

THEMENDOSSIER

SICHER IN DIE STROMZUKUNFT



Herausgeberin

Handelskammer beider Basel

Layout und Illustration

designersfactory ag

Fotos und Abbildungen

designersfactory ag

freepik

shutterstock

Handelskammer beider Basel

St. Jakobs-Strasse 25

Postfach

CH-4010 Basel

T +41 61 270 60 60

F +41 61 270 60 05

info@hkbb.ch

www.hkbb.ch

Mai 2021

INHALTS VERZEICHNIS

VORWORT	04
ZUSAMMENFASSUNG	06
AUSGANGSLAGE	09
Energienachfrage und -angebot in der Schweiz heute und in Zukunft	09
Studienlage zur Versorgungssicherheit in der Schweiz	15
Bedeutung der Versorgungssicherheit für die Region Basel	17
Rechtslage zur Stromversorgungssicherheit	18
STROMVERSORGUNG IM WINTERHALBJAHR	20
Internationale Entwicklungen	20
Folgen für die Schweiz	22
TECHNOLOGIEN UND LÖSUNGSANSÄTZE	24
FORDERUNGEN UND HANDLUNGS- EMPFEHLUNGEN	26
Unsere Forderungen zur Vermeidung von Strommangellagen	27
Empfehlungen an Unternehmen	29
FAZIT	30

VOR WORT

Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz schätzt aktuell eine lang andauernde Strommangellage im Winter als Top-Risiko der Schweiz ein – noch vor einer Influenza-Pandemie oder einem Ausfall des Mobilfunks. Die Abhängigkeit von Strom hat in den letzten Jahrzehnten enorm zugenommen und wird weiter ansteigen. Es ist deshalb von höchster Priorität, dass eine qualitativ einwandfrei funktionierende Stromversorgung sichergestellt ist.

Gemäss der Eidgenössischen Elektrizitätskommission ElCom ist die Versorgungssicherheit dann gewährleistet, wenn jederzeit die gewünschte Menge an Energie in der erforderlichen Qualität und zu angemessenen Tarifen im gesamten Stromnetz erhältlich ist. Infrastrukturen, Technologien sowie übergeordnete Fragestellungen wie das Umfeld sind die wesentlichen Teilsysteme, die für die Versorgungssicherheit entscheidend sind.

Stromproduktion und -bedarf müssen jederzeit im Gleichgewicht sein. Leistungsreserven dank regulierbarer Kraftwerke sorgen im Sekundentakt, automatisch oder manuell zuschaltbare Reservekraftwerke oder abschaltbare Verbraucher innerhalb von Sekunden bis wenigen Minuten für den Ausgleich im Stromnetz. Für eine längerfristig ausreichende Versorgung ist die verfügbare Energiemenge für die Stromproduktion erheblich. In der Schweiz und in Europa kann ein Tag-Nacht-Ausgleich oder ein Ausgleich über einige Tage mit den vorhandenen Speicher- und Pumpspeicher-Wasserkraftwerken oder auch mit Batterien bewältigt werden. Entscheidend für die Stromversorgung der Schweiz ist jedoch eine ausreichende Verfügbarkeit an Strom im Winterhalbjahr. Heute wird diese teilweise durch Stromimporte aus dem Ausland sichergestellt.



Klima und Energie sind eng gekoppelt. Die gewünschte Reduktion des CO₂-Ausstosses zur Begrenzung der globalen Erwärmung lässt sich nur realisieren, wenn weltweit Kraftwerke, Industrieanlagen, Heizungen und Fahrzeuge, die mit fossilen Brenn- und Treibstoffen betrieben werden, durch solche ersetzt werden, die erneuerbare Energie aus Sonne, Wind, Wasserkraft, Holz und Geothermie nutzen. Ein Grossteil dieser Verlagerung führt zu einem Ausbau der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien, aber auch zu zusätzlichem Strombedarf durch Wärmepumpen, Elektromobilität etc.

Damit die Versorgungssicherheit auch künftig gewährleistet ist, stellen sich in Europa, der Schweiz und in der Region Basel eine Reihe von Fragen:

- Wie entwickelt sich der Strombedarf in Zukunft? Damit verbunden sind Fragen zum Wachstum der Bevölkerung, zum Tempo der Verlagerung von fossilen Anwendungen zu Strom, zum stark wachsenden Strombedarf beispielsweise für Datacenter, zum Einsparpotenzial durch Effizienz und zu vielem mehr.
- Welches Potenzial gibt es im In- und Ausland für Wasser-, Wind- und Fotovoltaikanlagen zur Stromproduktion? Wie schnell sind neue Technologien wie Geothermie- oder Gezeitenkraftwerke verfügbar? Welche Kosten sind damit verbunden?
- Mit welchen Technologien lässt sich Strom im Tages- und im Jahresverlauf speichern? Welche Möglichkeiten bieten die chemische Wandlung in Wasserstoff, Methangas etc.? Welchen Beitrag kann die Kopplung von Strom- und Gasnetzen bieten? Und wie viel kostet das?
- Wie sind die Schweiz und die Region Nordwestschweiz in das europäische Stromnetz eingebunden? Was sind die Herausforderungen der Zukunft? Müssen die regionalen und lokalen Netze für die wachsenden Bedürfnisse ausgebaut werden? Welche Kosten sind damit verbunden?
- Welche Bedeutung haben die umliegenden Länder und Europa für die Schweizer Stromversorgung? Welche Verträge muss die Schweiz mit den umliegenden Ländern und der EU abschliessen? Welche Aspekte sind in der Nordwestschweiz für die Stromversorgung besonders wichtig?

Der Fragenkatalog zeigt, wie weitreichend das Thema Sicherheit der Stromversorgung ist. Für die Gesellschaft und die Unternehmen ist eine jederzeit zuverlässige Stromversorgung im nachgefragten Umfang und zu angemessenen Preisen eine Grundvoraussetzung, um effizient funktionieren zu können. Sie ist zentral, damit die Unternehmen international wettbewerbsfähig sind und ihren Beitrag an den Wohlstand der Schweiz weiterhin erbringen können. Das ist insbesondere für die Region Basel von Bedeutung, denn diese ist durch ihre Lage im Dreiländereck Schweiz-Deutschland-Frankreich sowie ihre international tätigen Unternehmen besonders vernetzt und international eingebunden.

Das vorliegende Themendossier stellt die aktuellen Herausforderungen für die Schweiz dar, schlägt Lösungen vor und stellt Forderungen auf. Das Papier fokussiert hierbei auf die drohende Stromknappheit bereits ab 2023.

ZUSAMMEN FASSUNG

Gemäss der Energiestrategie 2050 des Bundes und des Netto-Null-Emissionen-Ziels 2050 des Bundesrats soll die Produktion von Energie künftig dezentral erfolgen und es soll auf fossile Energieträger möglichst verzichtet werden – sowohl beim Verkehr als auch bei den Haushalten und in der Industrie. Parallel dazu werden die Prozesse der Haushalte und der Industrie zunehmend elektrifiziert. Dies hat eine steigende Nachfrage nach Strom zur Folge. Heute ist die Schweiz über das Jahr gesehen sowohl Stromimporteurin als auch -exporteurin. Während sie in den Sommermonaten mehr Strom produziert, als sie selbst verbraucht, verhält es sich während des Winterhalbjahres genau andersherum. Die Schweiz ist von Oktober bis März regelmässig auf Stromimporte aus dem Ausland angewiesen, um die Versorgungssicherheit für Unternehmen und Haushalte zu gewährleisten.

Internationale Entwicklungen

Den grössten Teil des importierten Stroms während des Winterhalbjahres bezieht die Schweiz aus Deutschland, gefolgt von Frankreich, Österreich und Italien. All diese Länder, wie die Schweiz auch, bauen ihre Energiesysteme um und wandeln ihre Kraftwerkparcs von fossilen hin zu erneuerbaren Energieträgern. Dieser Umbau kann zur Folge haben, dass vor allem Deutschland und Frankreich mittelfristig während des Winterhalbjahres negative Leistungsreserven aufweisen. Beide Länder könnten dann nicht mehr wie heute als Stromexporteure auftreten, was sich auf die kurz- bis mittelfristige Versorgungssicherheit der Schweiz mit Strom auswirken würde. Dies könnte bereits im Winterhalbjahr 2023 eintreten, nachdem Deutschland den Ausstieg aus der Kernenergie vollständig vollzogen hat, die Schweiz das Kernkraftwerk Mühleberg abgestellt

hat und bis 2023 keine relevanten neuen Produktionskapazitäten bei der Windkraft oder der Geothermie realisiert werden und nachdem auch in Frankreich mit der Schliessung des Kernkraftwerkes Fessenheim bereits 2020 eine relevante Menge Bandenergie vom Netz genommen wurde.

Folgen für die Schweiz

Aus heutiger Sicht ist die Schweiz somit unabhängig von der eigenen Energiestrategie durch die Entwicklungen im Ausland herausgefordert, die Versorgungssicherheit mit Strom aufrechtzuerhalten. Diese ist grundlegend für die Unternehmen, um effizient produzieren zu können. Aber auch Gewerbebetriebe und Haushalte sind durch den drohenden Ausfall des Zahlungsverkehrs und weiterer Grundbedürfnisse existenziell bedroht. Neben den technischen Voraussetzungen wie ausreichende Übertragungsnetze für Strom spielt auch der politische Exportwille der Nachbarländer eine tragende Rolle.

