



2050 Energiezukunft

Entwicklung der Stromnetze in der Schweiz

Zürich, 31. Mai 2024

Wie kann die Versorgungssicherheit der Schweiz unter Erfüllung der Klima- und Energieziele sichergestellt werden?

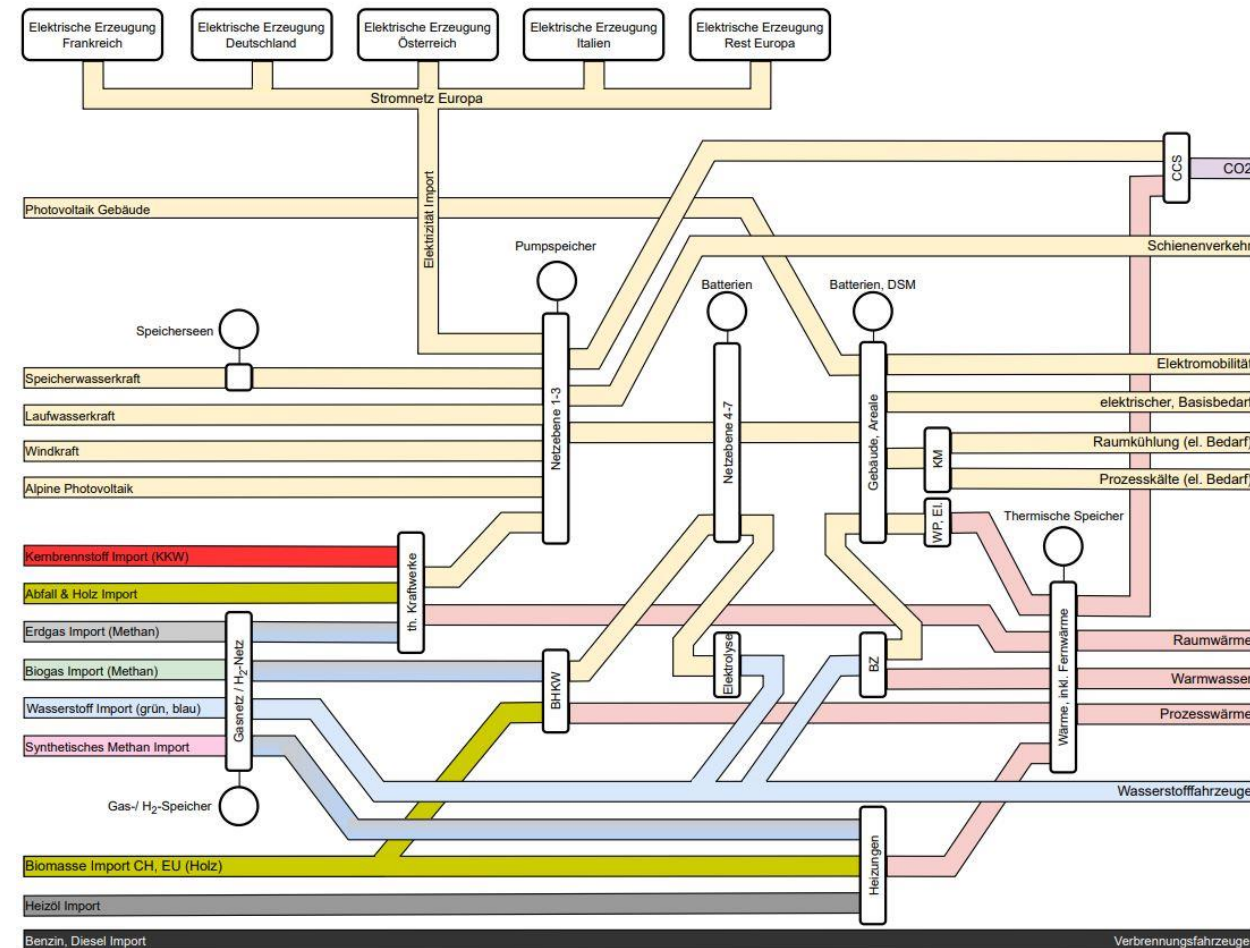
2050
Energiezukunft



- Stillstand Ausbau Stromproduktion
- Negative Konsequenzen ungenügender Stromkooperation immer deutlicher
- Kernkraft muss ersetzt werden
- Gesamtenergiebetrachtung (Strom, Wärme, Mobilität) zwingend, um Klimaziele zu erreichen
- Sektorkopplung und Flexibilität ausbauen, um Klimaziele wirtschaftlich attraktiv zu erreichen

➤ Studie untersucht auf wissenschaftlicher Basis, wie Ziele erreicht werden können und zeigt Konsequenzen heutiger Entscheide auf.

➤ Umbau Energiesystem bedingt Um- und Ausbau des Stromnetzes.



