

Stromloch im Winter

Scheitert unsere Energiewende?

Edition Königstuhl, März 2026

Zu meiner Person:

Geboren 1947 in Aarau; Schulen bis zu Matura

1968 bis 1972 Musikstudium in Zürich

Von 1977 bis 2011 Professor für Musiktheorie und Improvisation an der Zürcher Hochschule der Künste (ZHdK)

Immer auch Beschäftigung mit Energie- und Klimafragen

Seit 2000: Abkehr von grüner Ideologie

2021 bis 2026 Kolumnist [nebelspalter.ch](https://www.nebelspalter.ch); 2022 Expertenbeirat Energie Club Schweiz

2023 Publikation «Atomkraft das Tabu – Brauchen wir Kernkraftwerke?»

Es geht um:

- Die Gefährdung der Sicherheit unserer Stromversorgung (unseres Wohlstandes) durch unsere Energiestrategie 2050.
- Wichtigstes Problem: Strommangellage im Winter – Das Stromloch.

Dafür verantwortlich sind:

1. Strommehrverbrauch im Winter
2. Winterschwäche der Wasserkraft
3. **Neu:** Massive Winterschwäche der Solarenergie

Inhaltsübersicht:

Teil 1: Status quo 2024

Teil 2: Situation im Jahr 2050

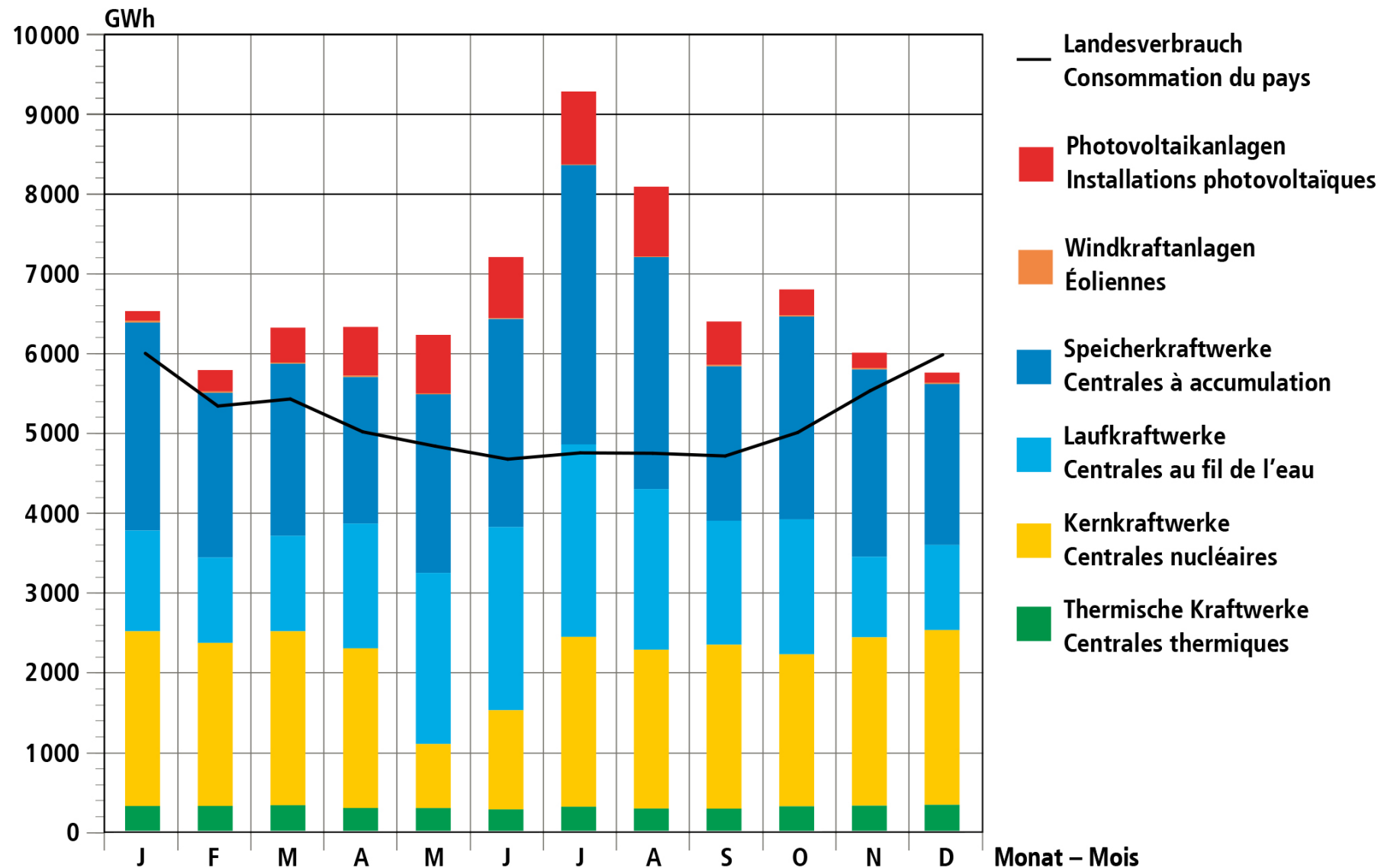
Teil 3: Stromloch im Winter stopfen mit

Teil 4: Fazit

Teil 1: Status quo 2024

- Jahreszahlen verschleiern die Problematik der Energiewende!
- Deshalb Blick auf Monatszahlen (2024):

Fig. 10 Monatliche Erzeugungsanteile und Landesverbrauch im Kalenderjahr 2024
 Quotes-parts mensuelles et consommation du pays durant l'année civile 2024

