

Erneuerbare Energien – eben doch ein Märchen

Der Debatte über den Atom-Ausstieg fehle es gelegentlich an Logik, schreibt Physikprofessor Franz-Karl Reinhart



Standortvorteil. Zum jetzigen Zeitpunkt garantiert nur die Atomenergie Versorgungssicherheit. Foto Key

FRANZ-KARL REINHART*

Wer die Netzstabilität erhalten und die Risiken der Klimaerwärmung eindämmen möchte, darf nicht grundsätzlich auf Atomstrom verzichten.

In der Replik «Erneuerbare Energien – ein Basler Märchen» meines Kollegen Silvio Borner wird behauptet, Nachbesserungen seien nötig, damit erkenntlich werde, worum es geht und warum nicht. Leider löst Herr Brutschin diese schwierige Aufgabe nicht richtig, weil er die Gesetze der Wissenschaften, der Ökonomie und der Technik nicht berücksichtigt. Überdies stellt er wirtschaftliche Thesen auf, die weder auf gesicherten Daten noch auf Logik beruhen.

Die Energieprobleme können nicht mit fragwürdigen ökonomischen Exkursen gelöst werden. Hinter der Lobhudelei der Förderabgaben, welche die Energiekosten zusätzlich erhöhen wegen der Notwendigkeit des Ausbaus und des Ersatzes von alten Anlagen, versteckt sich eine Subventionspolitik, die nicht nachhaltig sein kann. Wir erinnern, dass vor 75 Jahren die Holzverzuckerungs AG Ems gegründet wurde, um Bioethanol aus Holz zu gewinnen. Wegen der kriegswirtschaftlichen Bedeutung des Treibstoffs Ethanol hatte die Eidgenossenschaft Millionen von Franken subventioniert, allerdings ohne nachhaltigen Erfolg.

Eine Anreizfinanzierung macht dann und nur dann Sinn, wenn praktische Lösungen umgesetzt werden können. Dies war der Fall in der Periode 1930 bis 1960, als die Elektrifizierung unseres Landes mit grossem Erfolg vorangetrieben wurde. Die heutige Situation ist grundsätzlich verschieden, was wir weiter unten erläutern werden. Wer

diese Tatsache vergisst oder gar ignoriert, ist unglaubwürdig.

Der niedrigere Energieverbrauch der Stadt Basel gegenüber demjenigen Zürichs hat wenig mit der Basler Energiepolitik zu tun. Geografische, demografische, industrielle und mikroklimatische Verhältnisse bestimmen in erster Linie den Energieverbrauch. Der minutiöse Beitrag der Sonnenenergie von 0,2 Prozent im Jahr 2010 ist sicherlich keine Bestätigung der propagierten Energiepolitik. Es sind also Wunsch-szenarien und Pseudodaten, die Herr Brutschin durcheinanderwirbelt.

FALSCHER ANLOGIEN. Die 2000-Watt-Gesellschaft ist aufgrund von Experten der ETH in Zürich kein vernünftiges allgemeines Ziel. Das gesundheitsgefährdende radioaktive Radon wird in stark gedämmten Häusern angereichert. Diese Gefährdung als Folge der Dämmung ist in den Alpen sehr ernst zu nehmen. Basel und das schweizerische Mittelland werden weniger davon betroffen sein.

Einspeisevergütungen sind ungeeignete Mittel zur Erhöhung des Beitrags der erneuerbaren Energien sowohl aus ökonomischen wie auch aus technischen Gründen. Das angesprochene Energiesparpotenzial ist ohne Zwangsmassnahmen, wie Rationierung und künstliche Verteuerung, nicht durchsetzbar. Solche Massnahmen hätten mit Sicherheit einen Abbau der Wettbewerbsfähigkeit und des Lebensstandards zur Folge und wären mit einem gewaltigen Inflationsschub gekoppelt, der die Bürger gleich zweimal treffen würde, weil ihre Sparkonti an reellem Wert verlieren würden. David Thiels Replik zu Silvio Borners Thesen beweist das Basler Märchen. Er beginnt seine Ausführungen mit der Analogie des

Geldflusses und merkt dabei nicht, dass Analogien nur etwas taugen, wenn sich die Abbildung der Begriffe eins zu eins entsprechen. Geld kann gespart und angehäuft werden. Elektrizität besitzt diese Eigenschaft generell nicht. Wenn Sie also Elektrizität, die im 50-Hertz-Netz zirkuliert, sparen wollen, können Sie sie nicht direkt anhäufen und dann später, wenn sie Ihnen fehlt, verbrauchen. Die Speicherung von grossen elektrischen Energiemengen kann nur auf Umwegen praktisch realisiert werden.