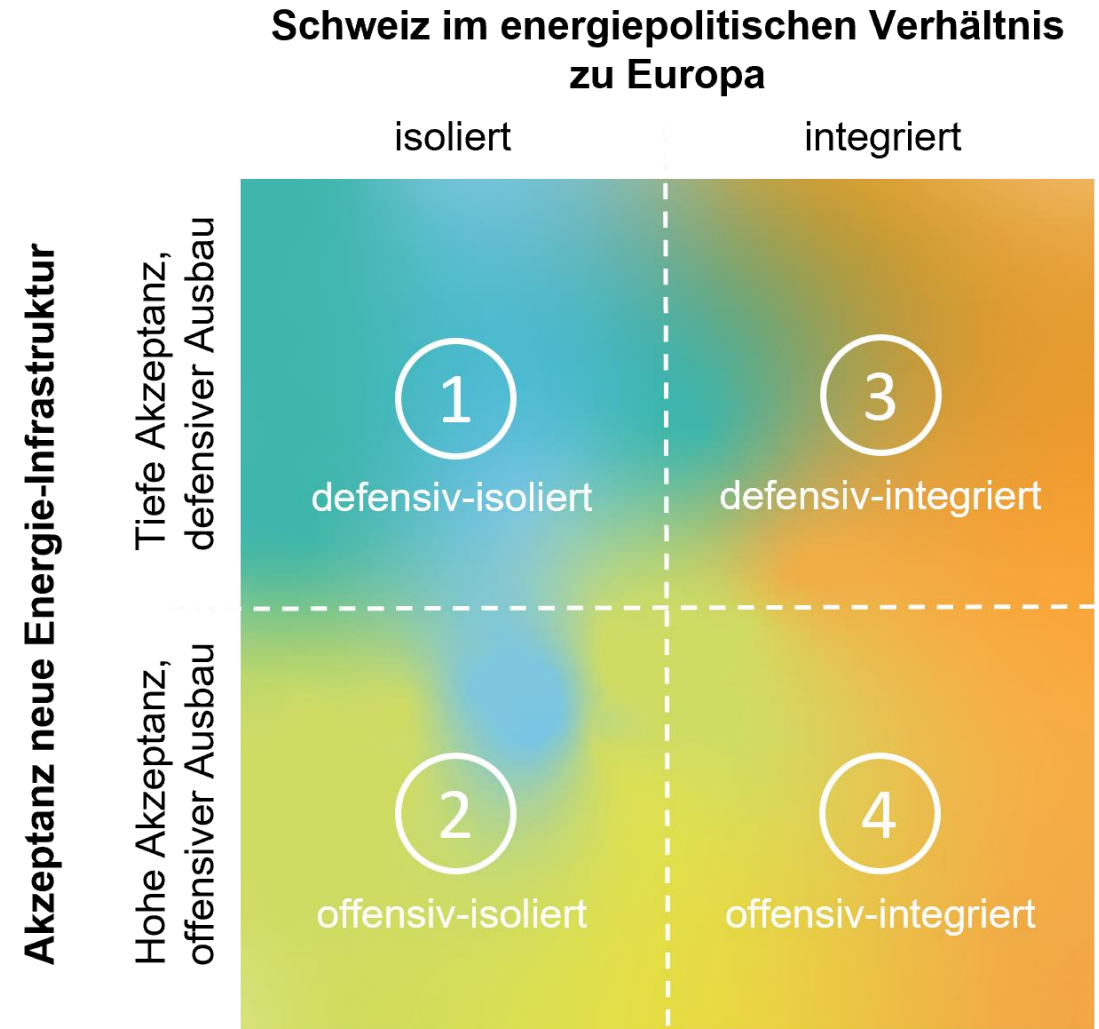
Vier Szenarien für die Schweiz

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

In allen vier Szenarien gewährleistet

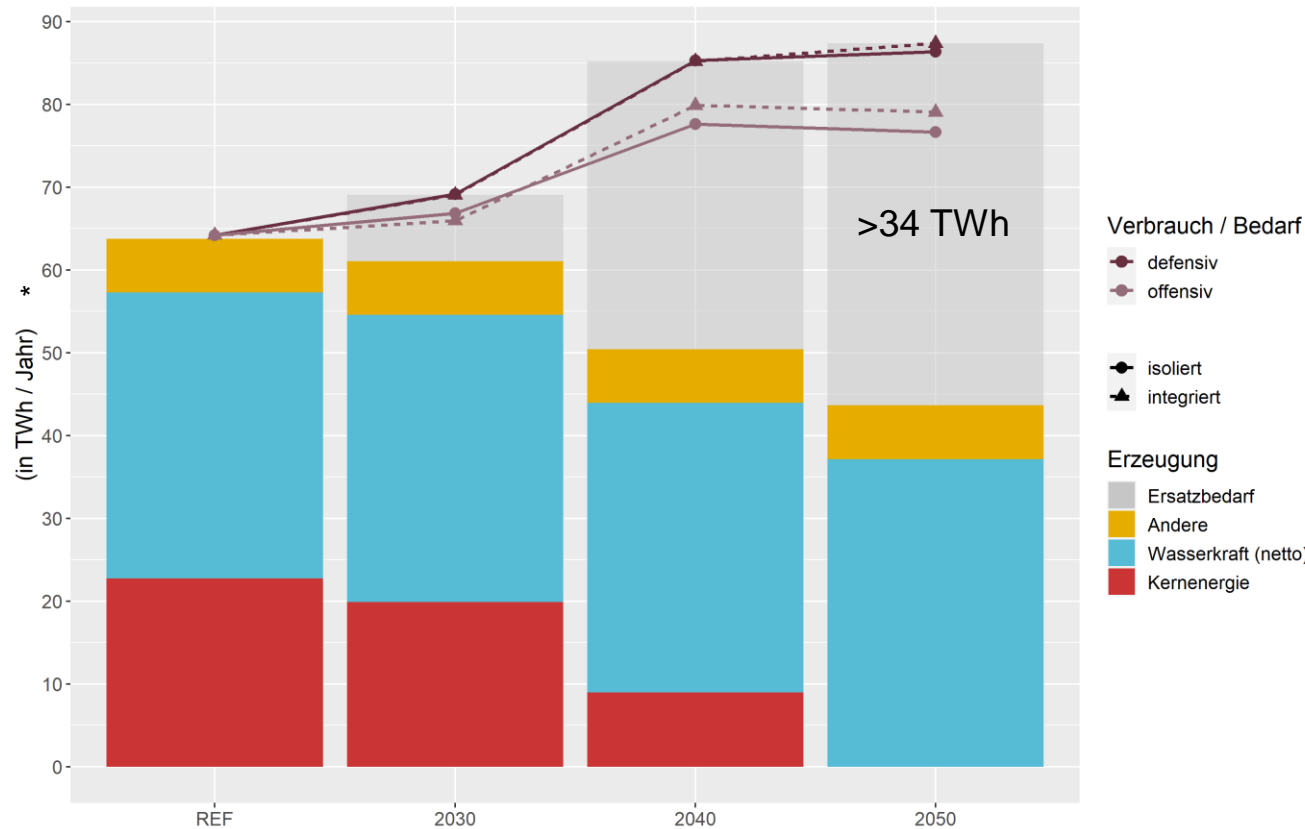
- Versorgungssicherheit (Back-up Systeme)
- Erreichung der Energie- und Klimaziele (Netto-Null)

➤ **Modell der Empa berechnet mit hoher Granularität die volkswirtschaftlich günstigsten Lösungen.**