Technologien und Lösungsansätze

Um die fehlenden Stromkapazitäten infolge eines Ausstiegs aus der Kernenergieproduktion mittelfristig zu kompensieren, wird neben Suffizienz- und Effizienzmassnahmen sowie Energiereduktionen und Stromimporten auch der Ausbau alternativer Erzeugungs- und Speicheranlagen notwendig. Wir erachten es als zielführend, solche Wasserkraftwerke und Solaranlagen weiter auszubauen, die insbesondere während des Winterhalbjahres Strom produzieren können. Die Ausbauziele von Geothermie- und Windkraftanlagen wurden in der Vergangenheit immer wieder verfehlt. Eine Neubeurteilung des Potenzials dieser Technologien ist deshalb zwingend. Zudem müssen die Planungs-

und Genehmigungsverfahren von Energieproduktions- und Transportanlagen deutlich gestrafft und optimiert werden, um Rechtssicherheit zu erlangen und den Ausbau voranzutreiben. Die Speicherung überschüssiger erneuerbarer Energie in Form von «grünem» Wasserstoff erachten wir komplementär zum Ausbau der Wasserkraft sowie zur Weiterentwicklung leistungsfähiger Batteriespeicher als sinnvoll.

Unsere Kernforderungen und Empfehlungen im Überblick

Wir sehen Handlungsbedarf bei Infrastrukturen, Technologien sowie bei übergeordneten Themen. Folgende Auflistung enthält unsere Kernforderungen. Dabei fokussieren wir auf liberale und marktnahe Lösungsansätze. Die vollständige Liste unserer Forderungen und der verantwortlichen Stellen befindet sich ab Seite 26.

Infrastrukturen

- Anlagen, die erneuerbare Energien speichern, als Bandenergie liefern oder die Produktionskapazität im Winterhalbjahr steigern oder einen Beitrag zur Sektorkopplung leisten, gezielt fördern.
- Laufzeit der Kernkraftwerke in Abhängigkeit der Versorgungs- und Betriebssicherheit festlegen. Eine Verlängerung auf 60 Jahre ist umgehend zu prüfen.
- Kritische Strominfrastruktur vor unberechtigten Zugriffen schützen.
- Planungs- und Genehmigungsverfahren für Energieinfrastrukturen vereinfachen und effizienter gestalten.
- Schweizer Übertragungsnetz gemäss Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL) ausbauen. Insbesondere Netzprojekt Froloo – Flumenthal gemäss «Strategischem Netz 2025» von Swissgrid umsetzen.





Technologien

- Der Bund prüft mit den Kantonen und den Energieversorgern Wasserstoff, insbesondere «grünen» Wasserstoff, als Speichermedium und lanciert Pilotprojekte dazu.
- Die Ausbaupotenziale – insbesondere von Geothermie, Windkraft, Abwärmenutzung und saisonale Stromspeicherung – werden neu beurteilt.

Übergeordnetes

- Das Stromabkommen mit der EU wird finalisiert und ratifiziert. Exportbereitschaft und -fähigkeit werden in einer separaten Vereinbarung zum Stromabkommen mit der EU festgehalten.
- Die Netzabwurfszenarien, die das Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL) definiert hat, werden verbindlich kommuniziert, damit Unternehmen Vorkehrungen treffen können.
- Der Bundesrat hat alle 3 Jahre einen Bericht zu veröffentlichen, der aufzeigt, ob die Schweiz bei der Umsetzung der Energiestrategie 2050 auf Kurs ist oder nicht. Der Bericht hat auch allfällige Korrekturmassnahmen zu beinhalten.
- Das BWL erhält die Aufgabe und Verantwortung, bei akuter Strommangellage in das System einzugreifen und rechtzeitig Back-up-Kraftwerkskapazitäten auszuschreiben.

- Die Ziele und Massnahmen der Energiestrategie 2050 werden im Hinblick auf politische Exportbereitschaft und technische Exportfähigkeit der Nachbarländer durch ein unabhängiges Sachverständigengremium überprüft.

Empfehlungen an Unternehmen zur Vermeidung von Strommangellagen

- Unternehmen werden ermuntert, sich ambitioniertere Energiesparziele zu setzen und die resultierenden Massnahmen konsequent umzusetzen. Voraussetzung dafür ist die Verankerung der Nachhaltigkeit in der Unternehmenskultur und den Unternehmenszielen.
- Unternehmen können durch die Einführung eines Lastmanagements Kosten sparen, indem sie Lastspitzen vermeiden beziehungsweise dann Strom konsumieren, wenn er im Überfluss vorhanden ist und daher günstig bezogen werden kann. Dies ist auch ökologisch sinnvoll. Es lohnt sich, hierfür zusammen mit dem Energieversorger nach Lösungen zu suchen.
- Unternehmen sollten systemkritische Bereiche, die auf eine tatsächlich unterbrechungsfreie Stromversorgung angewiesen sind, ermitteln und durch entsprechende Investitionen schützen.

AUSGANGS LAGE

ENERGIENACHFRAGE UND -ANGEBOT IN DER SCHWEIZ HEUTE UND IN ZUKUNFT

09

Das Energieflussdiagramm¹ für die Schweiz im Jahr 2019 illustriert den Weg der eingesetzten Ressource wie Erdöl oder Wasserkraft bis zum Endverbrauch (Abbildung 1, siehe Seite 10). Dieser wird heute grösstenteils durch fossile Energieträger gespeist. Besonders deutlich wird dies beim Verkehr, der fast vollständig auf fossile Treibstoffe angewiesen ist.² Stand heute ist der Stromverbrauch hier vernachlässigbar. Bei den Haushalten wird der Wärmebedarf heute überwiegend durch fossile Energieträger gedeckt. Dementsprechend wichtig sind auch hier die Brennstoffe gegenüber dem Strombedarf. Mit einem Anteil von 41 Prozent beziehungsweise 45 Prozent ist Elektrizität für die Industrie und den Dienstleistungssektor deutlich wichtiger.

Wie beim Verkehr, so kann man jedoch auch bei den Haushalten davon ausgehen, dass der Energiebedarf in Zukunft zunehmend durch Elektrizität abgedeckt wird. Dies ist Teil einer Dekarbonisierungsstrategie und zentrales Ziel der Energiestrategie 2050 des Bundes. Daraus ergeben sich unterschiedliche Herausforderungen für den Endverbrauch. Die Folgen für das Gesamtsystem sind hingegen relativ eindeutig: Insbesondere die Elektrifizierung des Verkehrs wird die Stromnachfrage konstant über das gesamte Jahr erhöhen. Hinzu kommt die bereits in verschiedenen kantonalen und nationalen Gesetzen anvisierte Elektrifizierung des Wärmebedarfs, die vor allem den

Winterstrombedarf erhöhen wird. Ein zusätzlicher Kältebedarf im Sommerhalbjahr durch steigende Aussentemperaturen ist ebenfalls absehbar. Hier fehlt bislang jedoch eine verlässliche Datenbasis. Dieser steigenden Nachfrage steht zur Deckung ein Angebot an Strom, der in der Schweiz produziert wird, gegenüber sowie Stromimporte aus dem Ausland.

¹ Energieflussdiagramme verdeutlichen den Unterschied zwischen der Menge des eingesetzten Energieträgers (Ressource) und dem tatsächlichen (End-)Verbrauch. Unter Verluste sind thermische, mechanische und Netzverluste zusammengefasst. Sichtbar sind nur die Verluste von der Ressource ab Landesgrenze bis zum Verbraucher. Nicht sichtbar sind die Verluste bei den Endverbrauchern. Es ist zu beachten, dass hier nur der Gesamtenergiefluss eines ganzen Jahres dargestellt ist. Die Flüsse variieren saisonal und tageszeitlich stark. Die Jahresbilanz zeigt zum Beispiel beim Strom einen Exportüberschuss, was beispielsweise in der Wintersaison nicht zutrifft.

² In diesem Diagramm ist der Stromverbrauch der Bahnen von 10'950 TJ ebenfalls enthalten (kleine hellblaue Spur von Stromfluss zu Verkehr). Die Bahnen verbrauchen 3,6 Prozent der Energie des Gesamtverkehrs beziehungsweise 1,3 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs. Der Verbrauch elektrischer Strassenfahrzeuge ist hingegen nicht ausgeschlossen. Dieser Verbrauch ist bei den Endverbrauchern, Haushalten, Industrie und Dienstleistungen, beziehungsweise am Ort der Ladestation integriert.

