert sich in 4 Netz- und 3 Transformationsebenen:

- **Das Höchstspannungsnetz** ist 6'700 km lang und wird mit einer Spannung von 220 und 380 kV betrieben. Hier speisen die Wasser- und Kernkraftwerke ein und von hier beziehen die Pumpspeicher die Energie zum Pumpen.
- **Das überregionale Verteilnetz** umfasst eine Spannung von 36 bis 220 kV. Kleinere Wasserkraftwerke speisen in dieses Netz ein und grössere Fabriken beziehen ihren Strom aus diesem Netz.
- **In das Mittelspannungsnetz** mit 1 bis 36 kV Spannung speisen die wenigen kleinen fossilen Kraftwerke in der Schweiz ein sowie grössere Windkraftwerke. Kleinere Industriebetriebe beziehen ihren Strom aus diesem Netz.
- **Das Niederspannungsnetz** (240 bis 1'000 Volt) misst insgesamt 250'000 km, davon sind fast 220'000 km verkabelt. Aus diesem Netz beziehen die Haushalte ihren Strom und neu speisen Solar- und Windkraftwerke in dieses Verteilnetz ein.

Dazwischen gibt es je eine Transformationsebene. Vor allem die Transformatoren zwischen Niederspannung und Mittelspannung müssen wegen der Einspeisung von Solar- und Windstrom ins Niederspannungsnetz aufgerüstet werden.

## 3. Schweizer Übertragungsnetz muss ausgebaut werden

Der Bund hat 2009 einen „Sachplan Übertragungsleitungen“ festgelegt und bestimmt, welche Strecken bis 2015 ausgebaut werden müssten. Geschehen ist aber noch wenig. Acht wichtige Engpässe, über die ganze Schweiz verteilt, beschränken die Einsatzmöglichkeiten von Pumpspeicherwerken. Das Netz muss ausgebaut werden, dazu kommt die Erneuerung der meist über 60jährigen Leitungen.

## 4. Sonne und Wind speisen ins Verteilnetz ein

Bis zu 90% des Solar- und Windstroms werden in die lokalen und regionalen Verteilnetze eingespeist. Diese Netze müssen in Zukunft in zwei Richtungen betrieben werden können. Was das für die Netzstabilität bedeutet, ist schlecht abschätzbar. Es ist aber unabdingbar, dass alle Teile des Netzes auf allen 7 Netzebenen exakt synchronisiert sind. Vorerst ist dieses Problem beherrschbar, denn 2013 haben Solaranlagen und Windturbinen weniger als 1% der Schweizer Stromerzeugung produziert. Sobald dieser Anteil ca. 8% übersteigt, wird es aber kritisch für die Sicherheit des Stromnetzes.

## 5. Erneuerbare Energien haben Vorrang: Speicher nötig

Strom aus Wind- und Sonnenkraftwerken geniesst in Deutschland und in der Schweiz eine gesetzlich vorgeschriebene Einspeise-Priorität. Er muss auch dann abgenommen werden, wenn eigentlich schon genug Strom verfügbar ist. Dies geschieht vorwiegend um die Mittagszeit an sonnigen Sommertagen, wenn die photovoltaischen Anlagen mit voller Leistung laufen. In dieser Situation muss der über-

schüssige Strom entweder gespeichert oder Kraftwerke zurückgefahren werden können. Dazu stehen zur Zeit fast ausschliesslich Pumpspeicherwerke zur Verfügung. So gesehen kommen die Neubauten „Linthal 2015“ und „Nant de Drance“ wie gerufen, allerdings sind sie kaum mehr wirtschaftlich zu betreiben. Deshalb sind weitere Projekte wie Lago Bianco und Grimsel 3 zur Zeit sistiert.

Weitere Speicherverfahren sind:

- Schwungräder,
- Batterien/Akkumulatoren,
- Druckluftspeicher: Eine einzige Anlage ist seit 1978 in Hüntdorf (D) in Betrieb,
- Wasserstoff-Herstellung mittels Elektrolyse.

Abgesehen von den hohen Kosten setzen die Verluste und die physikalischen Eigenschaften der entsprechenden Materialien diesen Speichertechniken Grenzen. Bei den Druckluftspeichern geht die Kompressionswärme verloren. Falls Wasserstoff als Speicher verwendet wird, fallen sowohl bei der Elektrolyse als auch bei der Rückgewinnung von Strom durch Verbrennen des Wasserstoffs beachtliche Verluste an.