Bis 2050 müssen mindestens 34 TWh neue Produktion zugebaut werden

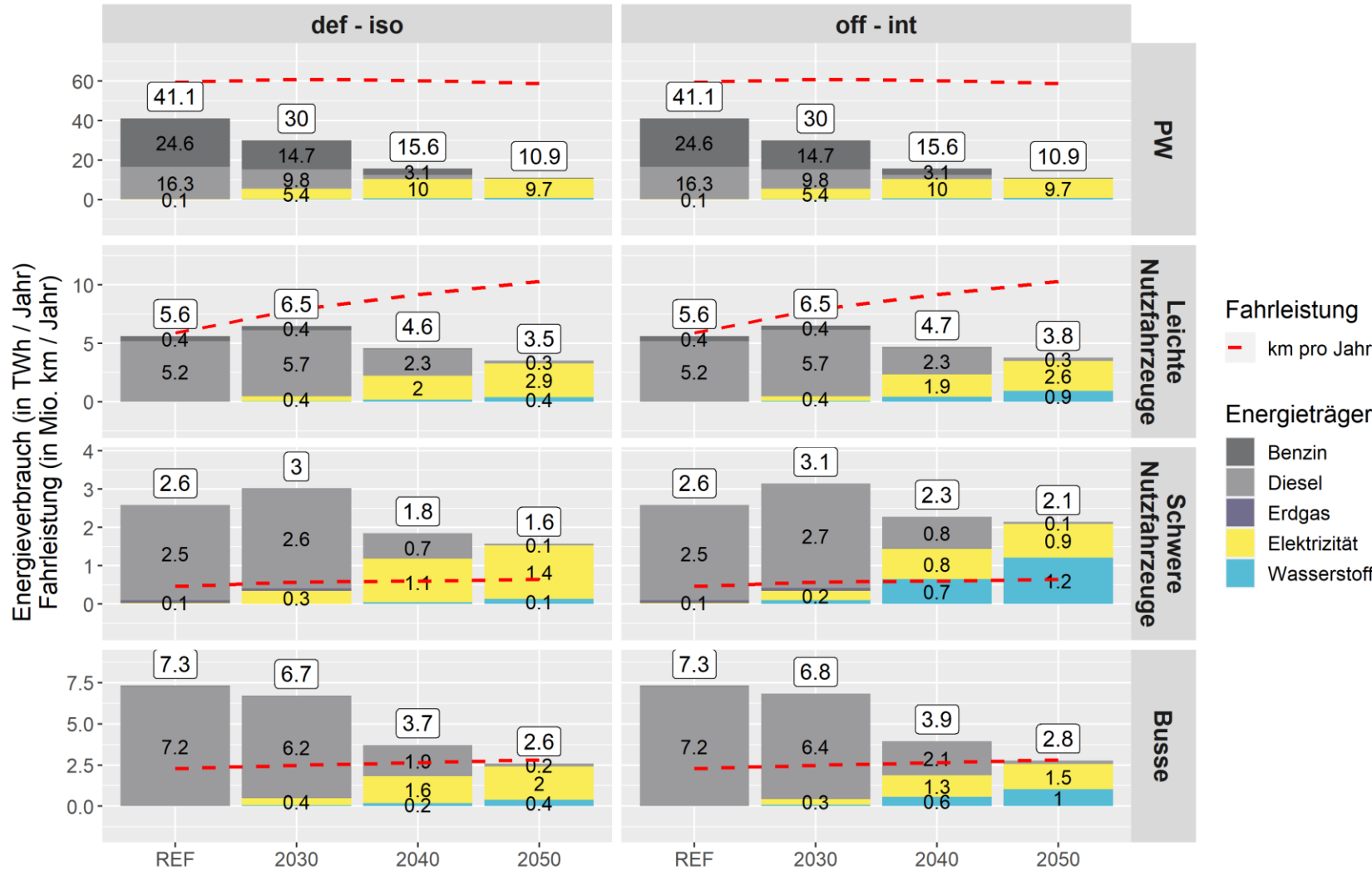
Der Strombedarf in der Schweiz wird zunehmen.



* Landesverbrauch; EP2050+, ZERO Basis 76 TWh (2050), ohne Speicher, inkl. Verluste

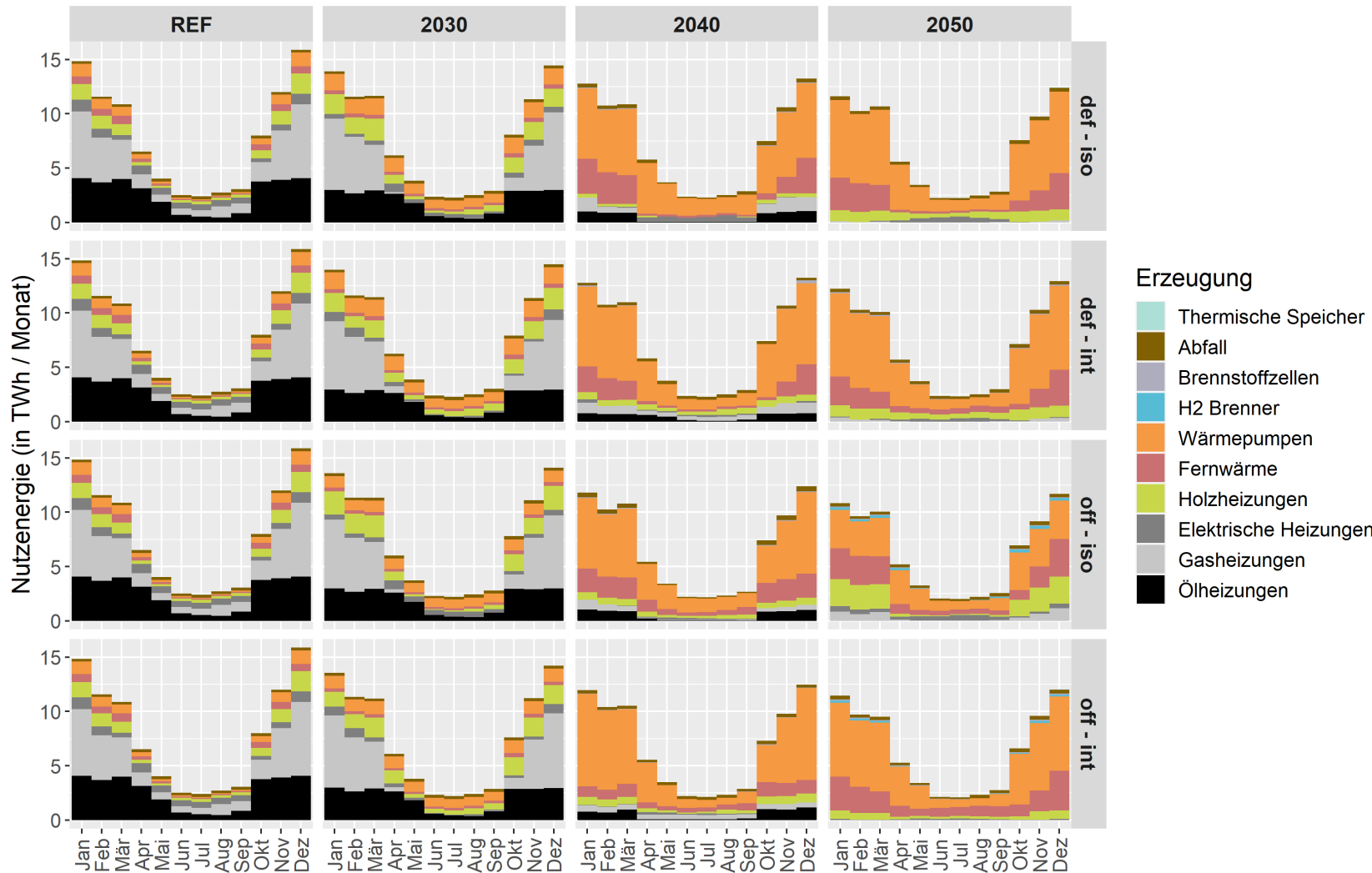
- Stromnachfrage wird von heute rund 60 TWh/a auf rund 80-90 TWh/a* ansteigen
- Haupttreiber des Mehrbedarfs sind Mobilität, Wärme und Kälte
- Ersatz für die wegfallende Kernkraft

