



Herausforderung zukünftige Energieversorgung

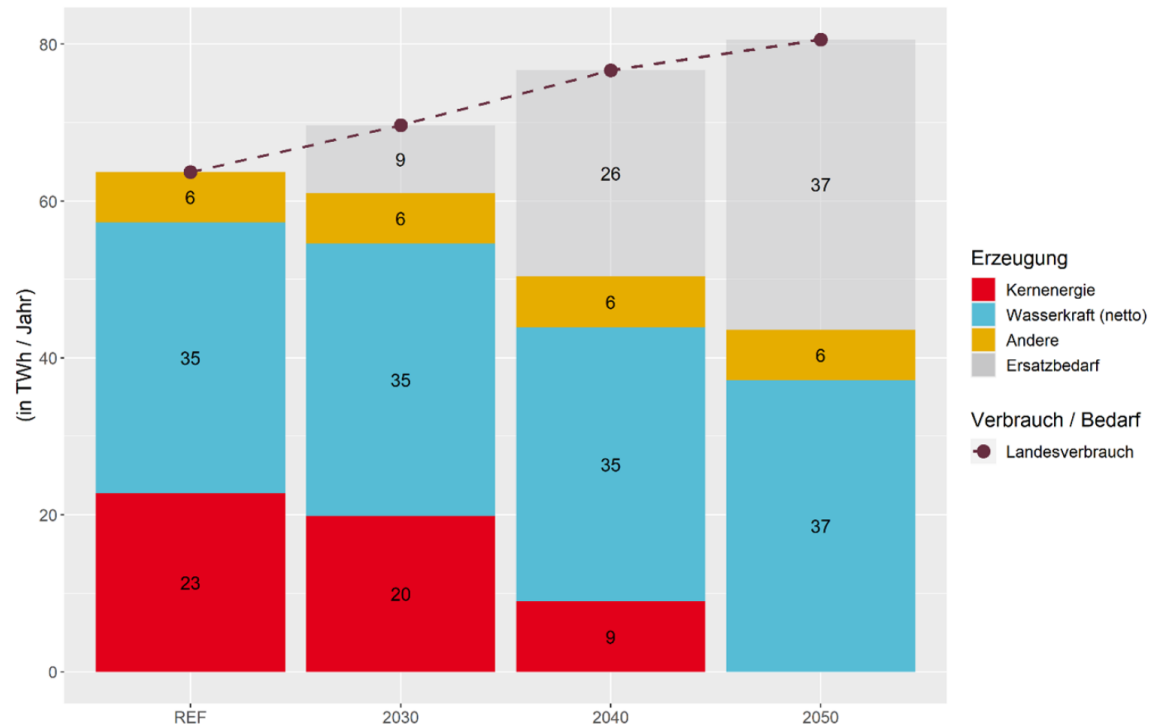
Weiterbildungskurs Feuerungskontrolle
Kristin Brockhaus, VSE
6. September 2023

1. Energieversorgung Strom: Wo stehen wir heute?
2. Kurz-, mittel- und langfristige Massnahmen zur Stärkung der Versorgungssicherheit Strom
3. Herausforderung zukünftige Energieversorgung



**1) Energieversorgung Strom:
Wo stehen wir heute?**

Entwicklung Stromnachfrage und -angebot bis 2050



Quelle: VSE Energiezukunft 2050
Szenario: offensiv-integriert

Ziele der Schweiz 2050

- Netto Null CO₂-Emissionen
- Energiestrategie 2050

Situation heute (Ø 2012-2021)

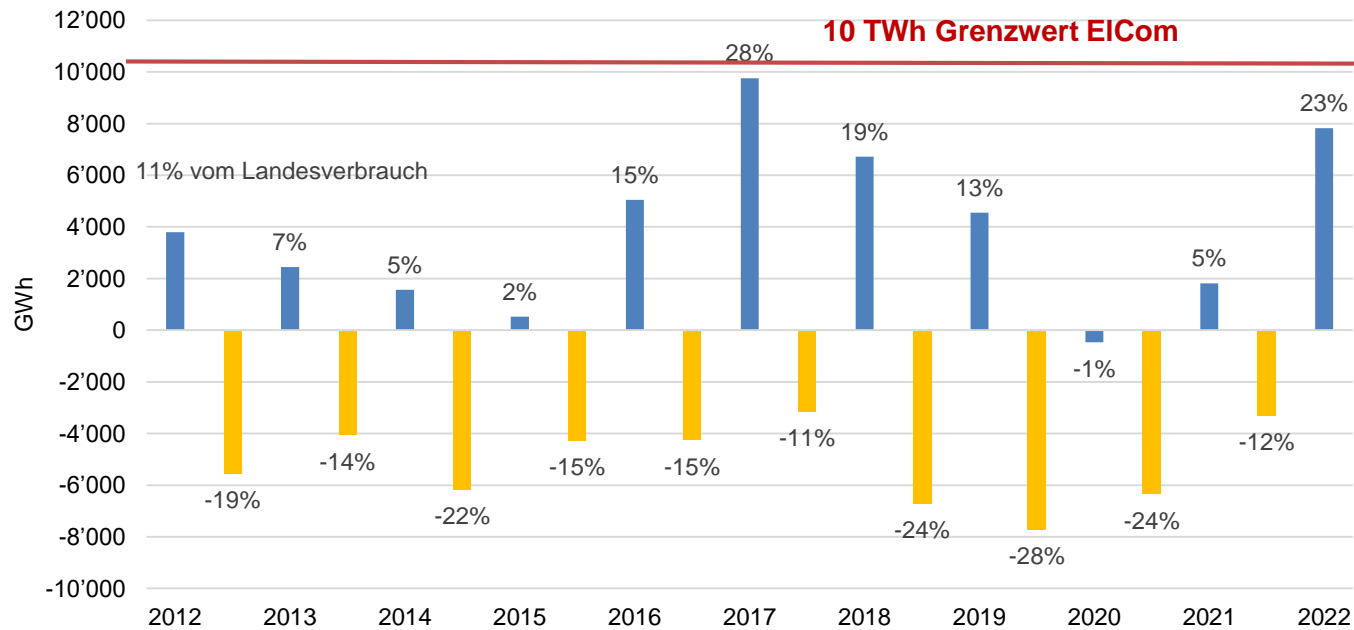
- Produktion: 63 TWh (Netto)
- Verbrauch: 61.5 TWh (inkl. Verluste)
- Nettoimporte: - 1.5 TWh (Exporte: 32.5 TWh; Importe: 31 TWh)

Entwicklung bis 2050

- Stark steigende Nachfrage durch Elektrifizierung (ca. 15 TWh)
- Ausstieg Kernenergie (-23 TWh)
- Ausbau erneuerbare Energien (> 36 TWh)

Quelle Zahlen: Energiezukunft 2050, Elektrizitätsstatistik

Nettoimporte Schweiz (2012-2022)



