

Themenpapier 41: Versorgungssicherheit

20.03.2019

Position der Branche

Das BFE¹ und die ElCom² haben die Frage der Versorgungssicherheit für die Stromversorgung in der Schweiz analysiert. Die Studie der ElCom sieht bis 2025 und die des BFE bis 2035 keine Versorgungsengpässe für die Schweiz. Die Studien weisen jedoch auf die steigende Importabhängigkeit der Schweiz hin.

Die beiden Studien nehmen sowohl den Ausbau der erneuerbaren Energien gemäss Energiestrategie 2050 (ES 2050) als auch den Erhalt der bestehenden Kraftwerke als gegeben an. Beides kann in dieser Absolutheit nicht bestätigt werden. Das bedeutet, ein zunehmender Teil der in den Studien angenommenen Produktionskapazitäten ist risikobehaftet. Für die bestehenden Kraftwerke müssen sowohl Rahmenbedingungen als auch Wirtschaftlichkeit stimmen. Die Differenz zwischen inländischer Produktion und Verbrauch im Winter, welche durch die ausgeprägte Saisonalität der Schweizer Produktion zustande kommt, wird auch mit der ES 2050 nicht geschlossen werden. Durch den hohen Anteil an Photovoltaik in der ES 2050 wird der Sommerüberschuss sogar noch vergrössert. Wenn die aus Sicht VSE eher optimistischen Annahmen der ES 2050 bzgl. Verbrauch und Ausbau nicht erreicht werden, wird der notwendige Importbedarf ansteigen. Erhöhte Importe führen zu einer erhöhten Auslandabhängigkeit. Dies wird dann zu einem potenziellen Risiko für die Schweiz, wenn die Exportfähigkeit der umliegenden Länder abnimmt.

Vor diesem Hintergrund müssen die Entwicklungen folgender Indikatoren kontinuierlich verfolgt werden:

- Eigenversorgungsgrad (Produktion in der Schweiz / Landesverbrauch) pro Jahr und auf Monatsbasis
 - Der Eigenversorgungsgrad zeigt die Fähigkeit der inländischen Produktion über eine Periode die Nachfrage zu decken.
- Anzahl Stunden pro Jahr mit einem Importanteil von 30% und 40%
 - Zunehmende Anzahl Stunden mit hohen Importmengen im Verhältnis zum Endverbrauch³ deuten auf eine steigende Auslandabhängigkeit hin.

Als wichtigster und aussagekräftigster Indikator wird die Anzahl Tage Selbstversorgungsfähigkeit vorgeschlagen. Die Schweiz soll analog zum europäischen Standard zu jedem Zeitpunkt im Jahr mindestens eine Selbstversorgungsfähigkeit von 14 Tagen aufweisen um eine kalte Dunkelflaute⁴ durchstehen zu können. Dies gilt insbesondere für die kritische Zeitspanne Ende Winter, wenn sich die Inhalte der Speicherseen dem Ende zu neigen.

Botschaft

- Der VSE versteht unter Versorgungssicherheit, dass die Kunden jederzeit, dauerhaft, nachhaltig die gewünschte Menge Strom zu angemessenen Preisen und zur gewünschten Qualität erhalten.

¹ BFE (2017), Studie Modellierung der System Adequacy in der Schweiz im Bereich Strom, Schlussbericht.

² ElCom (2018), System Adequacy 2025 - Studie zur Versorgungssicherheit der Schweiz im Jahr 2025.

³ Endverbrauch gemäss Definition Swissgrid: Landesverbrauch abzüglich Pumpenergie, Netzverluste und Kraftwerkseigenbar. Diese Definition ist unterschiedlich zur Definition gemäss Elektrizitätsstatistik des BFE.

⁴ Als kalte Dunkelflauten werden mehrere Tage anhaltende Phasen geringer Wind- und Solarstromspeisung bezeichnet, die nicht mehr alleine durch Einsatz von Kurzfristspeichern und Lastmanagement ausgeglichen werden können und bei denen aufgrund kalter klimatischer Bedingungen eine besonders hohe Stromnachfrage vorhanden ist.

- Zur Sicherstellung ausreichender Versorgungssicherheit sind folgende Indikatoren kontinuierlich zu verfolgen:
 - Eigenversorgungsgrad pro Jahr und auf Monatsbasis
 - Anzahl Stunden pro Jahr mit einem Importanteil von 30% respektive 40% des Endverbrauchs (ohne Pumpenergie, Netzverluste und Kraftwerkseigenbedarf)
- Zur Sicherstellung ausreichender Versorgungssicherheit muss eine Selbstversorgungsfähigkeit von jederzeit 14 Tagen während des ganzen Jahres sichergestellt werden.
- Die bestehenden Kraftwerke sind für die Versorgungssicherheit zentral und müssen erhalten bleiben bzw. bei Bedarf ersetzt werden, wozu die entsprechenden Rahmenbedingungen geschaffen werden müssen, damit die Wirtschaftlichkeit erhalten bleibt.
- Der Erhalt und geplante Ausbau der Wasserkraft sowie der Ausbau und Zubau weiterer Produktionskapazitäten gemäss ES 2050 ist unumgänglich, um eine ausreichende Versorgungssicherheit in der Schweiz längerfristig zu sichern. Entsprechend müssen die Anreize für den Erhalt und Zubau gesetzt sein.
- Ebenso sind auch Hürden wie ökologische Rahmenbedingungen, Bewilligungsprozess, Einsprachemöglichkeiten etc. für den Zubau neuer inländischer Produktionskapazitäten abzubauen.
- Die in Europa verfolgte Klimapolitik wird zu einer zunehmenden Dekarbonisierung und damit einhergehend zu einer Elektrifizierung sowie zu einer Abschaltung von gesicherter Leistung führen.

Chancen und Risiken

Chancen

- Eine anhaltende Diskussion des Themas Versorgungssicherheit schärft das Bewusstsein in der Branche, Politik und der Bevölkerung. Dies hilft, dass die nötigen Massnahmen rechtzeitig ergriffen und umgesetzt werden können.
- Durch das Verfolgen mehrerer Indikatoren können die verschiedenen, für die Schweiz relevanten Faktoren der Versorgungssicherheit abgedeckt werden.

