

Energiewende mit Stromgesetz

Webinar SSES/Tag der Sonne

Mittwoch, 8. Mai 2023. 19.00-20.00 Uhr

Moderation: Linda Warzlawick, SSES/Bern

Referent

Dr. Ruedi Meier, Ökonom/Raumplaner-ETH-Z

Präsident energie-wende-ja
Bürglenstrasse 35, 3006 Bern

ruedimeier@bluewin.ch

www.energie-wende.ja www.ruedimeier.ch



Redaktionelle Mitwirkung

Dr. Mark Wyler

Vorstandsmitglied energie-wende-ja

Welleitenstrasse 23, 5023 Biberstein



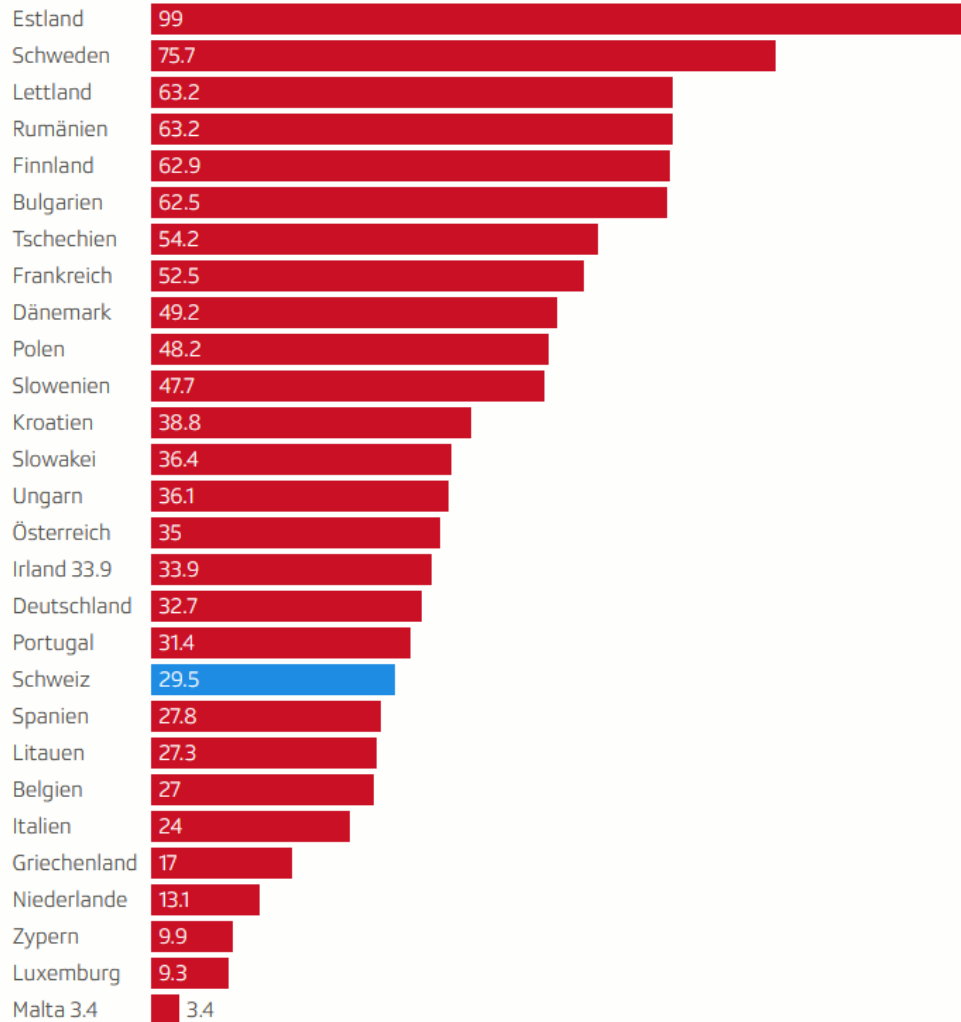
Inhalt

- Auslandabhängigkeit
- Stromgesetz:
[Sicherer, Sauberer, Schweizer-Strom für Dekarbonisierung und AKW Ausstieg](#)
- Ökobewertungen
- Massnahmen Stromgesetz
- Schutz – Nutzen: BLN-Gebiete (21%), Eignungsgebiete, Demokratie, Gemeinden
- «Argumente» Gegner: Völlig wirres Geplapper!
- Trends? Selbstläufer? – Sicherstellen der Wirtschaftlichkeit
- Sensitivitäten: Zum Strompreis
- Verordnung Stromgesetz (28.Mai 2024) - Klare Verbesserungen
- Ablehnung Stromgesetz?

Hohe Energie-Auslandabhängigkeit: über 70% importierte Energie.