## 6. Smart Grid – Zaubertechnik oder Traum?

Smart Grid heisst das Zauberwort der Energiewende. Damit sollen die Schwankungen des Angebots von Sonne und Wind beim Kunden ausgeglichen werden. Alle Netzteilnehmer, also Produzenten, Verbraucher und Speicher sollen Informationen und Steuersignale online austauschen. Mit „Verbraucher“ sind allerdings hier nicht Familien und Firmen gemeint, sondern Kühlschränke, Wärmepumpen, Drehbänke, Server etc.. Bis zu einem gewissen Grad hat der Kunde noch Spielraum, indem er seinen Verbrauch dem augenblicklichen Preissignal anpassen kann. Bezahlt werden sollen die Smart Meter durch die Stromkunden, ebenso wie die im Verteilnetz nötigen Verstärkungen. Sollten dereinst neue, günstige Speicher erhältlich sein, dann sind die hohen Investitionen in Smart Grid-Ausbauten teilweise obsolet. Zudem sind Probleme mit dem Datenschutz vorprogrammiert.

## 7. Und die Kosten?

Technische Lösungen sind das Eine, die Kosten für den nötigen Netzaus- und Umbau das Andere. Diese werden auf 10,2 - 21,3 Milliarden veranschlagt.

Frühere Schätzungen des Bundesrats zeigen	in Mia.Fr.
• Ausbau Übertragungsnetz (bis 2050)	2.3 - 2.7
• Ausbau Verteilnetz (bis 2050)	3.9 -12.6
<b>Total Mehrkosten (ohne Erneuerung)</b>	<b>6.2 -15.3</b>
Erneuerung bestehendes Übertragungsnetz (bis 2030)	4.0 - 6.0

Gemäss VSE- Studie „Wege in die neue Stromzukunft“ sind 60 - 70 Milliarden Franken für Substanzerhalt, Ausbau und Verstärkung der Stromnetze notwendig. Die Kosten für die nötigen Stromspeicher sind dabei noch nicht eingerechnet.

In Deutschland spricht man heute von jährlich steigenden Verteilnetzkosten von 10 bis 20%. Diese Kosten sollen dem Stromkunden überwältzt werden.

## 8. Ablösung der KEV dringend

Die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) muss nicht nur umgebaut werden, sie muss abgelöst werden durch eine verursachergerechte Lösung. Damit nicht einfach alle Stromkunden zahlen müssen, sollte jeder Windanlage- und PV-Besitzer selbst nicht nur voll für den Bau der seiner Anlage bezahlen,

sondern auch für den Netzausbau sowie die erforderliche Informatik. Das wäre echter Wettbewerb. Heute geschieht mit der gigantischen Subvention und der Einspeisepriorisierung der Erneuerbaren das Gegenteil. Damit wird zudem die Wasserkraft ruiniert und schon werden weitere Subventionen diskutiert.

## **9. Warum Erneuerbare den AKW-Strom nicht ersetzen können**

Kernkraftwerke liefern über 70% **der Grundlast** unserer Stromversorgung (rund 40% des gesamten Strombedarfs) und dies auch im Winter zur Zeit des höchsten Strombedarfs. Sonne und Wind sind dagegen fluktuierend und produzieren übers Jahr gerechnet bloss 10% (Sonne) und 17% (Wind) der auf Grund ihrer Leistungsfähigkeit theoretisch möglichen Energie. Die Sonne erbringt den grössten Teil an sonnigen Sommertagen, wenn weniger Bedarf besteht.

Weil die Speicher, die den überschüssigen Strom zu dieser Zeit aufnehmen könnten, in absehbarer Zukunft nicht zur Verfügung stehen, entsteht die groteske Situation, dass Strom im Handel zeitweise einen negativen Preis haben kann. Man wird dafür bezahlt, Strom zu beziehen. Das ist lukrativ, zum Beispiel für die Deutsche Bahn, die gutes Geld verdient, wenn sie mit dem überschüssigen Strom im Sommer die Weichen heizt – das ist wohl das Gegenteil von Stromeffizienz.