Risiken

- Fehlende Versorgungssicherheit bedeutet schwerwiegende Nachteile für den Wirtschaftsstandort Schweiz.⁵
- Ein zu spätes Erkennen eines Versorgungsengpasses kann die Handlungsoptionen einschränken.
- Eine erhöhte Importstrategie der Schweiz ist mit substanziellen Unsicherheiten und Risiken verbunden.
- In den Nachbarländern der Schweiz sind starke Veränderungen und Umgestaltung der Produktionsmärkte im Gang. Das macht es umso schwieriger, verlässliche Annahmen hierfür zu setzen und sich darauf abzustützen.

Herleitung/Begründung

Das Thema Versorgungssicherheit hat in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Das vorliegende Papier legt dar, was der VSE unter Versorgungssicherheit versteht, welche Indikatoren zur Beurteilung der Versorgungssicherheit dienen und wie verschiedene Studien die Angemessenheit der Systemkapazität

⁵ Kosten eines flächendeckenden Blackouts in der Schweiz gemäss Bund ca. 2-4 Mrd. CHF/Tag.
Kosten eines einstündigen Ausfalls um die Mittagszeit in Deutschland zwischen 10 und 23 Millionen Euro. (Quelle: HWWI (2013), Licht ins Dunkel: Eine Schätzung potenzieller Schäden aus Stromausfällen in Deutschland.)

(System Adequacy) beurteilen. Nicht thematisiert werden die Verantwortlichkeiten für die Versorgungssicherheit sowie das Marktdesign.

1. Angemessene Systemkapazität (System Adequacy)⁶⁾

Die Versorgungssicherheit der Schweiz und von Gesamt-Europa mit elektrischer Energie wird regelmässig überprüft.⁷ Mit den technologischen und politischen Entwicklungen während der letzten zehn Jahre ist das Thema «Versorgungssicherheit» stark in den Fokus der Öffentlichkeit und der Politik gerückt. Haupttreiber sind der Kernenergieausstieg in der Schweiz und in Deutschland, der Wille und die Anreizsetzung zur Dekarbonisierung der Energieproduktion, die Systemintegration von volatil einspeisenden, erneuerbaren Energiequellen inkl. schleppendem Netzausbau, sowie Stilllegungen aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit. Die angestrebte Dekarbonisierung und die ambitionierten Emissionsreduktionsziele in der EU und der Schweiz stellen eine doppelte Herausforderung dar.⁸ Zum einen reduziert sich durch den Ausstieg aus der Kohleenergie die gesicherte Leistung in Europa. Zum anderen steigt der Bedarf an gesicherter Leistung aufgrund der Elektrifizierung. Dadurch ergibt sich in der Schweiz eine zunehmend verschärfende Versorgungssituation während der Wintermonate.

Vor diesem Hintergrund wurden im Auftrag des Bundesamtes für Energie (BFE)⁹ und der Eidgenössischen Elektrizitätskommission (ElCom)¹⁰ Studien zur Versorgungssicherheit der Schweiz erarbeitet und publiziert. Beide Studien stufen die Versorgungssicherheit in der Schweiz bis 2025 (Zeithorizont ElCom) bzw. 2035 (Zeithorizont BFE) als unkritisch ein. Die Resultate der BFE-Studie bestätigen dabei die zentrale Rolle der bestehenden Wasserkraftwerke für die Versorgungssicherheit. Die ElCom weist in ihrer Studie auf die Importrisiken hin und empfiehlt zu deren Minimierung die Sicherstellung eines substanziellen Anteils Winterproduktion in der Schweiz.¹¹ Dabei geht das BFE im Gegensatz zur ElCom von einer vollständigen Integration in den europäischen Strommarkt aus. Die Studie vom BFE bildet nur die Schweiz und die umliegenden Länder ab, während ElCom die ganze ENTSO-E-Region modelliert. Beide Studien gehen in den Basisszenarien von einem zeitgerechten Netzausbau aus.¹² Sie berücksichtigen die Klimaziele (COP 21¹³) und die damit verbundene starke Dekarbonisierung sowie ihre Folgen auf den Abbau von gesicherter Leistung (Kohleausstieg) europaweit sowie auf die Elektrifizierung und damit auf einen steigenden Strombedarf zu wenig.

Die Studie des Pentilateralen Forums (PLEF)¹⁴ bestätigt die Resultate von ElCom und BFE und sieht keine Versorgungsengpässe für die Schweiz bis 2024. Sie zeigt allerdings kurz- sowie mittelfristig Versorgungssicherheitsprobleme in Frankreich, Belgien und mittelfristig u.a. auch in Deutschland.¹⁵ Die Studie 2018 des

⁶ Begriffserklärungen: Die angemessene Systemkapazität bzw. die System Adequacy umfasst die Analyse der Angebots- sowie Nachfrageseite sowie die Verfügbarkeit und Bereitstellung der Netze. Die Angebotsseite wird als angemessene Erzeugungskapazität bzw. Generation Adequacy beschrieben und untersucht die Leistungs- und Energieverfügbarkeit der Kraftwerke. Die angemessene Netzkapazität bzw. Transmission/Grid Adequacy umschreibt die Möglichkeit von Importen und die Verfügbarkeiten des Netzes.

⁷ BFE (2017), Studie Modellierung der System Adequacy in der Schweiz im Bereich Strom; ElCom (2018), Schlussbericht System Adequacy 2025 - Studie zur Versorgungssicherheit der Schweiz im Jahr 2025; Pentilaterales Forum (2018), Generation Adequacy Assessment; ENTSO-E (2017 und 2018), Midterm Adequacy Forecast; BDEW (2018), Verfügbarkeit ausländischer Kraftwerkskapazitäten für die Versorgung in Deutschland; Beer, M. (2018), „Abschätzung des Potenzials der Schweizer Speicherseen zur Lastdeckung bei Importrestriktionen; BMWi (2017), „Ergebnispapier – Strom 2030: Langfristige Trends – Aufgaben für die kommenden Jahre.