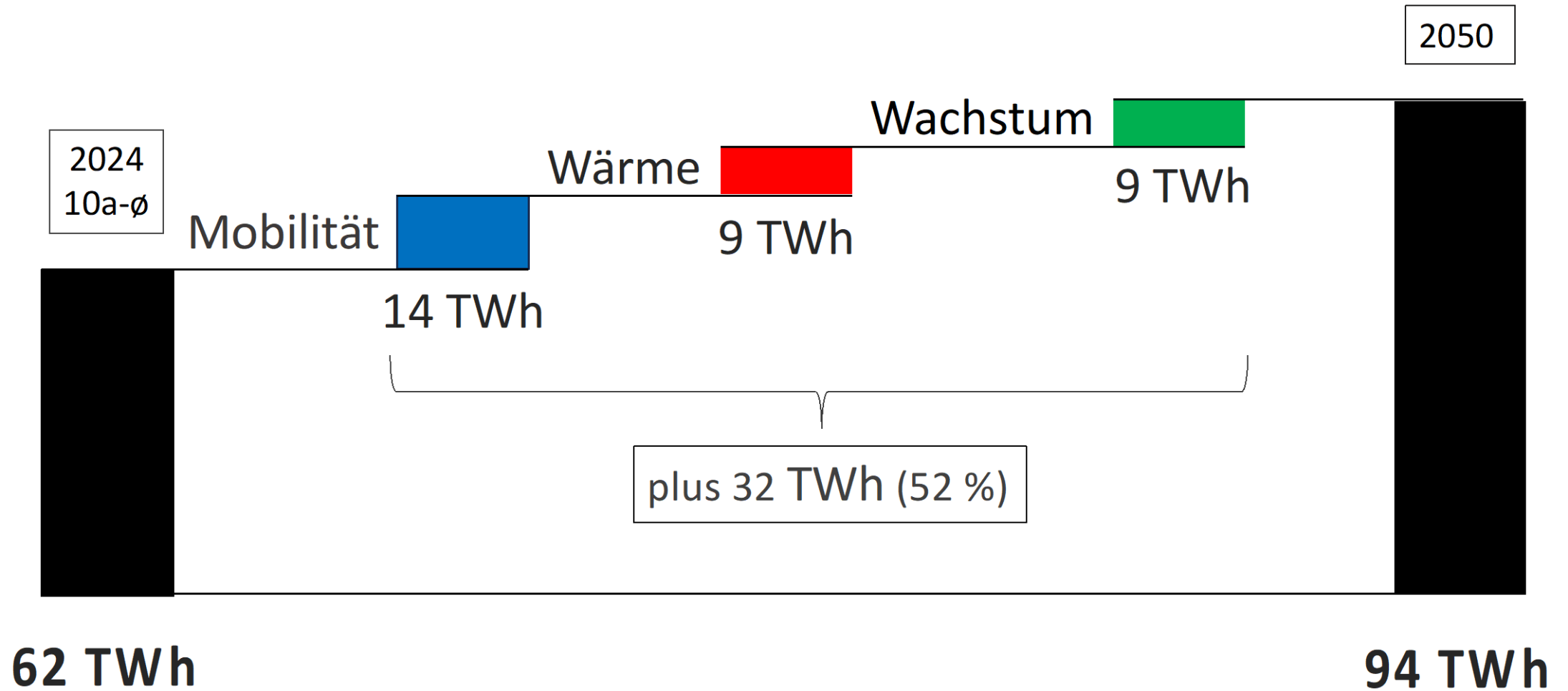


- Stromverbrauch ist im Winter höher als im Sommer
- Laufwasserkraftwerke zeigen eine Winterschwäche
- Kernkraftwerke zeigen eine Winterstärke
- **Neu:** PV-Anlagen haben eine massive Winterschwäche
- **Fazit: Kritische Winterzeit umfasst vier Monate: November bis Februar**

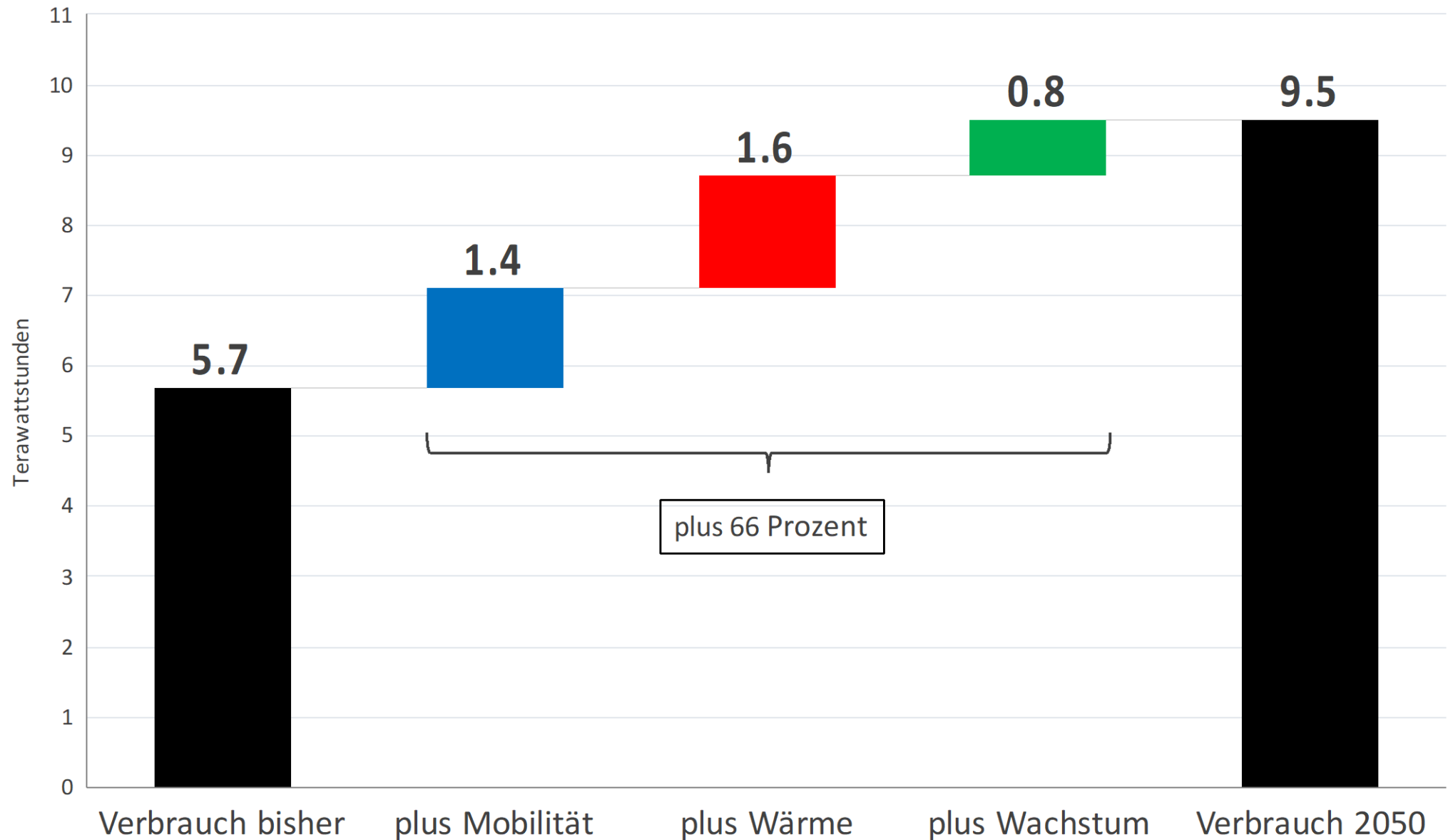
Teil 2: Situation im Jahr 2050

- Wachsender Stromverbrauch wegen Elektrifizierung des Energiesystems (Netto-Null-CO₂ bis 2050):

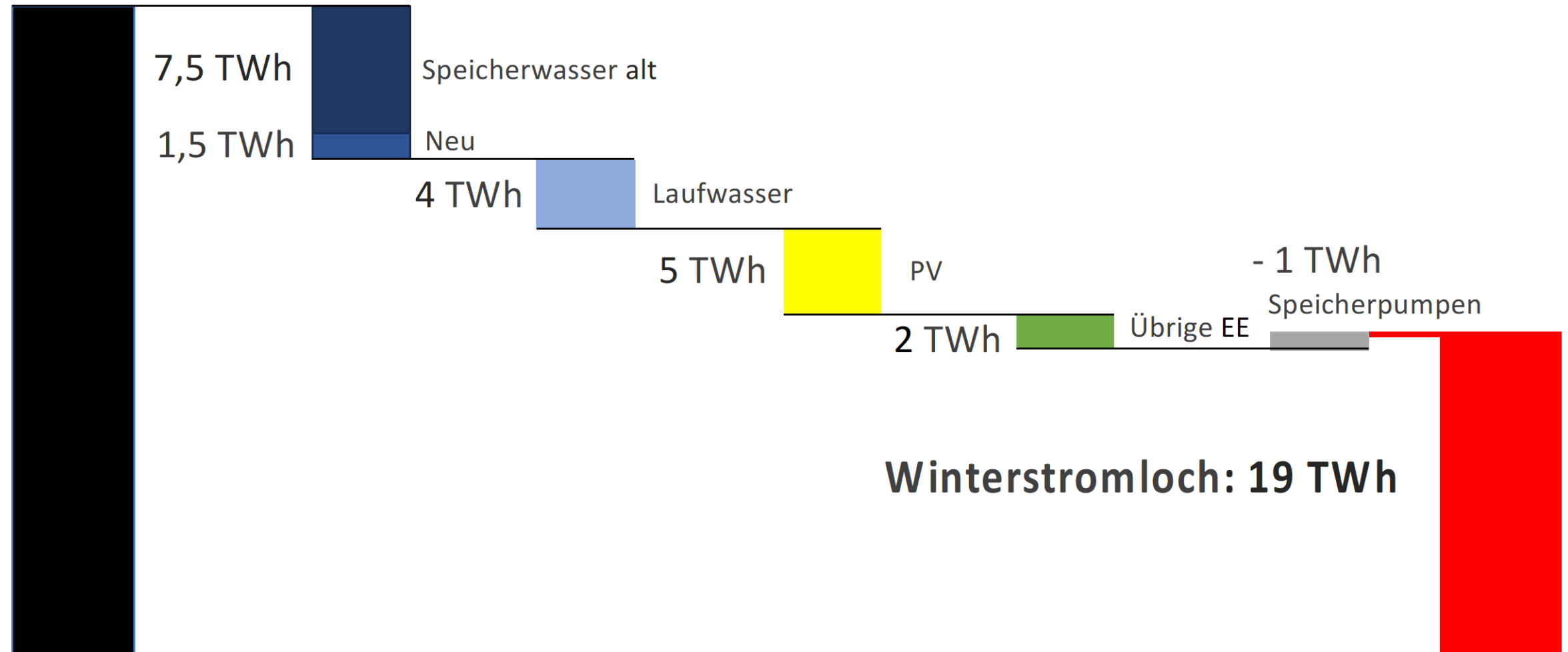
Wachsender Stromverbrauch bis 2050



Mehrverbrauch Wintermonat 2050



Stromsystem im Winter 2050 gemäss EP 2050+



Verbrauch: 38 TWh

- Im Winter 2050 (November bis Februar) fehlt die Hälfte des Strombedarfs, nämlich **19 TWh**!
- Damit würde unser Importbedarf um das 6-Fache steigen.
- Unter Einbezug von Importstrom im gleichen Ausmass wie heute sinkt das Winterstromloch auf **16 TWh** – das ist der Massstab für alle weiteren Berechnungen.

Teil 3: Stromloch im Winter stopfen

Mit den folgenden Optionen:

1. Wasserkraft
2. Photovoltaik
3. Windkraft
4. Batterien
5. Wasserstoff
6. Synthetischer Biokraftstoff (Palmöl)
7. Kernkraft

Option 1 Wasserkraft

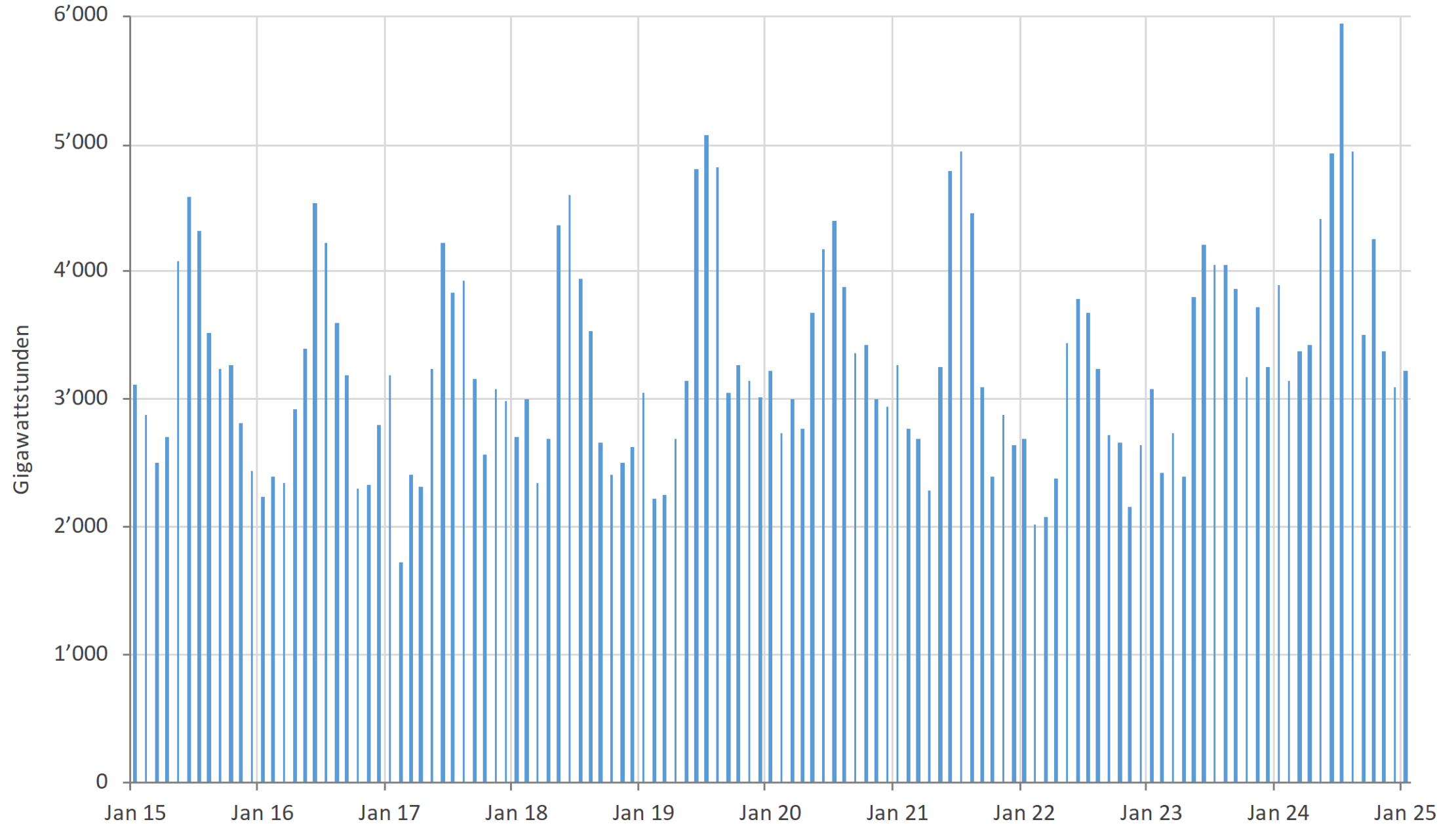
Das Potenzial der Wasserkraft ist weitgehend ausgebaut!

1. Nicht steuerbare **Laufwasserkraftwerke**
2. steuerbare **Speicherwasserkraftwerke** (Speicherseen) und
3. **Pumpspeicherkraftwerke**

Laufwerke erzeugen im Winter viel weniger Strom, Speicherwerke kompensieren das zum Teil.

Die Wasserkraft insgesamt liefert im Winterhalbjahr 43 % ihres Jahresstroms
= **Winterschwäche der Wasserkraft.**

Monatliche Stromproduktion aus Wasserkraft



Stopfen des Winterstromlochs (16 TWh) mit Wasserkraft (rein theoretisch!):

1. **Elfmal «Grande Dixence»**, das grösste **Speicherwerk** der Schweiz.
2. **470-mal Pumpspeicherwerk Limmern**, grösstes **Pumpspeicherwerk** der Schweiz – völlig absurd!

