Gutachten zur technischen Machbarkeit der Atomausstiegs-Initiative



Die Atomausstiegsinitiative sah die Abschaltung der Kernkraftwerke 45 Jahre nach deren Inbetriebnahme vor. EBP erstellte dazu ein Gutachten, ob dies aus Sicht der Versorgungssicherheit technisch machbar ist.

Drei Zeitpunkte und drei Szenarien

Die Eidgenössische Volksinitiative „Für den geordneten Ausstieg aus der Atomenergie (Atomausstiegsinitiative)“ sah folgende Zeitpunkte für die Abschaltung der Schweizer Kernkraftwerke vor: Beznau 1, Beznau 2 und Mühleberg im Jahr 2017, Gösgen 2024 und Leibstadt 2029. Für die Versorgungssicherheit entscheidend ist die Situation in den Wintern nach diesen Zeitpunkten. Das Gutachten von EBP bewertet deshalb die drei Winter 2017/18, 2024/25 und 2029/30. Zudem betrachten wir drei verschiedene Szenarien, weil die technische Machbarkeit von den Annahmen zur zukünftigen Entwicklung abhängt. Die Szenarien beschreiben konsistente Zukunftsentwicklungen zum inländischen Kraftwerkspark und zur Stromnachfrage.

Modellierung des Schweizer Stromsystems

Die Schweizer Stromversorgung (Elektrizitätsstatistik 2015) fusst zum einen auf einer inländischen Produktion, zum anderen auf einem regen Energieaustausch mit dem Ausland. Dabei erfolgen Importe und Exporte überwiegend über die 380-kV-Spannungsebene. Für eine sichere Stromversorgung ist deshalb neben der Produktionskapazität entscheidend, dass auch genügend Transport- und Transformatorenkapazität vorhanden