Der CEO der Industriellen Werke Basel verleugnet diese fundamentale Tatsache mit einer geschickten Verschleierung. Herr Thiel bestätigt, dass die Herkunft des Stromes bei irgendeinem Verbraucher nicht bestimmt werden kann. Er verschweigt, dass der momentane Stromverbrauch zu irgendeinem Zeitpunkt wesentlich grösser sein kann als der durch erneuerbare Energien erzeugte Strom. In einer solchen Situation muss die fehlende Leistung durch «dreckige» Kern- und Kohlekraftwerke ergänzt werden. Wenn diese Quellen fehlten, würde das Netz zusammenbrechen und ökonomischen Schaden verursachen. Herr Thiel verleugnet daher das zentrale physikalische Gesetz, dass zu jedem Zeitpunkt die erzeugte Leistung gleich der verbrauchten sein muss. Wenn die momentane Leistungsbilanz nicht stimmt, führt das zu Netzinstabilität und letztlich zum Zusammenbruch des Netzes.

AN DIE GRENZEN GESTOSSEN. Die Stabilität des Netzes hängt also nicht von der integralen Energiebilanz, sondern von der momentanen Leistungsbilanz ab. Unser Wirtschaftsstandort und Wohlbedingen profitieren von der Netzstabilität und damit von der Versorgungssicherheit. Herr Thiel liefert mit dieser Ver-

nachlässigung ein weiteres Beweisstück für die verlogene Basler Märchengeschichte.

Die mutigen und massiven Investitionen in den Ausbau der Wasserkraft in den Jahren 1930 bis 1960 sind nicht das Produkt der jetzigen Basler Energiepolitik. Herr Thiel stellt richtig fest: Der weitere Ausbau unserer Wasserkraft stösst leider an seine Grenzen. Seine Forderung «Weg von Atomkraftwerken hin zu erneuerbaren Energien» greift zu kurz, denn riesige Investitionen in Forschung werden zuerst benötigt.

FLUG INS UNGEWISSE. Der geforderte, vom Nationalrat inzwischen bewilligte Paradigmenwechsel ist ein Flug ins Ungewisse, da uns viele physikalische und technische Unterlagen fehlen. In den Jahren nach dem Ersten Weltkrieg, als die Elektrifizierung der Schweiz unternommen wurde, verfügten wir über Erfahrungen im Wasserbau, Elektromotoren und Generatoren. Der Ausbau der Netze war lokal und ging schrittweise mit dem wachsenden Bedarf voran. Standardisierungen ermöglichten, die lokalen Netze stufenweise zum schweizerischen Netz zu verbinden, und damit die Netzstabilität zu verbessern. Unser heutiges Netz ist voll im europäischen Netz integriert, was die Netzstabilität weiter erhöht. Unsere Wasserkraftwerke, insbesondere Pumpspeicherwerke, können rasch auf dynamische Belastungswechsel reagieren, nicht aber thermische und Kernkraftwerke. Leider sind unsere Pumpspeicherwerke nicht genügend ausbaubar.

Die hohe Netzstabilität und Versorgungssicherheit garantieren Standortvorteile für unsere Wirtschaft, Verkehr, allgemeinen Komfort etc. Der bis jetzt moderate Preis der elektrischen Energie darf nicht willkürlich erhöht werden, um Traumziele zu verfolgen. Gerade zur Zeit des teuren Franken haben wir dazu Sorge zu tragen, dass unsere Energiepreise nicht sprunghaft ansteigen. Es gilt also, diese Errungenschaft zu verteidigen und vorauszu sehen, dass es keine Bruchlandung geben kann. Die Daten, auf denen der Bundesratsbeschluss vom 25. Mai 2011 basiert, sind lückenhaft und nicht nachvollziehbar. Dazu noch einige technische Bemerkungen über den zurzeit möglichen Energiemix:

Kernkraft

Die Katastrophe von Fukushima ist eine Folge der sträflichen Vernachlässigung von existierenden Daten bezüglich der Stärke von Erdbeben und Tsunamis in der Planung und Ausführung. Seriöse Sicherheitsüberprüfungen und Nachbesserungen hätten die Katastrophe verhindern können. Der Reaktorenkomplex war für eine elektrische Leistung von 4,5 Gigawatt ausgelegt, also mehr als die gesamte schweizerische, auf fünf verschiedene Standorte verteilte Nuklearkapazität. Ein solches Klumpenrisiko existiert bei uns nicht. Unsere Kernkraftwerke sind wegen Fukushima nicht unsicherer geworden. Es besteht also kein Grund, sie abzuschalten. Der Ersatz von Kernkraftwerken darf nicht grundsätzlich verboten werden, da die Konzeption der dritten Generation sicherer ist als die gegenwärtige. Die Nuklearforschung wird weitergehen. Nur die Zukunft wird zeigen, ob die Kernkraft sicherer und wirtschaftlicher sein wird. Ein Verbot, neue Kernkraftwerke zu bauen, ist wirklichkeitsfremd. Zum jetzigen Zeitpunkt kann nur die Kernenergie die Versorgungssicherheit garantieren, wenn wir die CO₂-Problematik in Griff bekommen wollen.