⁸ EU: - 40% bis 2030 gegenüber 1990; CH: -50% bis 2030 gegenüber 1990

⁹ BFE (2017), Studie Modellierung der System Adequacy in der Schweiz im Bereich Strom.

¹⁰ ElCom (2018), Schlussbericht System Adequacy 2025 - Studie zur Versorgungssicherheit der Schweiz im Jahr 2025

¹¹ ElCom (2018), Aktuelle Ergebnisse zur Versorgungssicherheit 2025. Medienmitteilung, 31.05.2018.

¹² BFE: EU-Szenarien max. fünf Jahre Verzögerung (BFE (2017), Studie Modellierung der System Adequacy in der Schweiz im Bereich Strom). ElCom: Stressszenarien Verzögerung berücksichtigt.

¹³ COP 21: 21st Conference of the Parties in Paris

¹⁴ Pentilaterales Forum (2018), Generation Adequacy Assessment.

¹⁵ Die Studie basiert auf den Daten von ENTSO-E (2017), Midterm Adequacy Forecast.

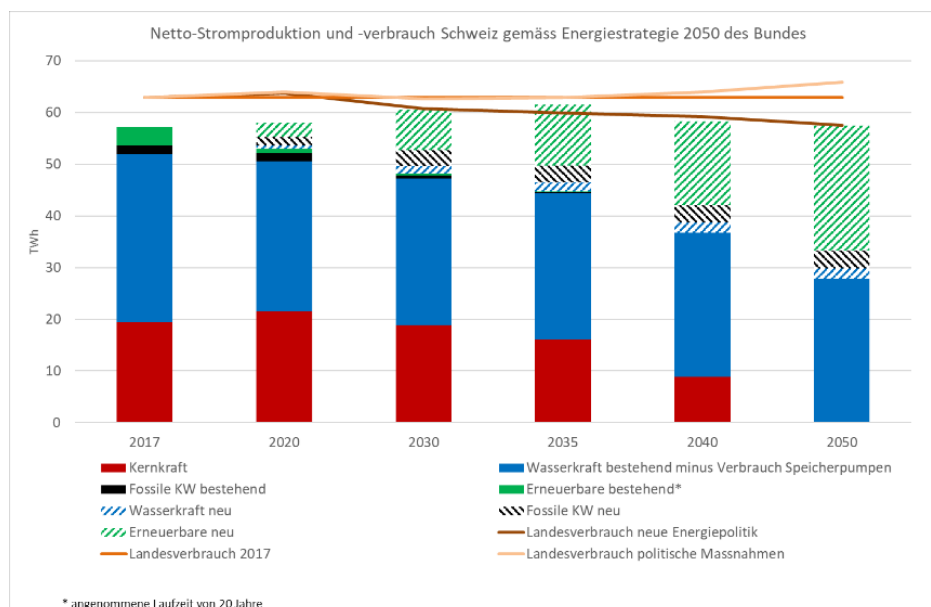
europäischen Netzwerks der Übertragungsnetzbetreiber (ENTSO-E)¹⁶ zeigt im Vergleich zum Vorjahr weniger Risiken hinsichtlich ausreichender Versorgungssicherheit. Zurückgeführt wird dies auf die verbesserte Datenlage. Im Bericht 2017 zeigten sich noch grössere Versorgungsprobleme in Frankreich, Polen sowie Nord- und Zentral-Italien. Der Stresstest in der Studie 2018 in Form eines low-carbon Szenarios weist allerdings eine kritischere Situation der Versorgungssicherheit gegenüber dem Basisszenario v.a. in Frankreich, Belgien, Italien, Polen und Deutschland auf. In diesem Stresstest werden rund 23 GW Kapazität bis 2025 aus dem Markt genommen, hauptsächlich in Deutschland und Italien. Die International Energy Agency (IEA)¹⁷ wies in ihrer Tiefenprüfung der Schweiz auf die zunehmende Importabhängigkeit der Schweiz hin, v.a. im Winter und unterstützt deshalb den Abschluss eines Stromabkommens mit der EU.

Alle Studien kommen zum Schluss, dass die Versorgungssicherheit der Schweiz kurz- und mittelfristig nicht gefährdet ist. Sie zeigen aber ebenfalls, dass die Importabhängigkeit der Schweiz von den Ländern der EU deutlich zunimmt während die Exportfähigkeit dieser Länder sich verschlechtert.

1.1 Angemessene Erzeugungskapazität (Generation Adequacy)

Ein zunehmender Teil der zukünftigen Produktionsmenge in der Schweiz ist heute noch nicht realisiert, wodurch deren Verfügbarkeit nicht als sichergestellt angenommen werden kann (vgl. Abbildung 1). Die schraffierten Flächen entsprechen dabei dem angedachten Zubau an Kraftwerkskapazitäten gemäss ES 2050, welche auch als Annahmen den Studien von BFE und ECom zugrunde liegen.

Für das Jahr 2020 sind 5,1 TWh und für das Jahr 2035 bereits 16,8 TWh der Produktionskapazität noch nicht erstellt und damit noch nicht gewährleistet (vgl. Abbildung 1). Bei nur teilweiser Realisierung der Zubauten muss die Differenz zusätzlich mit Importen abgesichert werden.



¹⁶ ENTSO-E (2018), Midterm Adequacy Forecast.

¹⁷ IEA (2018), Switzerland – Review 2018, Energy policies of IEA countries.

Abbildung 1 Netto-Stromproduktion und -verbrauch Schweiz gemäss ES 2050 des Bundes (eigene Darstellung basierend auf Prognos (2012), Die Energieperspektiven für die Schweiz bis 2050; BFE (2018), Elektrizitätsstatistik 2017.)

Die Erreichung der Ziele der ES 2050 erscheint heute zumindest fraglich. Der Zubau von Windkraft und Geothermie liegt bereits hinter der Zielplanung, wobei hier u.a. die fehlende Akzeptanz in der Bevölkerung eine Rolle spielt. Zudem sind die Annahmen in einem Marktumfeld mit tiefem Erlöspotenzial (abhängig von Entwicklung Grosshandelspreise, Integration in EU-Strombinnenmarkt, Euro-Franken-Wechselkurs) als optimistisch einzustufen.

