

Fallbeispiel zu Beitrag:

„Fallen mir Beispiele aus meiner eigenen Erfahrung ein, die das Gelernte illustrieren, bestätigen, oder ihm widersprechen?“

Oder

Zusammenfassung einer Publikation

Leitfragen: «Was sind die wichtigsten Aussagen der Publikation ? Warum ist die Publikation relevant für mich?»

Bei der Vorlesung von Herr Minning hat mich Folie 5 erstaunt. Irgendwie war für mich nicht ersichtlich, was genau die Strategie der Schweiz zum Ersatz des Energiebedarfs ist, den wir heute mit der Kernenergie abdecken. Deshalb wollte ich den Grundlagen dazu etwas nachgehen.

Literaturangabe zur Publikation: Grundlagen Energieversorgungssicherheit. Bericht zur Energiestrategie 2050. Bundesamt für Energie BFE, 28.03.2012

Ausgangslage

- Ausstieg aus der Atomenergie bis 2050 (Beschluss 2011 durch Bundesrat und Parlament)
- Studie analysiert die Gewährleistung und Stärkung der Versorgungssicherheit im Rahmen des normalen Betriebs des Schweizer Energiesystems. Der Krisenfall wird nicht betrachtet.
- Definition Energieversorgungssicherheit: Energieversorgungssicherheit bedeutet, dass eine stets ausreichende und ununterbrochene Bereitstellung der nachgefragten Energie – unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit – gewährleistet ist.
- Es gibt zwei Ansätze, nach denen die Energieversorgungssicherheit beurteilt werden kann:
 - Risiken
 - Widerstandsfähigkeit / Resilienz des Systems
- Die wichtigsten Energiequellen sind Strom, Gas und Öl (nicht Wärme).

Gesetzliche Grundlagen

- Verfassungsebene (Art. 89 BV): Bund und Kantone setzen sich für eine ausreichende, breit gefächerte, sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung sowie für einen sparsamen und rationellen Energieverbrauch ein. Nach Art. 91 BV erlässt der Bund Vorschriften über den Transport und die Lieferung elektrischer Energie.
- Gesetzesebene: Energiegesetz
 - Energieversorgung ist Sache der Energiewirtschaft (PRIVATWIRTSCHAFT)
 - Ziel: ausreichende Verfügbarkeit, breit gefächertes Angebot, technisch sichere und leistungsfähige Versorgungssysteme, Markträufe / Kostenwahrheit, internationale Konkurrenzfähigkeit und international koordinierte Politik
 - Bund und Kantone sind für geeignete Rahmenbedingungen zuständig.
 - Elektrizität: Wenn die Versorgungssicherheit mit Elektrizität langfristig nicht genügend gesichert ist, schaffen Bund und Kantone nach Art. 6a EnG die

Voraussetzungen, um möglichst im Inland Produktionskapazitäten bereit zu stellen.

- **Gesetzesebene: Stromversorgungsgesetz**
 - Zuständigkeit bei der Elektrizitätswirtschaft
 - Beaufsichtigung durch ElCom (Eidgenössische Elektrizitätskommission). Stellt die ElCom mittel- bis langfristige eine erhebliche Gefährdung der Stromversorgung fest, unterbreitet sie dem Bundesrat Vorschläge: Massnahmen zur Steigerung der Effizienz der Energieverwendung, Beschaffung von Elektrizität, Verstärkung und Ausbau von Elektrizitätsnetzen
- **Gesetzesebene: Landesversorgungsgesetz:**
 - Mit dem Bundesgesetz über die wirtschaftliche Landesversorgung werden die vorsorglichen Massnahmen der wirtschaftlichen Landesverteidigung sowie die Massnahmen zur Sicherstellung der Landesversorgung mit lebenswichtigen Gütern und Dienstleistungen bei schweren Mangellagen, denen die Wirtschaft nicht selber begegnen kann, geregelt.
 - In einer Strommangellage kann der Bundesrat die Verordnung über die Elektrizitätsbewirtschaftung (VEB) in Kraft setzten.