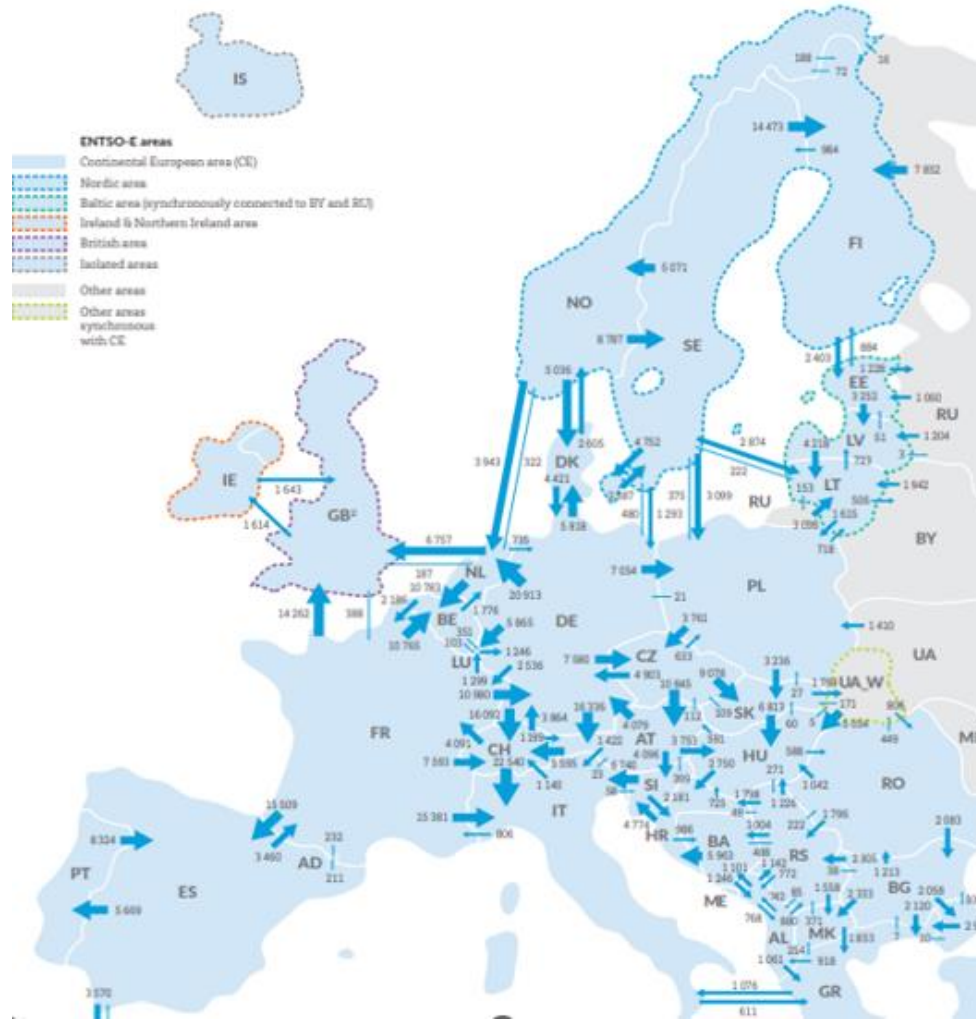
■ Winterhalbjahr
■ Sommerhalbjahr

Quelle: BFE (Gesamtenergiestatistik, Elektrizitätsstatistik 2020)

Importe

- Die Schweiz ist im **Winterhalbjahr Nettoimporteurin**, im Sommer Nettoexporteurin.
- „rote Linie“ der ECom: max. 10 TWh Importe im Winterhalbjahr

Importe/Exporte in Europa in GWh (2018)



Quelle: Statistical Factsheet 2018, Entsoe

- Europäischer Strombinnenmarkt: Wohlfahrt maximieren
- Starker grenzüberschreitender Handel = gegenseitige Abhängigkeiten
- D und F sind wichtige Exporteure / CH hat hohe Importe und Exporte
- Strommix EU: Erneuerbare (39%), Kernenergie (24%), Gas (18%), weitere fossile (19%)

Unsicherheiten bei Stromproduktion in der EU:

- **D:** Gaslieferungen u.a. für Stromproduktion, Wiederinbetriebnahme von Kohlekraftwerken (Ausstieg bis 2038), finaler Kernenergieausstieg (Frühling 2023)
- **F:** Revisionen Kernkraftwerke (2022 zeitweise mehr als 50% in Revisionen)
- **Grossteil Europas:** Trockenheit und folglich Produktion Wasserkraft unter Norm



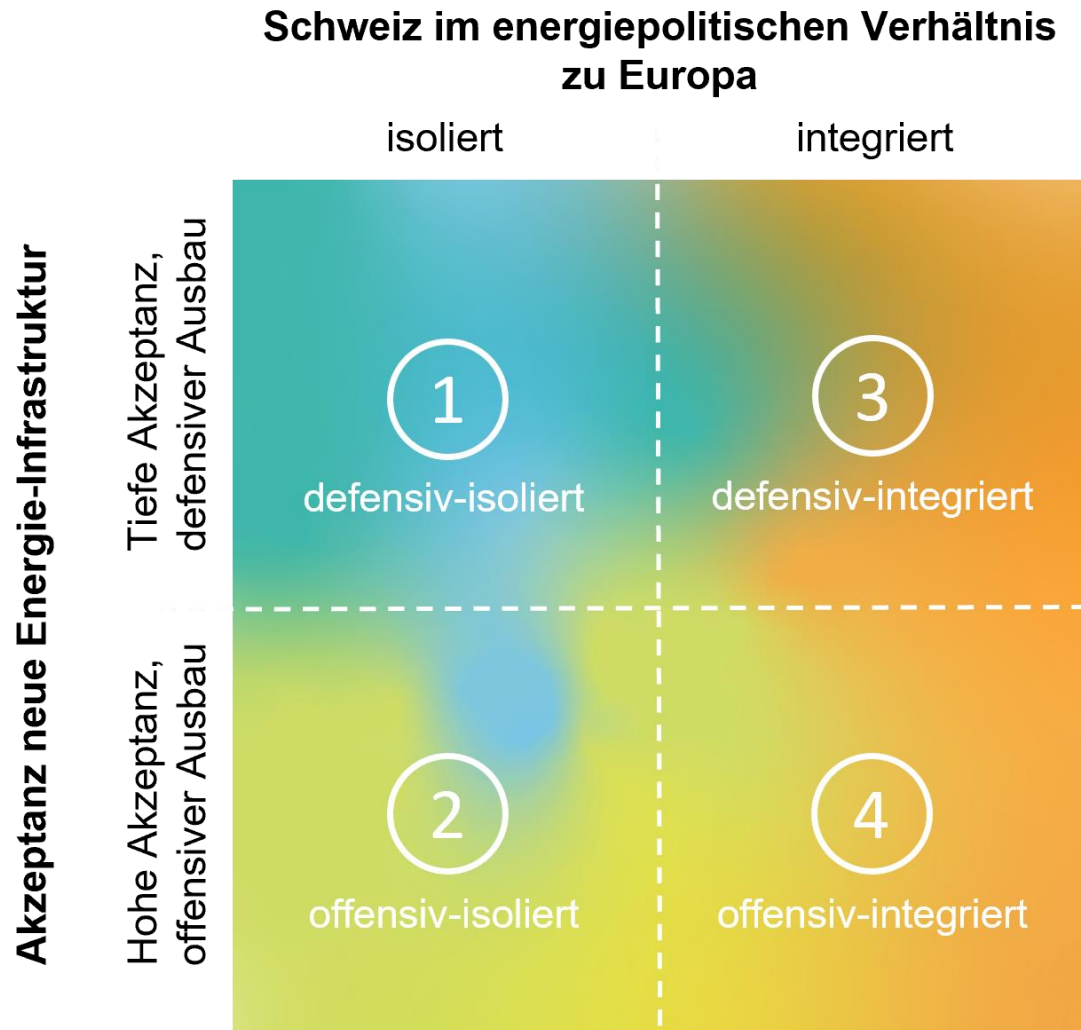
2) Massnahmen zur Stärkung der Versorgungssicherheit Strom

Der Bund hat Massnahmen zur Verhinderung einer Mangellage und Stärkung der Versorgungssicherheit beschlossen





3) Herausforderung zukünftige Energieversorgung



Vier Szenarien für die Schweiz

- Schweiz im energiepolitischen Verhältnis zu Europa: isoliert vs. integriert
- Akzeptanz neuer Energie-Infrastruktur in der Schweiz: defensiv vs. offensiv