ENERGIEFLUSSDIAGRAMM DER SCHWEIZ

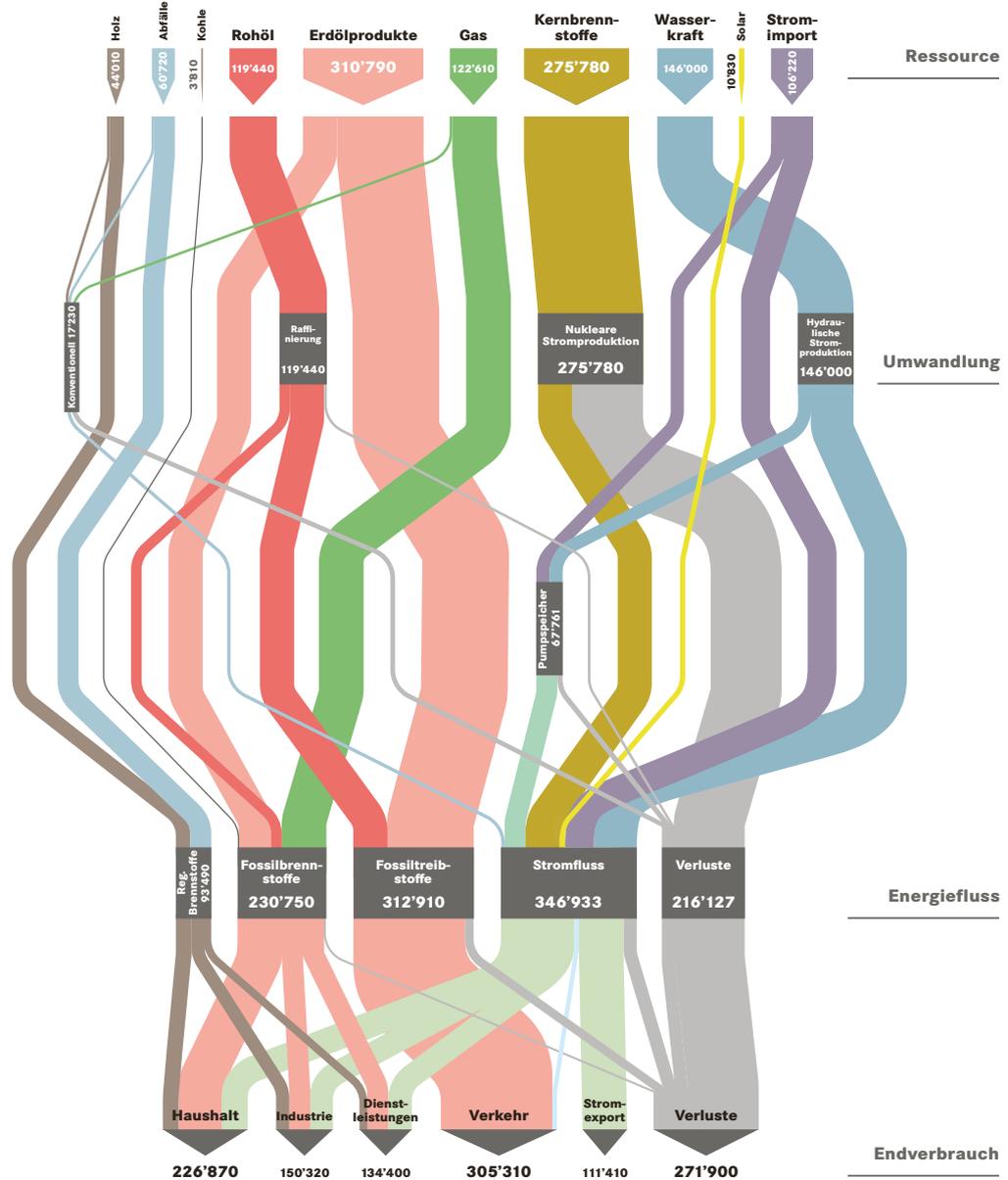


Abbildung 1: alle Angaben in Terajoule (TJ).

Quelle: Carnot-Cournot-Netzwerk auf Basis von Daten der «Schweizerischen Gesamtenergiestatistik 2019», BFE.

Stromangebot und -nachfrage in der Schweiz für das Jahr 2019 sind im Stromflussdiagramm dargestellt (Abbildung 2, siehe Seite 11). Der überwiegende Teil der Primärenergien für die Stromproduktion stammt heute aus nuklearen Energien, gefolgt von Wasserkraft und Importen. Wenn wir die grossen Verluste, die bei der nuklearen Stromproduktion anfallen, abziehen, wird über das gesamte Jahr gesehen ein grosser Teil des hiesig produzierten Stroms exportiert. Über das Jahr gesehen exportiert die

Schweiz sogar etwas mehr Strom, als sie importiert. Da die Zahlen über das Jahr hinweg aber teils erheblich schwanken, kommt es neben Nettoexporten, also einem Überschuss an exportiertem gegenüber importiertem Strom, auch immer wieder zu Nettoimporten von Strom, also einem Überschuss von importiertem gegenüber exportiertem Strom.

STROMFLUSSDIAGRAMM DER SCHWEIZ

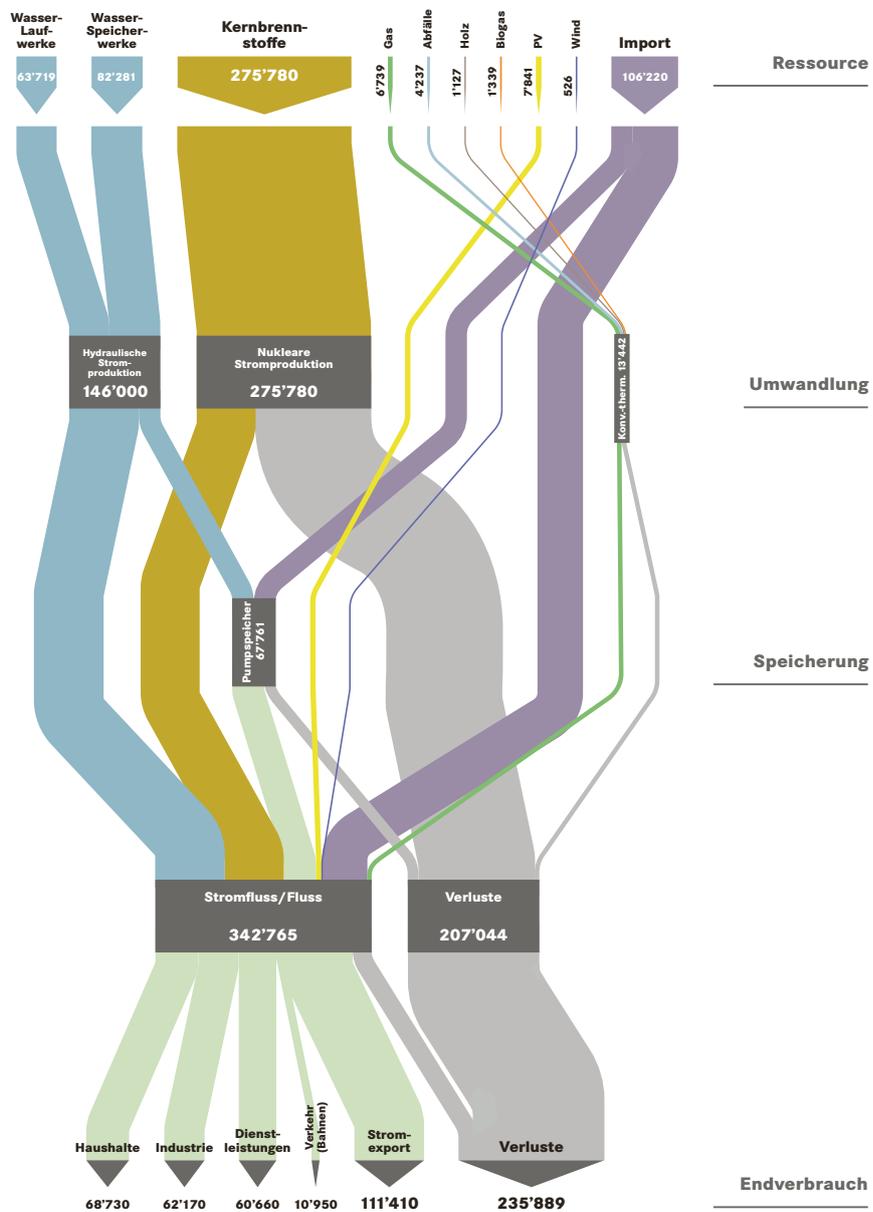


Abbildung 2: alle Angaben in Terajoule (TJ).

Quelle: Carnot-Cournot-Netzwerk auf Basis von Daten der «Schweizerischen Gesamtenergiestatistik 2019», BFE.

Der Stromverbrauch elektrischer Strassenfahrzeuge ist – im Gegensatz zu den Bahnen – nicht ausgeschieden. Dieser Verbrauch ist bei den Endverbrauchern, Haushalten, Industrie und Dienstleistungen, beziehungsweise am Ort der Ladestation integriert. Ferner unterscheidet die Schweizerische Gesamtenergiestatistik bei Strom aus Fotovoltaikanlagen nicht zwischen jenem, der in das Netz eingespeist wird, und dem Eigenverbrauch.

Wenn die inländische Stromproduktion nicht ausreicht, greift man schon heute auf Importe aus den umliegenden Ländern zurück. Besonders während der Wintermonate von Oktober bis März beziehungsweise bis zur Schneeschmelze ist die Schweiz regelmässig auf Stromimporte angewiesen, da die Kapazitäten der Wasserkraftwerke dann stark reduziert sind, was nur bedingt durch die noch bestehenden Kernkraftwerke kompensiert werden kann.