Zuständigkeiten

Energiepolitik / Energieperspektiven	Stromversorgung	Gefährdung Versorgungssicherheit	Strombewirtschaftung
Energiepolitische Grundlagen für langfristige Versorgungssicherheit von Energie	Bereitstellung und Übertragung von Strom	sichere und erschwingliche Versorgung mit Elektrizität mittel- oder langfristig gefährdet	langandauernde Mangellage, welche die Wirtschaft nicht selber beheben kann
BFE erarbeitet Energieperspektiven und energiepolitische Massnahmen (Gesetze und Verordnungen) zuhanden BR und Parlament	Energiewirtschaft (Strombranche) zuständig für: - ausreichende Verfügbarkeit - Technisch sichere und leistungsfähige Versorgungssysteme	ElCom unterbreitet BR konkrete Vorschläge für Massnahmen - Strat. Netzausbau - Ausbau Erzeugung - Steigerung Effizienz	EVD Vorschlag an BR betr Massnahmen nach Art. 28 LVG BR setzt VEB (Verordnung über die Elektrizitätsbewirtschaftung) in Kraft EVD setzt Vollzugsverordnungen in Kraft
nach Art. 1 – Art. 6 EnG	nach Art. 4, 5 EnG, sowie Art.3, 5 - 8 und 22 StromVG	nach Art. 9 und Art. 22 StromVG	nach Art. 28 LVG

Herausforderungen im Rahmen der Energiestrategie 2050

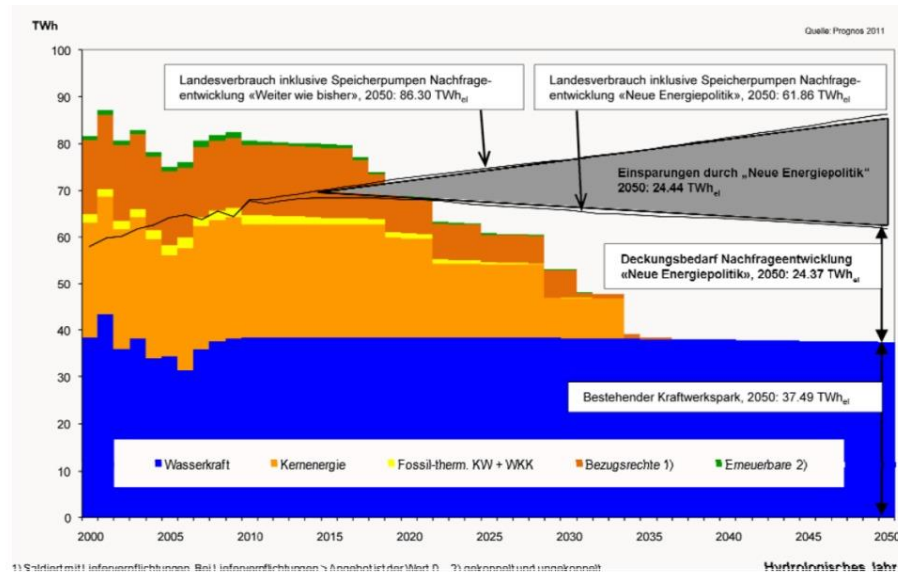


Abbildung 3: Gegenüberstellung der erwarteten Entwicklung der bestehenden Produktionskapazitäten in der Schweiz (ohne Zubau) und des zukünftigen Landesverbrauchs (Nachfrage) für die zwei Szenarien „Weiter wie bisher“ und „Neue Energiepolitik“. Aus der Differenz zwischen den erwarteten Nachfrage- und Produktionsentwicklungen ergibt sich ein wachsender Deckungsbedarf, der für die „Neue Energiepolitik“ geringer ausfällt (Quelle: Faktenblatt Energieperspektiven 2050, 25.05.2011).

Bis 2034 werden durch die Ausserbetriebnahme der AKW's 18 % der installierten Leistung wegfallen (bzw. 38 % der inländischen Produktion). Die AKS's übernehmen aktuell die Funktion der Spannungshaltung und sind deshalb für die Gewährleistung der Netzsicherheit zentral. Die Lücke des Deckungsbedarfs ab 2034 (gemäss Grafik ab ca. 2020!) soll mit dem Ausbau von Photovoltaik und Windkraft geschlossen werden.