Auch die bestehenden Kraftwerkskapazitäten können nicht «per se» als gewährleistet betrachtet werden, wie dies das BFE und die ElCom in ihren Studien annehmen. Im Falle der Wasserkraft ist die Rentabilität der Kraftwerke, welche sich im freien Markt befinden und damit vollständig den Marktrisiken ausgesetzt sind, seit einiger Zeit nicht mehr gegeben. Zudem muss mit Produktionseinbussen von rund 2,3 TWh gerechnet werden aufgrund der gesetzlich vorgeschriebenen ökologischen Sanierungen der Wasserkraftwerke in der Schweiz (z.B. Erhöhung Restwassermenge).¹⁸ Gerade die Wasserkraft spielt in der ES 2050 eine zentrale Rolle und auch die Ergebnisse der Studien belegen ihre hohe Relevanz für genügend Versorgungssicherheit. Zur langfristigen Deckung der Nachfrage, müssen die nötigen Rahmenbedingungen zur Sicherstellung des Erhalts der bestehenden Kraftwerke geschaffen sowie die notwendigen Investitionen in den gesamten Kraftwerkspark gemäss ES 2050 getätigt werden. Die ansonsten fehlenden Kapazitäten führen zwangsläufig zu höheren Importen.

Wie der Verbrauch schwankt auch die Produktion übers Jahr und somit steht der höheren Nachfrage im Winter gleichzeitig eine niedrigere Produktion gegenüber. Die Produktion der Schweiz ist sommerlastig, da die Verfügbarkeit der (Lauf-) Wasserkraftwerke im Winter geringer ist. Abbildung 2 zeigt dieses jährliche Muster von Produktion und Verbrauch für das Jahr 2017 auf.

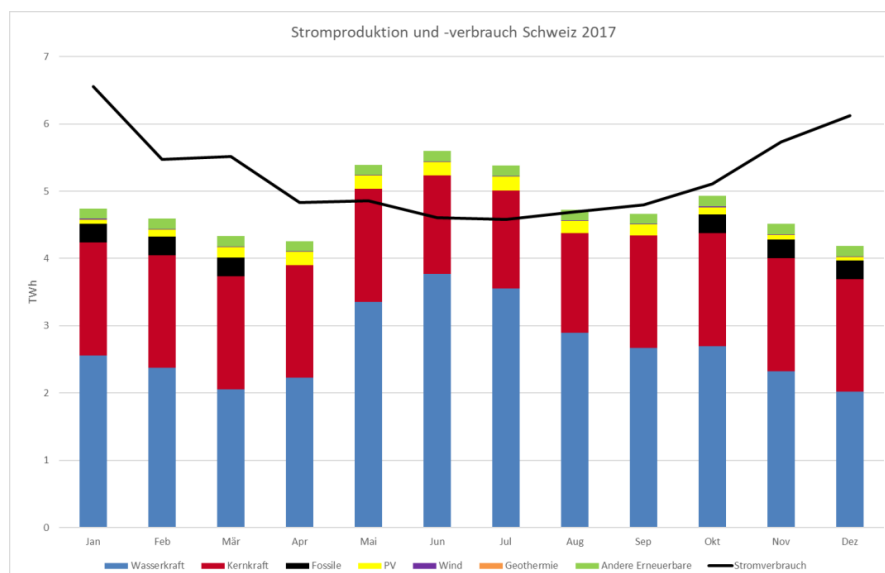


Abbildung 2 Stromproduktion und -verbrauch Schweiz 2017 (eigene Darstellung basierend auf Prognos (2012), Die Energieperspektiven für die Schweiz bis 2050; BFE (2018), Elektrizitätsstatistik 2017.)

¹⁸ SWV (2018), Energieeinbussen aus Restwassersbestimmungen. 107. Hauptversammlung SWV. 06.09.2018

Sollte sich der Zubau gemäss ES 2050 realisieren lassen und der Verbrauch wie geplant reduzieren, wird sich der jährliche Verlauf von Importen und Exporten in der Schweiz auch bis ins Jahr 2050 grundsätzlich nicht verändern (vgl. Abbildung 3). Der Sommerüberschuss wird sich primär durch die Photovoltaik vergrössern.

Mit der Umsetzung der ES 2050 werden einerseits die Kernkraftwerke nach und nach vom Netz gehen, wodurch die Importabhängigkeit im Winter mit jedem ausser Betrieb genommenen Kraftwerk zunimmt. Andererseits werden Kraftwerke zur Stromproduktion aus erneuerbaren Energien (Photovoltaik, Wind, Wasser, Geothermie, Biomasse) zugebaut, was der wachsenden Differenz zwischen inländischer Produktion und Verbrauch teilweise entgegenwirkt. Primär zugebaut werden Photovoltaikanlagen, welche hauptsächlich zur Produktion in den unkritischen Sommermonaten beitragen. In den Monaten mit dem höchsten Importbedarf (Winter) wird der Photovoltaik-Zubau beschränkt Verbesserung bringen. Wind wie auch Geothermie würden zur Produktion im Winter beitragen; deren Ausbau liegt jedoch heute hinter den gesteckten Zielen. Bei der Geothermie gibt es aktuell kaum geplante kommerzielle Projekte.

Zum anderen spielt auch der Endverbrauch eine entscheidende Rolle. Die Annahme des Szenarios «Neue Energiepolitik» sind als eher optimistisch einzustufen. Das Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum sowie auch die Elektrifizierung als Folge der Klimapolitik tragen eher zu einem steigenden als sinkenden Verbrauch bei.

Das heisst, auch mit den Zielen der ES 2050 kann der bereits heute existierende notwendige Importbedarf im Winter nicht kompensiert werden. Unter realistischen Einschätzungen bzgl. überschätzter Verbrauchsreduktion und verzögertem Ausbau der Kraftwerkskapazitäten wird sich dies noch verschärfen.