Mobilität wird elektrisch



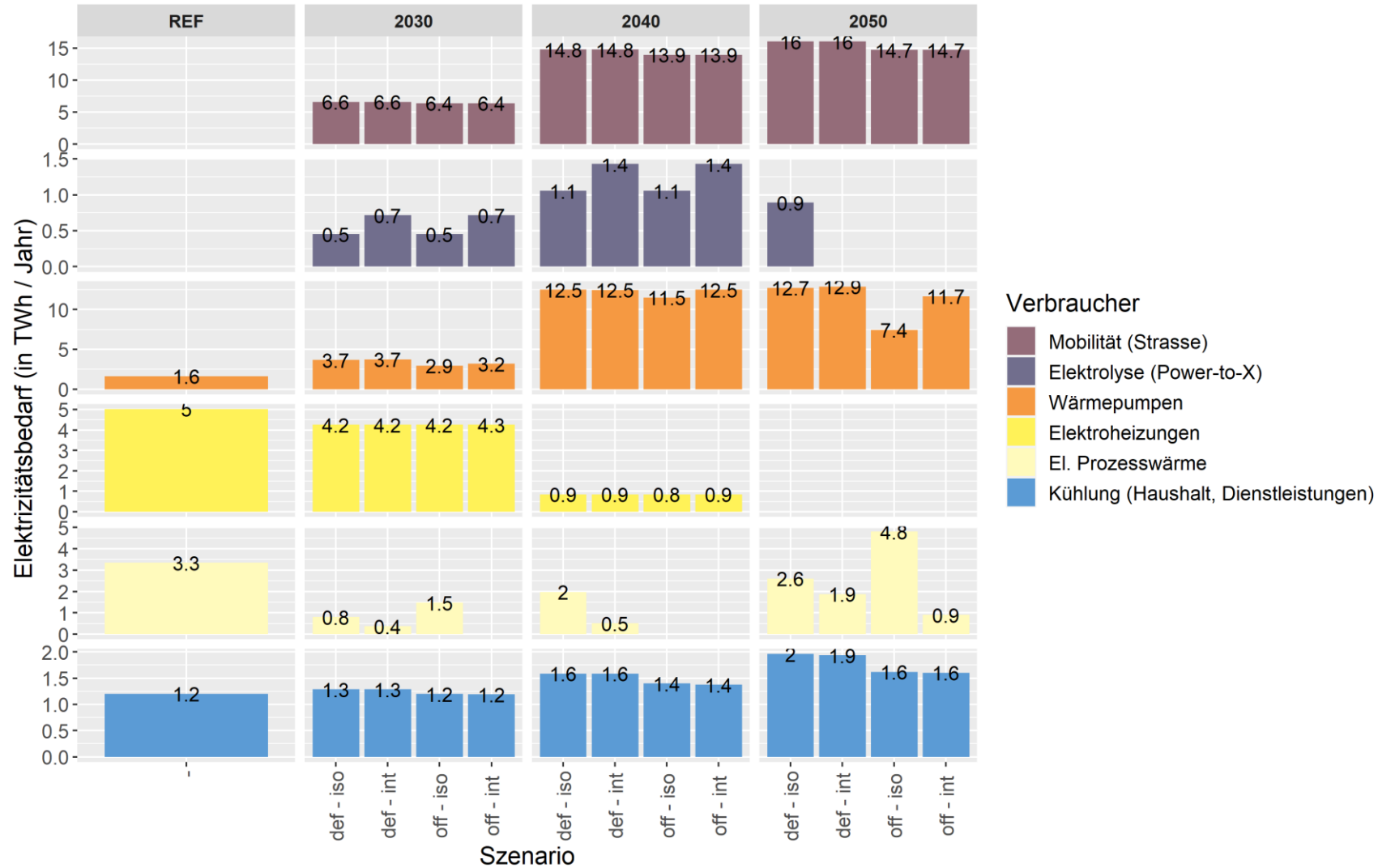
- Mobilität wird im Jahr 2050 grösstenteils batterieelektrisch erfolgen
- Dies betrifft auch den Schwerverkehr
- Wasserstoff ist in der Mobilität nur in spezifischen Szenarien ein Thema