Problematik Photovoltaik:

- Einspeisung auf tiefen Netzebenen / dezentral -> Netzanpassung notwendig
- linear von Sonneneinstrahlung abhängig -> langfristig beschränkt prognostizierbar

Problematik Windkraft:

- Einspeisung eher dezentral
- steigt mit Windgeschwindigkeit in dritter Potenz, Notabschaltung bei zu viel Wind -> langfristig beschränkt prognostizierbar

-> In Deutschland ist (Stand 2011) der Erzeugungsanteil von Photovoltaik 3 % und von Windkraft 8 %. Die grossen Schwankungen der Stromeinspeisung führt zu ausgeprägten Leistungsspitzen, welche durch das Netz nur schwer abgefedert werden können.

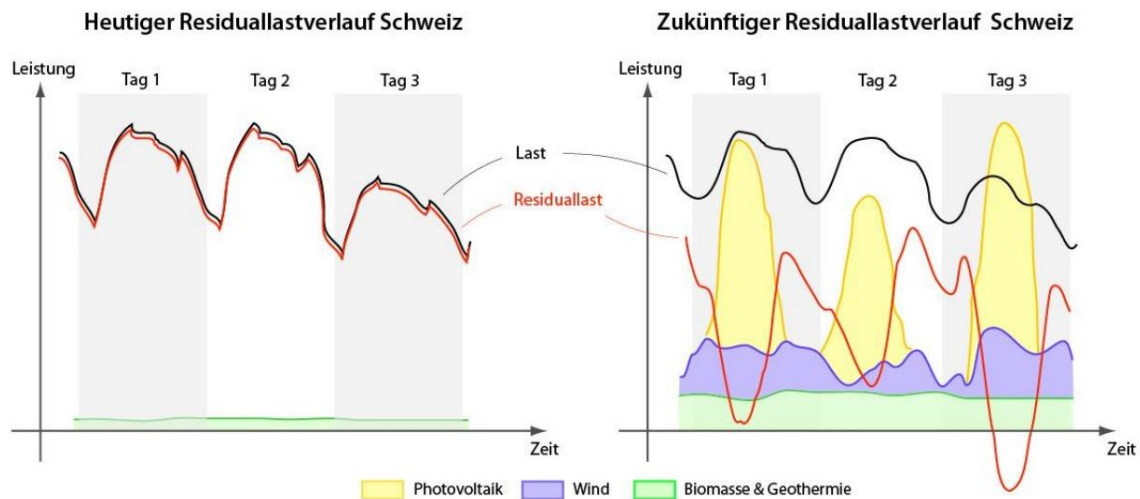


Abbildung 5: Zukünftig vermehrt fluktuierende Stromproduktion und damit fluktuierende Residuallast (Last abzüglich der fluktuierenden Erzeugung von bedingt steuerbaren Kraftwerken wie z.B. Windkraft und Photovoltaik) als Herausforderung für das Stromversorgungssystem mit der Umsetzung der Energiestrategie 2050.

Die Abbildung 5 macht deutlich: Die Speicherkapazität muss erhöht werden. Dazu gibt es folgende Möglichkeiten:

- Pumpspeicherkraftwerke: In Betrieb, Stand der Technik -> Ausbaumöglichkeiten praktisch 0
- Power to gas: Erzeugung, Speicherung und Einspeisung von Wasserstoff und Methan aus regenerativem Strom in das vorhandene Gasnetz -> Prototypanlagen, Forschung; keine ausgereifte Technologie
- Batterien: Leistungsfähigkeit beschränkt / grosse Verluste
- Druckluftspeicher: bisher nur Forschungsanlagen

--> Ausbau der Gas-Versorgungssicherheit wird als zwingend beschrieben.

Fazit

Gesetzlich hätten die Kantone die Grundlage / Pflicht, die geothermische Nutzung des Untergrunds für Stromproduktion voranzutreiben. Gemäss Abbildung 5 wird zukünftig mit ca. einer Verdreifachung der Stromproduktion aus Biomasse & Geothermie gerechnet. Bisher gibt es aber noch keine einzige Anlage, bei der aus geothermischer Energie Strom produziert wird. Im Kurs haben wir gelernt, dass in den meisten Kantonen gute gesetzliche Grundlagen für die Erstellung und Nutzung tiefer Bohrungen > 500 m fehlen. Dementsprechend ist neben den technischen Herausforderungen auch ein grosser Schritt nach vorne bei Politik und Behörden notwendig.