Natürlich schwankt auch die Nachfrage. Wenn man aber die Stunden eines Jahres nach ihrem momentanen Strombedarf in Deutschland ordnet und gleichzeitig die potentielle Leistung der Erneuerbaren einträgt, stellt man fest, dass während 60% der Jahresstunden die Nachfrage höher ist als das Angebot der Erneuerbaren – unvorstellbar, was das für die Sicherheit der Stromversorgung bedeutet. Deshalb laufen Kohlekraftwerke, wenn die Sonne nicht scheint. Aus diesem Grunde hatte Deutschland letztes Jahr einen Rekordausstoss von CO<sub>2</sub>. Ist das umweltfreundlich?

## **10. Paradigma-Wechsel der Energiewende**

Bisher waren die Stromversorger verpflichtet, den nötigen Strom in jedem Augenblick zu liefern. Wenn die Energiewende Tatsache würde, hiesse es umgekehrt: „Die Kunden können dann Strom beziehen, wenn er verfügbar und preiswert ist.“ Leider ist dies nicht etwa die Phantasievorstellung einiger Öko-Fundamentalisten. Diesen Satz konnte man in der NZZ-Verlagsbeilage zum Swiss ECS vom 2. 9. 2014 auf Seite 10 lesen – geschrieben von einem Mitglied der Geschäftsleitung der BKW (Christophe Bossel).

Früher war der Kunde König, nach der Energiewende wird der Produzent erneuerbarer Energie König und wird dafür erst noch fürstlich bezahlt.

## **11. Fazit**

Die Energiewende macht Sinn, wenn es um die Effizienzsteigerung im Gebäude- und Verkehrsbereich geht und fossile Brennstoffe wirklich eingespart werden können. Eine echte und effektive Energiewende würde heissen, weg von den fossilen Brennstoffen.

Wenn jedoch mit subventioniertem Sonnen- und Wind-Flutterstrom die sichere und umweltgerechte Stromversorgung aufs Spiel gesetzt wird, ist dies unsinnig. Strom ist das Blut von Wirtschaft und Gesellschaft. Dieses Gut darf nicht ohne die Zustimmung des Volkes aufs Spiel gesetzt werden.

Nur wenn die Bevölkerung weiss, was es heisst, nicht immer über Strom zu verfügen und wenn sie die Kosten und Voraussetzungen einer sicheren Stromversorgung kennt, kann sie entscheiden, ob sie die nahezu CO<sub>2</sub>-freie Schweizer Stromversorgung mit Wasserkraft und Kernenergie zu Gunsten einer unsicheren Energiewende aufgeben will.

# **ENERGIEWENDE - VIELLEICHT TECHNISCH MACHBAR ABER SICHER ÖKONOMISCH UNTRAGBAR**

Von **Prof. Dr. Silvio Borner**

## **I. EINLEITUNG**

Die meisten Kritiker der Energiewende steigen in das Thema so ein, dass sie die Ziele befürworten und dann mit „aber“ weiter fahren. Wenn aber bereits die Ziele falsch gesetzt sind, wird die Diskussion um die Instrumente überflüssig bis absurd. Warum sind die Ziele das Problem und nicht die Mittel?

1. Eine Entscheidung kann nie besser sein als die Entscheidungsgrundlagen. Diese sind im Fall der Energiewende einerseits wissenschaftlich zu wenig fundiert und andererseits demokratisch nicht legitimiert.
2. Zwischen den klimapolitischen Zielen und dem Atomausstieg tut sich ein Widerspruch auf, der logischerweise auch eine widersprüchliche Strategie zur Folge haben muss.
3. Technologische Wenden (Benzin- und Dieselmotoren, Elektrifizierung oder IT) basieren auf nicht zweckgebundener Grundlagenforschung und setzten sich „bottom-up“ auf Märkten durch. Staatliche Regulierung und Subventionierung von politisch gewollten Technologiesprüngen enden immer im Fiasko.
4. Die knickartige Entkoppelung von Stromverbrauch im Verbund mit einer Halbierung des Pro-Kopf-Energiekonsums und Wirtschaftsentwicklung muss unweigerlich in einem Wachstums- und Wohlstandsverlust enden.
5. Die Energiewende wird durch Interessen und Ideologien in quasi-religiöse Sphären verschoben. Eine sachliche Analyse und eine ökonomisch seriöse Diskussion wird dadurch zum vornherein verunmöglicht.