ELEKTRIZITÄTSBILANZ SCHWEIZ WÄHREND KALENDERJAHR

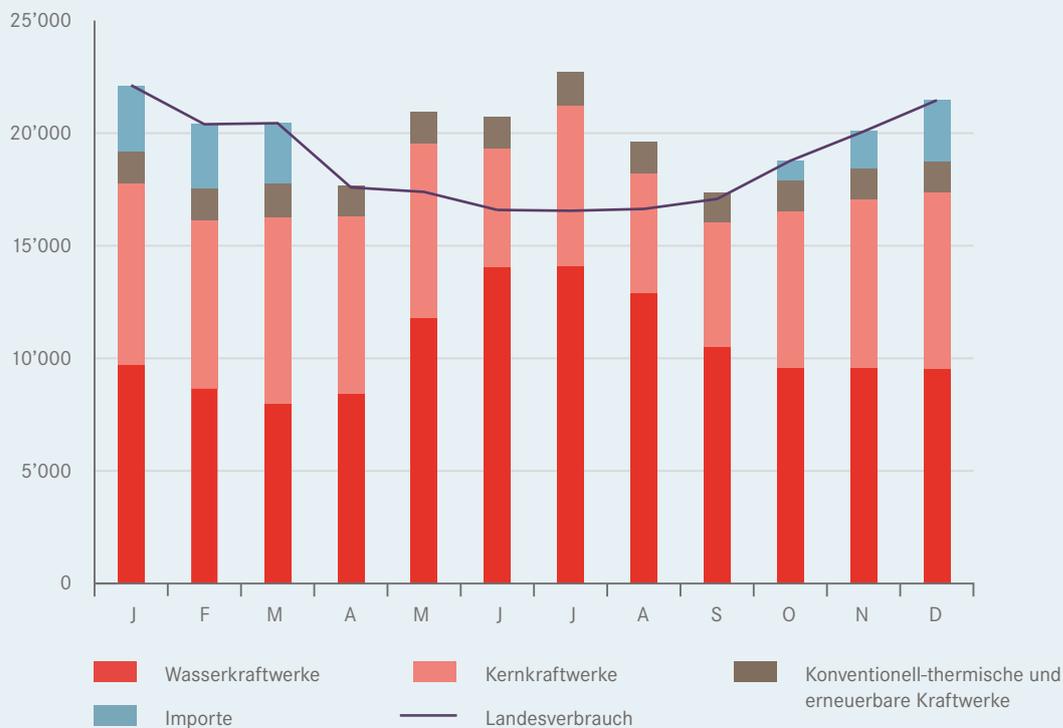


Abbildung 3: alle Angaben in Terajoule (TJ) (Mittelwerte 2010–2020).

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis der «Elektrizitätsbilanz der Schweiz», 2020, BFE.

Wie sich das Stromangebot der Schweiz über das Kalenderjahr zusammensetzt, zeigt Abbildung 3. Verwendet wurden dabei die Mittelwerte der vergangenen zehn Jahre, um untypische Abweichungen einzelner Jahre auszugleichen. Während der Sommermonate Mai bis August kam es zu einem deutlichen Produktionsüberschuss, da die Wasserkraftwerke mehr produzierten als im Jahresdurchschnitt. Gleichzeitig sank die nationale Stromnachfrage im gleichen Zeitraum wegen steigender Umgebungstemperaturen. Im Sommer ist die Schweiz daher insgesamt ein Nettoexporteur von Strom. Entgegengesetzt liegt während des Winterhalbjahrs die Stromnachfrage über und die produzierte Strommenge unter dem Jahresdurchschnitt. Die daraus resultierende Differenz wird durch Stromimporte gedeckt. Diese Praxis ist zum Teil auch auf betriebs-

wirtschaftliche Gewinnoptimierung zurückzuführen und muss nicht zwangsläufig eine «Lücke» im angezeigten Umfang darstellen.

Das Stromangebot und die -nachfrage während der vergangenen Winterhalbjahre in der Schweiz sind in Abbildung 4 dargestellt. Der Schweizer Stromverbrauch ist während des Winterhalbjahres über die vergangenen Dekaden angestiegen und wird regelmässig durch Importe aus den umliegenden Ländern gedeckt. Der Grund hierfür liegt in einem höheren Stromverbrauch bei gleichzeitig geringerer Stromproduktion durch Kernkraftwerke. Importe aus den Nachbarstaaten relativieren heute die Risiken einer fehlenden inländischen Produktion für die Stromversorgungssicherheit der Schweiz.

ELEKTRIZITÄTSBILANZ SCHWEIZ WÄHREND WINTERHALBJAHR



Abbildung 4: alle Angaben in Terajoule (TJ).
Quelle: eigene Berechnungen auf Basis der «Elektrizitätsbilanz der Schweiz», 2020, BFE.

Woher die Stromimporte während des Winterhalbjahres in der vergangenen Dekade stammen und wohin sie aus der Schweiz gehen, illustriert Abbildung 5. Mit 51 Prozent kommt ein Grossteil des importierten Stroms aus Deutschland, gefolgt von Frankreich und Österreich mit 27 beziehungsweise 20 Prozent. Die Abbildung verdeutlicht auch die Rolle der Schweiz beim Stromtransit von Nord nach Süd: So exportiert die Schweiz mehr Strom nach Italien, als sie aus Deutschland importiert. Die geografische Lage der Schweiz im europäischen Verbundnetz inmitten der grössten und liquidesten Teilmärkte lässt eine Stromimportstrategie logisch erscheinen. Zumal die Transportinfrastruktur der Schweiz für Strom herausragend ist, was durch ihre Rolle als Stromtransitland zwischen Nord- und Südeuropa verdeutlicht wird. Hierbei spielt die Region Basel/Nordwestschweiz eine Schlüsselrolle. Denn hier befinden sich die Anschlussstellen der Netze für die grossflächige und überregionale Verteilung des Stroms aus dem Norden.

Doch technische Machbarkeit und ökonomische Opportunität einer Stromimportstrategie beleuchten nur eine Seite der Medaille. Die Abhängigkeit der Stromversorgung vom Ausland muss im Hinblick auf die Versorgungssicherheit in der Schweiz diskutiert werden.

PHYSIKALISCHE EINFUHR UND AUSFUHR VON ELEKTRIZITÄT

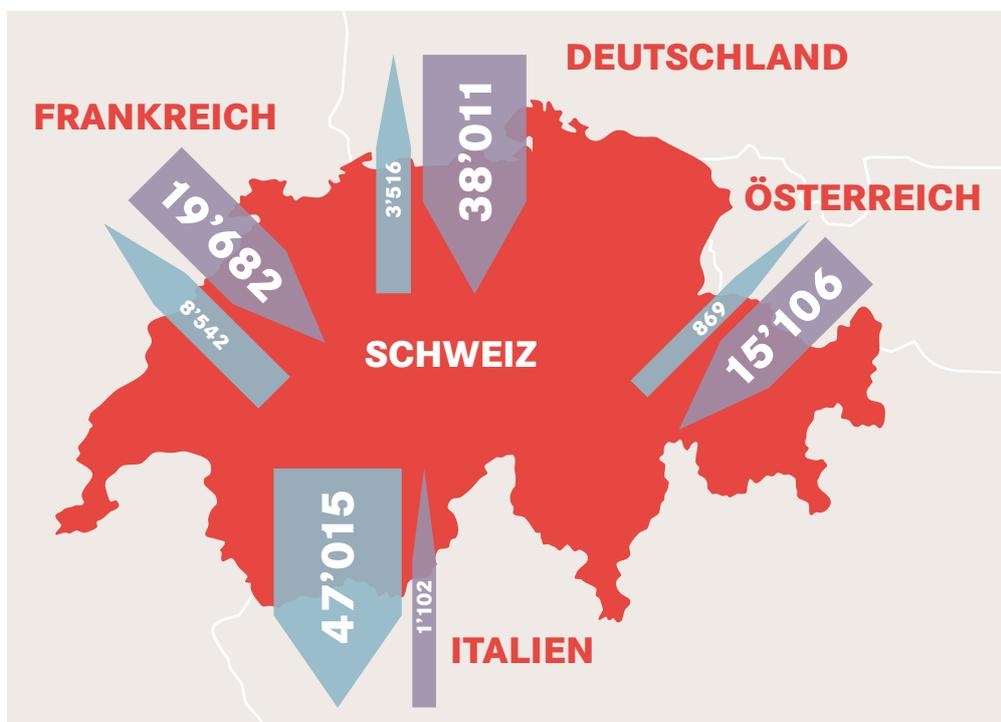


Abbildung 5: physikalische Einfuhr in die Schweiz oder Ausfuhr von Elektrizität aus der Schweiz während des Winterhalbjahres nach Ländern (Mittelwerte 2010–2020). Alle Angaben in Terajoule (TJ).
Quelle: eigene Berechnungen und Darstellung auf Basis von Daten von ETRANS/Swissgrid beziehungsweise des BFE, 2020.

STUDIENLAGE ZUR VERSORGUNGSSICHERHEIT IN DER SCHWEIZ

Die Versorgungssicherheit der Schweiz mit Strom wurde bereits in verschiedenen Studien analysiert. Die Autoren kommen teilweise jedoch zu unterschiedlichen Einschätzungen, was die künftige Versorgungslage betrifft. Dies gründet einerseits darin, dass Versorgungssicherheit als Konzept unterschiedlich verstanden und definiert wird. Andererseits werden vor allem das Stromabkommen mit der EU sowie die Unterscheidung zwischen technischer Exportfähigkeit und politischer Exportbereitschaft in den Studien unterschiedlich gewichtet. Die unterschiedlichen Studienbefunde lassen sich ebenfalls durch abweichende Rahmenbedingungen und Zeitperspektiven erklären. Deshalb folgend ein kurzer Überblick zur Studienlage (siehe Tabelle auf Seite 16) und zu den unterschiedlichen Positionen und Rückschlüssen.