Energieunabhängigkeitsquote in Prozent

EU-Staaten und Schweiz, 2024



Quelle: Eurostat (2024): «Energy Imports dependency»/Schweizerische Energiestiftung

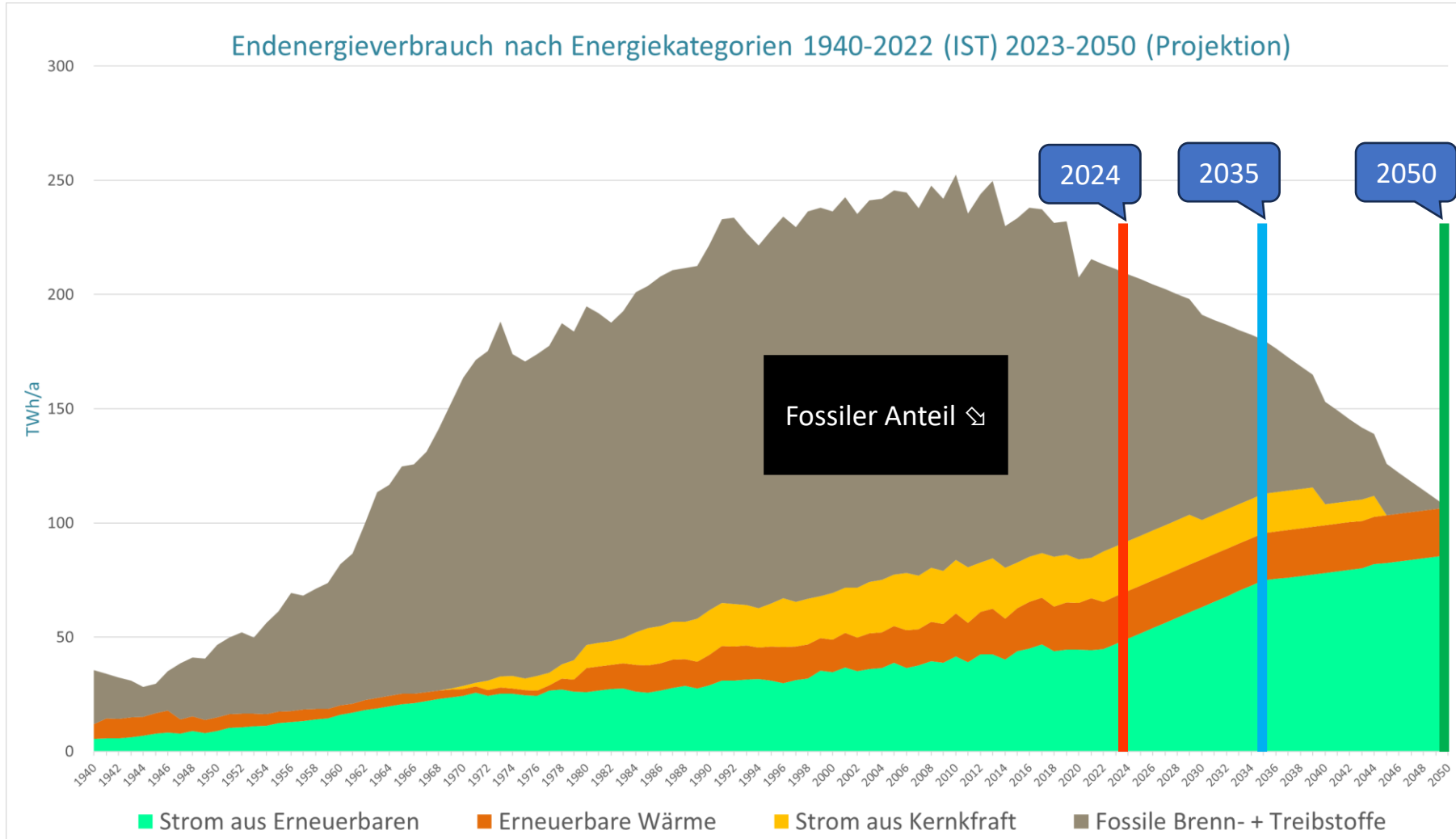
Fossile Energie-Importe, Uran > 70%
Energieverbrauch

Hohe Schadenskosten

- Weltweite Umweltzerstörung
- Hohe CO₂-Emissionen
- Lokale Emissionen
- Blackout: 200 Milliarden
- Preisschwankungen, Inflation
- **Energiewende bringt**
 - Weniger Schäden
 - Weniger Kosten
 - Mehr Autarkie

Stromgesetz: Sicherer+Sauberer+Schweizer+Strom

➔ Dekarbonisierung + AKW Ausstieg



Ziele

- Wasserkraft
2035 \geq 37.9 TWh
2050 \geq 39.2 TWh
- Erneuerbare
2035 \geq 35 TWh
2050 \geq 45 TWh
- Effizienz
Minus 2 TWh

Versorgungsplan CH 2022: 213 TWh = 26 Wasser + 21 AKW + 126 Fossil + 10 DivS + 9 ÜEE + 21 DivE ★

Strombedarf für Abschaltung AKW und Dekarbonisierung: **21** + **32* = 53 TWh**

- **Annahme:** Gesamtenergienachfrage konstant (Wachstum durch Effizienz)
- **Ersetzen:** 21 TWh AKW (1:1) = 21 TWh Strom. 126 TWh Fossil (4:1) = 32 TWh Strom: **Total 53 TWh**
- Energie-Effizienz noch weiter steigern !