## **II. DREIZEHN THESEN ZUR ENERGIEWENDE AUS ÖKONOMISCHER PERSPEKTIVE**

1. Die schweizerische Energiewende ist von A bis Z widersprüchlich und klimapolitisch bestenfalls wirkungslos, aber als nationaler Alleingang ein wirtschaftspolitischer Jahrhundertfehler. Die Klimapolitik sollte (wenn schon) das „CO<sub>2</sub>-Angebot“ global mit einem „Cap-and-Trade-System“ begrenzen, während die schweizerische Stromversorgung die Nachfrage zu Marktpreisen decken muss. Mit einem „Cap-and-Trade-System“ werden alle zusätzlichen Massnahmen ineffizient und kontraproduktiv. Die Chancen für ein echt weltumspannendes Klima-Abkommen sind jedoch gering und eher schwindend, aber das Mitmachen in einem europäischen Verbunde wäre immer noch viel besser als der bürokratisch-administrative Alleingang der Schweiz.
2. Der Ausstieg aus der Kernenergie wäre – die Sache ist vom Volk noch gar nicht abgesegnet – als Technologieverbot ein grosser Fehler, weil die technologische Entwicklung der staatlichen Regulierung vorausgehen muss und nicht umgekehrt. Zudem sind Wind und Sonne nicht wirklich erneuerbar (Masten und Rotoren, Panels etc.) und vor allem nicht neu, sondern seit Jahr-

zehnten bekannt. Die neuen Nukleooptionen sind vor allem technisch, ökologisch, aber richtig betrachtet auch ökonomisch vielversprechender als Geothermie, Wind, Sonne, Biomasse, aber auch Puffer- und Speichermethoden. Gerade letztere projizieren blasse Hoffnungen wenn nicht gar Wunschträume, die schnell an absolute physikalischen Grenzen stossen, aber mit Sicherheit nie marktfähig werden. Dagegen ist gerade in den neuen Generationen von Nukleartechniken mit Quantensprüngen bei der Sicherheit, den Brennstoffkreisläufen, dem Abfall, aber auch der Dezentralisierung zu rechnen.

3. Für die Stromversorgung sind Stabilität, Sicherheit aber auch Flexibilität zentral. Jede aus dem Netz bezogene kWh muss simultan an einem anderen Ort eingespeist werden. Einen physikalischen „Stromsee“ gibt es nicht (oder er ist nur ein paar Millimeter tief und überläuft oder trocknet sofort aus, wenn Zufuhr und Abfuhr nicht ganz genau übereinstimmen). Dieselbe Naivität über physikalische Gesetze wohnt der „Kupferplatten-Vorstellung“ mit beliebiger Einspeisung und „Abzapfung“ inne. Wer also autark sein will, soll sich bitte schön aus dem Netz verabschieden.
4. Strom im Netz ist ein homogenes Gut par excellence, so dass der Verkauf von „grünem“ oder „dreckigem“ Strom einen üblen Betrug am Konsumenten darstellt. Vor der Einspeisung jedoch ist das Angebot extrem heterogen in seiner Qualität (zeitliche Verfügbarkeit, Plan- und Regelmäßigkeit, externe Kosten). Die Preise am Ort und Zeitpunkt der Einspeisung sind daher sehr verschieden und werden vom Markt bestimmt, aber durch Subventionen und Regulierungen total verzerrt. Aber einmal eingespeist, sucht sich der Strom seinen eigenen Weg und kann von den Verteilern nicht gesteuert werden. Wer nur erneuerbaren Strom verkauft, belügt die Abnehmer, weil ohne Netz mit 70 % Grundlast aus AKWs nichts aus der Steckdose käme. Zudem belasten die Produzenten von Flatterstrom alle Konsumenten, weil sie zusätzliche Speicher, Backup- und Netzkosten verursachen, aber nicht selber tragen.
5. Die erzeugten kWh pro Jahr (aber selbst pro Tag) sind kein brauchbarer Massstab für die Versorgungssicherheit. Dies gilt erst recht für die installierte Leistung. Die immer wiederkehrenden Meldungen, wonach das Solar- oder Windkraftwerk XY Strom für so und so viele Haushalte liefert, ist deshalb eine glatte und böswillige Lüge, die bei einem privaten Anbieter als unlauterer Wettbewerb sofort verboten würde. Die Versorgung funktioniert nur, wenn die Netzspannung in engen Bandbreiten jede Sekunde über 24 Stunden jeden Tag stimmt. Was nützt mir der ideale durchschnittliche Blutdruck pro Jahr, Tag oder sogar Stunde, wenn er wie bei der Fotovoltaik jede Nacht auf null absinkt. Ein „Flutter- Blutdruck“ mit extremen Schwankungen ist tödlich. Und Flatterstrom ist für die Netzstabilität und damit die Versorgungssicherheit genauso existenzbedrohend.
6. Gestehungskosten allein (levelized costs) in Rappen pro kWh auf Produktionsstufe sind nicht die richtige Basis, um die Wirtschaftlichkeit verschiedener Technologien zu vergleichen. Wind und Sonne schneiden aber schon auf dieser ersten Stufe sehr schlecht ab. Am ehesten ist der Vergleich von nackten Produktionskosten zulässig, wenn bei staatlich regulierten Preisen verschiedene Bandenergien mit ähnlicher Produktionsstruktur (Kohle, Gas, Nuklear Laufwasser) verglichen werden. Strom aus Windfarmen oder Solaranlagen ist damit nicht vergleichbar, weil er erratisch anfällt und durch teure Pufferung und/oder Speicherung geglättet werden muss. Ökonomisch relevant ist der Wert des gelieferten Stroms und nicht die in einer Periode durchschnittlich produzierte Menge und schon gar nicht die installierte Leistung.

