

## **Stromversorgung gesichert?**

Bemerkungen zur Studie „Modellierung System Adequacy in der Schweiz im Bereich Strom“ (Forschungsstelle Energienetze ETH Z, Forschungsstelle Nachhaltige Energie- und Wasserversorgung Uni Basel), 26. Oktober 2017, Auftrag BFE

### **Die frohe Botschaft: unsere Stromversorgung ist sicher**

In den letzten Wochen haben wir verschiedentlich von Bundesseite hören können, die **Versorgungssicherheit beim Strom sei jedenfalls bis 2035 gegeben**. Grundlage für diese Aussage ist eine vom Bund vor Monatsfrist veröffentlichte Studie, die ein umfassendes Konzept zur Bewertung der Versorgungssicherheit über alle relevanten Zeitbereiche liefern sollte; sie betrachtet aber nicht die ganze Planphase der Energiestrategie 2050, sondern nur die Periode bis 2035. Die zentrale Schlussfolgerung lautet, dass „die Versorgungssicherheit der Schweiz auch in Zukunft zumeist als unkritisch einzustufen ist. Die Nachfrage kann nahezu jederzeit über einen Mix aus lokaler Erzeugung und europäischen Importen gedeckt werden.“ Mit anderen Worten wird suggeriert, die Erzeugungs- und Systemkapazität (System Adequacy) in der Schweiz genüge jederzeit zur sicheren Versorgung unseres Landes mit Strom.

Diese frohe Botschaft ist von der zuständigen Energieministerin gerne gehört und weiterverbreitet worden. Unsere Stromversorgung sei gesichert, hat sie aus dem Bericht verkürzt gefolgert. Analoge Aussagen sind auch vom BFE (für die Periode bis 2035) und der EICOM (bis 2020) zu hören. Diese plakativen Feststellungen sind kritisch zu hinterfragen.

Modellstudien können die Realität ohnehin nur bedingt darstellen und in der vorliegenden Studie sind zentrale Annahmen unrealistisch. Ihre Resultate dürfen nicht überstrapaziert werden. **Es ist unzulässig, den Eindruck zu erwecken, die künftige Stromversorgung sei problemlos**. Das Gegenteil ist richtig.

### **Die schweizerische Versorgungssituation**

Die Zeiten, in denen unser Land sich selber mit Strom versorgen konnte, sind längst vorbei. Im versorgungskritischen Winter ist stets ein **Importüberschuss** erforderlich, auch über das Jahr gesehen ist dies immer häufiger der Fall<sup>1</sup>. Im Sommer weisen wir dagegen immer noch einen Exportüberschuss auf. Mit dem Ausstieg aus der Kernenergie (1/3-4/5 der inländischen Stromerzeugung) wird die Auslandabhängigkeit stark zunehmen, weil der wegfallende Kernenergiestrom nicht rechtzeitig ausreichend und bedarfsgerecht durch inländische Erneuerbare ersetzt werden kann. Es ist deshalb nicht einzusehen, weshalb die Versorgung weiterhin problemlos gesichert sein soll, wie dies der Bericht suggeriert. Die Schweiz verlässt sich einfach auf Importe und glaubt, der notwendige Strom könne immer irgendwo gekauft werden.

---

<sup>1</sup> Die bewährte frühere Maxime, nur in einem von 20 Wintern auf Importe angewiesen zu sein, wurde zwangsläufig stillschweigend aufgegeben.

Die schweizerische Elektrizitätswirtschaft war traditionell intensiv in den europäischen **Stromverbund** eingebettet, zu dessen Gründern sie gehörte. Die Mitwirkung am Stromaustausch ist auch künftig nicht nur wirtschaftlich, sondern auch versorgungstechnisch zentral. Allerdings wird die schweizerische Elektrizitätswirtschaft immer mehr diskriminiert, seit die EU über den europäischen Stromverbund befindet. Dies verbessert die schweizerische Stromversorgungssicherheit in keiner Weise. Die schweizerische Elektrizitätswirtschaft ist zwar dank ihrem Hochspannungsnetz ein wichtiger Partner im europäischen Stromverbund; dies wird aber von Brüssel nicht honoriert, im Gegenteil.