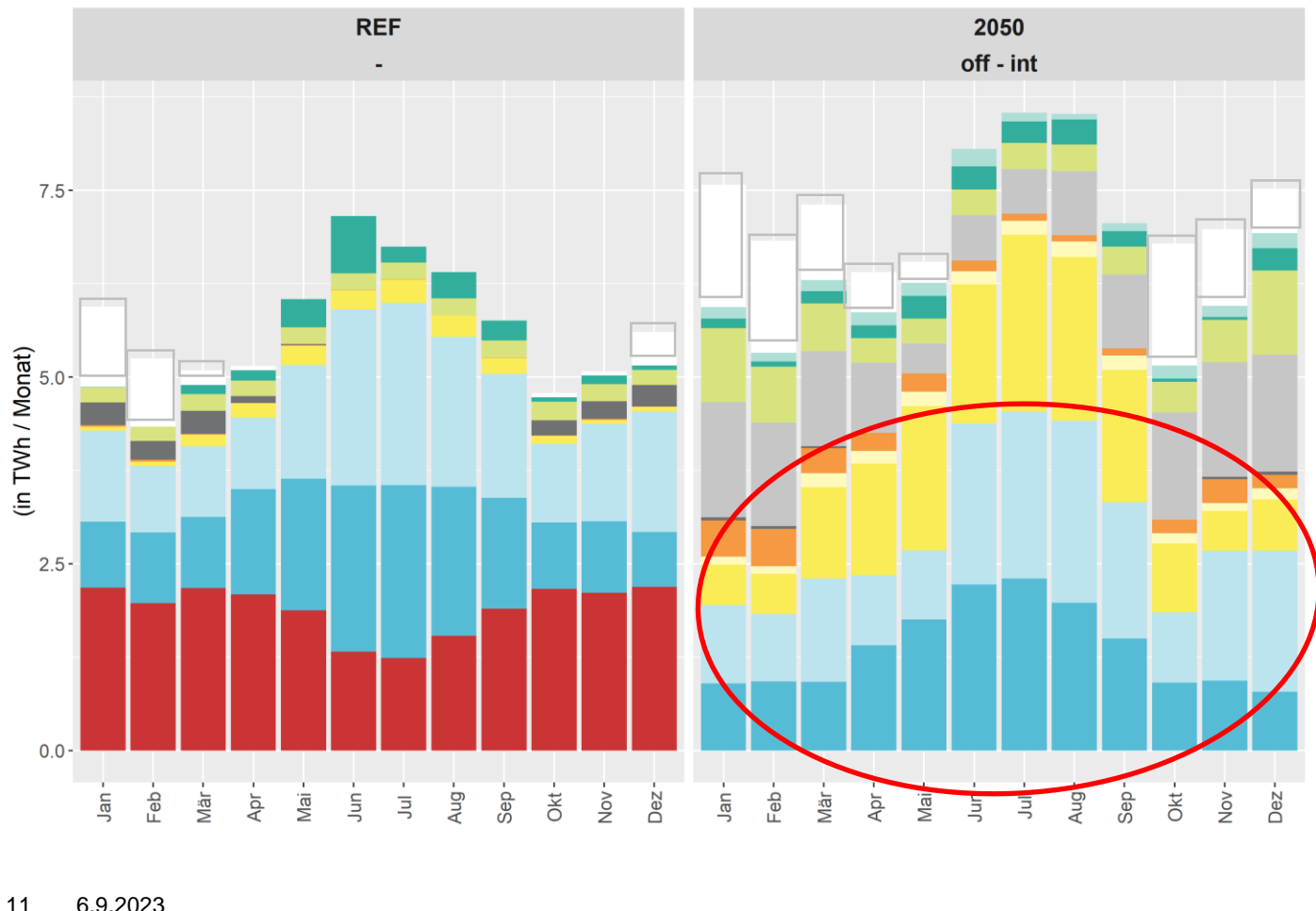
➤ Die Energiezukunft 2050 untersucht auf wissenschaftlicher Basis, wie die Versorgungssicherheit der Schweiz unter Erfüllung der Klima- und Energieziele kosteneffizient erreicht werden kann und zeigt Konsequenzen heutiger Entscheide auf.



Wasserkraft bleibt die tragende Säule im schweizerischen Energiesystem.

66 TWh

81 TWh

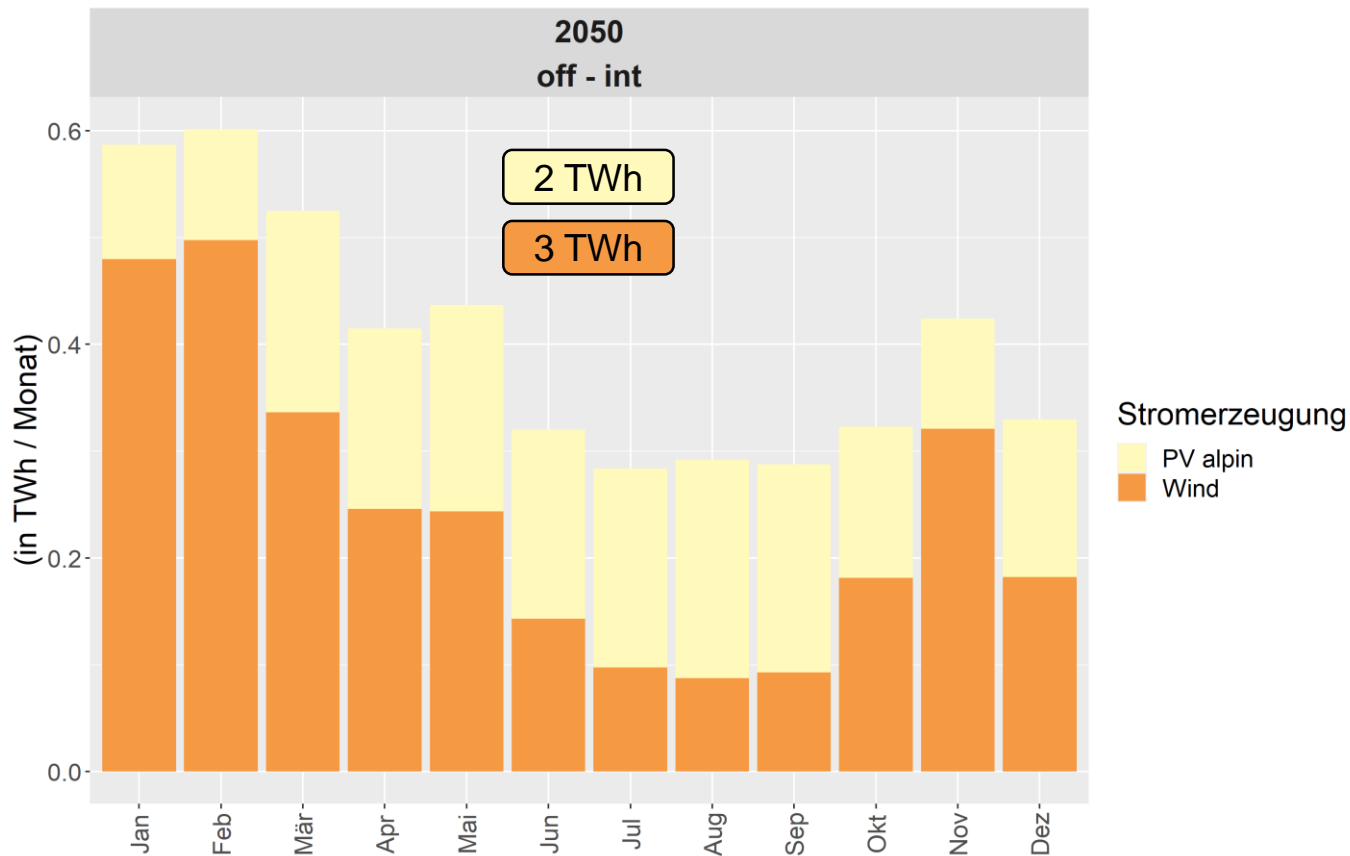


- Wasserkraft **dominiert die Inlanderzeugung** auch 2050 mit rund 35 TWh, obwohl kaum weiterer Ausbau
- Wasserkraft bleibt wichtig für **Versorgungssicherheit im Winter**
- **Netto-Importe** bleiben etwa **gleich (1 TWh 2050)**, allerdings höhere **Volatilität**