7. Für unregelmässige Einspeisungen ist der Nettoertrag pro kWh für die Wirtschaftlichkeit entscheidend. Dieser wird bei Flatterstrom in der Regel deutlich negativ bleiben. Flatterstrom ist daher ein volkswirtschaftliches Verlustgeschäft und impliziert eine asoziale Umverteilung von den Konsumenten zu den Subventionsempfängern. Das Pumpspeicherwerk führt zwar zu einem Stromverlust von 20 – 25 %, macht den Strom aber steuerbar und zwar auf Hochpreisphasen, so dass sie trotz hohen Kosten rentabel sein können. Rentabilität beruht auf dem erwarteten Ertrag minus der erwarteten Kosten. Sonne und Wind haben nicht nur sehr hohe Systemkosten, sondern meist geringe Erträge, weil sie bei geringem Bedarf anfallen und hohe Puffer- bzw. Speicherkosten verursachen. Ausser Pumpspeicher sind keine alternativen Speichermöglichkeiten im GW-Bereich ökonomisch vorstellbar, obwohl z.B. Lithium-Batterien oder „Power to Gas to Power“ technisch durchaus machbar erscheinen. Einen einzigen Tag Gösigen zu speichern, würde eine halbe Million Tesla Roadster-Batterien à 400 kg erfordern. Eine Batterie kostet Fr. 25'000.- was total Fr. 12 Mia. ergibt. Weil die Batterie nur etwa 1000 mal geladen und entladen werden kann, kostet die Speicherung der Produktion eines Tages Gösigen Fr. 12 Mio. oder 50 Rappen/kWh. Die Umwandlung von Strom zu Gas und dann wieder von Gas zu Strom ist ökonomisch noch weniger tragbar.
8. Mit zunehmender Liberalisierung werden die Marktpreise an den Strombörsen immer wichtiger. Die KEV ist daher in jeder Hinsicht ein völlig verfehlter Ansatz, und Quoten sind nur ganz wenig besser, weil man auch von technischen Entwicklungen ausgeht, die nicht voraussehbar und schon gar nicht planbar sind. Die Subventionen für minderwertigen Strom aus neuen Energiequellen zerstören die Rentabilität von Investitionen in wertvollere Stromproduktionsarten. Kein Wunder will sowohl in Deutschland wie der Schweiz (im Gegensatz zu allen übrigen Ländern) fast niemand mehr in Pumpspeicher oder Kernenergie, aber auch GdK-Kraftwerke investieren. Deutschland geht zurück zur Kohle und die Schweiz setzt auf das Prinzip Hoffnung oder Importe.
9. Der Anteil des vollen Lastbetriebs (Lastfaktor) bei KKW ist gut 90 %, bei Sonne ca. 10 % und bei Wind ca. 15 %. Diese unregelmässigen Technologien mit niedriger Energiedichte sind daher für die Versorgungssicherheit tendenziell negativ zu bewerten. Hinzu kommen noch die Kosten der sog. „Intermittency“ im Sinne der schwer voraussehbaren Betriebszeiten und daher stark eingeschränkter Planbarkeit der Lieferzeiten und Einspeisemengen. Dies erfordert zusätzliche Investitionen in den Netzausbau.
10. Je höher der Anteil von solchem Flatterstrom, desto höher die Backup- sowie Netzausbau- Puffer- und Speicherkosten, die schnell grösser werden als die reinen Gestehungskosten. Diese Systemkosten von Sonne und Wind sind viel grösser als die nackten Gestehungskosten pro kWh und verurteilen diese Technologien zur wirtschaftlichen Unrentabilität auf ewige Zeiten. Wir schätzen die Speicherkosten von Flatterstrom für Pumpspeicher konservativ auf 20 – 30 Rappen pro kWh. Je mehr Anteile sie gewinnen, desto höher werden diese indirekten Systemkosten, was die allenfalls sinkenden Kosten für die Solarpaneele überkompensiert. Swissolar schreibt dazu am 9.7.14, dass die Preise für Solarmodule bereits wieder „stabil oder leicht steigend“ und die besten Dachflächen bereits genutzt seien, so dass „zur Zeit kaum Kostensenkungen möglich sind.“
11. Jede Technologie bringt erhebliche Risiken und externe Kosten mit sich. Das gilt insbesondere für Biomasse, Sonne und Wind. In der Schweiz mit ihrer grossen Sorge um das schwindende Kultur- und Naturland steht dabei bei Sonne und Wind die Landschaftsverhandlung bzw. die Verschwendung von offenen Flächen im Vordergrund. Am Boden entspricht das ca. 10 000