Eine grosse Unsicherheit in der Analyse stellt das ausstehende Stromabkommen der Schweiz mit der EU dar. Die von der ETH Zürich und der Universität Basel im Auftrag des Bundesamts für Energie (BFE) durchgeführte Studie³ von 2018 zeigt hierbei ein vergleichsweise optimistisches Bild. Gemäss den Autoren ist – unter Vorbehalt, dass der Schweizer Strommarkt in die EU integriert wird – im betrachteten Zeitraum bis 2035 nicht mit akuten Versorgungsengpässen zu rechnen. Kritiker dieser Studie bemängeln die Annahmen als zu optimistisch und den fehlenden Ausblick nach 2035 mit einer Schweiz ohne Kernkraftwerke.⁴

Deutlich weniger zuversichtlich sind die Einschätzungen in der von Swissgrid durchgeführten ElCom-Studie⁵ und dem Bericht von Schips und Borner⁶ aus den Jahren 2018 und 2020. So sollen Marktveränderungen, Dekarbonisierung sowie der Kernenergieanstieg der Nachbarländer bei ausbleibendem Stromabkommen mit der EU bereits in diesem Jahrzehnt zu Versorgungsengpässen führen. Insbesondere Schips und Borner sind der Ansicht, dass die Idee mittlerweile überholt ist, Kernkraftwerke mit Suffizienzmassnahmen und dem Ausbau neuer erneuerbarer Energien im Inland zu ersetzen. Die zunehmende Nachfrage nach Strom und die wachsende Abhängigkeit von Stromimporten im Winterhalbjahr können dadurch nämlich nicht kompensiert werden.⁷ Andere Fachleute vertreten dagegen die These, dass sich mit einem forcierten Ausbau neuer erneuerbarer Energien die Abhängigkeit von Stromimporten begrenzen lässt.

³ BFE (Hrsg.) 2018: Modellierung der System Adequacy in der Schweiz im Bereich Strom, Zürich.

⁴ Schips und Borner (Hrsg.) 2018: Versorgungssicherheit. Vom politischen Kurzschluss zum Blackout. Carnot-Cournot Verlag, Basel.

⁵ Swissgrid AG (Hrsg.) 2020: «System Adequacy 2030» – Berechnungen zur Versorgungssicherheit der Schweiz im Jahr 2030, Bern.

⁶ Schips und Borner (Hrsg.) 2018: Versorgungssicherheit. Vom politischen Kurzschluss zum Blackout. Carnot-Cournot Verlag, Basel.

⁷ Rüdüsüli, M., Teske, S. L., & Elber, U. (2019). Impacts of an Increased Substitution of Fossil Energy Carriers with Electricity-Based Technologies on the Swiss Electricity System. *Energies*, 12(12), 2399.

Angesichts realistischer Knappheitsszenarien stellt sich allerdings nicht nur die Frage der technischen Exportfähigkeit, sondern ebenso die der Exportbereitschaft der benachbarten Länder während einer akuten Strommangellage. Mit dem vollendeten deutschen Kernenergieausstieg im Jahr 2023 wird die Zuverlässigkeit der Stromimporte im Winter 2023 auf die Probe gestellt. Das anvisierte Stromabkommen mit der EU dient primär dazu, Netzstabilitäten besser zu koordinieren, um kurzfristige Blackouts zu vermeiden. Es ist daher ein wichtiger Baustein der Versorgungssicherheit. Jedoch kann es in Strommangellagen keine fehlenden Kraftwerkskapazitäten ersetzen.

STUDIE	BFE 2018	SWISSGRID 2020	SCHIPS UND BORNER 2018
Exportfähigkeit EU	grossmehrheitlich sichergestellt	unsicher, unterscheidet sich je nach Szenario	infrage gestellt
Exportbereitschaft EU	als Voraussetzung	als Annahme	infrage gestellt
Untersuchungsjahr(e)	2020, 2025, 2030, 2035	2030	bis 2050
Risiken	<ul style="list-style-type: none"> • Bis 2025 keine Versorgungsprobleme. • In den meisten Szenarien bis 2030 und 2035 nicht kritisch. • Risiken für Versorgungsengpässe liegen innerhalb der EU aufgrund unzureichender Übertragungssysteme oder bei starkem Rückgang des deutschen Kohlestroms ohne gleichwertige Kompensation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungssicherheit ist im Basisszenario sichergestellt, je nach Szenario kann es aber zu grösseren Versorgungsengpässen kommen. • Die Szenarien basieren auf Ausfällen von Anlagen (Kernkraftwerke, Wasserkraftwerke und Netzelemente) im In- und Ausland. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sichere und zuverlässige Stromversorgung ist ab 2020er-Jahren in Gefahr. • Suffizienzanstrengungen werden durch Nachfragewachstum kompensiert. • Steigende Energiekosten.



BEDEUTUNG DER VERSORGENGS- SICHERHEIT FÜR DIE REGION BASEL

Über 80'000 Unternehmen unterschiedlicher Grösse und unterschiedlicher Branchen sind in der Nordwestschweiz tätig. Stark verankert ist die Life Sciences-Industrie: Rund die Hälfte der gesamtschweizerischen Wertschöpfung dieser Branche wird in der Region Basel erwirtschaftet. Eindrücklich ist auch die Funktion Basels als Gateway der Schweiz für Ein- und Ausfuhr von Waren. Rund ein Drittel des Aussenhandels wird über den Logistikcluster Basel abgewickelt. Die stete Verfügbarkeit von Energie ist Grundvoraussetzung für den Erfolg dieser Unternehmen. Dies gilt insbesondere für Branchen, die für ihre Produktionsprozesse auf eine tatsächlich unterbrechungsfreie Energieversorgung angewiesen sind. Aber auch Gewerbebetriebe und Privathaushalte sind durch den drohenden Ausfall des Zahlungsverkehrs und weiterer Grundbedürfnisse existenziell bedroht.

Die Elektrifizierung dieser Prozesse ist bereits heute in grossen Teilen umgesetzt oder geplant. Dies unterstreicht die Anforderung, dass Elektrizität zu jeder Zeit in nachgefragter Menge und Qualität verfügbar sein muss. Anforderungen an eine spezifische, unterbrechungsfreie Stromversorgung wurden und werden von Unternehmen bereits selbst wahrgenommen, sofern dies möglich ist. Hierfür kann unternehmens-eigene Back-up-Kapazität geschaffen werden, die in den meisten Fällen eine hohe Investition darstellt. Akute Mangellagen oder gar langfristige Versorgungsengpässe mit Strom sind hiervon jedoch zu unterscheiden. Diese müssen auf übergeordneter Ebene analysiert und entsprechend beseitigt beziehungsweise vorsorglich vermieden werden. Zudem verlangt die Verknüpfung der elektronischen Daten- und Finanzströme von unterschiedlichen Unternehmen, dass alle in diesem Netzwerk eingebundenen Unternehmen dieselbe Resilienz bezüglich Versorgungssicherheit aufweisen.

RECHTSLAGE ZUR STROMVERSORUNGSSICHERHEIT

Aktuell befassen sich diverse Erlasse mit der Stromversorgungssicherheit in der Schweiz. National unter anderem das Stromversorgungsgesetz (StromVG), das Landesversorgungsgesetz (LVG), das Elektrizitätsgesetz (EleG) sowie das Energiegesetz (EnG).

Das Stromversorgungsgesetz (StromVG) nimmt die Netzbetreiber in die Pflicht, ein sicheres, leistungsfähiges und effizientes Netz zu gewährleisten. Zudem werden die Netzbetreiber zur «Organisation der Netznutzung», zur «Regulierung des Netzes unter Berücksichtigung des Austausches mit anderen Netzen» sowie zur «Bereitstellung der benötigten Reserveleitungskapazität» angehalten (Art. 8 StromVG).

Bei einer Gefährdung der Stromversorgung sieht das Stromversorgungsgesetz diverse Massnahmen vor (Art. 9 StromVG), die der Bundesrat treffen kann, die sowohl bei der Stromproduktion als auch bei der Sicherstellung des Netzbetriebs (vgl. Abs. 3) ansetzen. Die Massnahmen weisen einen dreifach subsidiären Charakter auf: 1. Sie verlangen ein vorgängiges Handeln der Versorgungsunternehmen (vgl. Art. 8 StromVG), finden 2. nur Anwendung bei erheblicher Gefährdung der Stromversorgung und – als Abgrenzung zu landesversorgungsrechtlichen Massnahmen gemäss dem Landesversorgungsgesetz, die auf Sofortmassnahmen bei schweren Mangellagen zielen, weisen 3. einen mittel- oder langfristigen Charakter auf (vgl. Abs. 1).

Mit der «Strategie Stromnetze» hat der Gesetzgeber im Stromversorgungsgesetz zudem per 2019 neue gesetzliche Rahmenbedingungen spezifisch für die Netzentwicklung geschaffen. Ziel ist, die Stromnetze bedarfsgerecht und rechtzeitig gestalten zu können (Art. 9a und 9b StromVG). Zudem wurde im Elektrizitätsgesetz festgehalten, dass Anlagen des Übertragungsnetzes von nationalem Interesse sind (Art. 15d Abs. 2

EleG). Der Bundesrat legt ausserdem auf dem Verordnungsweg fest, welche Ausbauprojekte über 36 Kilovolt (Netzebene 3) von nationalem Interesse sind (Art. 15d Abs. 3 EleG).

Im Zuge der Energiestrategie 2050 wurde das Kernenergiegesetz (KEG) angepasst, wonach nun keine (neuen) Rahmenbewilligungen mehr für die Erstellung von Kernkraftwerken erteilt werden dürfen (Art. 12a KEG). Dadurch rücken hinsichtlich der Stromversorgungssicherheit der Schweiz die Regelungen zur Förderung der erneuerbaren Energien im totalrevidierten Energiegesetz in den Vordergrund. Die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien wird dabei über einen finanziellen Aufpreis auf die Übertragungskosten der Hochspannungsnetze gefördert, den sogenannten Netzzuschlag.