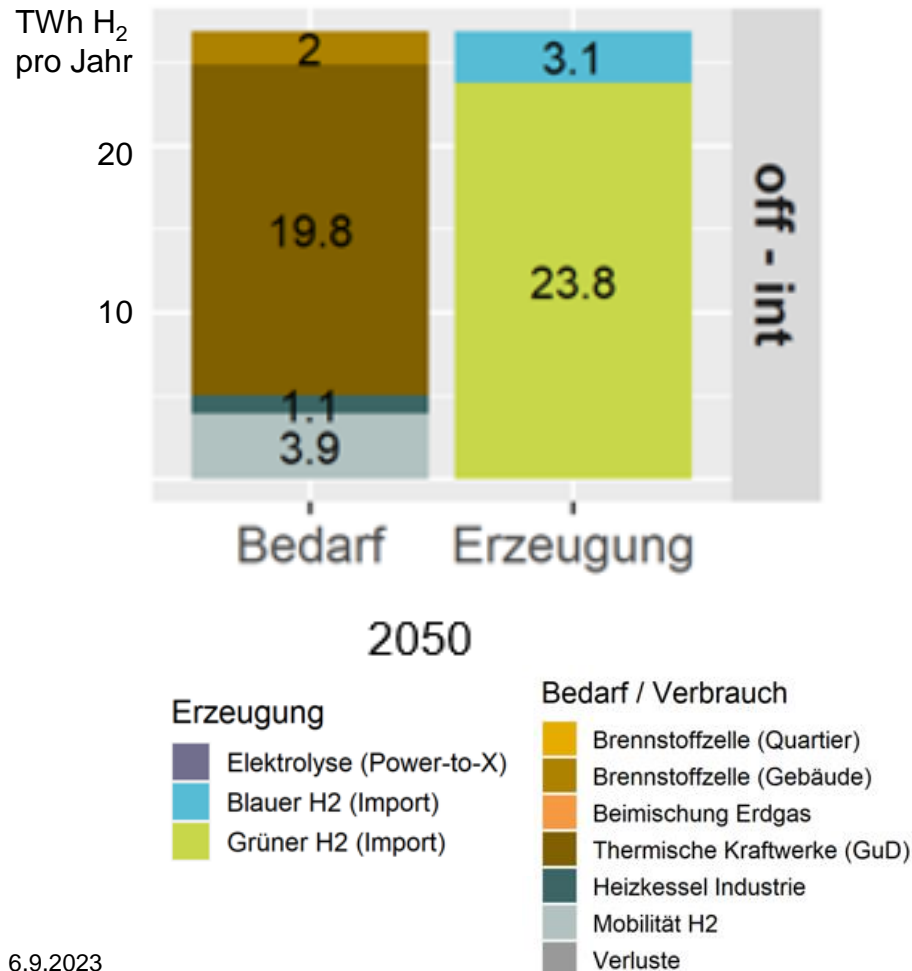
Alpine Photovoltaik und Windkraft bringen für die Stromversorgung im Winter grosse Vorteile.



- Wenn Akzeptanz vorhanden ist, kann **in grossem Umfang Windkraft und alpine Photovoltaik** zugebaut werden
- Beide Technologien sind **wirtschaftlich äquivalent**
- komplementäre **Produktionscharakteristik: Reduktion der Produktionsrisiken** durch Nutzung beider Technologien (Diversifikation)



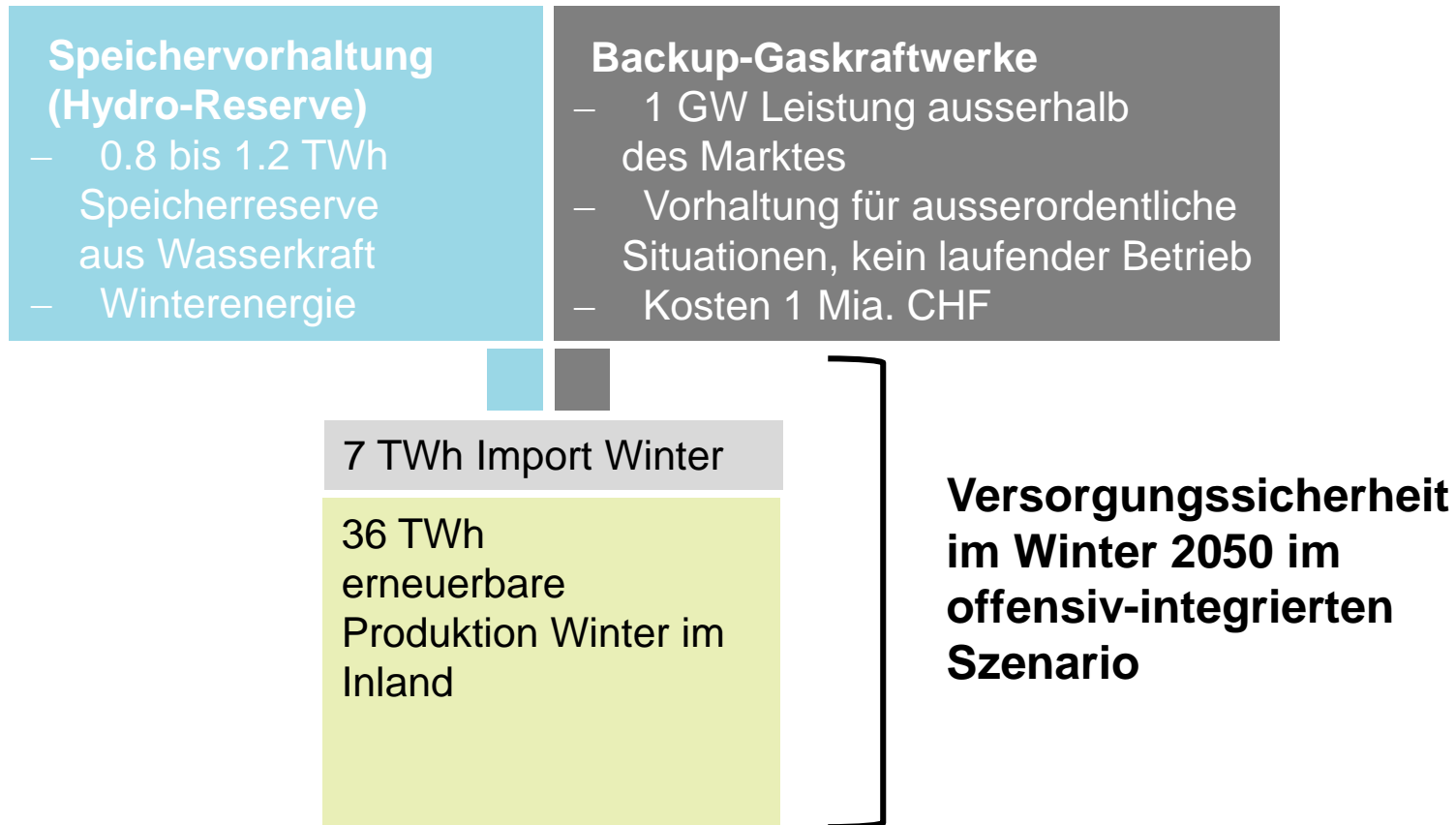
Wasserstoff kann zu einem essenziellen Element der Schweizer Energieversorgung werden.