Fussballfeldern oder 71 km<sup>2</sup> Dachflächen. Die Investitionskosten allein für diese PV-Panels betragen pro m<sup>2</sup> Fr. 300.- d.h. total Fr. 2,1 Mia. Biomasse, ausser Abfall, den wir ja reduzieren sollten, hat unverantwortliche Preissteigerung bei Nahrungsmitteln und ökologische Schäden (Rodungen, Monokulturen und Wasserverschwendung, Überdüngung) zur Folge. Die Geothermie kann man für die Schweiz als Quelle für Strom ohnehin vergessen, was doppelt schwer wiegt, weil hier mit hohen Lastfaktoren Bandenergie erwartet wurde.

12. Die Erzwingung von Stromverbrauchssenkungen ist unabhängig von den gewählten Instrumenten volkswirtschaftlich schädlich (De-Industrialisierung, Wachstums- und Wohlstandsverluste). Eine Entkoppelung von Stromverbrauch und Wirtschaftswachstum ist im vorgesehenen Zeitraum und Ausmass eine gefährliche Utopie. Es ist unverantwortlich, wie BFE und ETH-Professoren einfach eine 25 %-Luxuskomponente vom Stromkonsum in Abzug bringen – ohne irgendwelche volkswirtschaftlichen Konsequenzen. Lenkungsabgaben sind dabei um keinen Deut besser als direkte Rationierungen, wenn sie falsche Reduktionsziele anpeilen. Auch die „Smart Grids“ sind teure Investitionen, um die an sich gut voraussehbare Nachfrage den wachsenden Schwankungen des erneuerbaren Angebots anzupassen. Das angeblich „dumme“ Netz von heute macht das Gegenteil. Es steuert das Angebot und garantiert die Versorgungssicherheit. Wir könnten natürlich die Strompreise stark differenzieren, um Verbrauchsspitzen mit Spitzenpreisen zu brechen. Dann würden die Leute ganz von selber „smart meters“ installieren und selber bezahlen. Smartphones mussten ja auch nicht subventioniert werden.
13. Der Verzicht auf die nukleare Option für alle Zukunft ist im Sinne von Professor Sinn ein Blödsinn oder Irrsinn. Aber es gibt leider immer mehr Politiker, Ideologen oder Interessenvertreter, die damit Stimmen oder Subventionen abholen möchten und vorderhand leider auch können. Medien und selbst die Wissenschaft haben ihre unabhängige Urteilskraft oder Forschungsfreiheit eingeschränkt wenn nicht gar aufgegeben. Einzig das Volk kann uns vor einem wirtschaftspolitischen Desaster bewahren. Man muss ihm jedoch die volkswirtschaftlichen Kosten und den Verlust an persönlicher Freiheit drastisch und plastisch vor Augen führen. Von den Politikern, die sich verrannt haben, ist ebenso wenig eine Wende gegen die Wende zu erwarten wie von den subventionsverwöhnten Produzenten und Verteilern von Strom. Letztere sind eben keine privatwirtschaftlichen Unternehmen, sondern politikgetriebene Staatsbetriebe. Aber wie gerade die Gastro-Initiative eindrücklich gezeigt hat, haben es kleine Interessengruppen schwer in einer Volksabstimmung, weil sie ihre Anliegen nicht wie im Parlament in vielen Kreuzkompromissen unterbringen können. Die Bauernlobby wird mit ihrer Initiative dieselbe Erfahrung machen. Steuerzahler und Verbraucher haben bisher in der Energiewende nichts zu sagen gehabt. Sie werden dagegen stimmen, sobald man ihnen eine Gelegenheit dazu gibt. Das wissen auch die „Wender“ und tun alles, um eine Abstimmung zu vermeiden oder zu manipulieren.