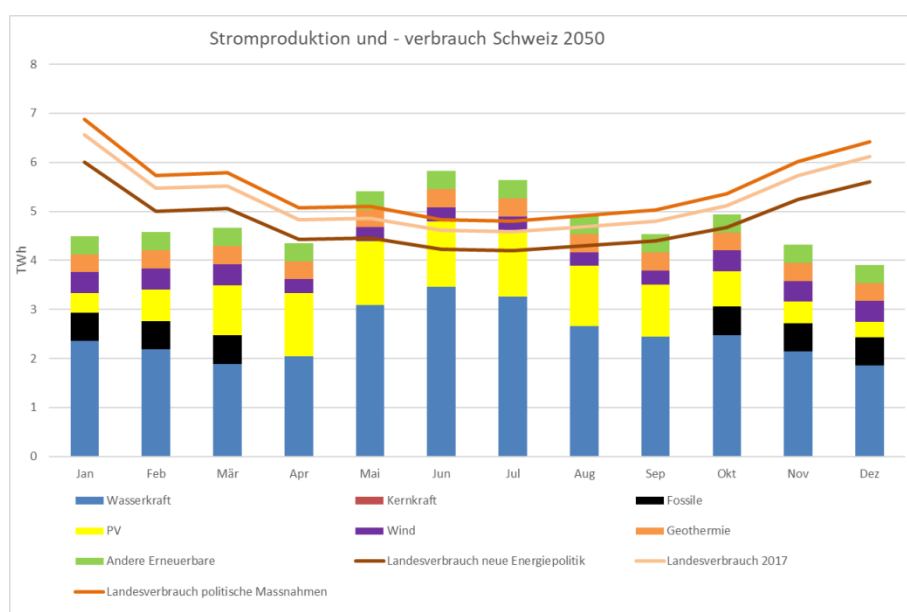


Abbildung 3 Stromproduktion und -verbrauch Schweiz 2050 (eigene Darstellung basierend auf Prognos (2012), Die Energieperspektiven für die Schweiz bis 2050; BFE (2018), Elektrizitätsstatistik 2017.)

1.2 Angemessene Netzkapazität (Transmission / Grid Adequacy)

Die Importabhängigkeit wird sich selbst bei Erreichen der Ziele der ES 2050 verstärken. Aus diesem Grund muss sichergestellt sein, dass auch längerfristig verlässliche Rahmenbedingungen für die notwendigen Importe bestehen.

Das umliegende Ausland befindet sich energiepolitisch und -wirtschaftlich aber im gleichen Transformationsprozess wie die Schweiz – jedes Land mit einer etwas anderen Ausgangslage und in einer unterschiedlichen Intensität. Anhand Deutschland können die Herausforderungen exemplarisch aufgezeigt werden. Im süddeutschen Raum werden grosse Kernkraftwerke vom Netz gehen, welche mittels Windenergie aus Norddeutschland substituiert werden sollen. Der dafür nötige Nord-Süd-Netzausbau schreitet nicht so schnell voran wie geplant.¹⁹

Der Kernenergieausstieg ist in Deutschland beschlossen und soll bis 2022 abgeschlossen sein. Die deutsche Kohlekommission hat im Januar 2019 entschieden, dass Deutschland bis ins Jahr 2038 vollständig aus der Braunkohle-Stromproduktion aussteigen will²⁰. Deutschland wird die gesetzten CO₂-Emissionsziele 2020 verpassen. Die ehrgeizigen Emissionsreduktionsziele für 2030 erfordern den schnellen Ausstieg aus der Kohle. Entgegen den CO₂-Zielen gehen die Studien (vgl.1) im Basisszenario von einem späteren Kohleausstieg Deutschlands aus. Sollte ein Teil der Kohlekraftwerke früher vom Netz gehen, hat dies Einfluss auf die Versorgungssicherheit von Deutschland und dessen Exportfähigkeit. Ernste Stimmen schliessen eine Importabhängigkeit von Deutschland nicht aus.²¹ Betroffen ist die Schweiz dadurch direkt über ihren eigenen Importbedarf.

Aktuell ist die Schweiz nicht in den EU-Binnenmarkt einbezogen und der Zeitpunkt des Abschlusses eines Stromabkommens ist ungewiss. Ein EU-Abkommen würde aber die Stellung der Schweiz gegenüber der EU verbessern, die Rechtssicherheit bei Importen verstärken und die notwendigen Absatzmöglichkeiten der flexiblen Schweizer Wasserkraftwerke im europäischen Markt erschliessen. Desweiteren würde dadurch die Netznutzung deutlich effizienter und die Systemstabilität und -sicherheit verbessert.

Für die Schweiz ist es mit erheblichen Risiken verbunden, sich auf ihre Importfähigkeit bzw. die Exportfähigkeit ihrer Nachbarländer zu verlassen, die selber einen potenziell steigenden Importbedarf aufweisen. Die angemessene Netzkapazität, das heisst die Möglichkeit über den Import zu angemessenen Systemkapazitäten zu gelangen, kann wegen fehlender Import-/Export-Strommenge scheitern. Daher ist eine gewisse einheimische Selbstversorgungsfähigkeit unabdingbar. Auch die ElCom empfiehlt zur Minimierung der Importrisiken einen substantiellen Anteil einheimischer Winterproduktion.²²

2. Untersuchung der Schlüsselfragen

Die vorangegangenen Überlegungen zeigen, dass der Status der Versorgungssicherheit durch die verschiedenen Studien nicht abschliessend beurteilt werden kann. Die Diskussion rund um das Thema Versorgungssicherheit muss weitergeführt werden, wozu der VSE mit der Beurteilung der von ihm gestellten Schlüsselfragen²³ beiträgt:

- Welches Ziel bzgl. Versorgungssicherheit soll die Schweiz sinnvollerweise verfolgen? (vgl. 2.1)

¹⁹ ElCom (2018), Schlussbericht System Adequacy 2025 - Studie zur Versorgungssicherheit der Schweiz im Jahr 2025, S. 9.