### **Basisszenarien**

Die Studie arbeitet mit einer Vielzahl von Szenarien, die allerdings zu einem beachtlichen Teil wegen politischen Entscheiden irrelevant sind (der Verzicht auf die irrelevanten Szenarien hätte den Bericht wohltuend entlastet):

- **Nachfrageseitig** ist die in der Energiestrategie 2050 postulierte neue Energiepolitik NEP spätestens seit der Versenkung des Klima- und Energielenkungssystems KELS obsolet geworden, die NEP-Szenarien der Studie bringen keine brauchbaren Aussagen. Nach der Annahme der Energiestrategie 2050 sind nur noch die POM-Szenarien (POM = Politische Massnahmen BR in ES 2050) massgeblich (allerdings ist nicht unwahrscheinlich, dass sich der Verbrauch eher gemäss den WWB-Szenarien [weiter wie bisher] entwickelt). Dabei ist festzustellen, dass in der Studie bereits mit einem höheren Verbrauch gerechnet wird als in der Energiestrategie 2050. Keine Rede mehr von Stabilisierung oder gar von einem deutlichen Rückgang wie mit der NEP erwartet.
- Beim **Angebot** sind Szenarien Irrläufer, die mit fossiler inländischer Stromerzeugung von ca. 3 GW durch Gas-Kombikraftwerke (GuD) rechnen, denn derartige Anlagen sind in absehbarer Zeit politisch und wirtschaftlich chancenlos. Sämtliche Projekte sind aufgegeben worden und die Produktionsvorstellungen bis 2035 nicht realistisch.
- Massgeblich sind deshalb einzig die **POM-Eul-Szenarien** (Erneuerbare und Importe); soweit der Ausbau der Erneuerbaren nicht genügt, sollen Importe in die Bresche springen. Nachfrageseitig gehen die Szenarien für 2035 von einem steigenden (Standard-)Bedarf 2035 von 63 TWh aus (ES 2050: 58 TWh). Für das Angebot wird die Leistungsentwicklung nur grafisch ausgewiesen, es fehlen dazu ebenso Zahlenangaben wie für die erwartete Erzeugung. Diese kann nur abgeschätzt werden. Dabei stellt sich vor allem die Frage nach dem Ausbau der **Erneuerbaren**. Für die Fotovoltaik lässt sich für 2035 aus der massgeblichen Grafik eine Leistung von rund 5 GWp herauslesen, was eine Erzeugung von etwa 4 TWh erwarten lässt. Beim Wind beträgt die Leistung etwa 1 GWp mit einer Produktionserwartung von vielleicht 2 TWh. Insgesamt liegen die Erwartungen für die neuen Erneuerbaren deutlich unter den Planvorstellungen der Variante EE der Energiestrategie 2050. Auch die ElCom moniert, dass der Zubau viel zu gering ist. Zudem ist daran zu erinnern, dass Wind und Fotovoltaik nicht bedarfsgerecht produzieren, also Jahreszahlen bezüglich Versorgungssicherheit nur die halbe Wahrheit aussagen.
- Damit wird klar: **Importe** sollen die wegfallende Kernenergie (25 TWh) weitgehend ersetzen und den steigenden Verbrauch (5 TWh) abdecken. Die

**künftige Versorgungssicherheit beruht damit auf der fragwürdigen Annahme, dass fehlender Strom jederzeit importiert werden kann.**