### III. ZUM SCHLUSS

Die Energiewende bedroht auch die Freiheit und Verantwortung der Wissenschaft. Nicht nur werden Forschungsgelder im grossen Stil verschwendet, um technische Probleme zu lösen, die ohne Atomausstieg gar nie entstanden wären, sondern die Politik schreibt den Forschern auch vor, was herauskommen muss. Alles andere als Grundlagenforschung wird so politisiert. Neuerdings sollen auch die Sozialwissenschaften mit zweistelligen Millionen-Geschenken aufzeigen, wie man die Verbraucher als Effizienz getarnt zur Strom-Suffizienz umerziehen kann.

# SYMBOLLE VS. FAKTEN – VOM LEBEN IN PARALLELEN WELTEN

Von Prof. Dr. Heinz Gutscher

## Vorbemerkungen zu meiner persönlichen Auffassung von Wissenschaft:

**a) Was soll Wissenschaft?** Die Aufgabe der Wissenschaften besteht darin, zu beobachten, zu analysieren, zu verstehen. Das gilt umfassend für sämtliche Wissenschaften. Neben der klassischen neugiergetriebenen, oft disziplinär ausgerichteten Grundlagenforschung spielt jedoch auch interdisziplinär bzw. transdisziplinär angelegte nutzen- bzw. lösungsorientierte Forschung eine zunehmend wichtige Rolle. Demnach ist es ebenso Aufgabe der Wissenschaften, Probleme und Problemtrends frühzeitig zu erkennen, sie in die öffentliche Diskussion einzubringen sowie Lösungsoptionen zu finden und anzubieten. Die frühzeitige parallele Einbindung von Sozial- und Geisteswissenschaften sowie von Anspruchsgruppen aus Gesellschaft, Wirtschaft und Politik in diesen Prozess verbessert die Chancen, akzeptable und umsetzbare Lösungsoptionen zu entwickeln.

**b) Was soll Wissenschaft nicht?** Die Entscheidung über einzuschlagende Lösungspfade ist nicht Sache der Wissenschaft, sondern obliegt sämtlichen gesellschaftlichen Akteuren bzw. der Politik; Wissenschaft soll nicht präskriptiv sein.

## 1. Symbole vs. Fakten: Was ist das Problem?

Das Problem besteht darin, dass faktenorientiertes Abwägen und Entscheiden oft durch eine starke Orientierung an Symbolen aufgewogen bzw. dominiert wird. So zeigt eine neue experimentelle Studie der ETH, dass z.B. der mobilitätsbezogene Energieverbrauch eines Fahrers eines Toyota Prius (ein mit positiven Werten aufgeladenes Symbol) grundsätzlich und immer als deutlich geringer eingestuft wird als der eines Fahrers eines SUV (Sports Utility Vehicle, ein mit negativen Werten belastetes Symbol). Diese Ergebnisse sind robust und zeigen sich unter verschiedensten Bedingungen; sogar selbst dann, wenn mitgelieferte detaillierte Verbrauchsangaben sowie die gefahrenen km eigentlich deutlich machen, dass der Prius-Vielfahrer deutlich mehr Energie verbraucht als der SUV-Fahrer (Sütterlin & Siegrist, 2014): Die Symbolkraft „überstrahlt“ die auf dem Tisch liegenden Fakten zu Fahrleistung und Verbrauch.