²⁰ Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ Abschlussbericht; BMWi, Januar 2019

²¹ BDEW (2018), Verfügbarkeit ausländischer Kraftwerkskapazitäten für die Versorgung in Deutschland.

²² ElCom (2018), Aktuelle Ergebnisse zur Versorgungssicherheit 2025. Medienmitteilung. 31.05.2018.

²³ Kobel, C., Wenk, P., Zepf, N., Lindenberg, K. (2017), Schlüsselfragen zur Versorgungssicherheit. Bulletin, 9/2017.

- Wie kann die Zielerreichung gemessen und sichergestellt werden? (vgl. 2.2)

2.1 Welches Ziel bzgl. Versorgungssicherheit soll die Schweiz sinnvollerweise verfolgen?

Die Kunden erhalten jederzeit, dauerhaft, nachhaltig (im Einklang mit den strategischen Zielsetzungen der Schweiz wie die ES 2050 und das Klimaabkommen Paris) die gewünschte Menge Strom zu angemessenen Preisen und zur gewünschten Qualität.

Die Angemessenheit der Preise ist dann gegeben, wenn sie das Resultat von Marktinteraktionen sind. Die Qualität ist dann gegeben, wenn die Energiebereitstellung bedarfsgerecht ist und demzufolge ein Produktionsspark bereitsteht, der bedarfsabhängig jederzeit regelbar ist. Die gewünschte Menge im Zeitverlauf ist beeinflussbar durch die Bereitschaft der Kunden zu Nachfrageverlagerungen bzw. Lastverschiebungen.

Die Versorgungssicherheit ist ein kollektives Gut, von dessen Konsum niemand ausgeschlossen werden kann. Das heisst, die ganze Gesellschaft zieht einen Nutzen davon. Gleichzeitig besteht bei solchen Gütern die Gefahr, dass reine Marktmechanismen an ihre Grenzen stossen. Dazu kommt, dass es in der Logik des Stromversorgungsgesetzes (StromVG) keine universale Verantwortung (mehr) für dieses kollektive Gut gibt. Der Bundesrat muss bei Gefährdung der mittel- bis langfristigen Versorgungssicherheit unter Einbezug der Wirtschaft Massnahmen treffen. Die ElCom beobachtet die mittel- bis langfristige Versorgungssicherheit und schlägt dem Bundesrat bei Bedarf nötige Massnahmen vor. Die operative Verantwortung mit den entsprechenden Rechten und Pflichten bleibt bei den einzelnen Akteuren.

2.2 Wie kann die Zielerreichung gemessen und sichergestellt werden?

2.2.1 Eigenversorgungsgrad

Der Eigenversorgungsgrad ist definiert als der Anteil der inländischen Nettoerzeugung am Landesverbrauch während eines bestimmten Betrachtungszeitraums.

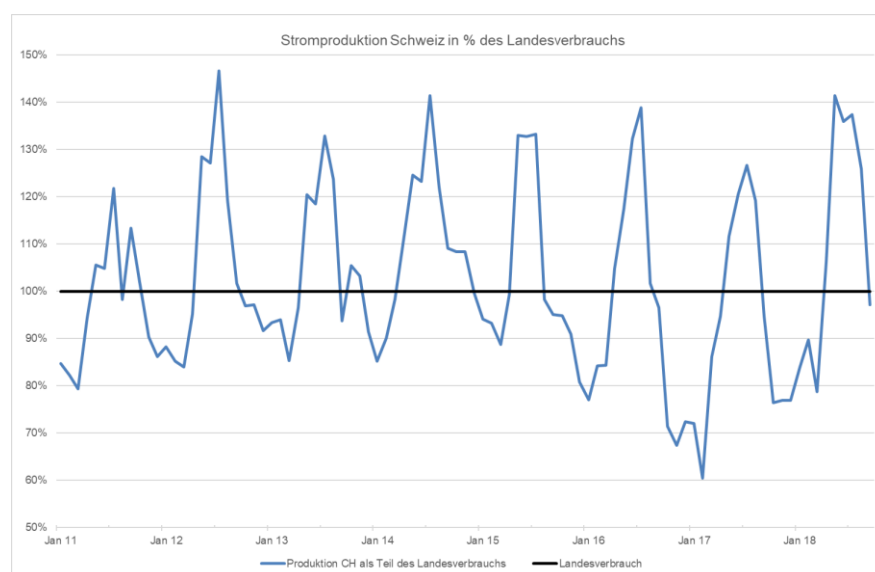


Abbildung 4 Eigenversorgungsgrad (%) (Quelle: eigene Darstellung basierend auf BFE (2018), Gesamte Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie in der Schweiz 2018)

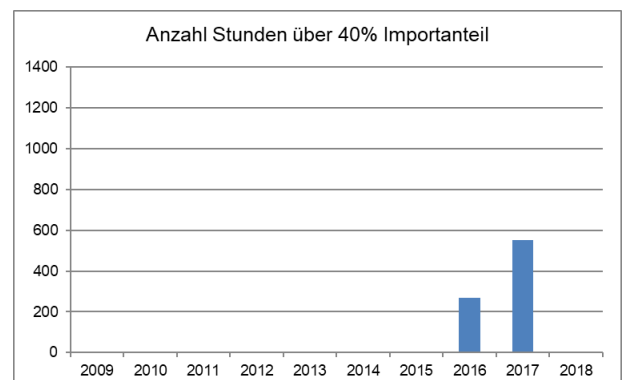
Im Rahmen der ES 2050 hat die Politik indirekt bereits einen minimalen Eigenversorgungsgrad der Schweiz festgelegt: Mit den Ausbauzielen für Wasserkraft und für die übrigen erneuerbaren Energien soll die Schweiz mindestens und ohne Berücksichtigung (fossil-) thermischer Anlagen 48,8 TWh Elektrizität produzieren (Art. 2 EnG). Demgegenüber stehen die Verbrauchsziele, welche einen Landesverbrauch von ca. 57,6 TWh bis 2050 anstreben.²⁴ Daraus resultiert ein durchschnittlicher Eigenversorgungsgrad von rund 85% in einer Jahres-Elektrizitätsbetrachtung, wobei von einem Durchschnittsjahr hinsichtlich Produktion ausgegangen wird. Einen «Winter-Eigenversorgungsgrad» fordert indirekt die ElCom mit ihrer Aussage, dass «ein substantieller Teil der Winterproduktion in der Schweiz produziert werden»²⁵ muss.

Eine ausschliessliche Jahres-Energiebetrachtung greift allerdings zu kurz, weil diese die vorherrschenden saisonalen Produktions- und Verbrauchsmuster der Schweiz nicht berücksichtigt. Eine Monatsbetrachtung des Eigenversorgungsgrads ist hingegen die präzisere und adäquate Darstellung der Eigenversorgung. Wie Abbildung 4 zeigt, fiel der Eigenversorgungsgrad in einzelnen Wintermonaten in den letzten 10 Jahren immer auf ca. 80% ab, d.h. die Schweiz deckte in dieser Zeit 20% ihres Stromverbrauchs über Importe.

2.2.2 Importanalyse

Ergänzend zu den bereits bekannten Darstellungen des Import- bzw. Exportüberschusses u.a. in der Elektrizitätsstatistik²⁶, welche die Höhe der jährlichen und monatlichen Überschüsse darstellen, wird hier eine Analyse der Anzahl Stunden mit Nettoimport vorgestellt. Im Verhältnis zum Schweizer Endverbrauch (d.h. ohne Pumpenergie, Netzverluste und Kraftwerkseigenbedarf) lassen sich damit auch Aussagen zur Höhe der auftretenden Nettoimporte treffen.

Die Analyse der Entwicklung zeigt, dass die Anzahl Stunden, in welchen die Schweiz ihren Bedarf zu mehr als 30 respektive 40% über Importe deckte, in den Jahren 2016 und 2017 deutlich erhöht war.²⁷ Während bis 2015 kaum je Stunden mit mehr als 40% Importanteil gedeckt wurden, war dies im Jahr 2017 während rund 550 Stunden der Fall. Die Stunden mit über 40% Importanteil sind hauptsächlich während den Wintern 2015/16 und 2016/17 aufgetreten und sind insbesondere auf die nicht-Verfügbarkeit der Kernkraftwerke Beznau 1 und Leibstadt zurückzuführen²⁸. Damit wird die Wichtigkeit einer zuverlässigen Produktion während dem Winterhalbjahr in der Schweiz verdeutlicht.



²⁴ Botschaft zum ersten Massnahmenpaket der ES 2050 (2013), S. 7593.

²⁵ ElCom (2018), Aktuelle Ergebnisse zur Versorgungssicherheit 2025. Medienmitteilung. 31.05.2018.

²⁶ BFE, Elektrizitätsstatistik, Figure 19 und 20.

²⁷ Swissgrid, Energieübersicht Schweiz.

Berechnet: $(\text{Summe_endverbrauchte_Energie} - \text{Produzierte_Energie}) / \text{Summe_endverbrauchte_Energie}$

²⁸ KKB 1 ausser Betrieb von Juli 2015 bis März 2018; KKL ausser Betrieb von August 2016 bis Februar 2017

Abbildung 5 Anzahl Stunden mit über 30 resp. 40% Importanteil (Quelle: eigene Berechnungen basierend auf Swissgrid (2018), Energieübersicht Schweiz.)

Erhöhte Importe weisen auf eine steigende Abhängigkeit der Schweiz vom Ausland hin. Eine Abstützung der zukünftigen Schweizer Versorgungssicherheit auf erhebliche Importmengen ist riskant, weil Exportbereitschaft und -vermögen der angrenzenden Staaten auf lange Sicht nicht als garantiert gegeben sind.

2.2.3 Selbstversorgungsfähigkeit

Die Schweiz hat grundsätzlich zwei Herausforderungen zu meistern:

- Sicherstellen der Versorgung am Ende des Winters, wenn die Speicherseen nur noch wenig Wasser haben und
- Eigenversorgung während der Dauer einer «Dunkelflaute» im Ausland

Versorgung am Ende des Winters

Die EICOM hat aufgezeigt, wie robust die schweizerische Versorgung aufgrund der möglichen Eigenversorgung im März zu beurteilen ist (vgl. Abbildung 6). Im Fall eines historisch gemessenen, minimalen Anfangs Speicherstands Anfang März (von rund 1,5 TWh) kann die Schweiz die Deckung der Eigenversorgung (d.h. ohne Importe) während rund 22 Tagen aufrechterhalten. Mit einem höheren Füllstand erhöht sich die Fähigkeit der Eigenversorgung um eine entsprechende Anzahl Tage. Veränderungen im Schweizer Kraftwerkspark wirken sich direkt auf die Dauer der Selbstversorgungsfähigkeit der Schweiz aus. Je nach Technologie unterscheidet sich der Einfluss in Abhängigkeit der Produktionsfähigkeit eines Kraftwerks ab Anfang März bis zum Zeitpunkt der Schneeschmelze.

Wenn die Leistung der Kernenergie als Ganzes aus dem Markt genommen würde, resultiert eine Selbstversorgungsfähigkeit von neun Tagen (vgl. Abbildung 6). In diesem Fall müsste die strategische Reserve (Speicherreserve) gemäss der EICOM-Abbildung auf mindestens 2 TWh erhöht werden. Damit wären jedoch ca. 20-25% des Speichervolumens über den Winter reserviert und so temporär dem Markt entzogen.

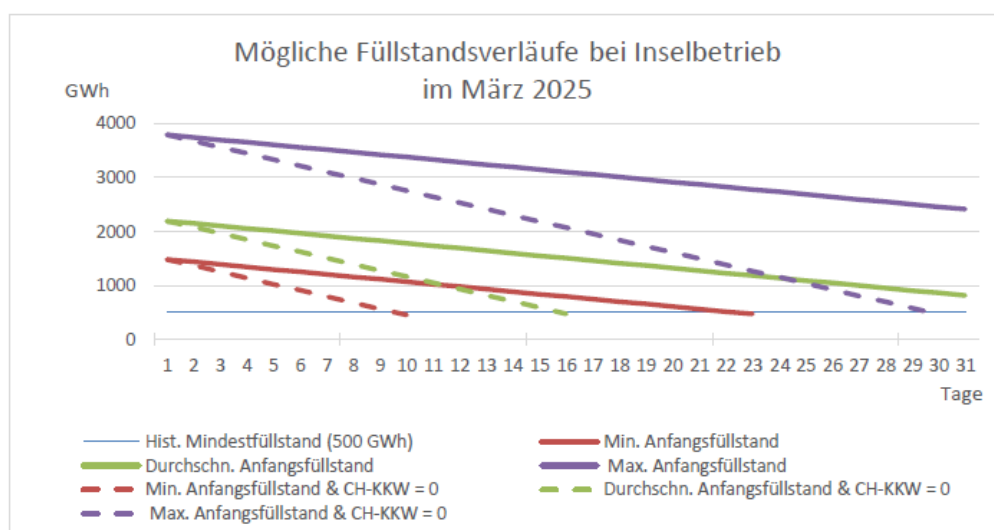


Abbildung 6 Speicherfüllstandsverläufe bei Inselbetrieb der Schweiz (Quelle: EICOM (2018), System Adequacy 2025 - Studie zur Versorgungssicherheit der Schweiz im Jahr 2025. S. 12.)

Eigenversorgung während einer kalten Dunkelflaute

Aus Erfahrung sind Wettersituationen bekannt, bei denen während 14 Tagen kaum Wind weht und wegen der Bewölkung oder Nebel die Photovoltaikproduktion gering ist. In einer solchen Situation wird der Stromimport für die Schweiz schwierig. Zudem kann die Nachfrage wegen niedrigeren Temperaturen sehr hoch sein. Die vom BFE vorgeschlagene Einführung einer strategischen Reserve (Speicherreserve) adressiert das Ende-Winter-Problem. Von März bis Mitte April kann es nochmals zu Kälteperioden kommen bei gleichzeitig fast geleerten Speicherseen und einer längeren Dunkelflaute. Eine strategische Reserve soll diesen möglichen vierzehntägigen Zeitraum abdecken.

2.2.4 Konklusion

Die Messung der absoluten Versorgungssicherheit ist nicht möglich. Der VSE schlägt vor, dass die beiden Indikatoren Eigenversorgungsgrad und Anzahl Stunden mit Importanteilen über 30% und über 40% einem regelmässigen Monitoring unterzogen werden. Zudem muss zu jedem Zeitpunkt im Jahr mindestens eine Selbstversorgungsfähigkeit von 14 Tagen bestehen. Dies gilt insbesondere für die kritische Zeitspanne Ende Winter, wenn sich die Inhalte der Speicherseen dem Ende zu neigen und es zu einer kalten Dunkelflaute kommen kann.

Anhang 1 Überblick Handlungsmöglichkeiten

Aus den vorangegangenen Darlegungen zeigt sich, dass der Erhalt und Ausbau der Wasserkraft und der Ausbau der neuen erneuerbaren Energien zur Gewährleistung einer ausreichenden Versorgungssicherheit zentral sind, insbesondere wenn die Importmöglichkeiten (vorübergehend) unzureichend sind.

Zu beantworten gilt es, welche Produktionstechnologien die oben genannten Indikatoren positiv unterstützen. Ergänzend zu diesen Kriterien werden die Gestehungskosten sowie das Potenzial in der Schweiz beleuchtet. Dabei wird kein Marktmodell erarbeitet, sondern die Frage beantwortet, welche Technologie die Kriterien am besten unterstützen. Kennt man die Wirksamkeit der Technologie für die Kriterien der Versorgungssicherheit und Eigenversorgung, kann man ein Marktdesign aufsetzen, das die sinnvollsten Technologien zielgerichtet unterstützt. Folgende Tabelle zeigt für jede Kombination aus Technologie und Zielkriterium dessen Eignung, Kosten und Potenzial auf.

Tabelle 1 Qualitative Bewertung der Produktionstechnologien für die Versorgungssicherheit Schweiz

	Winter-Import (Winteranteil der Jahresenergie)	Eigenversor- ungsgrad (Jahres- betrachtung)	Selbstversor- ungsfähigkeit Ende März	Gestehungs- kosten	Menge/ Potenzial CH
Speicherwasserkraft	++	++	++	0	0
Laufwasserkraft	0	++	+	0	0
Gaskraftwerke	++	0 *	++	+	+
PV (inkl. Speicher)	-	++	-	0	+
Wind (inkl. Speicher)	+	++	+	0	0
Biomasse	++	++	++	-	0

*in der ES 2050 nicht vorgesehen.

Legende: - : negativ/ungeeignet 0: neutral +: positiv/geeignet ++ : sehr positiv/sehr geeignet

Die Speicherwasserkraft ist geeignet für die Erfüllung der ersten drei Kriterien der Versorgungssicherheit. Punkto Kosten und Mengen ist sie jedoch beschränkt. Im Gegensatz dazu sind Gaskraftwerke insgesamt der Speicherwasserkraft in einigen Punkten äquivalent und haben den Vorteil, dass der Mengenzubau technisch

machbar ist. Jedoch fehlt hier die politische Akzeptanz, d.h. sie sind nicht in der ES 2050 vorgesehen und stehen im Widerspruch zu den Schweizer Klimazielen, falls sie nicht mit synthetischem Gas betrieben werden. Die Schweiz verfügt nur über begrenzte Gasspeicher und ist folglich von Importen aus dem Ausland abhängig, wodurch die Schweiz dem Risiko von Importrestriktionen unterliegt. Auch die übrigen erneuerbaren Energien, wie Wind und Photovoltaik, haben keine durchgehende Eignung die Versorgung sicherzustellen. Sie tragen in Kombination mit anderen Technologien und Massnahmen zur Versorgung bei.

Auskünfte

Fachsekretariat Kommission Energiewirtschaft

Telefon: 062 825 25 25

E-Mail: info@strom.ch

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Hintere Bahnhofstrasse 10, 5000 Aarau, www.strom.ch