Mit **Pumpspeicherwerken** ist saisonale Speicherung aus wirtschaftlichen Gründen gar nicht möglich.

Option 2 Photovoltaik (PV)

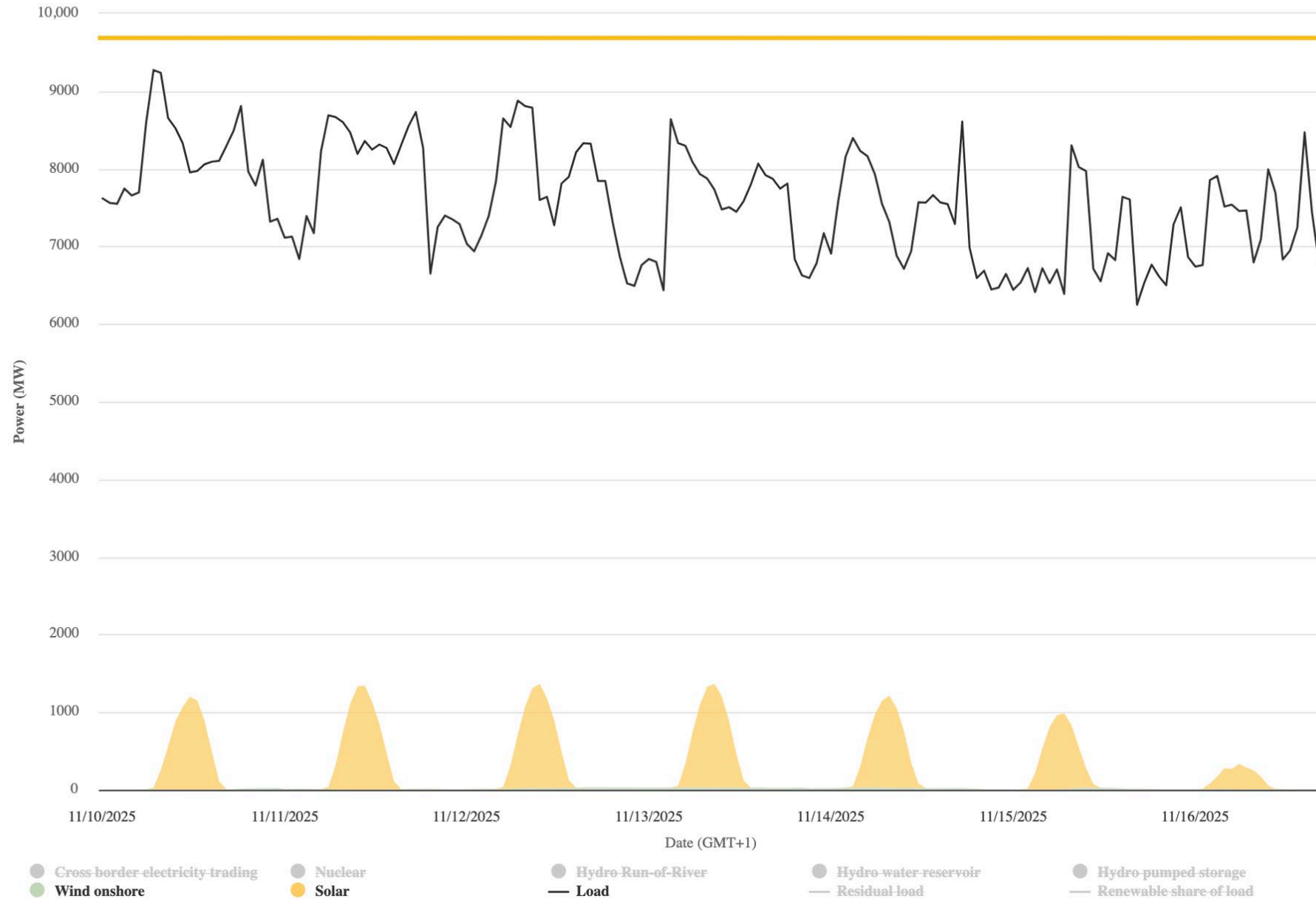
PV-Strom ist Flatterstrom: Er fällt regelmässig aus und ist unberechenbar, zudem hat er eine markante Winterschwäche – PV-Strom ist nicht verbrauchsgerecht.

Zur Messung dieser Flatterhaftigkeit dient das Kriterium der **Arbeitsauslastung** (auch Power factor).

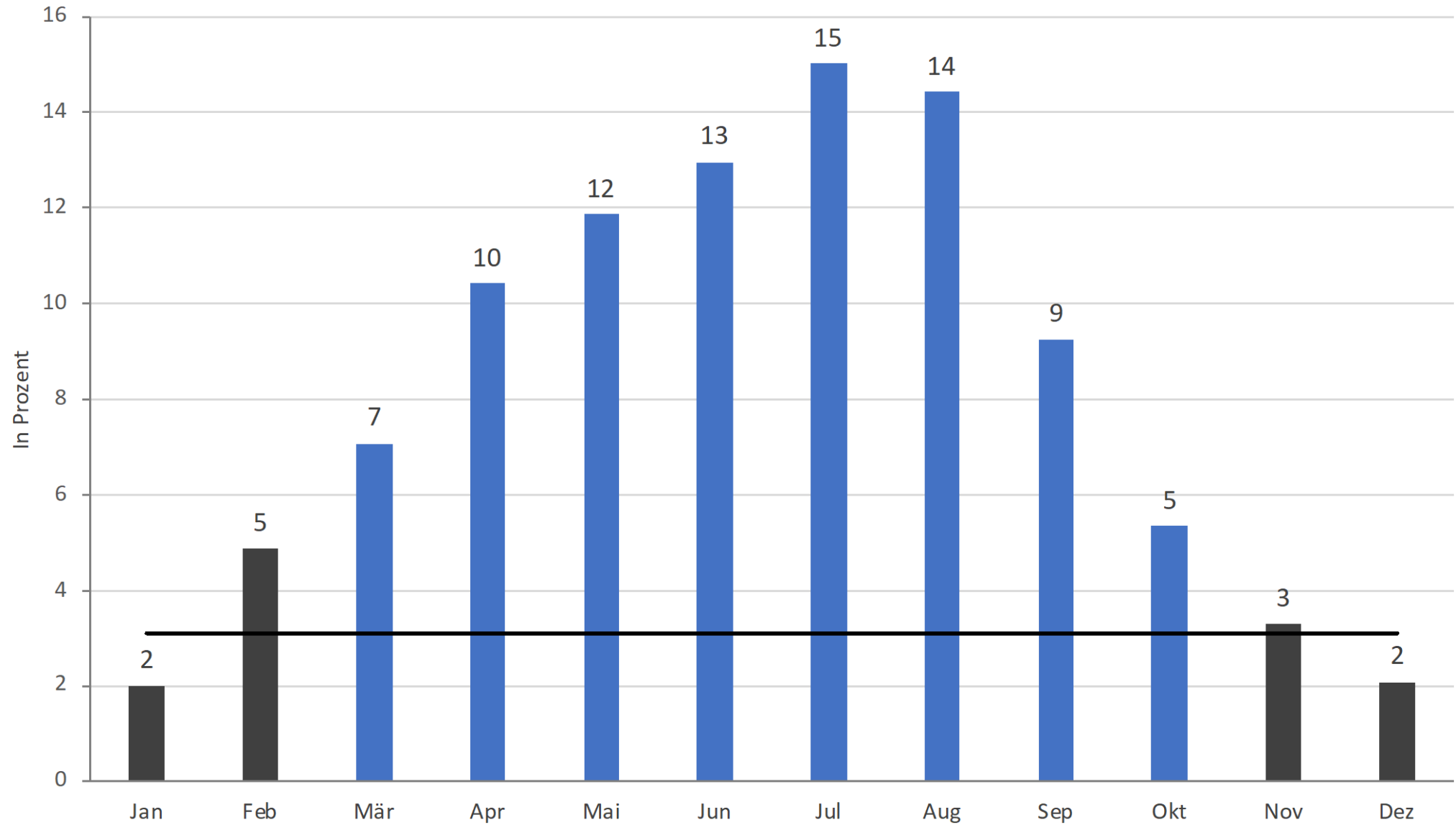
Sie gibt an, während wie viel Prozent der Zeit eine Anlage mit voller Leistung Strom erzeugt hat (Umrechnung auf Volllaststunden).

Public net electricity generation in Switzerland in week 46 2025

Original data ENTSO-E



PV-Arbeitsauslastung im Winter 2024



Im Schnitt der letzten fünf Winterperioden betrug die Arbeitsauslastung der Schweizer PV-Anlagen 3,6 %.

Konservativ mit **4,5 %** gerechnet resultiert laut ES 2050+ **5 TWh** Winterstrom (Bei der Berechnung des Winterstromlochs verwendet).

Stopfen des Winterstromlochs (16 TWh):

Mit PV im Mittelland: Zusätzlich zu den 40 GW müssten Anlagen mit einer Leistung von **123 GW** gebaut werden, mit einer Modulfläche von **615 km²**.

Mit alpinen Solaranlagen: **16'000 Anlagen vom Typus «Alpin Solar»**, der grössten alpinen Solaranlage auf der Staumauer des Muttsees, mit einer Fläche von **160 km²**.

Option 3 Windkraft

Windstrom spielt in der Schweiz bisher keine Rolle (0,2 % der Landeserzeugung).

Die Schweiz ist kein Windland.

Windräder sind eine Verkörperung fossiler Energie: sie bestehen zum grössten Teil aus Zement, Stahl und Kunststoff.

Die Jahresarbeitsauslastung der 70 CH-Windräder ist 20 %. Im Winter schaffen sie im Schnitt 25 %.

Laut EP 2050+ müssen im Jahr 2050 **4,3 TWh** Windstrom erzeugt werden – entspricht einem Ausbau um das 25-Fache!

Im Winter 2050 könnte nach diesem Ausbau **1,8 TWh** Strom erzeugt werden.
(Bei der Berechnung des Winterstromlochs verwendet.)

Stopfen des Winterstromlochs (16 TWh) mit Windkraft:

Mit **3200-mal der neuen Windparkanlage «Gütsch»** mit 5 Rotoren – zusätzlich zum 25-fachen Ausbau.

Option 4 Batterien

Für kurzzeitige Speicherung sind Batterien geeignet – nicht aber für die hier benötigte saisonale Speicherung überschüssiger Sommerenergie aus PV-Strom in den Winter.

Stopfen des Winterstromlochs (16 TWh) mit Batteriespeichieranlagen:

Zum Beispiel mit dem Batteriespeicher Dättwil mit 32 Behältern mit je acht Batterien:



Es wären **1'600'000 Anlagen** von diesem Typ notwendig!

Option 5 Wasserstoff

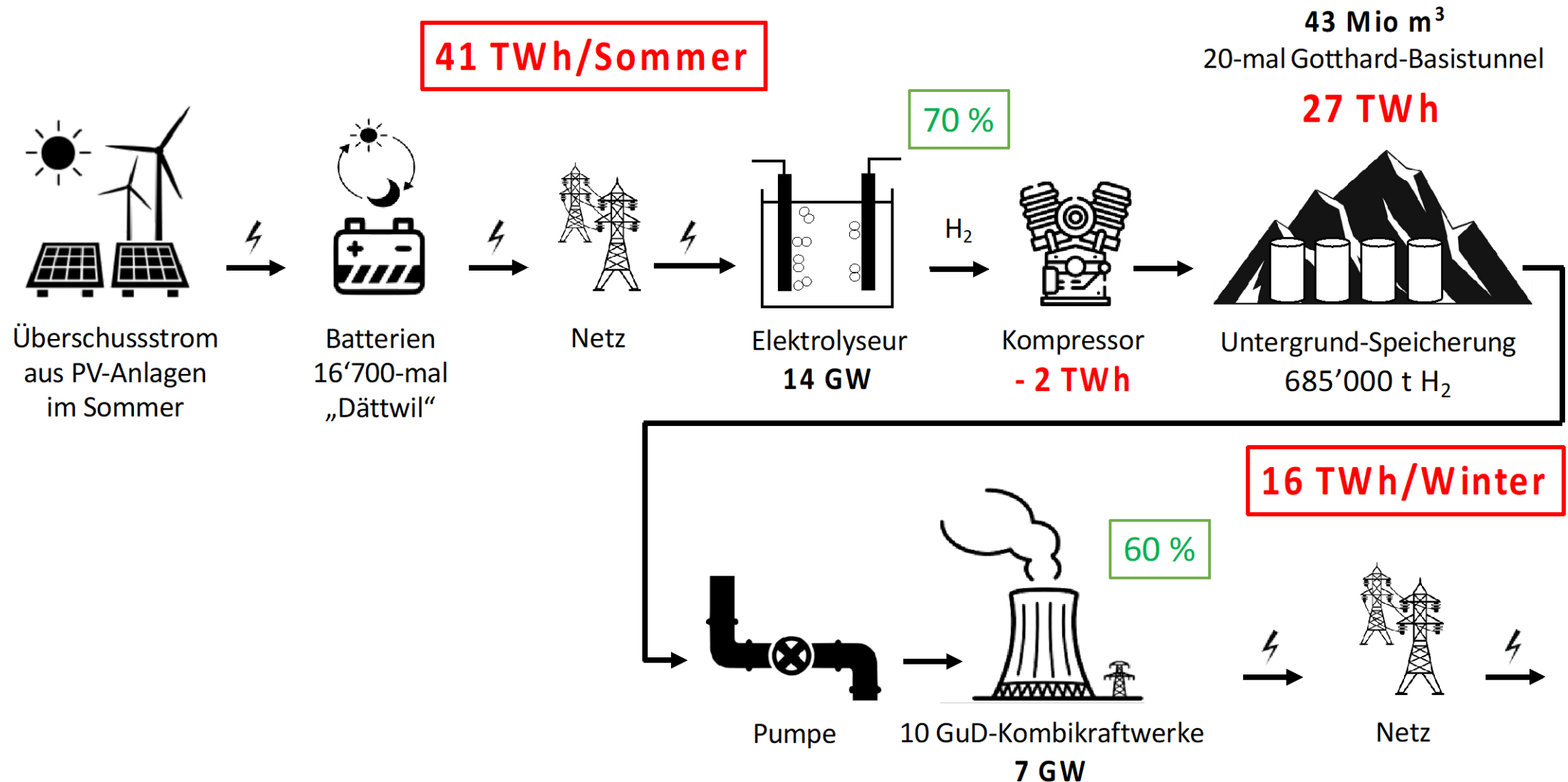
Wasserstoff als Speichermedium scheint für die saisonale Speicherung von PV-Überschussstrom im Sommer ideal geeignet zu sein.

Bei diesem **Power-to-Gas-to-Power** (P2G2P)-Verfahren wird zuerst unter Verwendung von Überschussstrom Wasserstoff (H_2) hergestellt, der nach Bedarf gelagert und anschliessend rückverstromt wird.

Selbst bei konservativ angenommenen Wirkungsgraden der zwei Umwandlungsprozesse resultiert am Ende eine gigantische Energieverschwendung von minus 61 Prozent.

Die nächste Grafik zeigt alle dazu notwendigen Prozessschritte:

Saisonale Speicherung mit Wasserstoff



Sommer: Mai bis August / Winter: November bis Februar

41 TWh PV-Überschussstrom allein im Sommer!

16'700 Batteriespeicheranlagen Dättwil zur Glättung des PV-Stroms!

5'600-mal den grössten Elektrolyseur der Schweiz

20-mal das Volumen einer Gotthard-Basisröhre für die gasförmige Speicherung:
das **benötigte Gestein (Salzkaverne) gibt es aber nicht in der Schweiz!**

Die saisonale Wasserstoffspeicherung scheitert in der Schweiz an der H₂-Speicherung und generell an ihrer Ineffizienz.

Option 6 (Synthetischer Biokraftstoff aus Palmöl)

Bei dieser Option wären wir total von Importen aus einem äquatornahen Land abhängig!

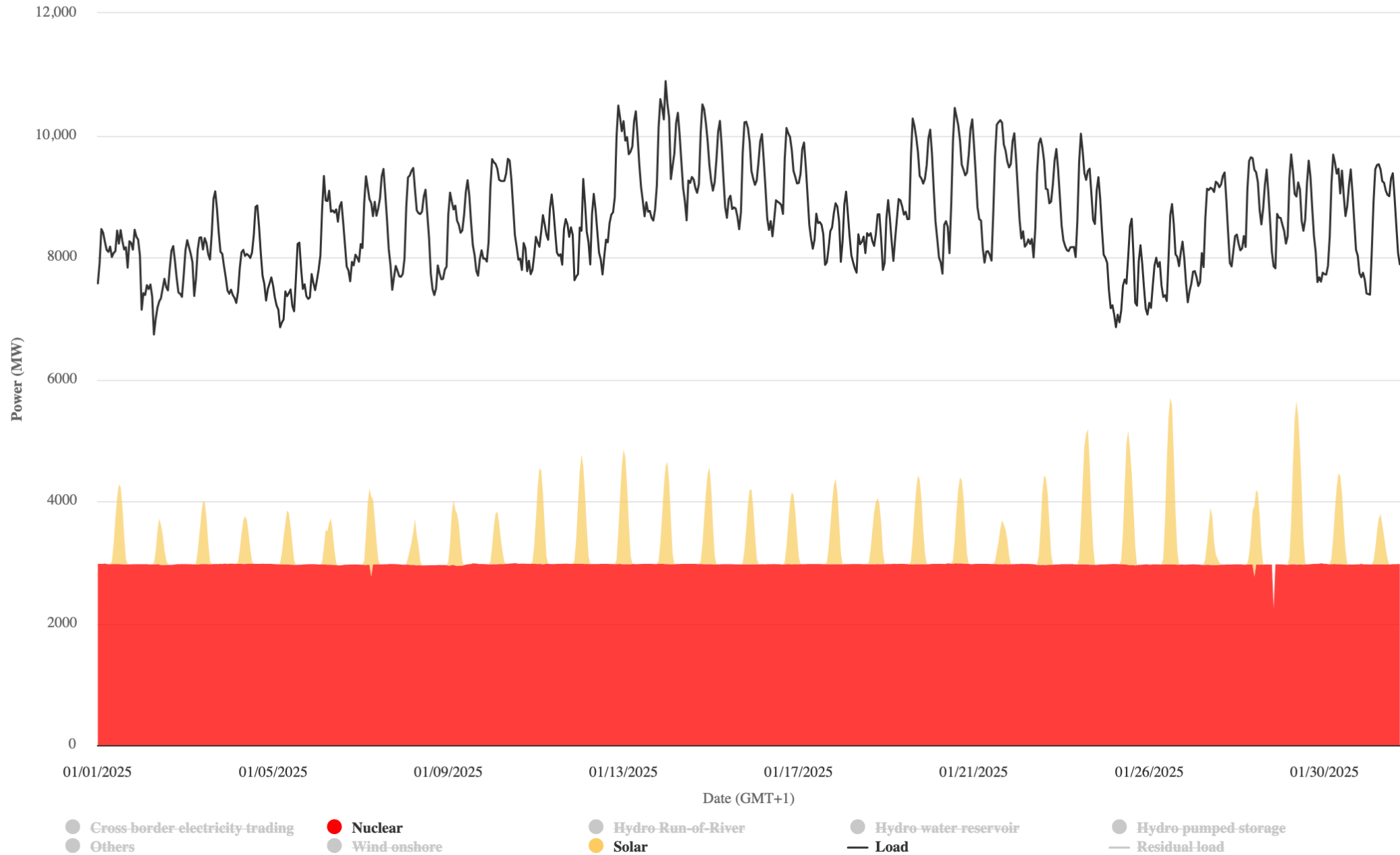
Option 7 Laufzeitverlängerung Kernkraftwerke

Zur Verkleinerung des Winterstromlochs tragen möglichst lange Laufzeiten unserer bestehenden Kernkraftwerke am meisten bei.

Denn Kernkraftwerke sind eine Winterstromversicherung:

Net electricity generation in Switzerland in January 2025

Energetically corrected values



In der Schweiz gibt es keine festgelegten Laufzeiten für KKW.

Gemäss Experten wären bei Gösgen und Leibstadt Laufzeiten bis 80 Jahre möglich.

Bei Laufzeiten von mindestens 70 Jahren könnten wir **40 % des Winterstromlochs 2050** füllen.

Das wäre die unkomplizierteste, effizienteste und kostengünstigste Lösung für unser Winterstromproblem!

Option 8 Neue Kernkraftwerke

Für den Bau eines neuen Kernkraftwerks braucht es die Aufhebung des Rahmenbewilligungsverbots im Kernenergiegesetz, das wir 2017 beschlossen haben – Initiative: «Jederzeit Strom für alle (Blackout stoppen)»

Welche Neubauoptionen hätten wir, um die restlichen 9,7 TWh Winterstrom im Jahr 2050 zu erzeugen?

1. Der südkoreanische **APR-1400**.

Das nächste Bild zeigt vier Blöcke dieses Typs in den Vereinigten Arabischen Emiraten - Bauzeit von je acht Jahren:



2. Der amerikanische **AP-1000**.

Zwei Blöcke stehen in Georgia (USA) – Bauzeit 15 Jahre.

3. Der französische **EPR-1600**.

Seit Mai 2023 liefert ein EPR-1600 in Olkiluoto, Finnland Strom – nach einer Bauzeit von 18 Jahren.

Zusätzlich zu zwei bis drei dieser grossen Reaktoren könnten ab 2030 einzelne kleine, modular aufgebaute Kernreaktoren (Small Modular Reactor, **SMR**, mit passiven Sicherheitssystemen) den restlichen Strom zur Stopfung des Winterstromlochs erzeugen.

Mit dieser Kernenergie-Lösung finden wir zum ersten Mal eine Technologie, die das Winterstromloch 2050 allein stopfen kann!

Teil 4: Fazit, Zusammenfassung

Die neun in Teil 3 besprochenen Optionen werden hier unter bestimmten Aspekten miteinander verglichen:

1. Fazit 1: Fläche
2. Fazit 2: Kosten
3. Fazit 3: Zusammenfassung
4. Fazit 4: Konflikt
5. Fazit 5: Eigene Lösung

Fazit 1: Flächenvergleich

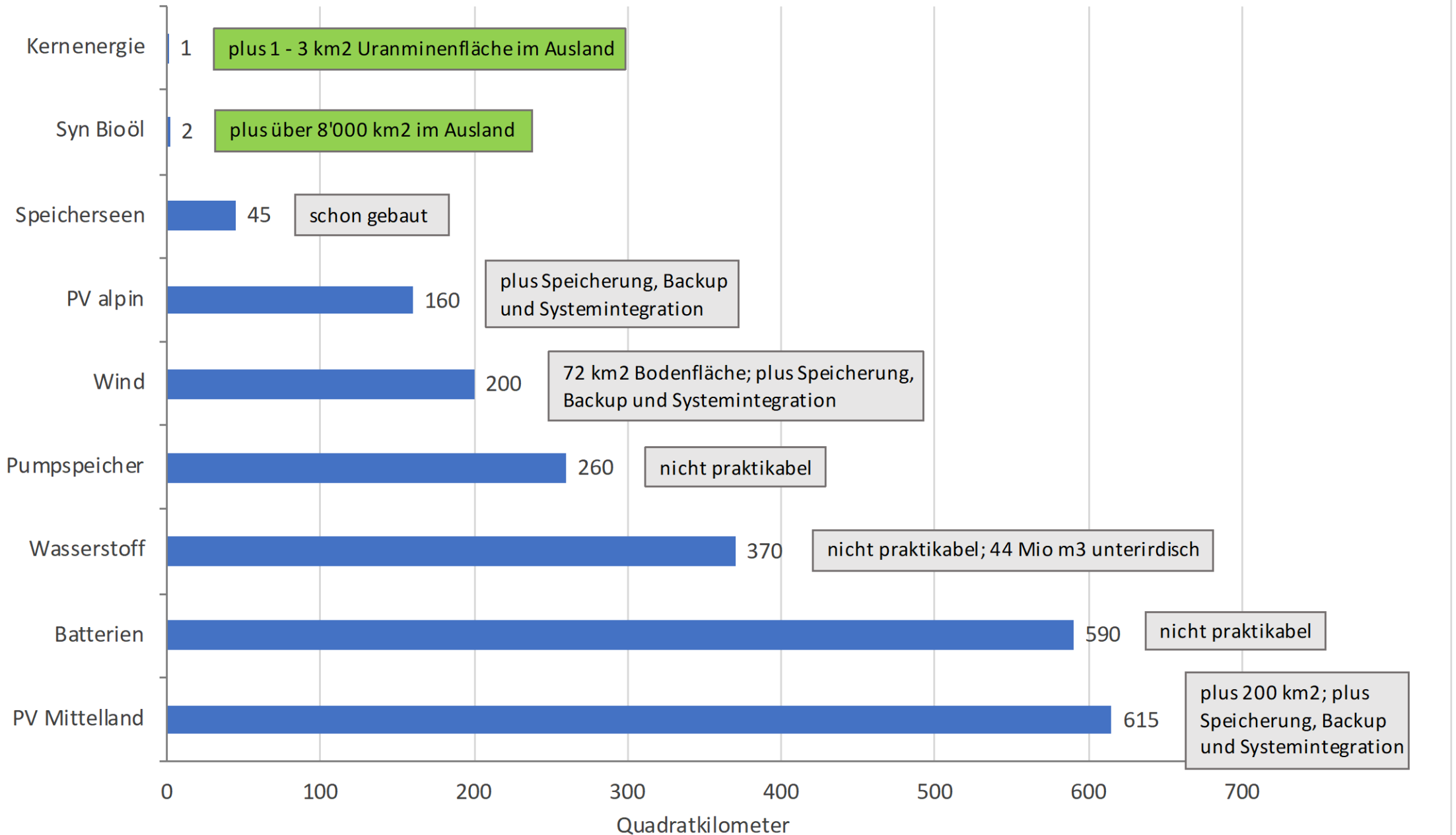
In einem engräumigen und dichtbesiedelten Land wie der Schweiz, ist der inländisch Flächenbedarf wichtig.

Zudem bedeutet viel Fläche auch viel Material.

Mit Abstand an der Spitze liegt die Kernenergie mit nur 0,65 km².

Am Schluss liegt PV im Mittelland mit gut 600-mal mehr Flächenbedarf.

Flächenbedarf für 16 TWh Winterstrom 2050



Fazit 2: Kostenvergleich

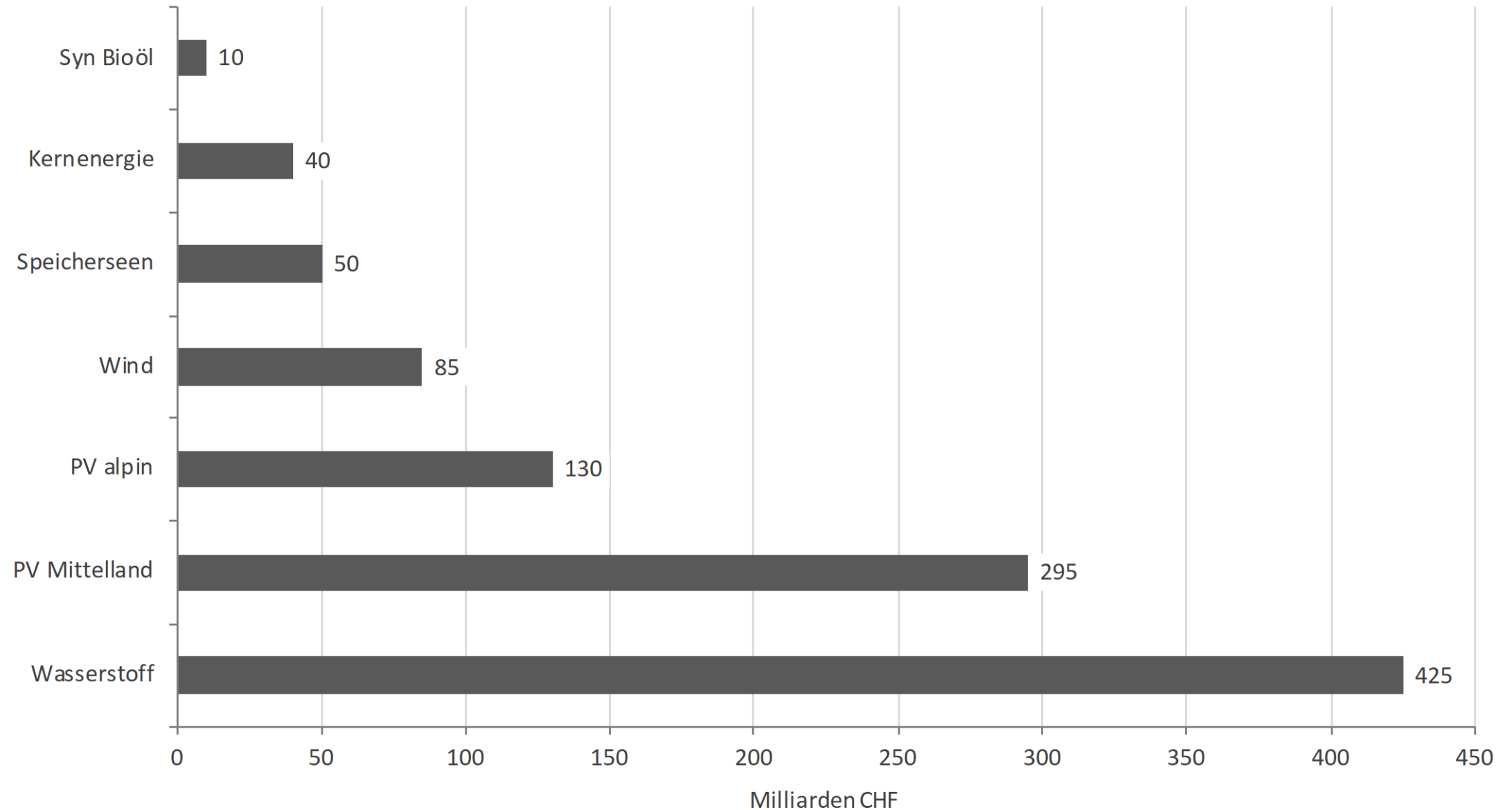
Ich gehe von einem **Investitionskosten**vergleich aus.