## 2. Was bewirkt diese Symbolheuristik?

Diese – nota bene uns allen eigene – grundlegende Tendenz zur raschen Einschätzung von Handlungen oder Objekten aufgrund ihrer symbolisch bedeutsamen Attribute ist als Entscheidungsheuristik (Entscheidungsregel) auch insofern von Bedeutung, als sie in vielen Alltagsfeldern eine Rolle spielt. Sie ermöglicht anstrengungsloses schnelles Einschätzen und Bewerten von Handlungen oder Objekten. Aber sehr oft werden dabei gegensätzliche Fakten ausgeblendet bzw. von den symbolischen Attributen dominiert. Die Liste von Symbolen mit positiver Strahlkraft ist lang und wird von verschiedenen Interessengruppen systematisch bewirtschaftet: Grüner Strom, CO<sub>2</sub>-freies Bauen, Energiewende, gentech-freie Zonen, Cleantech, Fruchtzucker etc. etc. Analoges gilt für negative Symbole wie beispielsweise Phosphorsäure (bei Coca Cola), Chlorhühnchen (In den USA werden geschlachtete Hühner zur Abtötung von Keimen durch ein Chlorbad gezogen, während in Europa mit Wasser gewaschen wird), radioaktive Strahlung, Elektrosmog etc. etc.

### **3. Warum ist das ein Problem?**

Solche Heuristiken bieten sich als rasch abrufbares und für Teile der Bevölkerung sogar als einziges „Orientierungswissen“ an. Dieses wird durch Medienberichte verstärkt und etabliert sich in der Alltagskommunikation als implizite Bewertungsnorm. Das wahrgenommene Überhandnehmen solcher Normen führt dazu, dass es zunehmend schwierig wird, gegen diese Normen in der Kommunikation zu verstossen. Dieses wiederum setzt eine Spirale des Schweigens in Gang, welche dazu führt, mögliche eigene, gegenteilige Positionen zu unterdrücken und nicht mehr zu äussern. So verbreiten sich Bewertungsnormen; sie werden in der Folge als noch stärker verbreitet und dominanter angesehen als sie es tatsächlich sind. In Alltagsgesprächen lässt sich dies etwa beim Thema Kernkraft oder Gentechnik leicht selbst erfahren. Die nicht oder wenig hinterfragte Nutzung solcher Heuristiken erfährt zudem eine weitere Verstärkung durch selektives Wahrnehmen bzw. Ausblenden von Fakten. Auf diese Weise wird eine Alles-oder-nichts bzw. eine schwarz-weiss-Mentalität gefördert. Die Fähigkeit zur Debatte und zum gewissenhaften faktenbasierten Abwägen von Trade-offs verkümmert – auch in der politischen Auseinandersetzung. Und die Gefahr besteht, dass Teile der Bevölkerung in unterschiedliche parallele Wissenswelten abdriften, welche durch Barrieren des Schweigens bzw. des Konformitätsdrucks je eigener politischer und weltanschaulicher Korrektheit voneinander getrennt bleiben. Der Zustand einer durch gegenseitig unverträgliche Wissenswelten zerklüfteten Gesellschaft ist das Gegenteil dessen, was der Vision einer experimentellen, lernenden, zukunftsffenen und aufgeklärten Gesellschaft entspricht.

### **4. Fazit**

Wir brauchen Koalitionen von Institutionen, welche gemeinsam in die Kultur der Wissenschaften sowie in ein breites Wissenschaftsverständnis investieren. Gefördert werden soll eine Kultur des faktenbasierten Abwägens und der differenzierten Debatte. Das Vertrauen in die Wissenschaft und in ihre Erkenntnisse steht auf dem Spiel. Sie stellen die Voraussetzung dafür dar, in Zukunft wirkliche evidenz-basierte Politik umsetzen zu können.

### **Literatur**

Sütterlin, B. & Siegrist, M. (2014). The reliance on symbolically significant behavioral attributes when judging energy consumption behaviors. *Journal of Environmental Psychology* 40, 259-272.