Auch der Wärmesektor wird elektrifiziert

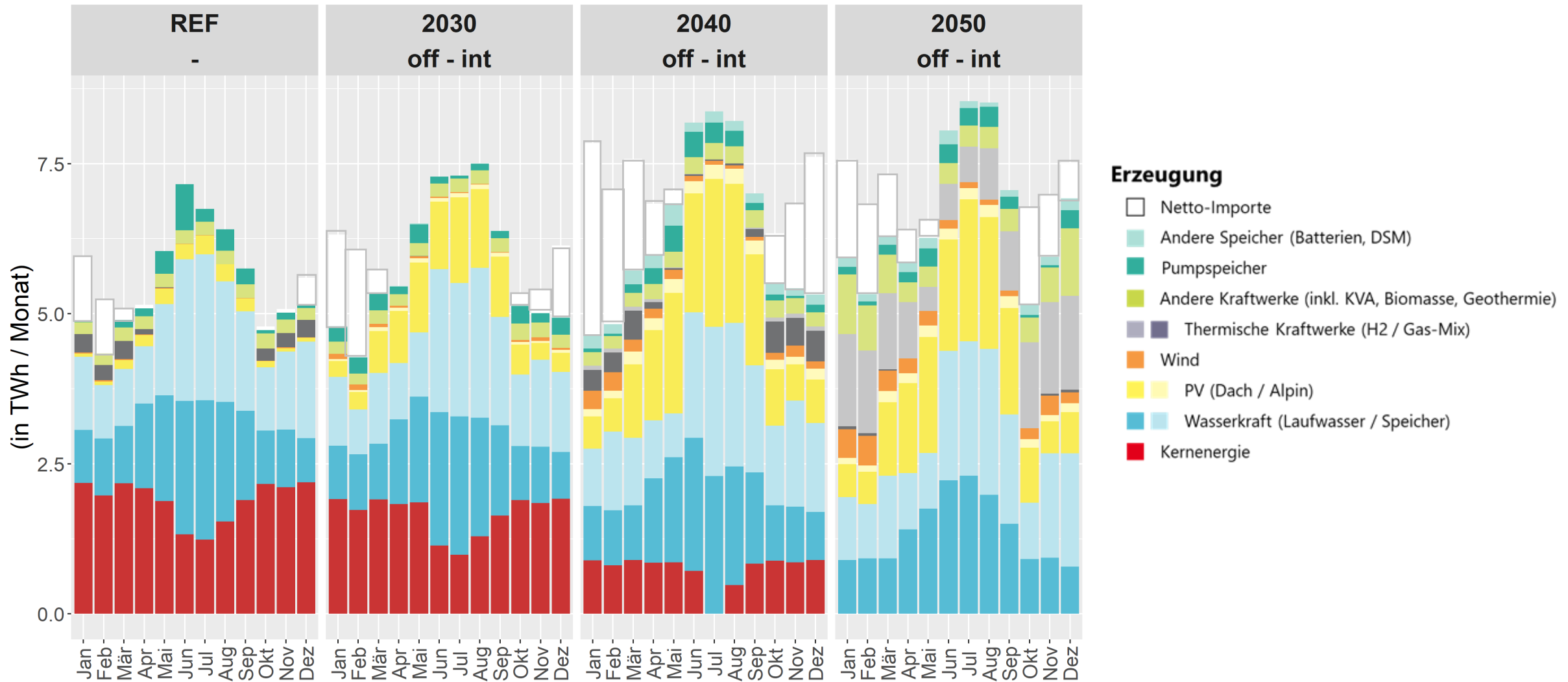


- Öl- und Gasheizungen werden nach 2030 sukzessive eliminiert
- Wärmepumpen und Fernwärme als wichtigste Ersatztechnologien im Gebäudebereich