Sowohl Revisionen des Stromversorgungs- als auch des Energiegesetzes sind derzeit in Arbeit. Im November 2020 hat der Bundesrat das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation beauftragt, die entsprechenden Vorhaben zu einem Mantelerlass unter dem Titel «Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien» zusammenzuführen.

Auf internationaler Ebene haben die Verhandlungen der Schweiz mit der EU zu einem institutionellen Abkommen sowie dem Stromabkommen bisher zu keinem Ergebnis geführt. Die Bedingung der EU, ein Abkommen im Strombereich nur dann abzuschliessen, wenn vorgängig der institutionelle Bereich geregelt ist, erschwert derzeit eine umfassende Lösung. Die Schweiz ist einstweilen bestrebt, die Rechtssicherheit im internationalen Verbundbetrieb durch einzelne, internationale Vereinbarungen zu erhöhen.



STROM VERSORGUNG IM WINTERHALBJAHR

Wenn wir infolge der Umsetzung der Energiestrategie 2050 von «Stromlücken» sprechen, so müssen wir unterscheiden zwischen der langfristigen Versorgungssicherheit durch den Wegfall von Kernkraftwerken in der Schweiz und der kurz- bis mittelfristigen durch Entwicklungen in den Nachbarstaaten und deren Wirkung auf die Schweizer Stromversorgung. In unserer Analyse fokussieren wir auf die kurz- bis mittelfristige Versorgungssicherheit der Schweiz mit Strom. Konkret auf den möglichen Wegfall von Stromimporten während des Winterhalbjahres in der Schweiz ab 2023, nachdem Deutschland den Ausstieg aus der Kernenergie vollständig vollzogen hat, die Schweiz das Kernkraftwerk Mühleberg abgestellt hat und bis 2023 keine relevanten neuen Produktionskapazitäten bei der Windkraft oder der Geothermie in Bau gehen und auch in Frankreich mit der Schliessung des Kernkraftwerkes Fessenheim 2020 eine relevante Menge Bandenergie vom Netz genommen wurde.

INTERNATIONALE ENTWICKLUNGEN

Wie bereits erwähnt, importiert die Schweiz heute insbesondere im Winterhalbjahr Strom aus dem Ausland. Daher lohnt sich ein Blick auf die Entwicklungen in Deutschland, Frankreich und Österreich, um mögliche Folgen für die Schweiz vorauszusehen.

Besonders aus Deutschland bezog die Schweiz in den vergangenen Jahren einen grossen Teil des importierten Stroms. Aufgrund von Produktionsüberkapazitäten war dieser zu niedrigen Tarifen erhältlich, die den Import zudem relativ lukrativ machten. Diese Überkapazitäten gründeten insbesondere in den letzten Jah-

ren auf dem forcierten Ausbau erneuerbarer Energien, die bevorzugt ins Netz eingespeist werden dürfen, während fossile Kraftwerke als Back-up weiterhin in Betrieb waren und ebenfalls Strom produzierten. Während Solaranlagen vor allem im Sommerhalbjahr für einen Angebotsüberschuss sorgen, liegt die Stromproduktion durch Windenergie gerade im Winterhalbjahr deutlich über dem Jahresdurchschnitt. Da die Produktion von Solar- und Windstrom jedoch auch jahreszeitunabhängig stochastisch, das heisst unregelmässig, ist, werden die fossilen Kraftwerke – primär Kernkraft- und Kohlekraftwerke – als Grundlastkraftwerke

weiterhin für Back-up-Kapazität genutzt. Diese beiden Kraftwerkstypen können jedoch nicht kostengünstig flexibel hochgefahren oder gedrosselt werden. Deshalb kam es in Deutschland in der Vergangenheit häufig zu einem Angebotsüberschuss von Strom, der exportiert wurde. Mit dem Atomausstieg Deutschlands bis zum Jahr 2022 sowie dem kürzlich ebenfalls beschlossenen Ausstieg aus der Energiegewinnung durch Stein- und Braunkohle («Kohleausstieg») bis spätestens 2038 fällt in unserem Nachbarland ein grosser Teil der Back-up-Kapazität für die erneuerbaren Energien weg, die anderweitig ersetzt werden muss.

Das Projekt Nord Stream 2⁸ – eine Gaspipeline mit enormer Kapazität als Direktverbindung zwischen der Narwa-Bucht in Russland und Lubmin an der deutschen Ostseeküste – macht indes deutlich, woher diese Reservekapazitäten in Zukunft kommen sollen. Deutschland investiert derzeit stark in Stromproduktionsanlagen, die mit Gas betrieben werden. Auch aus der Überlegung, dass nicht nur fossiles importiertes Gas darin zum Einsatz kommen kann, sondern auch Gas aus erneuerbaren Energien, das aus Stromproduktionsüberschüssen mittels Power-to-Gas (P2G) gewonnen wird. Mit Gas betriebene Stromanlagen haben zudem den Vorteil, dass sie deutlich rascher hoch- oder runtergefahren werden können als andere fossile Kraftwerke. So können sie sich flexibel an die Nachfrage nach Strom und das durch erneuerbare Energien abgedeckte Angebot anpassen. Ab 2023 könnte jedoch auch in Süddeutschland der Strom während des Winterhalbjahres infolge der Abschaltung von vier grossen Kernkraftwerken in Bayern und Baden-Württemberg⁹ knapp werden. Die wegfallende Kapazität wird deshalb durch bestehende und derzeit im Bau befindliche Gas- und Dampfkraftwerke (GuD) sowie bestehende Kohlekraftwerke aufgefangen, die ebenfalls bislang für die Spitzenlast sowie den Export Strom produzieren. Gleichzeitig ist der Stromnetzbau – insbesondere die Realisierung leistungsfähiger Stromtrassen zum Transport von Windstrom von der deutschen

Küste – aufgrund von Einsparungen massiv in Verzug. Vor diesem Hintergrund ist derzeit unsicher, ob Überschusskapazitäten und damit auch überschüssig produzierter Strom aus Deutschland, den die Schweiz bislang während des Winterhalbjahres importierte, auch künftig zur Verfügung stehen. Mit dem Ausstieg Deutschlands aus der Kernenergie wird sich zudem der Strommix während des Winterhalbjahres bezüglich CO₂-Emissionen voraussichtlich verschlechtern.

Auch Frankreich, aus dem die Schweiz rund ein Viertel ihres Bruttostromimports im Winter erhält, sowie Österreich mit 20 Prozent befinden sich mitten im Umbau ihrer Energiesysteme und ihrer Kraftwerkparks. Mit der weitgehend ersatzlosen Stilllegung des elsässischen Kernkraftwerks Fessenheim im Jahr 2020¹⁰ wurde auch in den zur Schweiz grenznahen französischen Regionen die Winterstromversorgung deutlich angespannter. Bis Ende 2017 waren die drei Schweizer Energiekonzerne Alpiq, Axpo und BKW Energie mit 15 Prozent am Kernkraftwerk Fessenheim beteiligt. Im Gegenzug wurden ihnen 15 Prozent der Stromproduktion zugesichert. Die Möglichkeit, aus diesen Ländern während des Winterhalbjahres ausreichend Strom zu importieren, damit die Versorgungssicherheit in der Schweiz gewährleistet ist, wird daher ebenfalls zukünftig eingeschränkt sein.

⁸ Nachdem die Arbeiten an diesem Projekt zeitweise ruhten, wurde die Rohrverlegung im Dezember 2020 wieder aufgenommen. Eine Fertigstellung wird für das Frühjahr 2021 erwartet.

⁹ KKW Philippsburg 2 (1'400 MW) 2019 abgestellt, KKW Gundremmingen C (1'344 MW) Betrieb bis 2021, KKW Neckarwestheim 2 (1'300 MW) Betrieb bis 2022, KKW Isar 2 (1'447 MW) Betrieb bis 2022.

¹⁰ Total 1'840 MW Leistung.

FOLGEN FÜR DIE SCHWEIZ

Für die Schweiz ergibt sich somit aus heutiger Sicht und unabhängig von der eigenen Energiestrategie bereits mit den Entwicklungen im Ausland die Herausforderung, die Versorgungssicherheit mit Strom aufrechtzuerhalten. Auch die Eidgenössische Elektrizitätskommission ElCom sieht die Stromimportmöglichkeiten der Schweiz aus Nachbarländern zunehmend infrage gestellt. So muss neben der rein technischen Möglichkeit der Stromübertragung auch die politische Komponente der Bereitschaft dazu gegeben sein.