Von allen realistischen Varianten liegt wiederum die Kernenergie an der Spitze:

1. Nachrüstung Gösgen und Leibstadt 5 Mrd
2. Zwei neue grosse Reaktoren zu je 15 Mrd
3. Einige SMR 5 Mrd
4. Total 40 Mrd

Für PV im Mittelland: 2400.- pro kWp (unterste Grenze)

Stopfung Winterstromloch 2050: Investitionskosten für Stromerzeuger



Fazit 3: Zusammenfassung Fläche-Kosten

Rangliste:

1. **Kernenergie** braucht am wenigsten Platz und ist sehr kostengünstig.
2. **Windkraft** ist doppelt so teuer und braucht 200-mal mehr Fläche.
3. **PV alpin** ist dreimal teurer und braucht 160-mal mehr Fläche.
4. **PV im Mittelland** ist siebenmal teurer und braucht 615-mal mehr Fläche.

Führt zu Konflikt «Kernkraft (Favorit meiner Analysen) versus Solar (Königsweg der Energiewende)».

Fazit 4: Konflikt (Kernenergie versus Photovoltaik)

Meine Resultate stehen in scharfem Kontrast zu den Präferenzen der Grünen (damit zähle ich alle Befürworter der Energiewende).

Wie ist das möglich?

1. Die Grünen ignorieren das Winterproblem oder reden es klein: sie operieren nur mit Jahreszahlen oder behaupten wir hätten saisonale Speicher (Pumpspeicher, Speicherwerke, Batterien)
2. Sie sprechen nur von Leistung.
3. Sie behaupten: Solarstrom könne so und so viele Haushalte mit Strom versorgen (ein Märchen).

4. Arbeitsauslastung ist für sie ein Fremdwort.

5. Sie behaupten neuerdings Kernenergie sei störend (im Sommer), weil sie nicht flexibel auf PV eingehen kann – Gipfel der Absurdität.

6. Sie dämonisieren die Kernenergie mit den üblichen Schlagworten: Gefährdung für die Menschheit, Abfallproblem nicht gelöst, Kosten viel zu hoch.

Das ist alles falsch, siehe u.a. mein Buch: «Atomkraft – Das Tabu», 2023

Also: was sollen wir tun?

Fazit 5: Eigene Lösung

Mit bewährter Wasserkraft und Kernenergie in die Zukunft:

Zuverlässige Bandstromenergie aus Kernkraftwerken und Wasserlaufwerken während des ganzen Jahres, ergänzt mit Strom aus Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken und in Zukunft aus SMR zur Deckung der Spitzenschwankungen.

Politisch heisst das:

Politische Massnahmen zur Korrektur unserer Energiewende

- Subventionen für PV im Mittelland streichen,
Einspeisetarife ändern
 - Laufzeitverlängerung bestehender KKW
 - Neubauverbot für KKW aufheben
- Bewilligungsverfahren für KKW vereinfachen
- Investitions- und Stromabnahmegarantie für neue KKW
 - Wasserkraftprojekte beschleunigen
 - Gaskraftwerke als Backup bereitstellen

Neuerscheinung 2. Hälfte März 2026:

MARTIN SCHLUMPF

Stromloch im Winter

Scheitert unsere Energiewende?

Die Schweiz will mit ihrer Energieversorgung bis 2050 vollständig CO₂-frei werden. Die dazu notwendige Dekarbonisierung erfordert den Umbau unseres Energiesystems von fossilen Quellen hin zu ausschliesslich erneuerbaren Stromquellen. Mit der 2017 beschlossenen Energiewende 2050 wurde ausserdem bestimmt, dass wir unsere Kernkraftwerke schrittweise abstellen. Diese Strategie weist aber Schwachpunkte auf. Der grösste wird in diesem Buch thematisiert: Ohne Kernkraftwerke und mit Solarstrom als Haupteinsatz schlittern wir auf ein



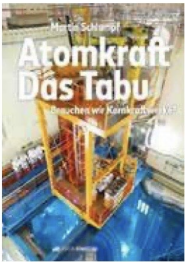
Martin Schlumpf, geboren 1947 in Aarau, ist Musiker, Forscher und Publizist. Nach seinem Musikstudium in Zürich wurde er 1977 Professor für Musiktheorie und Improvisation an der Musikhochschule Zürich. Nach deren Integration 2007 in die Zürcher Hochschule der Künste, war er bis zu seiner Pensionierung 2011 dort auch Senats- und Hochschulversammlungs-Präsident. Sein umfangreiches Werk als Komponist wurde in Konzerten in der Schweiz, in Europa und in den USA auf-

geführt. Seit seiner Pensionierung setzt er sich immer mehr mit philosophischen und wissenschaftlichen Themen auseinander. Dabei ist eine Reihe von Publikationen entstanden, darunter seine bekannten Grafik-Kolumnen, was u. a. zu seiner Berufung in den Expertenbeirat des Energie Club Schweiz geführt hat.

riesiges Stromloch im Winter zu, das unsere Abhängigkeit von Stromimporten um ein Vielfaches erhöhen wird. Der Autor zeigt anhand der Vorgaben unserer Energiewende 2050, wie der Strombedarf im Winter 2050 nur noch zur Hälfte gedeckt werden kann und analysiert, wie realistisch es ist, dieses Stromloch mit verschiedenen Stromerzeugern zu stopfen. Das Buch, das viele Grafiken enthält, bildet in gewisser Weise eine Fortsetzung seiner 2023 bei Edition Königstuhl in mehreren Auflagen erschienenen Publikation «Atomkraft – Das Tabu».

TITEL	STROMLOCH IM WINTER
UNTERTITEL	SCHIEBERT UNSERE ENERGIEWENDE?
AUTOR	MARTIN SCHLUMPF
SEITEN	CA. 170 SEITEN
FORMAT	GEBUNDEN, 16x23 CM
ERSCHEINUNGSJAHR	2026
ISBN	978-3-9526348-5-1
CHF	24.00

Von Martin Schlumpf in der Edition Königstuhl bereits erschienen:



Martin Schlumpf

Atomkraft - Das Tabu

Brauchen wir Kernkraftwerke?

168 Seiten, gebunden

Preis: CHF 24.- EURO 24.-

ISBN 978-3-907339-36-7

**3. Auflage im Druck,
erscheint Ende März 2026**

«Mehr Licht, weniger Ideologie»

Markus Somm, «Atomkraft – Das Tabu»

Edition Königstuhl
Dr. Manfred Hiefner
Mobil: +41 (0)78 714 14 3

mhiefner@editionkoenigstuhl.com
www.editionkoenigstuhl.com

Besten Dank!