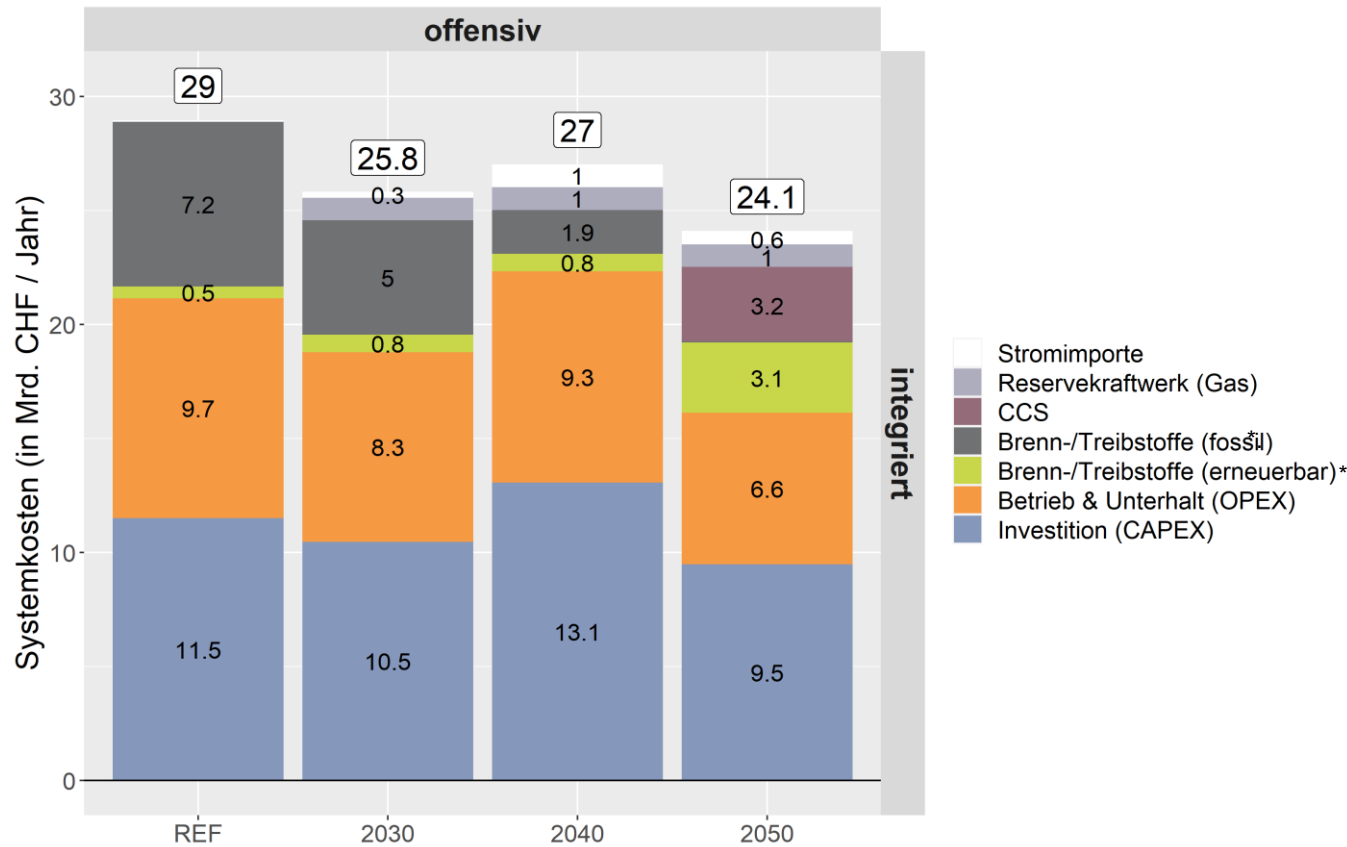
Entwicklung zusätzlicher Bedarf



Stromproduktion von heute bis 2050



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

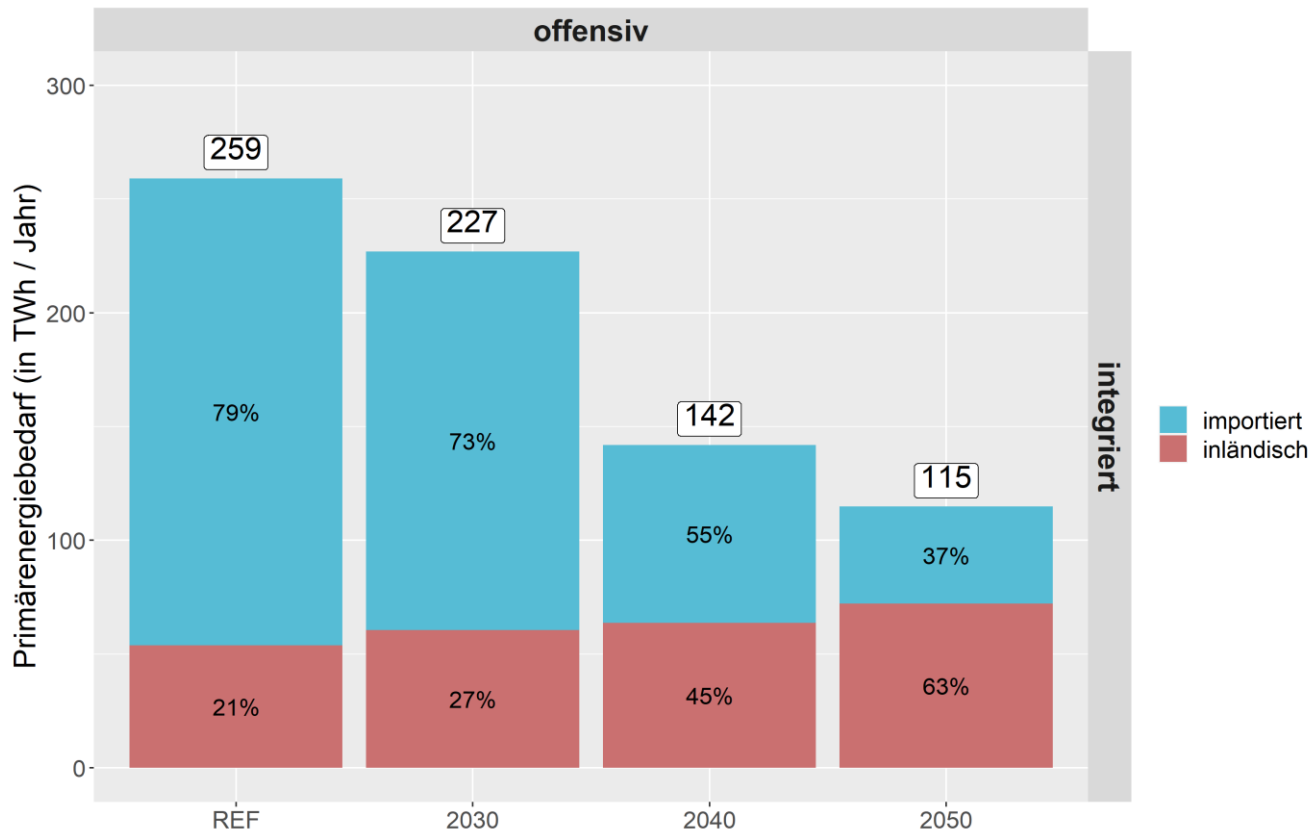


* inkl. Wasserstoff.