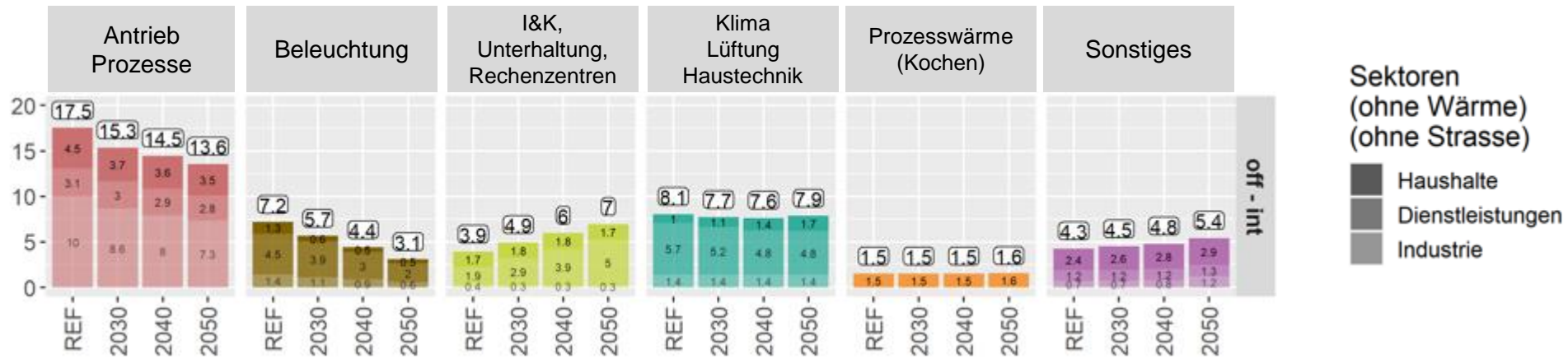
- Nach 2040 wird grüner Wasserstoff in **grossen Mengen** über eine europaweite Infrastruktur **verfügbar** sein
- Schweiz hat in den integrierten Szenarien den vollen, in den isolierten nur reduziert **Zugang zur neuen Infrastruktur**
- Der günstige Import-Wasserstoff wird primär zur **Stromerzeugung in GuD-Kraftwerken** verwendet und leistet somit einen wichtigen Beitrag zur **Versorgungssicherheit**
- **Inländische Elektrolyse** spielt aus wirtschaftlichen Gründen eine untergeordnete Rolle



Backup-Kraftwerke und Speichervorhaltung ausserhalb des Marktes stärken die Versorgungssicherheit zusätzlich.

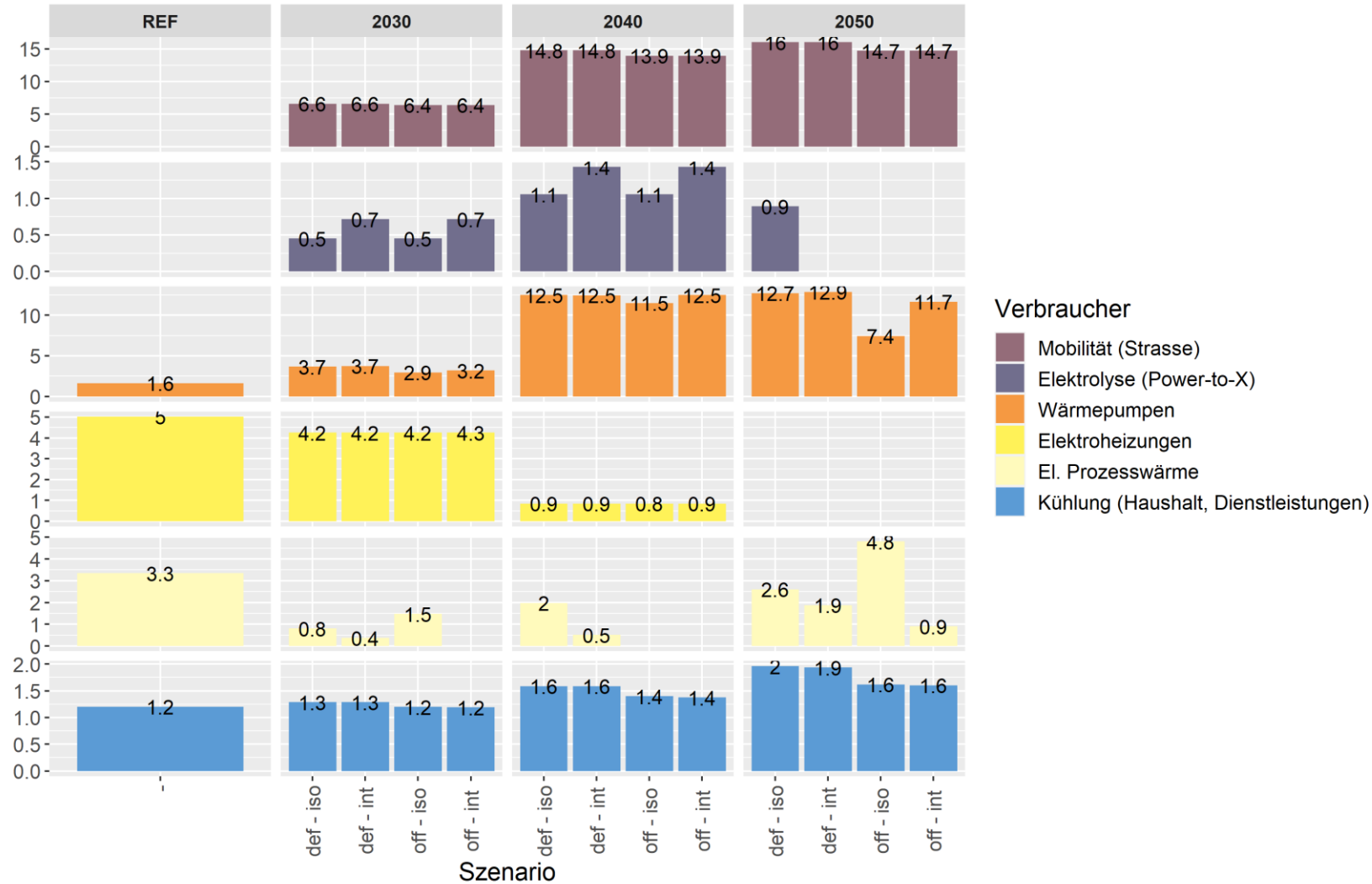


Entwicklung Basisstrombedarf (in TWh / Jahr)



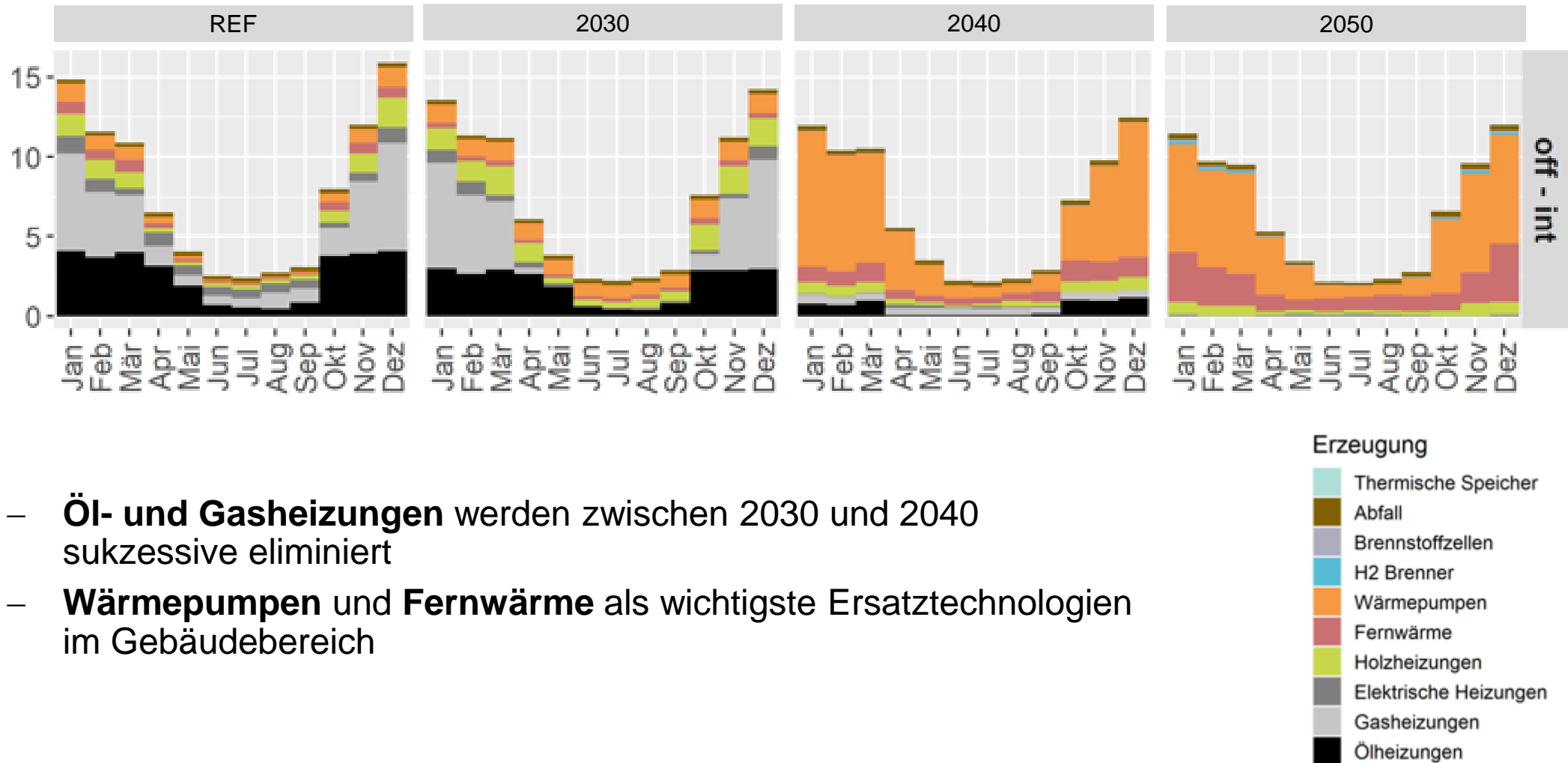
- Strombedarf nimmt für viele Anwendungen ab aufgrund **höherer Effizienz**
- **Zunahme Strombedarf** v.a. bei I&K / Unterhaltungselektronik & Rechenzentren im Zuge der **Digitalisierung**

Entwicklung Strombedarf bis 2050 (in TWh / Jahr)



- Zusätzlicher Strombedarf v.a. für **Mobilität**, **Wärmepumpen** und Verstromung von Wasserstoff
- mehr Strombedarf für **Kühlung**
- Elektroheizungen fallen weg

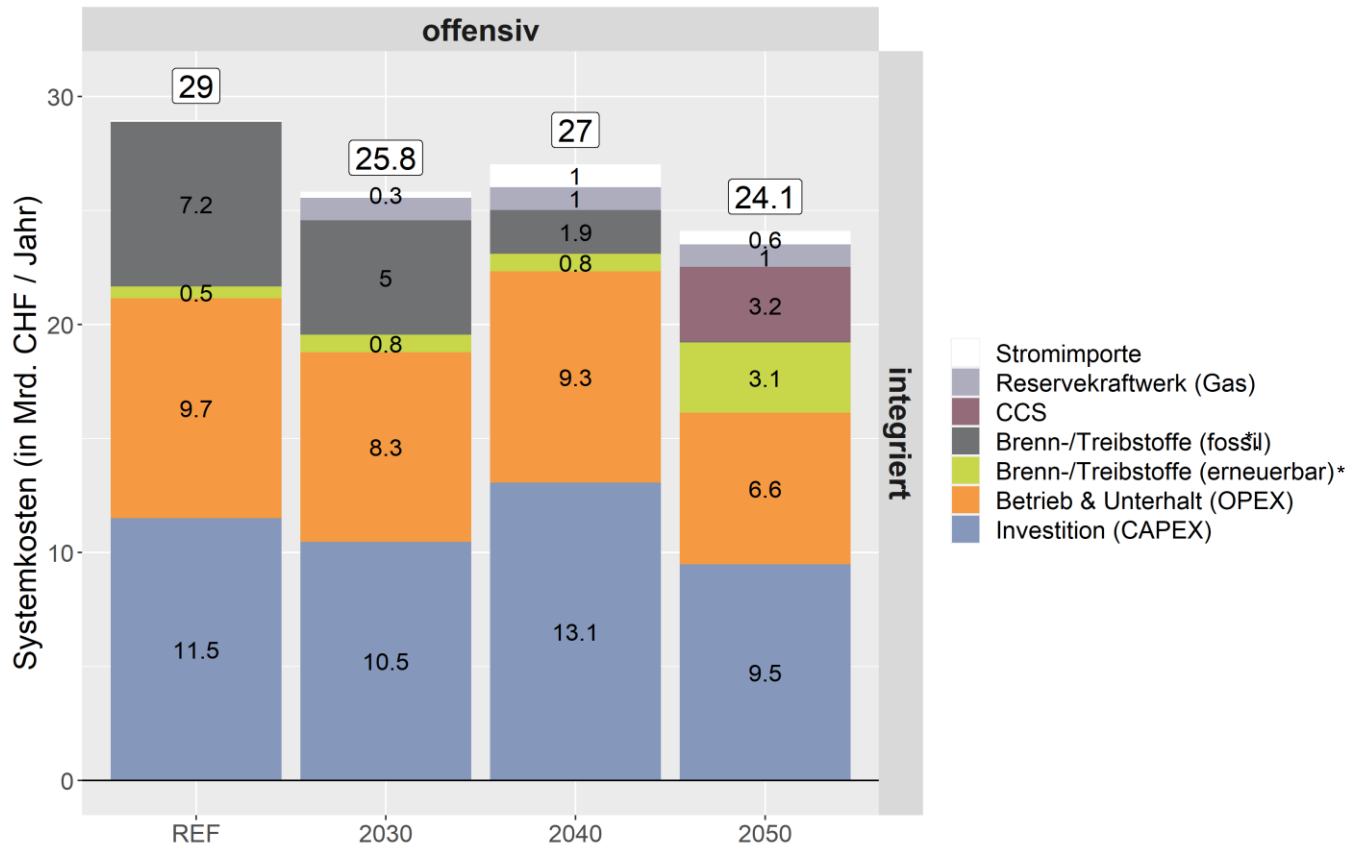
Entwicklung Energiebedarf verschiedener Wärmeanwendungen (in TWh / Monat)



- **Öl- und Gasheizungen** werden zwischen 2030 und 2040 sukzessive eliminiert
- **Wärmepumpen** und **Fernwärme** als wichtigste Ersatztechnologien im Gebäudebereich



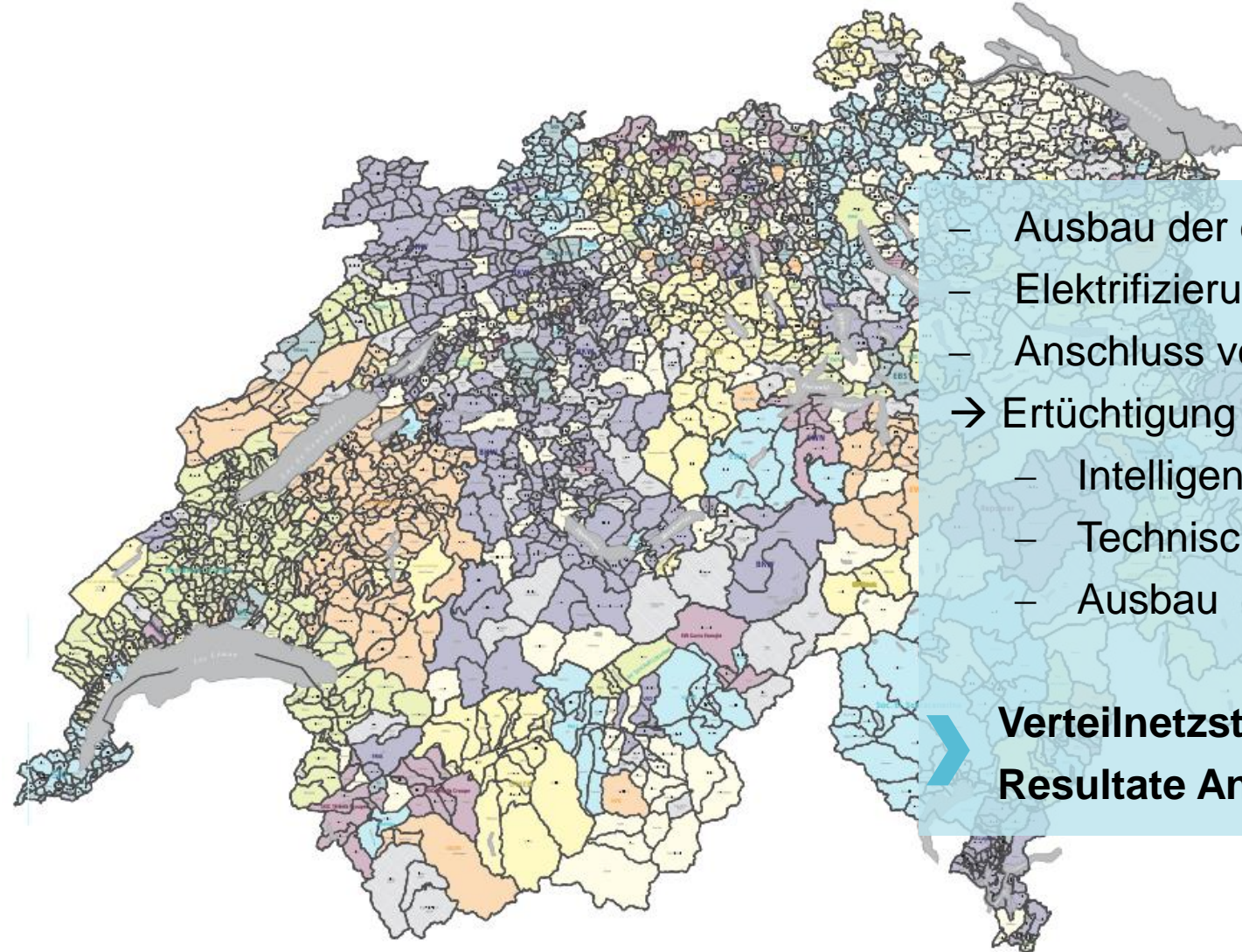
Ein umgebautes Energiesystem ist aufgrund der erhöhten Effizienz günstiger als der Status quo.



* inkl. Wasserstoff.

- **Kosten sinken um bis zu 5 Mia. CHF** gegenüber Status quo
- Wegfall der Kosten für fossile Brenn- und Treibstoffe
- Elektrifizierung des Energiesystems lässt **Effizienz massiv ansteigen**
- Netzausbaukosten sind noch nicht berücksichtigt, folgen mit VSE-Netzstudie

Der Umbau des Energiesystems bedingt einen Um- und Ausbau des Stromnetzes



- Ausbau der dezentralen Produktion
- Elektrifizierung des Strassenverkehrs und der Wärme
- Anschluss von alpinen Photovoltaikanlagen und Windkraft
- Ertüchtigung der Stromnetze nötig
 - Intelligenz
 - Technische Massnahmen
 - Ausbau



**Verteilnetzstudie des VSE wird reale Netze simulieren
Resultate Anfang 2024**

Kein Selbstläufer: Klima- und Energiezukunft braucht grosse zusätzliche Anstrengungen – von uns allen

- **Versorgungssicherheit** ist nationales Interesse.
- Ausbau der inländischen Produktion muss **massiv beschleunigt** werden. Um noch höhere Importabhängigkeit beim Strom zu verhindern, muss ein **Automatismus** geprüft werden (forcierter Zubau und Steigerung Effizienz).
- Es braucht den **Um- und Ausbau der Netze** und die entsprechende **Finanzierung**.
- Es braucht ein **Abkommen Schweiz-EU** im Energiebereich. Technische Vereinbarungen mit den Nachbarländern reichen nicht.
- Sektorkopplung macht **Paradigmenwechsel** nötig: von Stromversorgungs- zu Energieversorgungsgesetzgebung.
- Zunehmende Bedeutung von Speichern und Effizienz macht das Schaffen von **Flexibilitätsmärkten** unabdingbar.



Vielen Dank für Ihr Interesse!