Sowohl Frankreich als auch Deutschland werden durch die Stilllegung von Kraftwerken in den kommenden Jahren voraussichtlich negative Leistungsreserven während der Wintermonate aufweisen. Das heisst, dass die Nachbarstaaten der Schweiz, die bisher während des Winters mehrheitlich als Stromexportländer auftraten, selbst vermehrt auf Stromimporte angewiesen sein werden. Ihre Exportfähigkeit nimmt also rein quantitativ ab, selbst wenn Übertragungsnetze inklusive der Transformatoren in ausreichendem Masse zur Verfügung stünden. Die Abhängigkeit der Schweiz von Stromimporten nimmt zudem infolge der Massnahmen der Energiestrategie 2050 zu. Die ElCom hält dazu fest, dass «[die] eigene Stromversorgungssicherheit rein mittels Stromimporten sicherzustellen [...] deshalb mit dem Risiko verbunden [ist], dass Stromimporte zur gewünschten Zeit nur bei vorhandener Transportkapazität und Exportbereitschaft der Nachbarländer möglich sind».¹¹

Zur rein technischen Möglichkeit von Stromimporten kommt somit eine politische Komponente des Exportwillens hinzu. Ein fehlender Exportwille unserer Nachbarländer würde bei einer allgemeinen akuten Strommangellage dazu führen, dass die Schweiz ihren Stromverbrauch – notfalls mittels Abschaltungen – auf das Niveau der Eigenerzeugungen drosseln muss. Die ElCom hält dazu fest, «dass in Krisensituationen die Exportfähigkeit der Nachbarländer nicht mehr eine Frage des Marktes ist, sondern von politischen Ent-

scheidungen im Ausland abhängt».¹¹ Strommangel-lagen können sich über Wochen hinziehen. Sie würden für unsere heute bereits sehr stromabhängige und zunehmend digitalisierte Gesellschaft katastrophale Auswirkungen haben.¹²

Neben einer Erhöhung der Stromimporte sieht die Energiestrategie 2050 des Bundes auch einen Ausbau der inländischen Produktionskapazität durch erneuerbare Energien vor. Dabei spielt neben der Solarenergie auch die Stromproduktion durch Windkraft und Geothermie eine wichtige Rolle. Doch im Gegensatz zur bereits installierten Leistung von Anlagen zur Gewinnung von Sonnenenergie wurden die Ausbauziele sowohl bei der Windkraft als auch bei der Geothermie deutlich verfehlt. Dies ist umso bedauerlicher, da diese Kraftwerkstypen ganzjährig Bandenergie zur Verfügung stellen wie Geothermieanlagen oder zumindest die drohende Knappheit im Winterhalbjahr mindern können wie Windkraftanlagen. Die Gründe für den unzureichenden Ausbau sind vielfältig und reichen von fehlender technologischer Reife¹³ über mangelnde Wirtschaftlichkeit von Projekten bis hin zu aufwendigen Planungs- und Genehmigungsverfahren, an deren Ende häufig ein Projektabbruch steht. Im Gegensatz zu marktreifen Produkten bei Wind- und Solaranlagen weist die geothermische Stromproduktion in grossen Anlagen in nicht vulkanischen Gebieten heute einen tiefen technischen Reifegrad auf. Der mangelnde Aufbau inländischer Produktionskapazität akzentuiert die Abhängigkeit von Stromimporten bei gleichzeitig sinkender Exportfähigkeit der Nachbarländer.

¹¹ ElCom (Mai, 2018) «Bericht Stromversorgungssicherheit der Schweiz 2018».

¹² Siehe dazu auch «Katastrophen und Notlagen», Technischer Risikobericht, BABS 2015.

¹³ Guinot, F., Meier, P. (2019): Can unconventional completion systems revolutionise EGS? A critical technology review. Society of Petroleum Engineers – 195523-MS.

Für die Versorgungssicherheit der Schweiz mit Strom kommen also verschiedene herausfordernde Aspekte zusammen: Zum einen nimmt neben der technischen Exportfähigkeit auch die politische Exportbereitschaft mit zunehmender, zeitlich befristeter Knappheit tendenziell ab. Dass der Ausbau bestimmter erneuerbarer Energien langsamer vorankommt als beabsichtigt, wiegt aufgrund der selbst bei Erreichung der Ausbauziele geringen Stromautarkie weniger schwer als die Stromknappheit im Gesamtmarkt. Hinzu kommt die veranschlagte Betriebsdauer bestehender Kernkraftwerke. Diese ist in der Energiestrategie 2050 mit 50 Jahren hinterlegt, jedoch durch die Realität bereits eingeholt worden. Politischer Druck zur Durchsetzung der angestrebten Betriebsdauer ist vorhanden und wird voraussichtlich zunehmen. Die Betriebsdauer bestehender Kernkraftwerke muss vor dem Hintergrund der Sicherheit des Betriebs der Anlagen und

ihrer Rolle für die Versorgungssicherheit festgelegt werden. Eine Verlängerung der Laufzeit auf 60 Jahre ist unmittelbar zu prüfen.

Die Schweiz riskiert durch diese Entwicklungen einen Versorgungsengpass. Dies wäre für die Gesellschaft, insbesondere aber auch für die Wirtschaft und die Unternehmen verheerend, die auf eine zuverlässige Stromversorgung angewiesen sind. Aufgrund der zunehmenden Elektrifizierung weiterer Lebensbereiche wie etwa des Heizens und Kühlens, der Mobilität, aber auch der digitalisierten Prozesse der gesamten Wirtschaft werden die potenziellen Schäden durch mögliche Versorgungsengpässe in Zukunft noch grösser.



TECHNOLOGIEN UND LÖSUNGSANSÄTZE

Um die fehlenden Stromkapazitäten infolge eines Ausstiegs aus der Kernenergieproduktion mittelfristig zu kompensieren, wird neben Suffizienzmassnahmen und Stromimporten auch der Ausbau alternativer Erzeugungs- und Speicheranlagen notwendig. Die bestehende Auswahl an Technologien ist vielfältig und muss hinsichtlich der konkreten Umsetzung in Projekten aufgrund der technologischen Reife unterschiedlich bewertet werden.

Auf Basis der dargestellten Herausforderungen müssen alternative Erzeugungsanlagen folgende Anforderungen erfüllen, um als Lösungsansatz infrage zu kommen: Stromkapazitäten sind über das ganze Jahr verfügbar, hohe Klima- und Umwelteffizienz, hohe Kosteneffizienz, Sektorkopplung (Konvergenz der Netze) werden gefördert.

Neben dem weiteren Ausbau der Wasserkraft, insbesondere von Anlagen, die während des Winterhalbjahres Energie bereitstellen können, sollen auch Geothermieanlagen ihr Potenzial entfalten können. Die Ausbauziele wurden hier in der Vergangenheit deutlich verfehlt. Sorgen bereitet in diesem Zusammenhang die Rechtsunsicherheit für Investoren, die sich durch das umfangreiche Einspruchsrecht ergibt. Die fehlende technologische Reife grösserer Anlagen lässt eine Neubewertung des tatsächlichen Potenzials sinnvoll erscheinen. Ferner sollen auch die Solar- sowie die Windenergie ausgebaut werden. Während erstere bereits Kapazitäten über ihrem Ausbauziel aufweist, verfehlt die Windenergie diese jeweils. Hier sind neben einem Mangel an windreichen Lagen ebenfalls die Genehmigungsverfahren als Hauptgrund für die Zielverfehlung zu nennen.¹⁴

Es müssen zudem weitere Anlagentypen in Betracht gezogen werden, wie Gasturbinen oder Anlagen mit Wärme-Kraft-Kopplung (WKK). Letztere können prinzipiell mit einem beliebigen Brennstoff ab 200 °C betrieben werden. Neben fossilen Energieträgern kommen daher wiederum erneuerbare Energien in Betracht.

Als Element zukünftiger Speicherlösungen wird unter dem Stichwort Power-to-Gas (P2G) die Produktion von «grünem» Wasserstoff beziehungsweise die Methanisierung aus Überschüssen von Wind- und Solarstrom mitgerechnet. Die Wasserstofftechnologie dürfte einen wesentlichen Beitrag zur saisonalen Speicherung der erneuerbaren Energien leisten. Dies als zusätzliche Speichertechnologie zu den bereits bestehenden Pumpspeicherkraftwerken und leistungsfähigen Batterien neuester Generation. Gemäss Energiestrategie 2050 des Bundes sollten mit Windanlagen jährlich rund 14'400 TJ Elektrizität produziert werden. Der Anteil an Überschussproduktion dürfte nicht höher als 10 Prozent sein. Damit stünden rund 1'440 TJ (entspricht 400 GWh) Strom zur Verfügung.¹⁵ Mit einem Wirkungsgrad der Elektrolyse von 0,7 und der nachfolgenden Methanisierung von 0,8 kann so im besten Fall ein Prozent des heutigen Gasverbrauchs ersetzt werden.

Bei diesem geringen Mengenanteil ist eine Beimischung von Wasserstoff in die Gasleitung energetisch sinnvoller als die Methanisierung. Pumpspeicherung ist die Alternative zur Wasserstoff-beziehungsweise Methanproduktion. Da es sich bei Überschüssen aus neuen erneuerbaren Energien in der Summe zwar um geringe Mengen, im Ereignisfall jedoch um kurzfristig viel Energie handelt, wird nicht die Speicherkapazität kritisch sein, sondern die kurzfristig verfügbare Pumpleistung sowie die Elektrolyse- und Methanisierungskapazität. Wenn Überschüsse anfallen, dann praktisch gleichzeitig auf allen Wind- oder Solaranlagen. Kritisch sind weder die technische Machbarkeit noch ökologische Einschränkungen – es handelt sich bei den drei Methoden Batterie, Pumpspeicher, P2G um CO₂-arme Technologien –, kritisch sind die ökonomischen Aspekte. Denn es müssen überdimensionierte Elektrolyseure oder Pumpen mit sehr grosser Leistung installiert werden, die nur wenige Stunden im Jahr zum Einsatz kommen. Damit ein wirtschaftlicher Einsatz dieser Technologien erfolgen kann, müssen die finanziellen Anreize entsprechend ausgestaltet sein.

¹⁴ Das Windenergieprojekt von Primeo Energie im Muttener Hardwald bei Basel ist ein aktuelles Beispiel dafür.