- 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

Reduzierte Importabhängigkeit der schweizerischen Energieversorgung

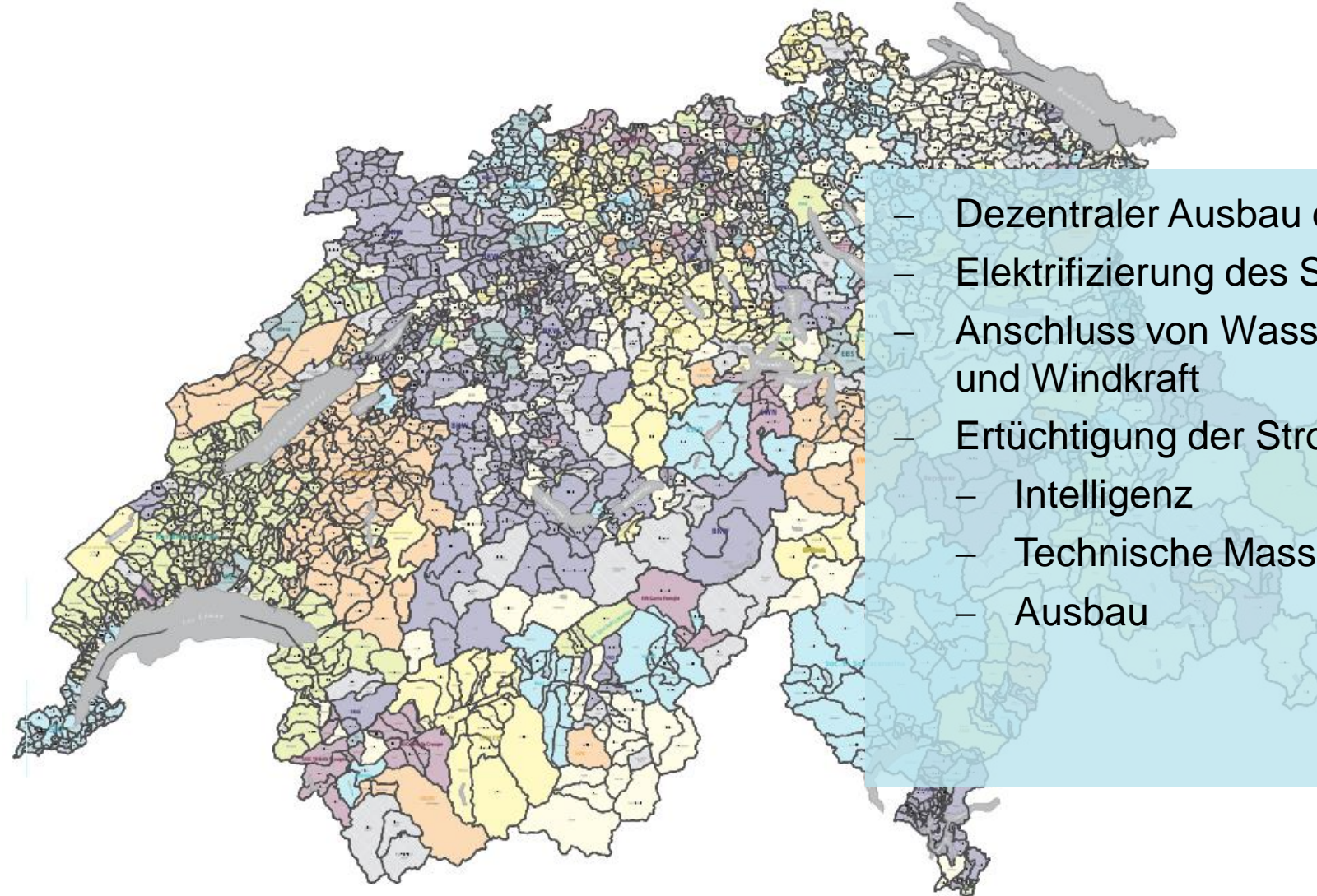
Der Umbau des Energiesystems reduziert die Energie-Importabhängigkeit der Schweiz insgesamt um den Faktor 4 bis 6.



- Primärenergiebilanz halbiert sich
- Energieimporte sinken um Faktor 4 bis 6
- Starke Erhöhung der Energieeffizienz, vor allem bei Mobilität und Wärme

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

2050
Energiezukunft

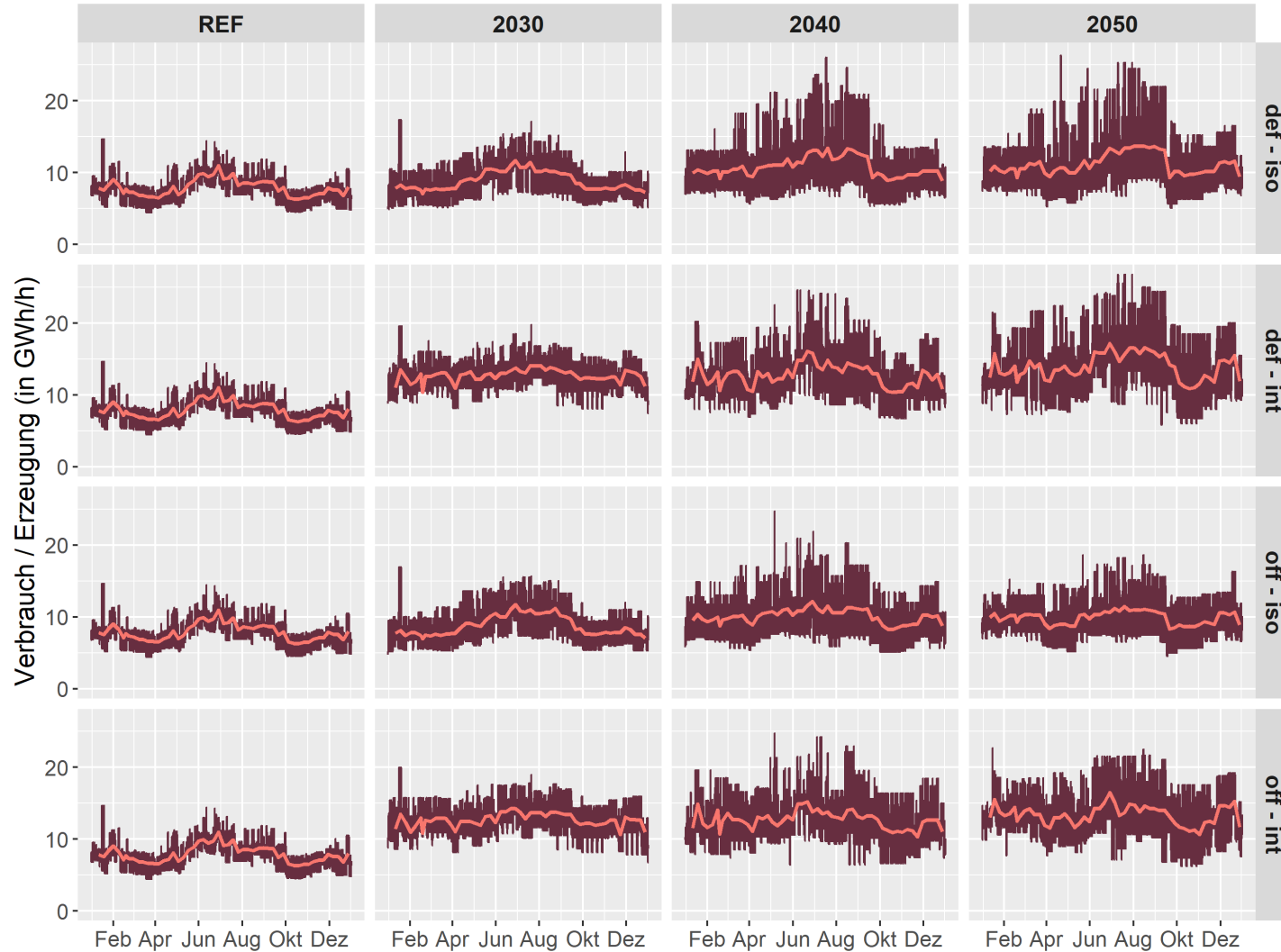


- Dezentraler Ausbau der Produktion
- Elektrifizierung des Strassenverkehrs und der Wärme
- Anschluss von Wasserkraft, alpinen Photovoltaikanlagen und Windkraft
- Ertüchtigung der Stromnetze nötig
 - Intelligenz
 - Technische Massnahmen
 - Ausbau

- Die Abschätzungen basieren auf den Szenarien, Annahmen und Resultaten der Energiezukunft 2050 und geht von einem intelligenten Um- und Ausbau aus (Optimierung und Verstärkung vor Ausbau)
- 7 reale, repräsentative Netzgebiete in Mittelspannung und Niederspannung und ein Hochspannungsnetzgebiet wurden untersucht.
- Die Abdeckung ist durch die Auswahl städtischer, periurbaner und ländlicher Gebiete breit.
- Es gibt grosse regionale Unterschiede basierend auf lokalen Gegebenheiten, Ausbaustand der Netze, unterschiedlichen Produktions- und Verbrauchsprofilen usw.
- Die Resultate können je nach Netz stark unterschiedlich ausfallen.

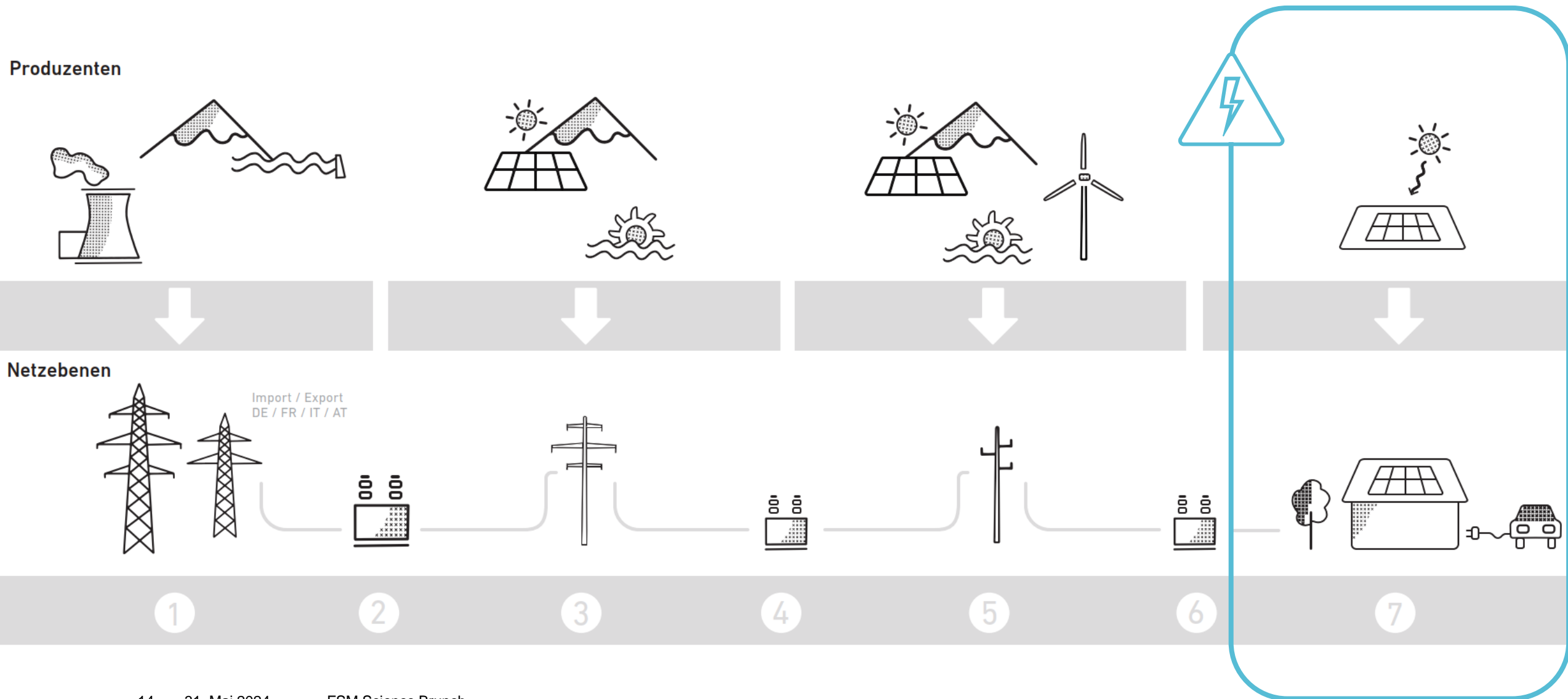
Dezentrale Erzeugung und Verbrauch bedingen den Ausbau der Netze ²⁰⁵⁰

Energiezukunft



Herausforderungen auf allen Netzebenen – Verteilnetz besonders gefordert

2050
Energiezukunft



- **Der effektive Ausbaubedarf variiert je nach lokalen Begebenheiten und kann bis zu 40% höher sein.**
- **Szenarien mit tiefer Akzeptanz für neue Energieinfrastruktur machen den Netzausbau 2x aufwändiger.**
- **Dezentraler PV-Ausbau ist entscheidend für die zukünftige Energieproduktion. Die Dezentralisierung hat aber einen deutlichen Impact auf den Um- und Ausbau der Verteilnetze.**
- **Der grösste Ausbaubedarf entsteht in den Niederspannungsnetzen.**
- **Es gibt wirkungsvolle Hebel zur Senkung des Netzausbaubedarfs:**
 - **Einspeisebegrenzung ist der effektivste Hebel: spart bis zu 30% Netzausbau**
 - **Begrenzung von Nachfragespitzen (Elektromobilität und Wärmepumpen) ist in offensiven Szenarien mit wenig PV wirkungsvoll**
 - **Optimierungen der Spannungshaltung sind gezielt eingesetzt wirkungsvoll**

Danke für Ihr Interesse

Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
Hintere Bahnhofstrasse 10, 5000 Aarau