### **Berücksichtigung der Nachbarländer**

Richtigerweise werden im Hinblick auf die Importabhängigkeit unseres Landes die Entwicklungen von Angebot und Nachfrage auch in Deutschland, Frankreich, Italien und Österreich untersucht und die Vernetzung mit diesen Ländern berücksichtigt. Dabei orientiert sich die Studie am EU-Referenzszenario. Doch was nützt es, wenn Wind und Fotovoltaik in Deutschland zwar hohe Zubauraten aufweisen, aber wegen fehlenden Leitungen die Energie nicht nach Süddeutschland und der Schweiz transportiert werden kann? Oder wenn Frankreich wirklich ernst macht mit dem Zurückfahren der Kernenergie? Oder wenn die Schweiz weiterhin durch Brüssel im europäischen Stromverbund diskriminiert wird? In einer europäischen Versorgungskrise könnte die Schweiz auch nicht vom europäischen Stromnotstandssystem profitieren.

Die Entwicklungen in unseren Nachbarländern lassen grosse Zweifel aufkommen, dass sie der Schweiz jederzeit den fehlenden Strom liefern können. Ihre Exportfähigkeit nimmt laufend ab, wie auch die ENTSO-E-Szenarien zeigen. Zudem wäre das seit Jahren hängige Stromabkommen mit der EU unabdingbar, mit einer echten Einbindung der Schweiz in den europäischen Strommarkt.

### **Extremszenarien**

Im Bericht werden auch mögliche Extremsituationen (Wetterbedingungen, Kraftwerksausfälle, politisch verlangte Kapazitätsreduktionen) in der schweizerischen und der zentraleuropäischen Stromversorgung (CH-DE-AT-FR-IT) betrachtet. Wie realistisch die entsprechenden Szenarien sind, sei dahingestellt. Dabei werden für die Schweiz und für die fünf Länder mit zwei Methoden (deterministisch, probabilistisch) die Stunden, während denen kein Strom geliefert werden kann (Loss of Load LOL) und die fehlende Energie (Energy not served ENS) ermittelt.

Für die Schweiz werden in den Extremszenarien für 2030 bis 534 Stunden ohne Strom (LOL) und bis 584 GWh fehlende Energie (ENS) berechnet. Ähnliche LOL-Werte wurden auch für den für die schweizerischen Importe massgeblichen Raum CH-DE-AT-FR-IT gefunden. Diese Zahlen stehen in frappantem Gegensatz zur wenig glaubwürdigen Schlussfolgerung, „dass die Versorgungssicherheit der Schweiz auch in Zukunft zumeist als unkritisch einzustufen ist. Die Nachfrage kann nahezu jederzeit über einen Mix aus lokaler Erzeugung und europäischen Importen gedeckt werden. Erst bei deutlich reduzierter Erzeugungskapazität in den betrachteten Ländern kommt es zu vermehrten versorgungskritischen Situationen. Die grössten Einflüsse auf die schweizerische Versorgungssituation haben daher auch die europäischen Systementwicklungen“. Dass in der Schweiz in der ersten Jahreshälfte schwerwiegende Lastabwürfe (Blackout von ganzen Versorgungsgebieten!) möglich sind, wird zwar erwähnt, aber man könne die Erzeugungsknappheit durch Importe aus Nachbarländern zum Teil kompensieren.

## **Importe, das Allerheilmittel?**

Es ist schon heute Realität, dass die schweizerische Stromversorgung ohne Importüberschüsse nicht funktionieren würde. Der Bericht lässt keine Zweifel offen, dass der Stromimport künftig noch viel wichtiger wird, die Auslandabhängigkeit also steigt. Da stellt sich die dringende Frage, wieweit sich die Schweiz auf Importe verlassen kann. Es ist wie gesagt offen, ob die Nachbarstaaten fähig und bereit sind, unsere Importbedürfnisse dann zu befriedigen, wenn wir den Strom benötigen.

Die europäische Energielandschaft ist genau so in Bewegung wie die schweizerische; Kernkraftwerke sollen aus politischen, Kohlekraftwerke aus Klimagründen abgestellt werden; als Ersatz stehen nur Gaskraftwerke und die neuen Erneuerbaren zur Verfügung. Bandenergie wird zu einem grossen Teil durch fluktuierende Erzeugung ersetzt. Der dazu erforderliche Systemausbau, insbesondere von Speicherung und Netz, erfolgt vielerorts nur ungenügend und verzögert, auch in der Schweiz. Dies beeinträchtigt die Versorgungssicherheit.