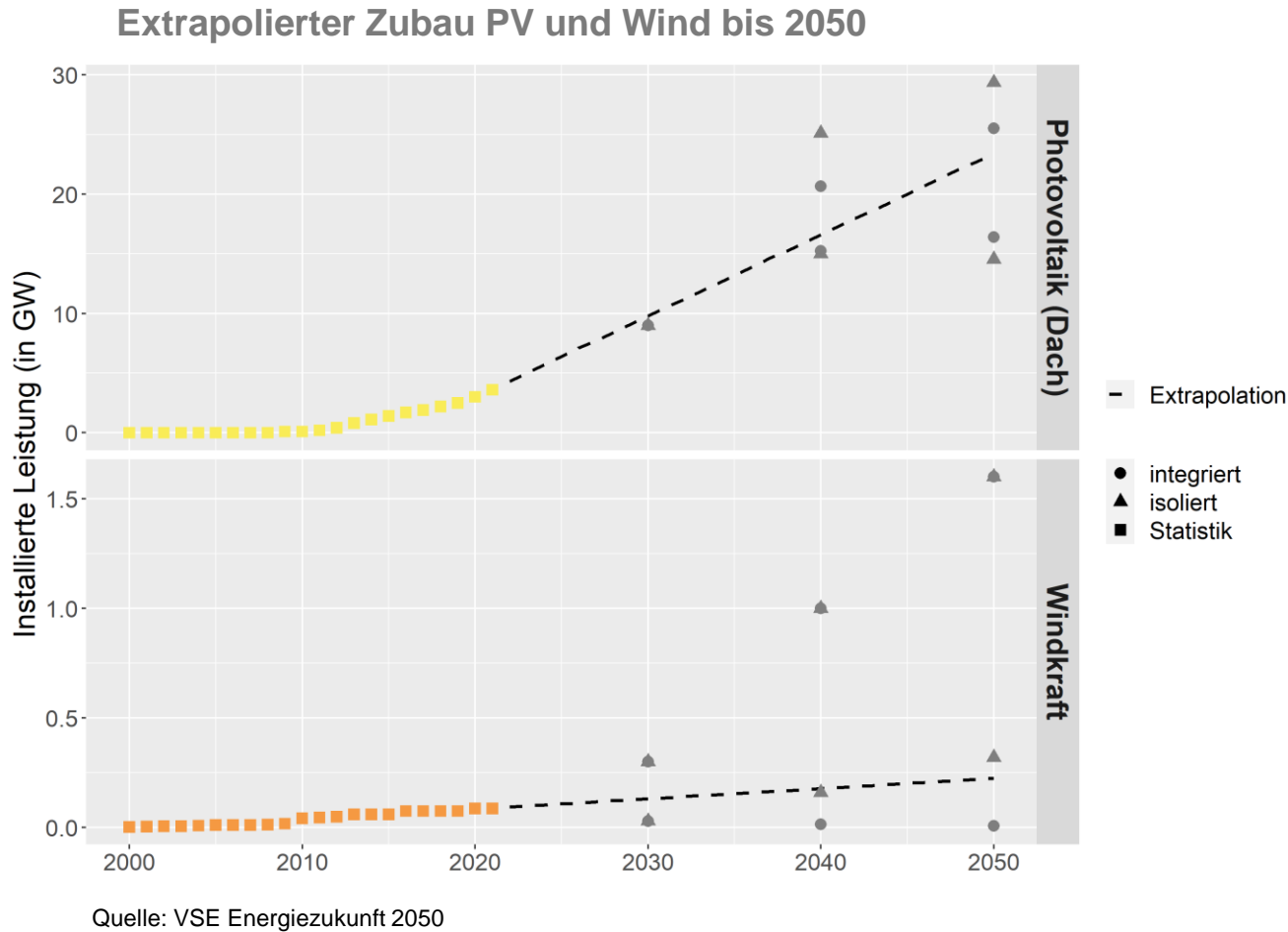
kristin.brockhaus@strom.ch





BACKUP

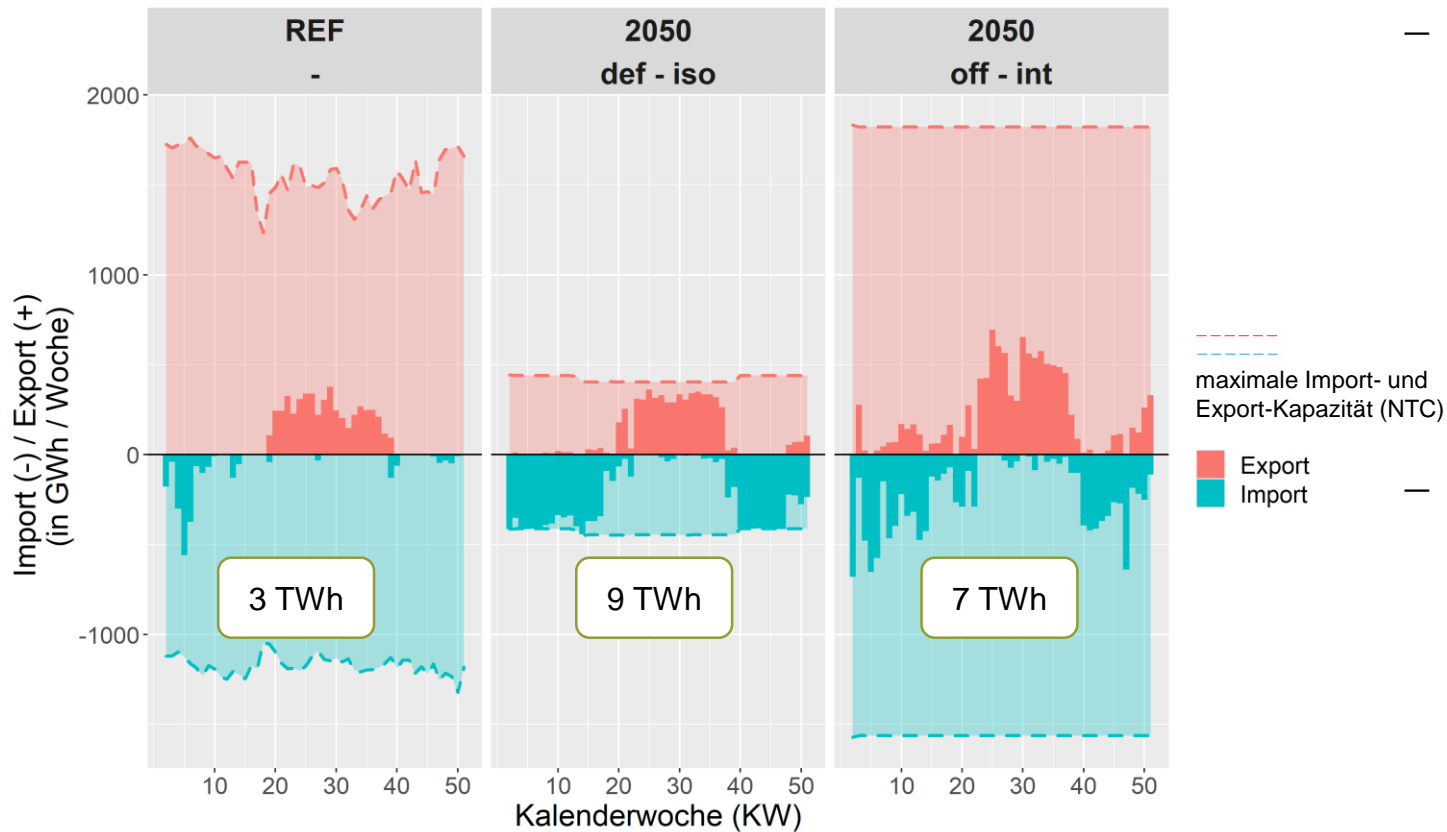
Zubau der Erneuerbaren verläuft bisher schleppend



- **Zubaugeschwindigkeit** der Erneuerbaren ist zu gering
- **Wind** muss viel stärker als heute zugebaut werden, PV-Zubaugeschwindigkeit der letzten 2 Jahre muss beibehalten werden

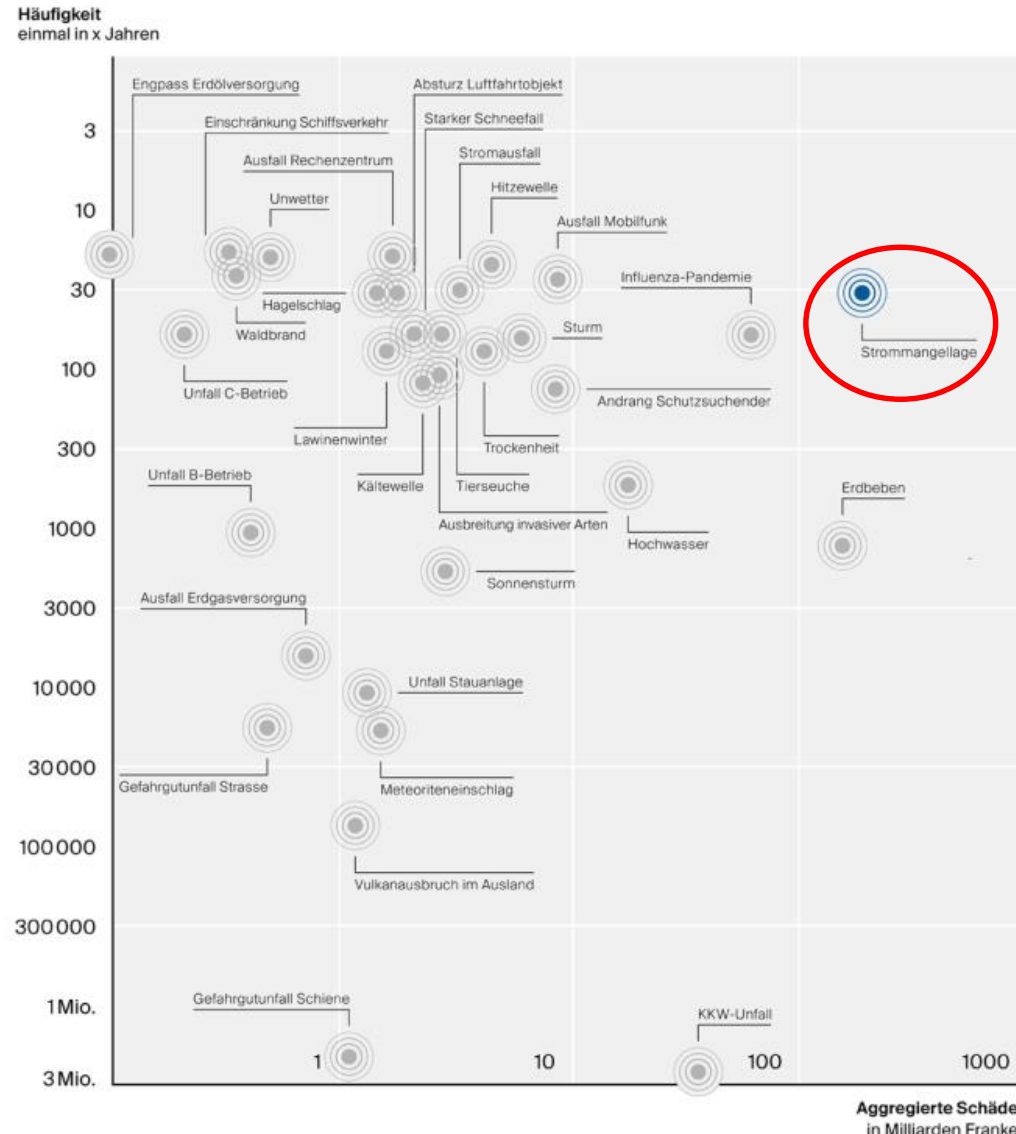
➤ **Das Erreichen der Energie- und Klimaziele der Schweiz mit «weiter-wie-bisher» ist nicht sichergestellt.**

Die Schweiz bleibt Stromimporteurin. Im defensiv-isolierten Szenario bestehen keine Importreserven mehr.



- Importabhängigkeit im Winter steigt von heute 3 TWh
 - o auf 7 TWh im Szenario offensiv-integriert
 - o auf 9 TWh/a im Szenario defensiv-isoliert
- 2040 zwischenzeitlich erhöhter Importbedarf, weil
 - o KKW vom Netz gehen
 - o Wasserstoffinfrastruktur noch nicht verfügbar

Hohes Risiko einer Strommangellage: höhere Kosten als bspw. Pandemie



Quelle: Bundesamt für Bevölkerungsschutz 2020: Gefährdungsdossier Strommangellage