Geothermie

Die Geothermie steht uns in ausreichender und stabiler Form zur Verfügung. Die Erfahrungen in Basel haben gezeigt, dass gewisse Wärmeaustauschmethoden seismische Aktivität auslösen können. Die Machbarkeit von geothermischen Zentralen kann nur mit geologischen Studien und vielen teuren und langwierigen Versuchsbohrungen abgeklärt werden. Der Ersatz eines Kernkraftwerkes durch Geothermie dürfte kaum vor 2035 möglich sein.

Windenergie

Die Windgeneratoren beruhen auf einer gut entwickelten Technologie und können leicht eingesetzt werden. Die Windenergie hat aber zwei riesige Nachteile. Erstens ist der Windanfall sehr unregelmässig in Stärke und Richtung, und zweitens ist die Leistung eines Generators von der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit abhängig. Ein Orkan von 90 Stundenkilometern leistet 1000-mal so viel wie eine leichte Brise von neun Stundenkilometern. Der stochastische Leistungsanfall kann nicht direkt ins Netz eingespeist werden. Er muss daher in Form von Quasi-Gleichstrom produziert und gespeichert werden. Die riesige Dynamik lässt sich nur durch Speicherung beherrschen und durch viele Windparks in Gegenden, wo andere Windverhältnisse herrschen.

Die Speicherprobleme der launigen Windenergie sind nicht gelöst. Windparks in der Nordsee haben viel günstigere Windverhältnisse als die unsrigen im Jura. Neue Gleichstromnetze sind nötig, um den Transport der Energie sicher und mit geringen Verlusten zu gewährleisten. Internationale Abkommen müssen zuerst ausgehandelt werden, um diese Stromnetze zu planen und zu bauen. Auch der diskriminierungsfreie Austausch der elektrischen Energie muss zuerst verhandelt werden. Wir befinden uns also in einem technischen und juristischen Vakuum. Diese Tatsachen belegen zum Dritten das Basler Märchen, obwohl wir im Einklang mit Herrn Thiels Forderungen bezüglich Ausbau und Zugriff neuer Netze sind.

Sonnenenergie

Das Sonnenjahr entspricht ungefähr 8760 Stunden. Die mittlere Sonnenscheindauer im Mittelland ist höchstens 1700 Stunden. Auch die Sonnenstrahlung während des Tages ist leider nicht konstant. Die Schwankungen sind viel geringer als diejenigen des Windes. Die Sonnenenergie muss also auch gespeichert werden. Die besten Labormodelle von potenziell billigen Solarzellen haben einen Wirkungsgrad, der kleiner als 19 Prozent ist. Höhere Wirkungsgrade sind möglich mit Konzentratoren in Form von Linsen oder Spiegeln. In Spanien und Kalifornien sind Solarkraftwerke gebaut worden, die viel höhere Wirkungsgrade erreichen als Solarzellen. Solche Lösungen sind in der Schweiz kaum realisierbar wegen der geringeren Strahlungsdichte und kürzeren Sonnenscheindauer als in den erwärmten Gebieten. Elektrische Sonnenenergie aus Spanien erfordert neue Netze und Zugriffs Garantien analog zur Windenergie. Die Umformung des anfallenden Gleichstroms aus Solarzellen auf 50 Hertz Wechselstrom produziert Oberwellen, die das 50-Hertz-Netz destabilisieren, wenn grosse Strommengen durch unkontrollierte Einspeisung anfallen.

Energiespeicherung

Neue Energiespeicher (ohne Pumpspeicher) von grossen Energiemengen (GWh) und Rückgewinnung elektrischer Energie erfordern viel Forschung und Entwicklung. Alle möglichen Kandidaten wie Wasserstoff, Batterien, Druckluft etc. haben eines gemeinsam: hohe Kosten und Verluste. Leider geben auch hier die Basler Märchenerzähler und der Bundesrat keine konkreten Angaben. Unsere hohe Netzstabilität muss erhalten bleiben.

Damit wir die Klimaziele erreichen, dürfen wir nicht grundsätzlich auf Atomstrom verzichten. Die Risiken der Klimaerwärmung sind leider unkontrollierbarer als die Beherrschung des Atoms.

* Franz-Karl Reinhart war von 1983–1999 Professor für Physik an der ETH Lausanne (EPFL). Zuvor war er während über 20 Jahren als Forscher an den Bell-Laboratorien in den USA tätig, wo 1962 die erste industrielle Anwendung von Silizium-Solarzellen erfolgte. Sein Beitrag ist eine Duplik auf die Repliken von David Thiel (4.6.) und Christoph Brutschin (8.6.) auf den BaZ-Beitrag von Silvio Borner (28.5.).