



Faktenblatt

Szenariorahmen 2030/2040 für die Stromnetzplanung

Datum 24. November 2021

Der Szenariorahmen für die Stromnetzplanung

Der energiewirtschaftliche Szenariorahmen ist für die Netzbetreiber des Übertragungsnetzes (Netzebene 1, 380/220 kV) und der überregionalen Verteilnetze (ab 36 und unter 220 kV) eine wesentliche Grundlage, um ihre Netzplanung zu erarbeiten oder zu aktualisieren. Der Szenariorahmen wird durch den Bundesrat genehmigt und ist für Behörden zu Fragen der Elektrizitätsnetze verbindlich. Er wird alle vier Jahre überprüft und nachgeführt. Bei der Erarbeitung des Szenariorahmens stützt sich das Bundesamt für Energie (BFE) auf die energiepolitischen Ziele des Bundes und die gesamtwirtschaftlichen Rahmendaten und berücksichtigt das internationale Umfeld. Die Vorgaben des Szenariorahmens fliessen in die Mehrjahresplanung der Netzbetreiber ein. Die Eidgenössische Elektrizitätskommission (ElCom) überprüft die Mehrjahrespläne der Netzebene 1.

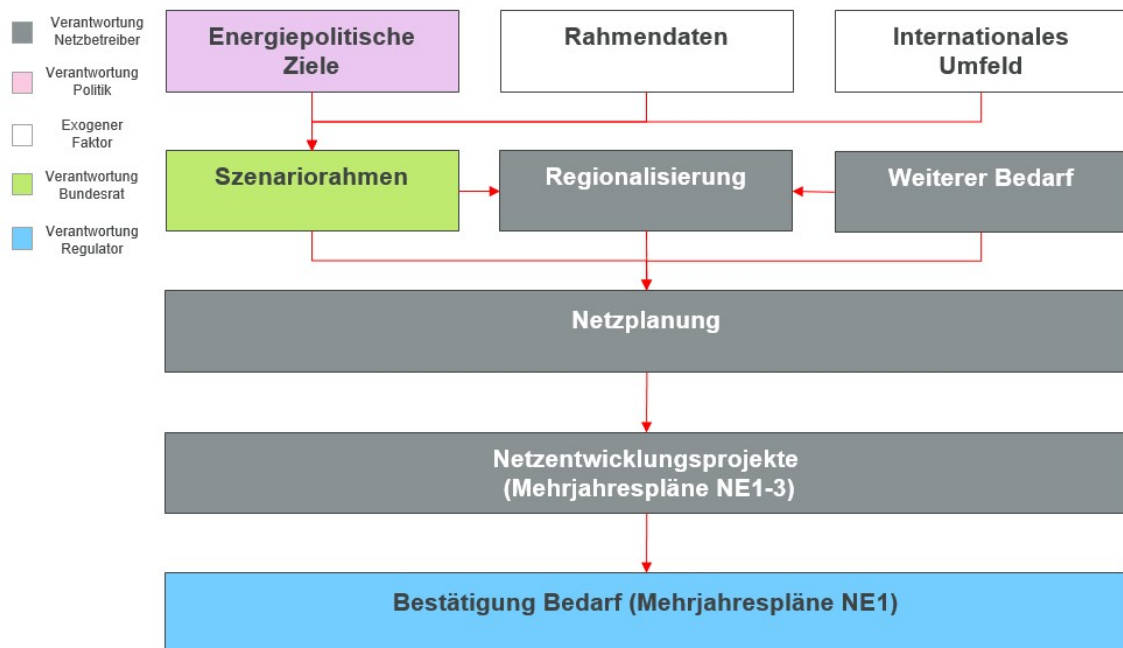


Abbildung 1: Der Szenariorahmen in der Netzplanung



Die drei Szenarien des Szenariorahmens

Der Szenariorahmen definiert drei Szenarien, welche die Bandbreite wahrscheinlicher energiewirtschaftlicher Entwicklungen abbilden. Mit Blick auf die langen Planungs-, Bewilligungs- und Realisierungsphasen für Übertragungsnetze und überregionale Verteilnetze ist eine grosse Bandbreite möglicher Entwicklungen zu berücksichtigen. Zieljahre für den ersten Szenariorahmen sind die Jahre 2030 und 2040.

Der Szenariorahmen 2030/2040 für die Stromnetzplanung definiert die folgenden Szenarien:

- Szenario 1 «Referenz» (Referenzszenario)
- Szenario 2 «Divergenz» (Belastungsszenario)
- Szenario 3 «Sektorkopplung» (Entlastungsszenario)

Das Szenario 1 «Referenz» ist das «Referenzszenario» (Leitszenario), welches gemäss Stromversorgungsgesetz (StromVG) in der Netzplanung prioritär zu berücksichtigen ist. Das Szenario 2 «Divergenz» ist ein Szenario mit hohen Anforderungen an die Stromnetze und kann als «Belastungsszenario» bezeichnet werden. Das Szenario 3 «Sektorkopplung» ist demgegenüber ein «Entlastungsszenario» aus Sicht der Stromnetze im Vergleich zu den Szenarien 1 und 2.

Jedes der drei Szenarien stützt sich auf eine energiewirtschaftliche Szenariovariante der Energieperspektiven 2050+ (EP2050+). Die EP2050+ zeigen in drei verschiedenen Varianten des Szenarios ZERO mögliche Entwicklungspfade des Schweizer Energiesystems, mit denen das langfristige Klimaziel von «Netto-Null» Treibhausgas-Emissionen bis 2050 erreicht werden kann. Als Basis für die Annahmen zu Europa dienen Szenarien der europäischen Übertragungsnetzbetreiber für Strom und Gas (ENTSO-E und ENTSO-G), welche im Rahmen des europäischen Zehnjahresplans zur Netzentwicklung («Ten-Year Network Development Plan», TYNDP) erarbeitet werden.



Abbildung 2: Die drei Szenarien des Szenariorahmens 2030/2040 für die Stromnetzplanung

Ausprägungen der drei Szenarien

In der folgenden Abbildung ist die Ausprägung der drei Szenarien des Szenariorahmens 2030/2040 unter den Gesichtspunkten Ausbau der Photovoltaik und Windkraft, Ausbau der Wasserkraft, Ausbau thermische Kraftwerke, Stromverbrauch und Importsaldo (Ergebnis Modellierung EP2050+) mit Bezug auf die Kennzahlen für das Jahr 2040 qualitativ dargestellt. Der Ausbau von Photovoltaik-Anlagen und Windkraft ist im Szenario 1 am stärksten, Szenario 2 weist den höchsten Stromverbrauch und Importsaldo aus und Szenario 3 beinhaltet den Ausbau von thermischen Kraftwerken.

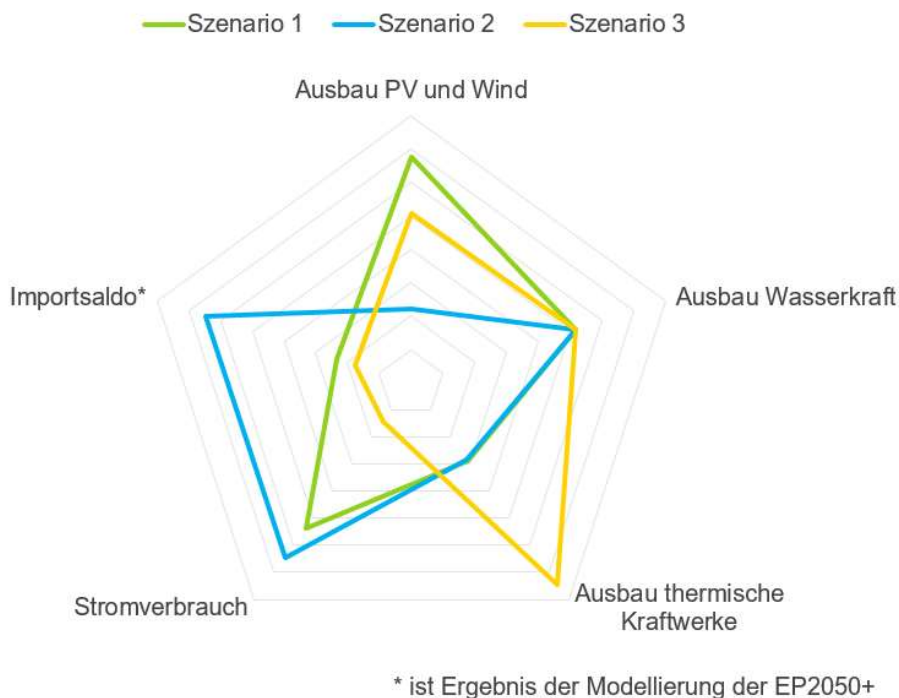


Abbildung 3: Ausprägungen der drei Szenarien des Szenariorahmens für das Jahr 2040 (schematische Darstellung; Skalen nicht normiert)

Die Kennzahlen zu den drei Szenarien

Die untenstehende Tabelle zeigt die wichtigsten Kennzahlen zu den drei Szenarien des Szenariorahmens.

Die Wasserkraft wird in den Szenarien 1–3 so ausgebaut, dass die Richtwerte des geltenden Energiegesetzes (EnG) erreicht werden (mittlere Produktionserwartung von mind. 37.4 TWh im Jahr 2035). Für die Laufzeit der Kernkraftwerke (KKW) wird von 50 Jahren ausgegangen, damit allfällige erforderliche Netzmassnahmen rechtzeitig geplant und realisiert werden. Im Szenario 3 kommen ca. 2500 MW installierte Leistung von grossen Gaskraftwerken hinzu, die gemäss EP2050+ langfristig mehrheitlich mit importiertem Wasserstoff betrieben werden. Es handelt sich dabei um Reservekraftwerke, sogenannte «Power-Peaker», welche bei Bedarf Leistung kurzfristig ins Stromnetz einspeisen können. Allen Szenarien gehen von einem starken Ausbau der Photovoltaik aus, wobei im Szenario 1 der Ausbau am grössten ist (24 000 MW im Jahr 2040), gefolgt von Szenario 3. Bei der Windenergie gehen die Szenarien 1 und 3 von einer Zunahme um rund 1000 MW Erzeugungskapazität bis im Jahr 2040 aus.

Für die Speicherung von Strom zeigt der Szenariorahmen die zunehmende Leistung und Speicherkapazität von dezentralen Batterien und Pumpspeicherkraftwerken.

Der konventionelle Stromverbrauch wird sich gemäss EP2050+ dank Effizienzmassnahmen insgesamt reduzieren. Dafür kommen neue Stromverbraucher hinzu mit der Elektromobilität, Wärmepumpen, Power-to-X, und Carbon Capture. Die Entwicklung der wesentlichen Treiber der Elektrifizierung (Elektrofahrzeuge, Wärmepumpen) wird in den drei Szenarien dargelegt.

Szenario	Jahr	2030			2040		
		Sz. 1	Sz. 2	Sz. 3	Sz. 1	Sz. 2	Sz. 3
Stromerzeugung – installierte Leistung [MW]							
Wasserkraft	15 350	17 110	17 110	17 110	19 260	19 260	19 260
Kernkraftwerke	3 330	1 220	1 220	1 220	-	-	-
Thermische Kraftwerke	920	990	980	1 250	970	950	3 650
Geothermie	-	10	10	10	90	20	90
Photovoltaik	2 520	9 770	7 650	9 730	24 070	10 100	18 610
Windkraft	100	310	180	310	1 150	180	1 040
Summe	22 220	29 400	27 140	29 630	45 540	30 490	42 650
Speicher – Pump- bzw. Ladeleistung [MW]							
Pumpen von PSKW	2 620	3 790	3 790	3 790	5 450	5 450	5 450
Dezentrale Batterien	-	1 220	690	1 220	5 550	2 330	4 290
Stromverbrauch – Energiemenge [TWh]							
Nettostromverbrauch	57,89	60,35	60,79	58,74	67,15	68,59	61,86
Elektrifizierung – Anzahl [Tsd.]							
Elektrofahrzeuge inkl. Plug-in-Hybride	40	930	930	870	2 940	2 950	2 520
Wärmepumpen inkl. Grosswärmepumpen	290	680	700	610	1 010	1 090	860

Tabelle 1: Übersicht der Kennzahlen 2030/2040 für die Szenarien 1 - 3

Die Vorgaben für die Grenzkapazitäten im Szenariorahmen

Das bis auf weiteres nicht absehbare Stromabkommen zwischen der Schweiz und der EU kann sich negativ auf den sicheren Betrieb der Stromnetze und die Importmöglichkeiten der Schweiz auswirken. Im Szenariorahmen gibt es dazu kein eigenständiges energiewirtschaftliches Szenario, denn für die Stromnetzplanung muss die Höhe der Grenzkapazitäten festgelegt werden und zwar unabhängig von möglichen Einschränkungen der Importmöglichkeiten während gewisser Stunden im Jahr. Andernfalls wäre der Import von Strom permanent während des ganzen Jahres reduziert, obwohl die Nachbarländer mehr Strom in die Schweiz liefern könnten.

Die nachfolgende Tabelle weist die im Jahr 2020 vergebenen maximalen NTC-Werte («Net Transfer Capacity») und die maximalen NTC-Werte für das Jahr 2025 bei vollständigem Netz pro Grenze und Richtung aus. Die NTC-Werte für 2025 berücksichtigen das heute bestehende europäische Übertragungsnetz und Netzausbauprojekte, die bis 2025 umgesetzt und in Betrieb genommen werden.

Jahr	2020	2025
Grenzkapazität (NTC) Quelle: Swissgrid / TYNDP2020 Referenz Grid	Kapazität [MW]	
AT -> CH (Import)	1 200	1 400
DE -> CH (Import)	2 000	3 000
FR -> CH (Import)	3 700	3 700
IT -> CH (Import)	1 910	1 910
CH -> AT (Export)	1 200	1 200
CH -> DE (Export)	4 000	4 200
CH -> FR (Export)	1 400	1 700
CH -> IT (Export)	4 800	5 000

Tabelle 2: NTC-Werte 2020 und NTC-Werte für 2025 bei vollständigem Netz pro Grenze und Richtung