Es ist bekannt, dass es im europäischen Stromnetz immer wieder und immer häufiger zu kritischen Situationen kommt, die durch Netzmassnahmen behoben werden müssen. An der EICom-Tagung vom 17. November 2017 hat denn auch der Swissgrid-Chef darauf hingewiesen, dass Redispatching zum Regelfall geworden ist.

All dies ist kein gutes Zeichen für eine Stromwirtschaft, die für die Versorgung ihrer Kunden zwangsläufig immer mehr auf Importe ausweichen muss. Die Problematik wird sich mit den Kernkraftwerk-Stillegungen stark akzentuieren. Die Protagonisten der Energiestrategie 2050 wehren sich gegen die Aussage, diese sei bezüglich Strom faktisch eine **Importstrategie**. Dem ist aber so, denn weder Effizienzmassnahmen, noch die Förderung der Erneuerbaren, noch eine inländische fossile Stromerzeugung (die politisch und wirtschaftlich unwahrscheinlich erscheint) verhindern die steigende Abhängigkeit von Stromimporten.

Die (bewusste oder unbewusste) **Abstützung auf Importe** erscheint, trotz der vorliegenden Modellaussagen, angesichts der bisherigen Erfahrungen und der beobachteten Entwicklungen im Ausland in hohem Masse **fahrlässig**. Auch die EICom betont, dass die Abhängigkeit von Importen risikobehaftet ist. Wenn es schon nicht anders geht, müsste die vorhandene Infrastruktur weniger im gewohnten Courant Normal, sondern vermehrt der Versorgungssicherheit dienlich eingesetzt werden. Insbesondere betrifft dies die Speicher- und die Pumpspeicherkraftwerke, nicht nur wegen dem steigenden Gap zwischen Verbrauch und Produktion, sondern auch wegen der immer wichtiger werdenden fluktuierenden, nicht bedarfsgerechten Erzeugung.

## **Der Glaube an Modelle**

In der Studie werden umfassende und komplexe Modelle verwendet, dabei müssen eine Vielzahl von Vereinfachungen und Annahmen vorgenommen werden. Die Resultate dürfen nur in diesem Rahmen interpretiert werden.

Beispiele für **Annahmen und Modellgrundlagen** der Studie, deren Eintreten zumindest unsicher ist:

- *Das schweizerische Stromsystem ist vollständig ins europäische Verbundsystem integriert.* Dies würde das Stromabkommen und den gleichberechtigten Zugang der schweizerischen Strombranche zum europäischen Strommarkt erfordern. Diese wichtige Annahme ist (noch) nicht erfüllt. Das Stromabkommen ist immer noch in weiter Ferne und offenbar von geringer politischer Priorität; die Pressemitteilung nach dem Besuch von EU-Kommissionspräsident Juncker erwähnt dieses mit keinem Wort!
- *Der Kraftwerkseinsatz, also auch jener der schweizerischen Produktionsanlagen, wird für die gesamte abgebildete Versorgungsregion (Schweiz plus Nachbarländer) optimiert.* Kaum zu realisierende Annahme.
- *Die „Modelle basieren auf einem Optimierungsansatz mit perfekter Information über alle relevanten Parameter für ein Jahr. Die Ergebnisse stellen daher den „best-case“ eines sich perfekt verhaltenden Systems dar. Ebenso stellen die Modelle Approximationen der realen Wettbewerbsstruktur dar, da kein strategisches Unternehmensverhalten abgebildet wird. Ebenso wird stets das Gesamtsystem optimiert und kein opportunistisches Verhalten einzelner Länder berücksichtigt.* Die Realität ist immer schlechter als der best-case.
- *Die geplanten Netzprojekte in der EU werden realisiert und führen zu stabilen Transitbedingungen.* Die Probleme mit den Nord-Süd-Trassen in Deutschland sprechen eine andere Sprache.
- *Die von Swissgrid geplanten Aus- und Umbauten werden realisiert.* Es ist sehr zu hoffen, dass es im schweizerischen Netzausbau endlich vorwärtsgeht.
- *Ob die für den Zubau der neuen Erneuerbaren unterstellten Energiemengen und Leistungen schlussendlich realisiert werden, ist offen.* Fakt ist, dass der Zubau von nEE weit hinter den Vorstellungen der ES 2050 zurückliegt.
- *„Massnahmen zur Förderung oder Erhöhungen der steuerbaren Kraftwerkskapazität in den Nachbarländern führen auch zu einer Verbesserung der Versorgungssicherheit in der Schweiz.“* Das Gegenteil trifft wohl zu, denn auch in diesen Ländern wird vor allem fluktuierende, nicht steuerbare Erzeugung (Wind, Fotovoltaik) gefördert.
- *Schliesslich die wichtigste Annahme: die Nachbarländer sind in der Lage und willens, unsere Importbedürfnisse zu decken.* Da bleibt nur die Hoffnung.

Die Modellüberlegungen in der Studie mit der Ermittlung des optimalen stündlichen Kraftwerkseinsatzes (optimal dispatch) über das ganze Jahr und die vorliegenden Resultate bieten einen interessanten Einblick in das Stromsystem. Sie ist eine wertvolle **Forschungsarbeit**. Sie zeigt, was der Fachwelt längst bekannt ist, dass von den drei Dimensionen der Versorgungssicherheit

- stete Verfügbarkeit über die notwendige Leistung,
- immer ausreichend Energie und
- ein Netz ohne Engpässe

die entscheidende Problematik gegenwärtig bei der Energie liegt - ihr wird mit der fragwürdigen Importstrategie begegnet. Allerdings darf auch die Bedeutung des Netzausbaus nicht unterschätzt werden.

Modelle können der Branche und der Politik nützliche Hinweise liefern. Es gilt aber die **Grenzen ihrer Aussagekraft** zu erkennen. Sie können die volle Komplexität des Stromsystems ebenso wenig reflektieren wie das Verhalten der in- und ausländischen Akteure (Stromwirtschaft, Konsumenten, Politik) korrekt voraussagen.

Es ist deshalb **unzulässig, ja unverantwortlich, Modellaussagen - auch wenn sie auf komplexen Analysen basieren - als die absolute Wahrheit in der Form „unsere Stromversorgung ist sicher“ zu kolportieren.**

### Folgerungen

Die **no problems-Botschaft** der Studie einerseits und die **Erfahrungen** im In- und Ausland sowie die **Entwicklung** des Stromangebots anderseits sprechen eine diametral entgegengesetzte Sprache. Die beschlossene Ausserbetriebnahme der Kernkraftwerke in der Schweiz und in Süddeutschland, die Reduktion des Anteils der Nuklearenergie in Frankreich, die aus Klimagründen notwendige Stilllegung von Kohlekraftwerken, die fehlenden Stromkorridore in Deutschland, aber auch die wegen tiefen Strompreisen nicht gegebene Investitionsbereitschaft lassen **keinen Versorgungsoptimismus** zu. Dies wurde auch in den meisten Referaten und Voten an der EICOM-Jahrestagung vom 17. November 2017 in Lausanne deutlich.

Ein allfälliger Stommangel tangiert nicht nur die Wirtschaft, sondern auch die Gesellschaft. Die Energiepolitik muss deshalb alles tun, um **Versorgungsrisiken** zu verhindern. Dazu sind nicht Studien wie die vorliegende dienlich, sondern insbesondere die Erarbeitung einer Strommarktordnung, welche die notwendigen Investitionen in das Stromsystem wirtschaftlich möglich macht. Netztechnische Eingriffe sind nur Notlösungen und nicht Investitionsersatz.