¹⁵ Auch überschüssiger Strom aus Wasserkraft und Solarenergie könnte für die Elektrolyse bereitgestellt werden. Inwiefern Importüberschüsse zur Verfügung stehen, ist kaum abzuschätzen, da es naheliegt, dass die Produktionsländer den überschüssigen Strom selbst in Form von Wasserstoff oder ähnlich speichern werden. Letztlich ist dies eine Frage der Nachfrage und somit des Preises von Strom zu einem konkreten Zeitpunkt.





FORDERUNGEN UND HANDLUNGS EMPFEHLUNGEN

Als Handelskammer beider Basel setzen wir uns grundsätzlich für markt- nahe und liberale Lösungen ein. Auch im Energiebereich soll daher stets das Prinzip «Anreiz vor Zwang» als Schutz vor möglicher Überregulie- rung eingehalten werden.

Im April 2020 schickte der Bundesrat die Revision des Energiegesetzes in Vernehmlassung. Darin macht er deutlich, dass er keinen Kapazitäts- markt im Energiebereich schaffen möchte, um die Versorgungssicherheit aufrechtzuerhalten. Stattdessen möchte er an die bestehenden Instru- mente anknüpfen und diese weiterentwickeln. Wir bedauern, dass der Kapazitätsmarkt zumindest für Back-up-Kraftwerke auch zukünftig vom Bundesrat nicht in Erwägung gezogen wird. Gleichzeitig befürworten wir die bestehenden Elemente des revidierten Energiegesetzes mehrheitlich. Es ergeben sich darüber hinaus jedoch weitere Forderungen, die aus un- serer Sicht bislang nur unzureichend Beachtung fanden und unter ande- rem im geplanten Mantelerlass «Bundesgesetz über eine sichere Strom- versorgung mit erneuerbaren Energien» angegangen werden müssen. Diese sind im nachfolgenden Kapitel dargestellt.

UNSERE FORDERUNGEN ZUR VERMEIDUNG VON STROMMANGELLAGEN

THEMENFELD	FORDERUNG	DRINGLICHKEIT	ZUSTÄNDIG
Infrastrukturen	Anlagen, die erneuerbare Energien speichern, als Bandenergie liefern oder die Produktionskapazität im Winterhalbjahr steigern oder einen Beitrag zur Sektorkopplung leisten, gezielt fördern.*	akut	Bund
	Laufzeit der Kernkraftwerke in Abhängigkeit der Versorgungs- und Betriebssicherheit festlegen. Eine Verlängerung auf 60 Jahre ist umgehend zu prüfen.*	akut	Bund/Kantone/ Energieversorger
	Kritische Strominfrastruktur vor unberechtigten Zugriffen schützen.*	akut	Bund/Kantone/ Energieversorger
	Bau neuer Kraftwerke prüfen, um akute Strommangellagen abzufedern. Diese sollten perspektivisch mit erneuerbaren Brennstoffen betrieben werden. Vorübergehend können auch fossile Brennstoffe eingesetzt werden.	akut	Bund
	Planungs- und Genehmigungsverfahren für Energieinfrastrukturen vereinfachen und effizienter gestalten.*	mittelfristig	Bund/Kantone
	Schweizer Übertragungsnetz gemäss Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL) ausbauen. Insbesondere Netzprojekt Froloo – Flumenthal gemäss «Strategischem Netz 2025» von Swissgrid umsetzen.*	mittelfristig	Bund/Kantone

THEMENFELD	FORDERUNG	DRINGLICHKEIT	ZUSTÄNDIG
Technologien	Der Bund prüft mit den Kantonen und den Energieversorgern Wasserstoff, insbesondere «grünen» Wasserstoff, als Speichermedium und lanciert Pilotprojekte dazu.*	akut	Bund/Kantone/ Energieversorger
	Die Ausbaupotenziale – insbesondere von Geothermie, Windkraft, Abwärmennutzung und saisonaler Stromspeicherung – werden neu beurteilt.*	mittelfristig	Bund
	Der technische Reifegrad von neuen erneuerbaren Energien – insbesondere von Geothermie und saisonaler Stromspeicherung – wird aktualisiert und neu beurteilt.	mittelfristig	Bund
Übergeordnet	Die Netzabwurfsszenarien, die das Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung BWL definiert hat, werden verbindlich kommuniziert, damit Unternehmen Vorkehrungen treffen können.*	akut	Bund
	Der Bundesrat hat alle 3 Jahre einen Bericht zu veröffentlichen, der aufzeigt, ob die Schweiz bei der Umsetzung der Energiestrategie 2050 auf Kurs ist oder nicht. Der Bericht hat auch allfällige Korrekturmassnahmen zu beinhalten.*	akut	Bund
	Die bestehenden heimischen Potenziale bei der Energieproduktion werden besser ausgeschöpft. Marktverzerrungen, wie sie durch überhöhte Wasserzinsen entstehen, werden abgeschafft.	akut	Bund/Kantone
	Das BWL erhält die Aufgabe und die Verantwortung, bei akuter Strommangellage in das System einzugreifen und rechtzeitig Back-up-Kraftwerkskapazitäten auszuschreiben.*	akut	Bund

THEMENFELD	FORDERUNG	DRINGLICHKEIT	ZUSTÄNDIG
	Die Ziele und Massnahmen der Energiestrategie 2050 werden im Hinblick auf die politische Exportbereitschaft und die technische Exportfähigkeit der Nachbarländer durch ein unabhängiges Sachverständigengremium überprüft.*	mittelfristig	Bund
	Das Stromabkommen mit der EU wird finalisiert und ratifiziert. Exportbereitschaft und -fähigkeit werden in einer separaten Vereinbarung zum Stromabkommen mit der EU festgehalten (Einbindung in einen europäischen Solidaritätsmechanismus).*	mittelfristig	Bund
	Bei der Umsetzung der Energiestrategie werden über den Tag und saisonal schwankende Lastkurven durch geändertes Konsumverhalten berücksichtigt.	mittelfristig	Bund
	Das Potenzial eines Lastmanagements wird eingeschätzt.	mittelfristig	Bund

* Kernforderungen

EMPFEHLUNGEN AN UNTERNEHMEN

- Unternehmen werden ermuntert, sich ambitionierte Energiesparziele zu setzen und die resultierenden Massnahmen konsequent umzusetzen. Voraussetzung dafür ist die Verankerung der Nachhaltigkeit in der Unternehmenskultur und den Unternehmenszielen.
- Unternehmen können durch die Einführung eines Lastmanagements Kosten sparen, indem sie Lastspitzen vermeiden, beziehungsweise dann Strom konsumieren, wenn er im Überfluss vorhanden ist und daher günstig bezogen werden kann. Dies ist auch ökologisch sinnvoll. Es lohnt sich, hierfür zusammen mit dem Energieversorger nach Lösungen zu suchen.
- Unternehmen sollten systemkritische Bereiche, die auf eine tatsächlich unterbrechungsfreie Stromversorgung angewiesen sind, ermitteln und durch entsprechende Investitionen schützen.

FAZIT

Strom spielt aufgrund der Umsetzung der Energiestrategie 2050 sowie der Klimaziele des Bundesrates eine immer bedeutsamere Rolle für die Unternehmen und die Haushalte in der Schweiz. Für die Handelskammer beider Basel hat die Versorgungssicherheit mit Strom daher grosse Priorität. Dies umso mehr, da die Energieversorgung der Schweiz heute und in Zukunft stark vom umliegenden Ausland abhängig ist. Nettostromimporte während des Winterhalbjahres aus dem benachbarten Ausland sind bereits heute Realität, wenngleich diese teilweise auch auf wirtschaftliche Optimierungen zurückzuführen sind. Die Entwicklungen der Energiesysteme sowie der Kraftwerkparks in den umliegenden Ländern, allen voran Deutschland und Frankreich, könnten dazu führen, dass diese künftig während der Wintermonate keine Stromüberschüsse mehr produzieren, welche die Schweiz importieren kann. Stromimporte könnten zudem aufgrund des Wegfalls der Kernenergie mit höheren CO₂-Emissionen verbunden sein. Unabhängig von der eigenen Energiestrategie ergeben sich somit für die Schweiz Unsicherheiten bei der Versorgungssicherheit mit Strom.

Um allfällige akute oder mittelfristige Mangellagen beim Strom möglichst zu verhindern, müssen bestehende Technologien wie Wasserkraft, Windkraft und Geothermie verbessert und angewendet sowie weitere Technologien wie «grüner» Wasserstoff zur Marktreife gebracht werden. Handlungsbedarf sehen wir neben den Technologien auch bei den Infrastrukturen sowie bei übergeordneten Themen wie dem Stromabkommen und der Einbindung der Schweiz in einen internationalen Solidaritätsmechanismus bei Strommangellagen.

Unsere ausführliche, aber keineswegs abschliessende Liste an Forderungen muss umgesetzt werden, damit die Versorgungssicherheit mit Strom auch in Zukunft erhalten bleibt. Hierbei fokussieren wir auf liberale und marktnahe Lösungsansätze. Wir fordern die zuständigen Akteure auf, entsprechende Massnahmen einzuleiten. Für die Konkretisierung geeigneter Massnahmen sowie deren Umsetzung stehen wir gerne unterstützend zur Verfügung.

Handelskammer beider Basel

St. Jakobs-Strasse 25
Postfach
CH-4010 Basel

T +41 61 270 60 60
F +41 61 270 60 05

www.hkbb.ch

Folgen Sie uns auf Social Media:

