

economiesuisse

Schweizer Energie- und Stromversorgung: Wohin geht die Reise?

Lukas Federer
23. November 2023



Abbildung: Spinnerei Hard, Wülflingen, Quelle: www.industriekultur-winterthur.ch



Abbildung: Transmission Moserdamm, Quelle: <http://www.schaffhausen-foto-archiv.ch>





Das Lonza-Energiegeschäft geht an die EnBW

Basel/Stuttgart, 7. Dez. (ap) Die Lonza-Gruppe hat, wie im Juli 2001 angezeigt, ihr gesamtes Energiegeschäft an die Energie Baden-Württemberg AG (EnBW) verkauft; der Kaufpreis beträgt 484 Mio. Fr. in bar an den übernommenen Schulden, wie es bei Lonza hiess. Die Wettbewerbsbehörden



Axpo unterzeichnet PPA mit Nestlé Schweiz für Wasserkraftwerk Mauvoisin

Axpo, die grösste Schweizer Produzentin von erneuerbaren Energien und Europas führende Anbieterin von Stromabnahmeverträgen (Power Purchase Agreements, PPA), spannt in ihrem Heimatmarkt mit Nestlé Schweiz zusammen. Während der kommenden fünf Jahre wird Axpo dem Unternehmen grünen Strom aus dem Wasserkraftwerk Mauvoisin im Kanton Wallis liefern. Damit stellt Axpo ihre Fähigkeit unter Beweis, eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung komplexer PPA-Strukturen für Industrieunternehmen in der Schweiz zu spielen.

Agenda

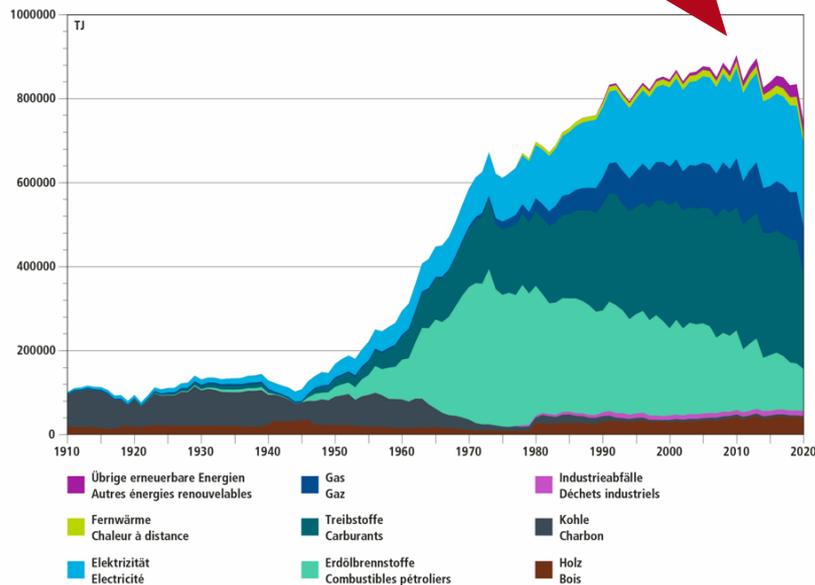
- Energieversorgung und -verbrauch: Wo stehen wir heute?
- Netto Null 2050: Was bedeutet das?
- Szenarien Strom: Beitrag der Kernenergie heute und in Zukunft

Wo stehen wir heute?

Energieversorgung

Nachfrage: Der Peak in der Schweiz ist überschritten

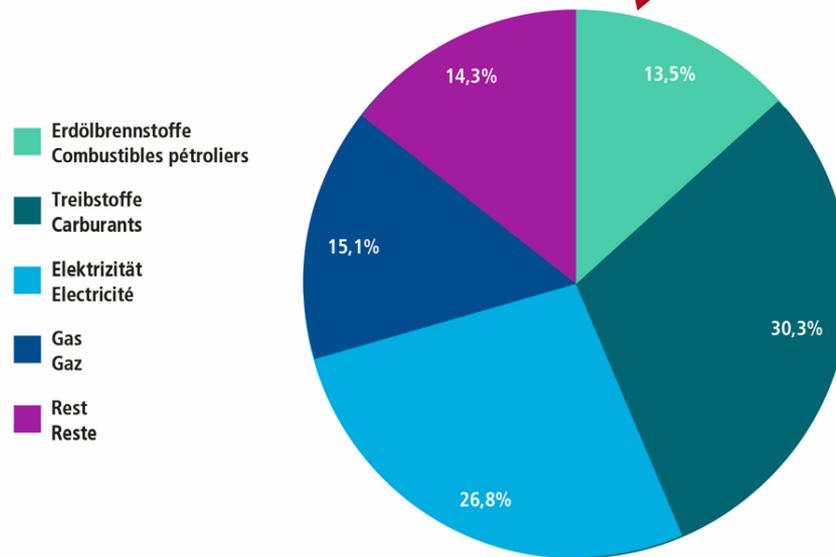
Fig. 1 Endenergieverbrauch 1910–2020 nach Energieträgern
Consommation finale 1910–2020 selon les agents énergétiques



BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2020 (Fig. 1)
OFEN, Statistique globale suisse de l'énergie 2020 (fig. 1)

Fossile Energieträger machen nach wie vor circa 2/3 des Verbrauchs aus

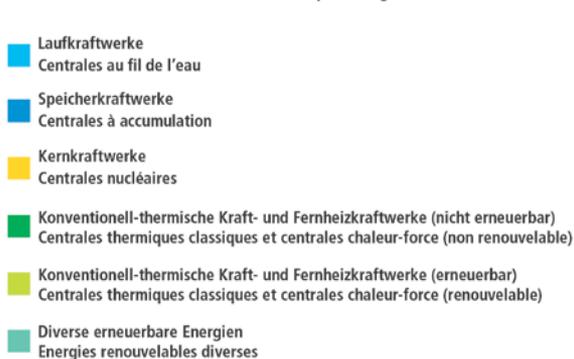
Fig. 2 Aufteilung des Endverbrauchs nach Energieträgern (2020)
Répartition de la consommation finale selon les agents énergétiques (2020)



BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2020 (Fig. 2)
OFEN, Statistique globale suisse de l'énergie 2020 (fig. 2)

Stromversorgung: Wenig CO₂, viel Winterimport

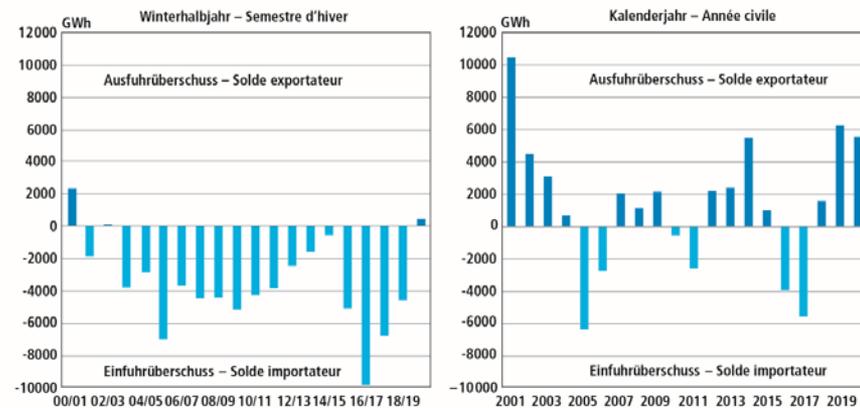
Fig. 1 Stromproduktion 2020 nach Kraftwerkategorien
Production d'électricité en 2020 par catégories de centrales



BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2020 (Fig. 1)
OFEN, Statistique suisse de l'électricité 2020 (fig. 1)

Die Schweizer Stromproduktion ist bereits heute fast CO₂-frei

Fig. 19 Ausfuhr- und Einfuhrüberschuss
Solde exportateur et importateur



BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2020 (Fig. 19)
OFEN, Statistique suisse de l'électricité 2020 (fig. 19)

Grosse Importabhängigkeit im Winterhalbjahr
(gesamter Jahresverbrauch circa 60 TWh)

Stromnachfrage: Die Wirtschaft verbraucht rund zwei Drittel des Stroms in der Schweiz

Fig. 2 Stromverbrauch 2020 nach Kundenkategorien
Parts des catégories de clients en 2020



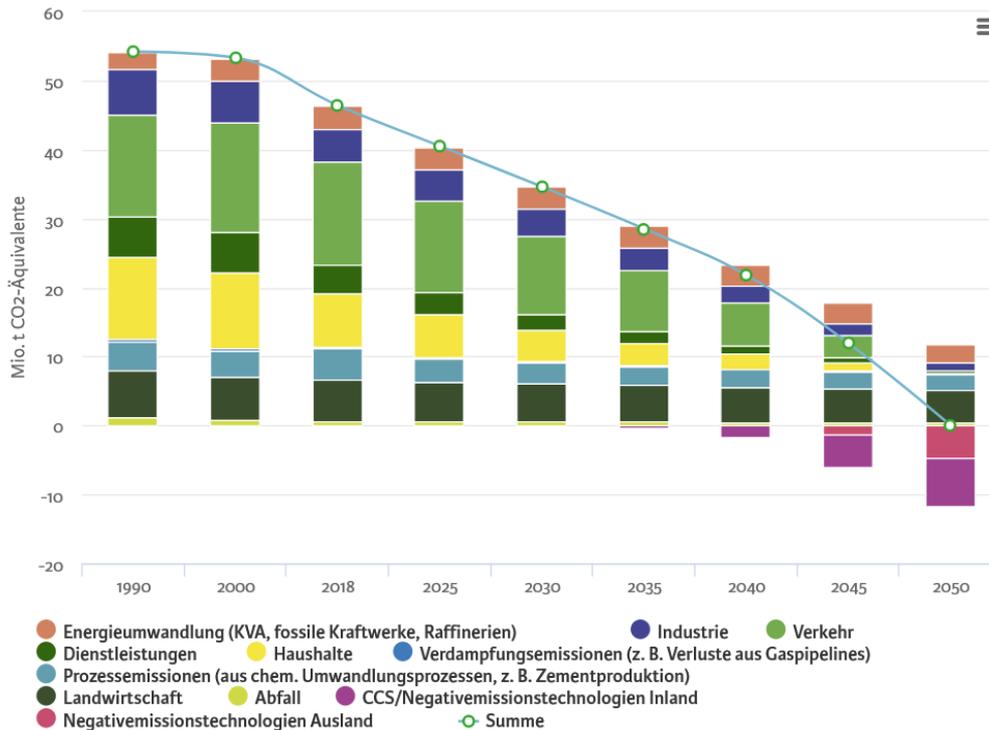
 BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2020 (Fig. 2)
OFEN, Statistique suisse de l'électricité 2020 (fig. 2)

Schweizer
Unternehmen sind
für circa 56% des
Stromverbrauchs
verantwortlich

Netto Null 2050: Was bedeutet das?

Treibhausgasemissionen: Ambition und Wirklichkeit klaffen auseinander

Treibhausgasemissionen nach Sektoren (1990–2050), Szenario «Zero Basis»

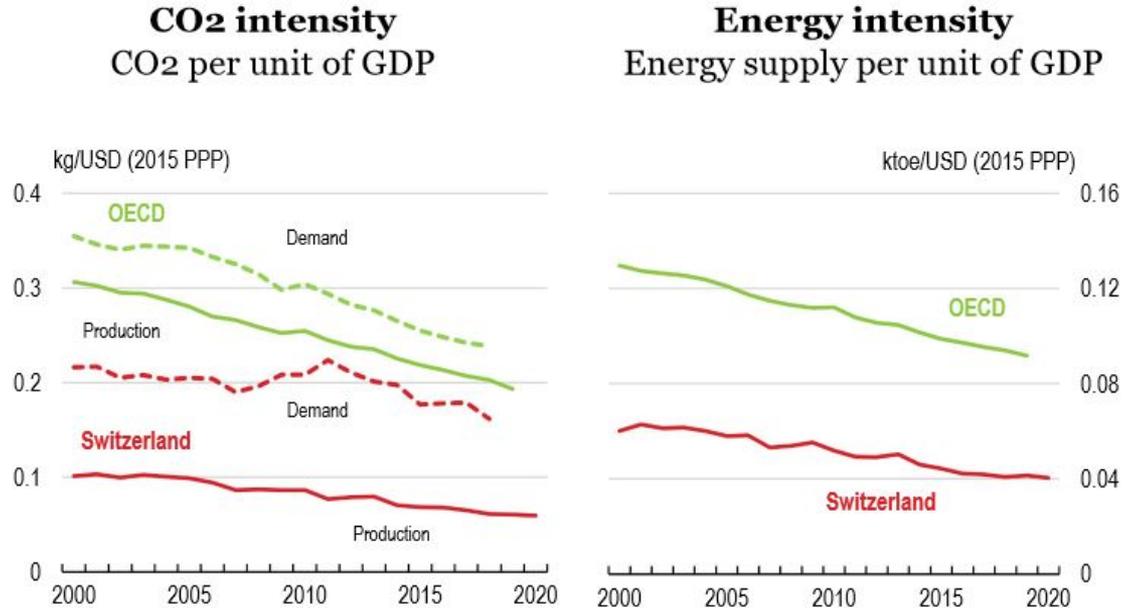


1. Dekarbonisierung Mobilität
2. Elektrifizierung Wärme
3. Effizienz, Effizienz, Effizienz
4. Negative Emissionen

Zu erreichen bei gleichzeitigem Erhalt der Standortattraktivität!
Energieversorgung muss:

- Ausreichend sein
- Qualitativ hochwertig sein
- Preisgünstig sein

Emissionsintensität: Wir sind gut, aber noch nicht gut genug...



Von 1990 bis 2019:

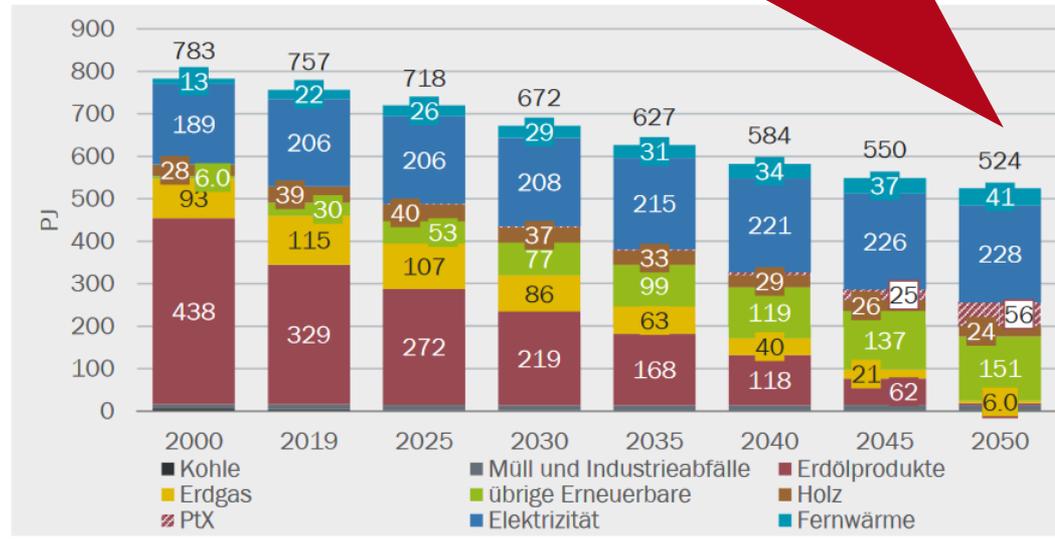
- +30% Bevölkerung
- 2.7x grösseres BIP
- -15% CO2-Emissionen
- -6% Endenergieverbrauch (seit 2000 etwa -12%)

Source: OECD Environment Statistics (database).

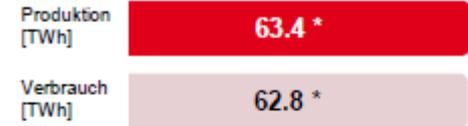
Elektrifizierung und Effizienz: Wir müssen die Stromproduktion bis 2050 etwa verdoppeln

Für Netto-Null 2050 muss der Endenergieverbrauch ggü. 2019 um 40% sinken. Etwa 6-7x der Endenergieverbrauch der Stadt Zürich 2019 (34 PJ).

Abbildung 2: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern
Inlandverbrauch ohne internationalen Flugverkehr, Szenario ZERO Basis, in PJ

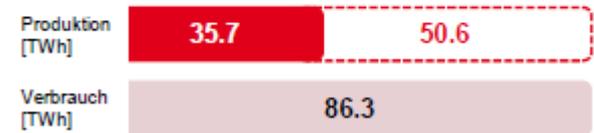


Jahresbetrachtung heute



* Durchschnitte der Jahre 2010-2019

Jahresbetrachtung 2050



Ausbau Erneuerbare

Quelle: Axpo

übrige Erneuerbare: Biogas/Biomethan, Biotreibstoffe, Solarwärme, Umweltwärme und Abwärme

© Prognos AG/TEP Energy GmbH/INFRAS AG 2020

Winterversorgung: Wie die Kernenergie das Problem entschärft

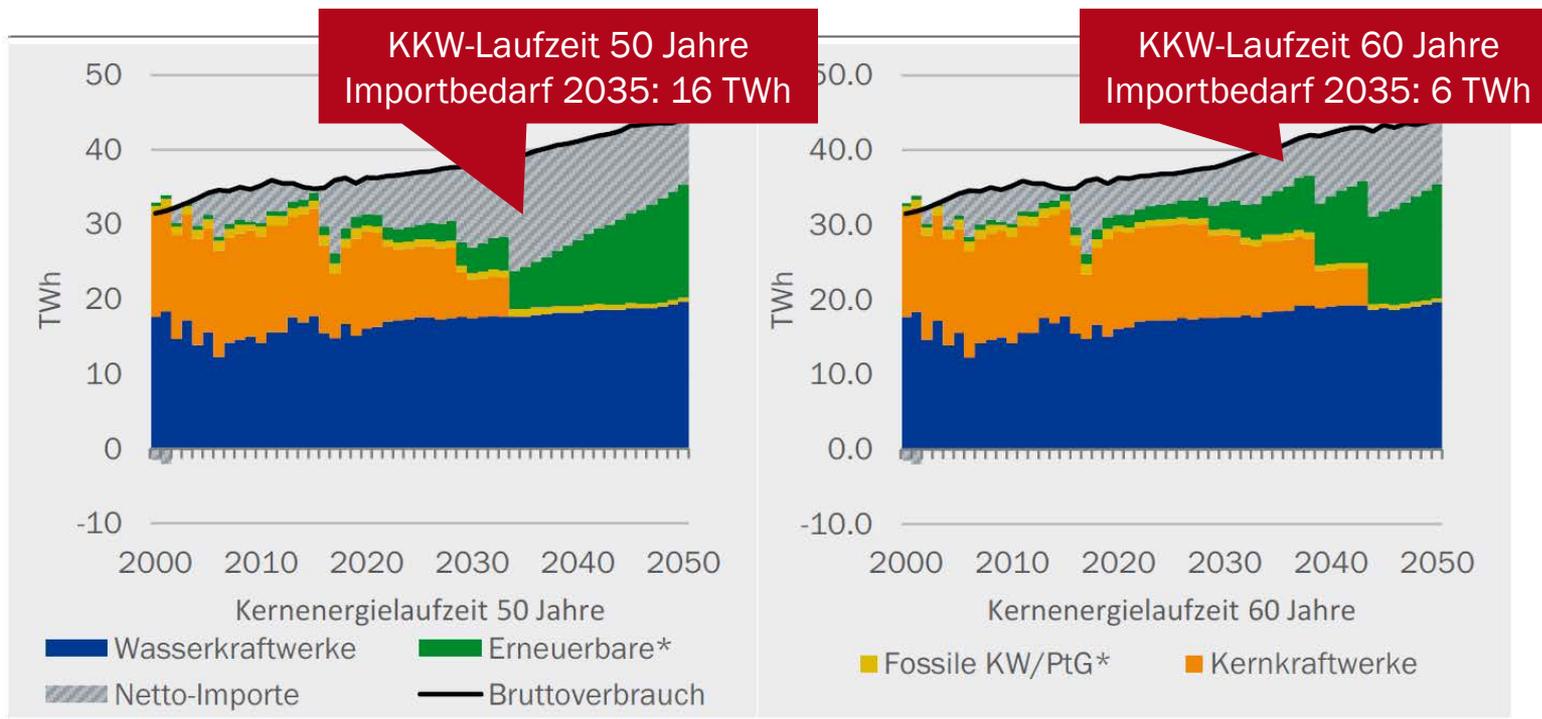


Abbildung: Winterbilanz Stromerzeugung, Quelle: BFE 2021

Winterversorgung: Hohe Bedeutung der europäischen Einbindung

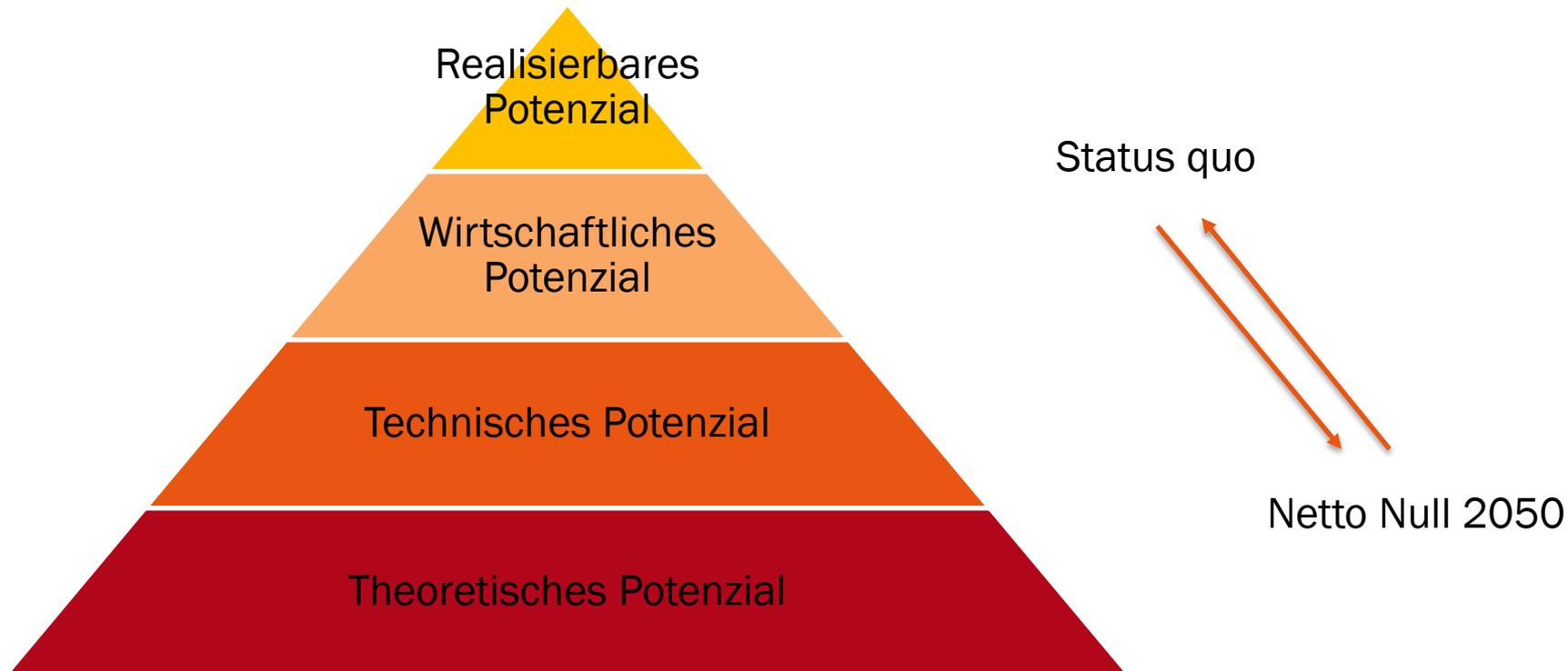
		S1 Keine Kooperation	S2 (Variante a/b) Technische Kooperation		S3 Stromabkommen
QUANTITATIV	Wohlfahrtseffekte (volkswirtschaftlicher Mehrwert)	-150 Mio. €	-10 Mio. €	+136 Mio. €	+150 Mio. €
	Versorgungssicherheit im Jahr 2025	im Extremfall nicht gesichert	gesichert	gesichert	gesichert
QUALITATIV	Operative Netzbetriebssicherheit	im Extremfall gefährdet	mit hohem Aufwand gewährleistet	gewährleistet	gewährleistet
	Marktzugang für Schweizer Unternehmen zu den benachbarten Strommärkten	Marktzugang stark eingeschränkt	Marktzugang mit hohem Aufwand möglich	Marktzugang möglich	Marktzugang möglich

Abbildung: Kooperationsszenarien Strommarkt, Quelle: BFE 2021

Die Voraussetzungen verändern sich:

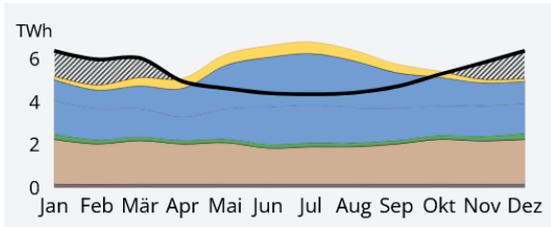
- Nachfrage: Energiebedarf sinkt insgesamt langsam, Dekarbonisierung führt aber zu Elektrifizierung und zu einem höheren Strombedarf.
 - Angebot: Weniger Produktion durch gleichzeitigen Ausstieg aus den fossilen Brennstoffen und der Kernenergie, knappe Winterstromproduktion.
 - Rahmenbedingungen: Suboptimal – zu viele Baustellen: Produktion, Netze, Marktdesign, Europa...
- **Eine sichere Strom- und Energieversorgung ist keine Selbstverständlichkeit mehr.**

Szenarien: Methodik im Blick behalten...

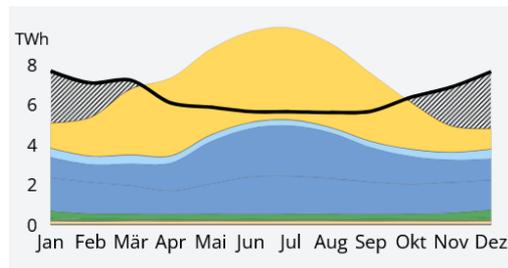


Winterversorgung ist der Knackpunkt

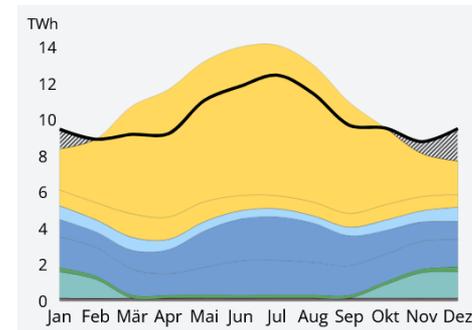
Status Quo



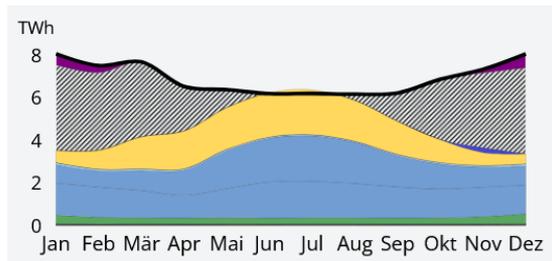
Energieperspektiven 2050+



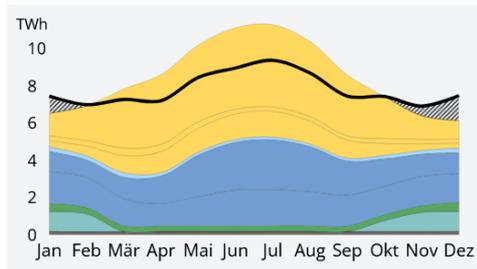
NR Nordmann



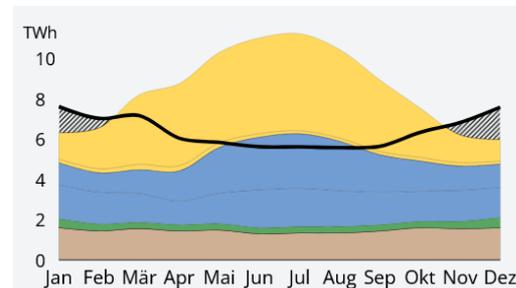
Weiter wie bisher



NR Grossen



economiesuisse

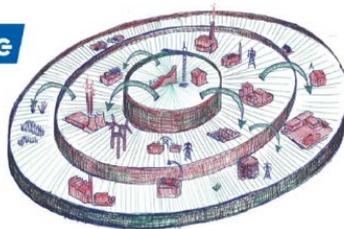


Frage die sich aufdrängt: Welche Rolle spielt die Kernenergie in Zukunft?

Swiss electricity supply after the “Mantelerlass” – quo vadis?

A perspective on Nuclear Power

Nexus-e



Neue ETH-Studie: Ein Festhalten an der Kernkraft macht die Stromversorgung günstiger und sicherer

Lässt die Schweiz die bestehenden Kernkraftwerke länger laufen oder baut ein neues, wird die Stromlücke im Winter entscheidend verringert. Einen massiven Ausbau der erneuerbaren Energien braucht es allerdings auch dann.

Neue Zürcher Zeitung

KOMMENTAR

Die ETH-Forscher sind über ihren Schatten gesprungen – die Schweiz sollte es auch tun: Plötzlich läuft alles auf die Atomkraft zu

Neue Zürcher Zeitung

Abi Kolumne von Markus Somm SONNTAGSZEITUNG

Atom. Atom. Atom

Unsere Zukunft ist nuklear. Ohne Atomkraft ist es völlig ausgeschlossen, dass wir den Verbrauch fossiler Brennstoffe reduzieren können. Wer das nicht einsieht, nimmt den Klimawandel nicht ernst.

KERNKRAFT
SES KRITISIERT ETH-STUDIE ZU AKW-ZUKUNFT
SCHARF

Ernüchternde Prognose zu Erneuerbaren von der ETH

Nexus-e Modellierungsplattform

Input

Techno-economic

-  **Electricity demand [GW]**
-  **Transmission network [lines, nodes]**
-  **Generators (existing, potentials, outlook) [GW]**
-  **Generator and fuel costs [CHF]**
-  **Weather [Wind, Irradiation]**

Policies

-  **PV investment subsidies [CHF]**
-  **Injection tariff [CHF]**
- CO₂ tax [CHF]**

Core modules

Electricity Systems Optimization

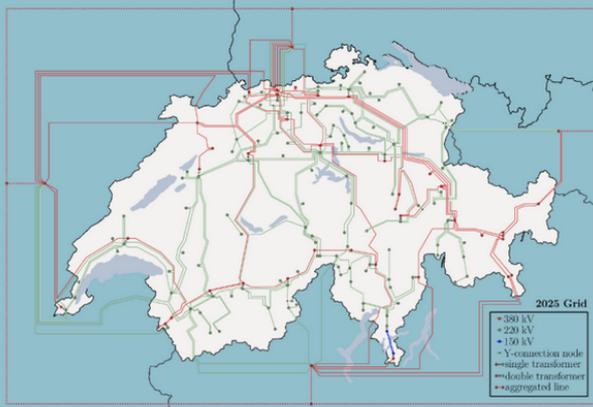
Centralized System ↔ **Decentralized System**

Electricity Market ↔ **Grid Security Asmt.**

Macroeconomic Asmt.

CH in full detail (298 lines, 165 nodes)
DE, FR, IT, AT aggregated
NTC or flow-based cross-border limits

2020-2050



Output

Electricity System

-  **Installed capacity [GW]**
-  **Capacity distribution [GW]**
-  **Electricity generation [GWh]**
-  **Prices [CHF/MWh]**
-  **Import / Exports [TWh]**

Grid Security

-  **Demand not served [expected outages]**
-  **Grid expansion [lines]**

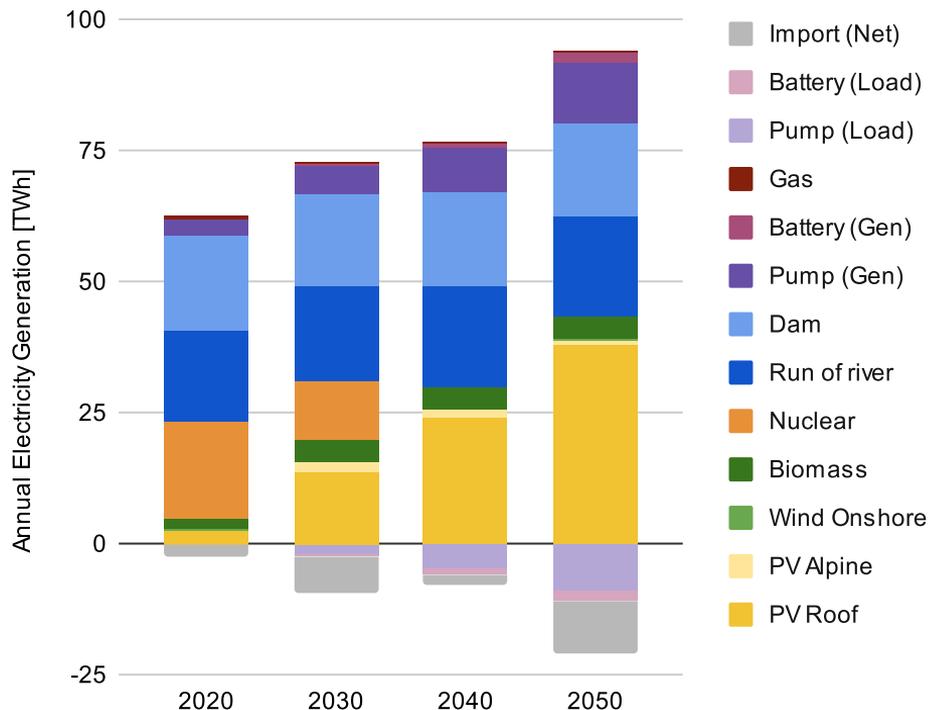
Social & Environmental Impacts

-  **Investments & GDP [CHF]**
-  **Carbon emissions [tCO₂]**

Die fünf Kernaussagen unserer Studie

- 1. Der Mantelerlass ist notwendig, aber nicht hinreichend**, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.
- 2. Eine möglichst lange Laufzeit der KKW ist elementar** für Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit.
- 3. Ein neues KKW hätte positive Perspektiven:** Es würde ab 2040 ähnliche Vorteile bieten, und bis weit nach 2050. Aber: Investitions- und Finanzierungskosten unklar.
- 4. Erneuerbare und Kernkraft sind kein «Entweder oder», sondern ein «Sowohl als auch».** Aber sowohl auf KKW als auch auf andere erneuerbare Grossanlagen zu verzichten geht nicht.
- 5. Es braucht ein Stromabkommen** – sonst wird es 50 Mrd. teurer.

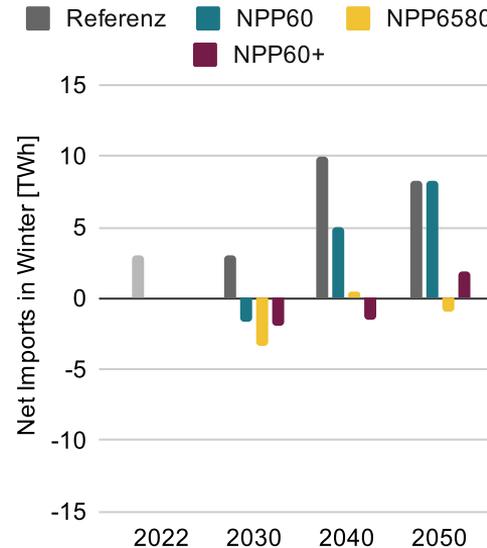
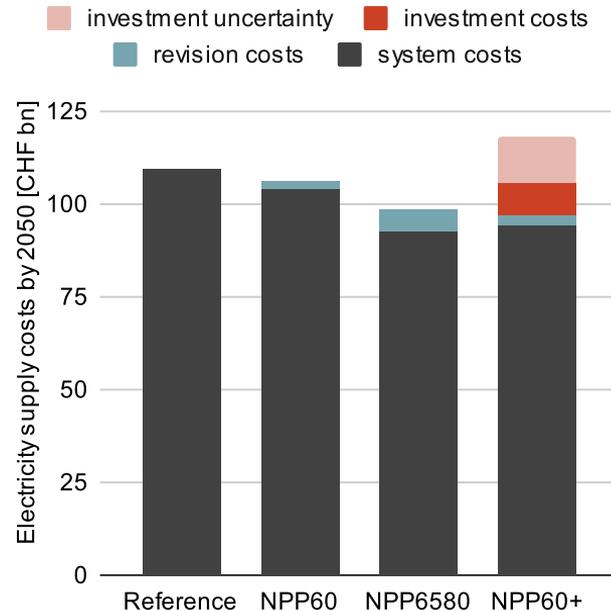
1. Ohne zusätzliche Massnahmen verfehlen wir die Ausbauziele des Mantelerlass



Feststellungen im Referenzszenario:

- Ausbauziel 2035 (35 TWh Erneuerbare) wird deutlich verfehlt.
- Ausbauziel 2050 wird knapp verfehlt (43 statt 45 TWh).
- Fast kein Zubau von Alpin-PV oder Wind, vorwiegend Dach-PV und Stromhandel.

2. & 3. Lange Laufzeiten sind ein klarer Fall, neue KKW haben eine Perspektive

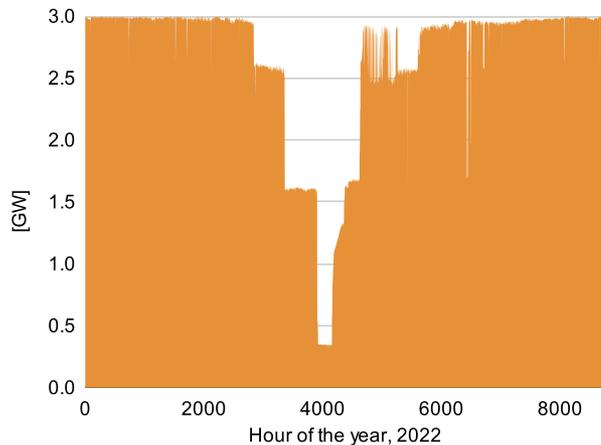


Feststellungen:

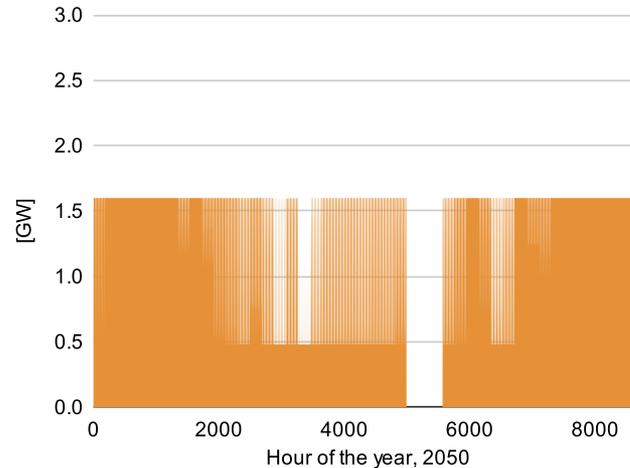
- Laufzeiten: Je länger desto besser: Bis zu 11 Mrd. Einsparungen.
- Winterimporte können praktisch eliminiert werden.
- Methodisches Problem bei neuem KKW ab 2040: Abdiskontierung Kosten und Nutzen.

4a. Neue Symbiose zwischen Erneuerbaren und KKW

Betriebsmodell 2022



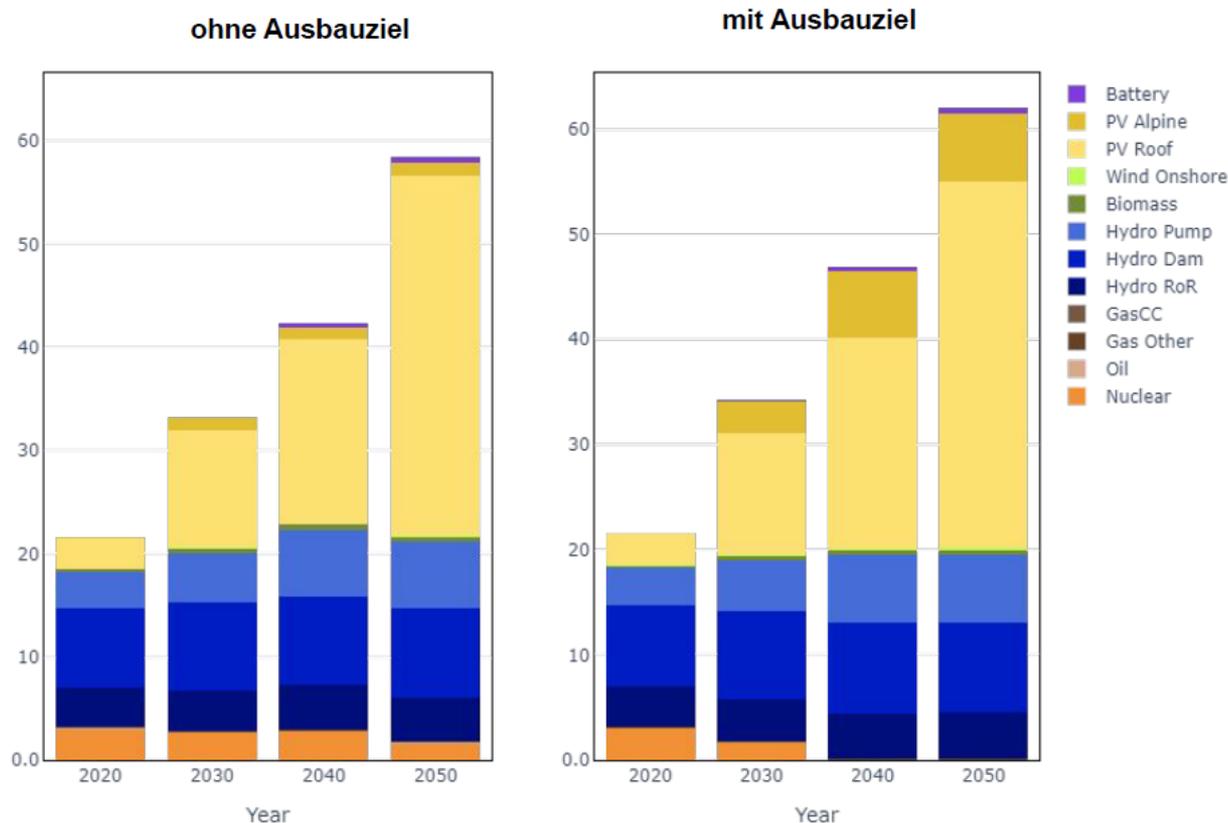
Mögliches Betriebsmodell 2050



Feststellung:

- Neue Betriebsmodelle machen den KKW-Betrieb auch bei hohem Anteil PV wirtschaftlich attraktiv.

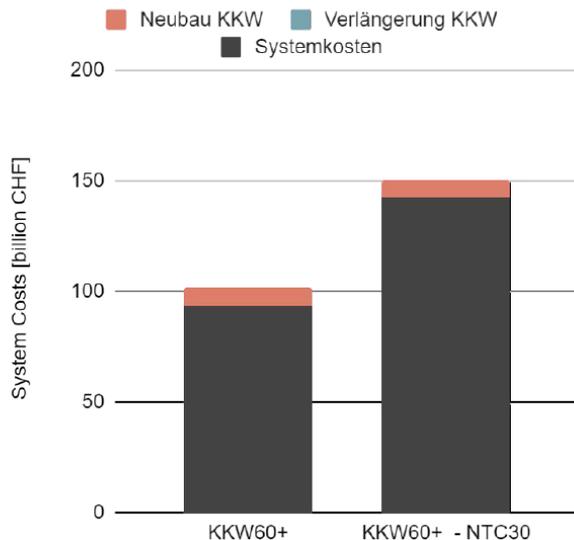
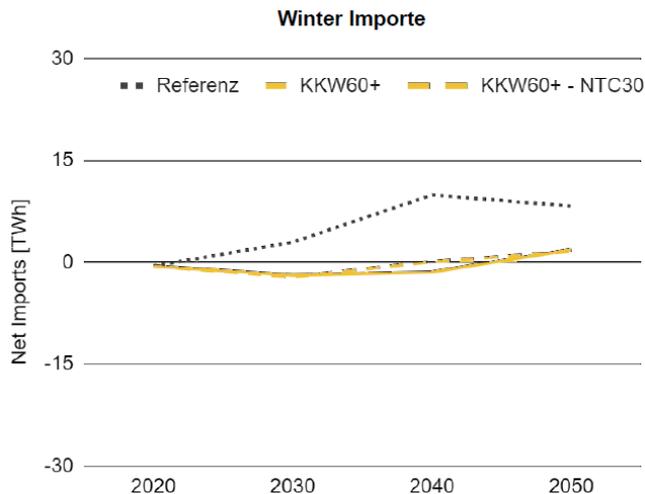
4b. Ohne Grossanlagen geht es nicht...



Feststellungen:

- Substitutionseffekt: KKW-Alpinsolar(-Gas).
- Mit verbindlichem Ausbauziel und ohne lange Laufzeiten baut das Modell massiv mehr Alpinsolar.

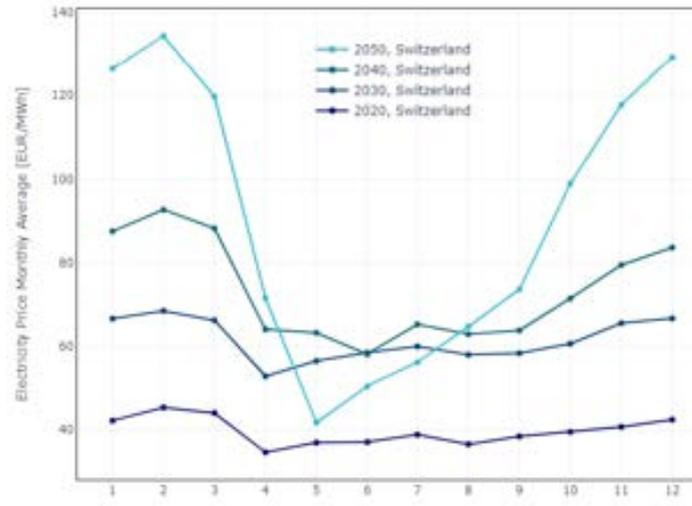
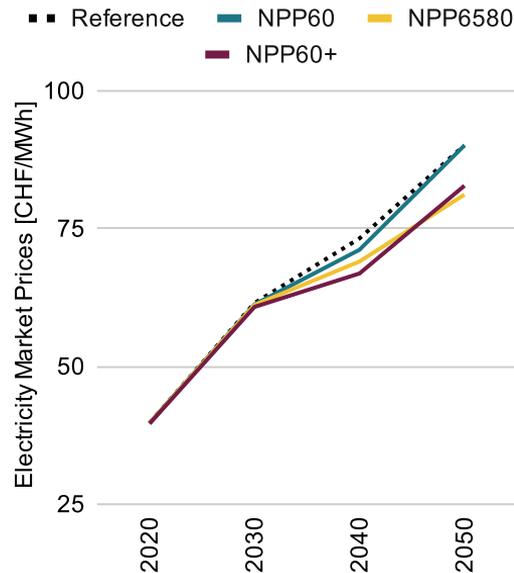
5. Ohne Stromhandel wird es extrem teuer...



Feststellungen:

- Schweiz bleibt Netto-Exporteurin.
- Simulation der «70%-Regel» der EU ab 2025 resultiert immer in Mehrkosten von circa 50 Mrd. CHF.

Besorgniserregender Zufallsbefund: Die Preisentwicklung wird ein riesiges Problem



Feststellungen:

- Über alle Szenarien verdreifachen sich die Preise etwa bis 2050.
- KKW haben preisdämpfenden Effekt.
- Stromhandel hat preisdämpfenden Effekt.
- Preisschere Sommer-Winter erreicht etwa 400%.

Herzlichen Dank!

Bei späteren Fragen:

lukas.federer@economiesuisse.ch
www.linkedin.com/in/lukasfederer