Auftraggeber

Greenpeace Schweiz / Schweizerische Energie-Stiftung SES

Fakten

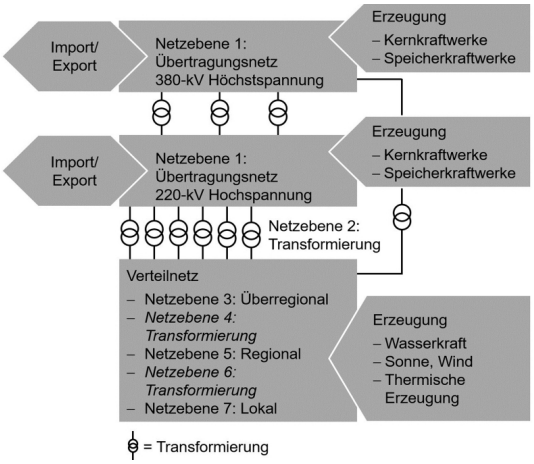
Zeitraum	2016
Projektland	Schweiz

Ansprechpersonen

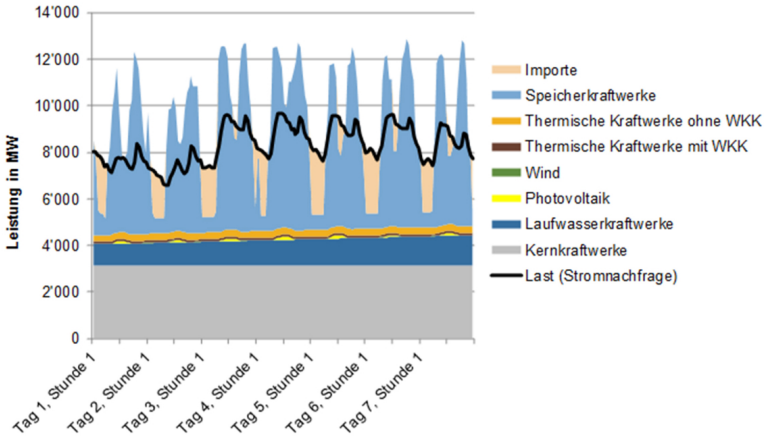
Dr. Michel Müller
michel.mueller@ebp.ch

Silvan Rosser
silvan.rosser@ebp.ch

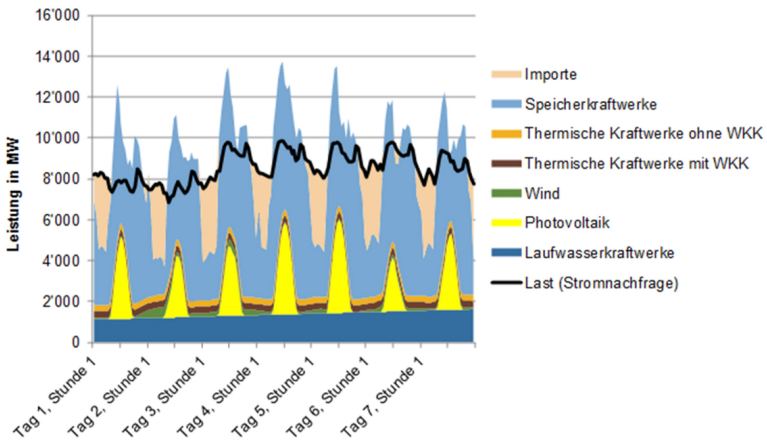
sind. Dies zeigt das Monitoringkonzept der ElCom: Für die Versorgungssicherheit sind vor allem die Beobachtungsbereiche Produktion und Netze wichtig. Diese beeinflussen sich gegenseitig und müssen bei der Beurteilung der Versorgungssicherheit gemeinsam betrachtet werden. Im Gutachten berücksichtigen wir dazu Import- und Transformierungsrestriktionen. Die Annahmen zum Netzausbau richten sich grundsätzlich am Strategischen Netz 2025 aus. Das Schweizer Stromsystem simulieren wir in einer stundengenauen Auflösung. Kern- und Speicherkraftwerke modellieren wir kraftwerksscharf, die übrigen erneuerbaren und thermischen Kraftwerke energieträgerspezifisch.



Übersicht der Schweizer Stromversorgung



Referenz: stundengenaue Modellierung einer Woche in der zweiten Hälfte des Februars 2011/12



Betrachtetes Szenario: stundengenaue Modellierung einer Woche in der zweiten Hälfte des Februars 2029/30

Indikatoren der Versorgungssicherheit

Die Versorgungssicherheit bewerten wir mit zwei Indikatoren quantitativ. Diese Indikatoren haben wir auf der Basis bestehender Methoden für dieses Gutachten entwickelt.

- Der erste Indikator ist die Remaining Capacity auf Netzebene 220 kV und tiefer. Er beschreibt die Leistungsebene und zeigt die Differenz zwischen gesicherter Kraftwerksleistung und Jahreshöchstlast als Sicherheitsmarge auf. Er wird mit einer Leistungsbilanzierung zur Jahreshöchstlast berechnet. Betrachtet werden die Netzebenen 220 kV und tiefer unter Berücksichtigung der Transformierungs- und Importrestriktionen.
- Der zweite Indikator ist die Stromreserve, die auf die Arbeitsebene fokussiert. Der Indikator wird als minimaler Füllstand der Speicherseen im Verlauf eines hydrologischen Jahres ausgedrückt. Auch dieser zweite Indikator wird auf der 220-kV-Übertragungsnetzebene und tiefer analysiert und berücksichtigt Transformierungs- und Importrestriktionen.

Sensitivitätsanalyse für wichtigste Annahmen

Für den Indikator Stromreserve gibt es drei Schlüsselannahmen, deren Einfluss wir mit Sensitivitäten überprüft haben:

- Die maximale Netto-Importkapazität untersuchen wir als Bandbreite von möglichen Werten.
- Die Importkapazität kann nur angerechnet werden, wenn in Europa Kraftwerkskapazitäten vorhanden sind. Deshalb wird in einer Ausprägung davon ausgegangen, dass in den 200 Stunden mit höchster inländischer Nachfrage und während einer hypothetischen zweiwöchigen Kältewelle im Februar keine Importe möglich sind.
- Bei der Bewirtschaftung der Speicherseen wird in einer Ausprägung angenommen, dass sie rein erlösorientiert erfolgt. In der zweiten Ausprägung orientiert sich die Bewirtschaftung an einem möglichst hohen Beitrag zur Versorgungssicherheit.

Erkenntnisse des Gutachtens

Das Gutachten zeigt, dass der Ausstieg aus der Kernenergie, so wie ihn die Initiative forderte, technisch machbar ist, wenn die dazu notwendigen Massnahmen ergriffen werden. Strategien zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit können dabei in folgenden Handlungsfeldern unterschiedliche Schwerpunkte legen:

- Sicherung oder Erhöhung der Importkapazitäten sowie enge Koordination und Verknüpfung der Schweiz mit dem europäischen Strombinnenmarkt

- Eine auf die Versorgungssicherheit ausgelegte Bewirtschaftung zumindest eines Teils der Speicherkraftwerke
- Massnahmen zum Ausbau der erneuerbaren Kraftwerkskapazitäten im Inland und zur Stabilisierung oder Reduktion des Stromverbrauchs

Die Resultate des Gutachtens erscheinen robust, weil mit drei Szenarien und Sensitivitätsanalysen für die wichtigsten Annahmen eine grosse Spannbreite möglicher Entwicklungen abgedeckt ist. Zudem haben wir hinsichtlich der technologischen Entwicklung konservative Annahmen gewählt und die Resultate sind im Einklang mit bestehenden Studien (Energiezukunft Schweiz der ETH Zürich, Studie der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften, Strategisches Netz 2025 von Swissgrid).