Möglicher Zubau TWh p.a. (abrufbar nach rollender Bedarfsprognose)	2024 - 2035	2024 - 2050
Wasserkraft: Runder Tisch (+13 Stausee-Erhöhungen, neu Trift, Gorner)	2	3
Photovoltaik: Alle Kategorien (Fläche total 150-250 km ²)	35	40 - 45
Windkraft: Anzahl Total 300-600 Windrädli	3	6
Biomasse ⇒ Methan	2	4
Power to X: Inlandproduktion (Sommerüberschuss ⇒ Winterlücke)	3	8
Total möglicher Zubau an erneuerbaren Energien	45 Manko = 9	61 – 66 Reserve=8-13

Energiewende mit Erneuerbaren Energien und Versorgungssicherheit ist machbar!

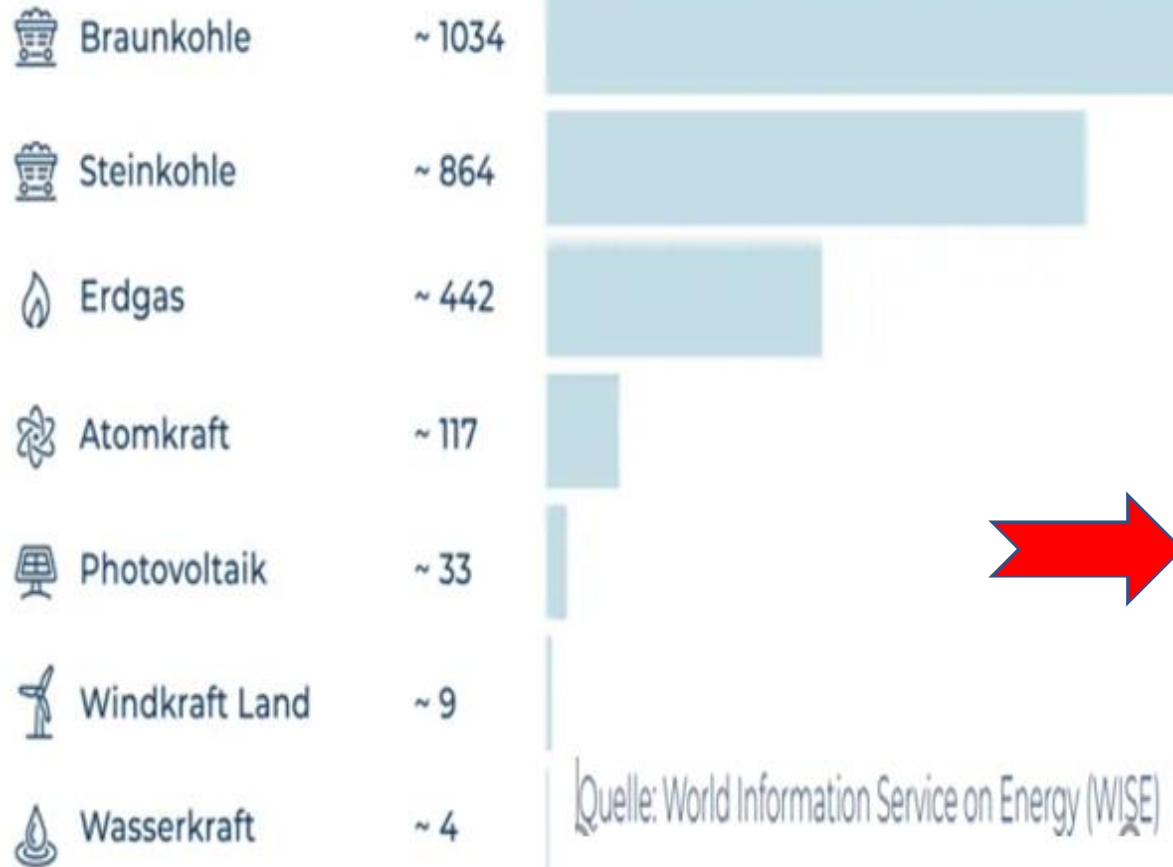
★ DivS = Strom aus Import, Thermische Kraftwerke, PV, Biomasse, Wind
 ÜEE = Energie aus Umweltwärme, Sonnenkollektoren, BioQuellen
 DivE = Energie aus Holz + Abfällen + Fernwärme

* Faktor 4: Effizienzvorteil der Elektromotoren in E-Autos und Wärmepumpen

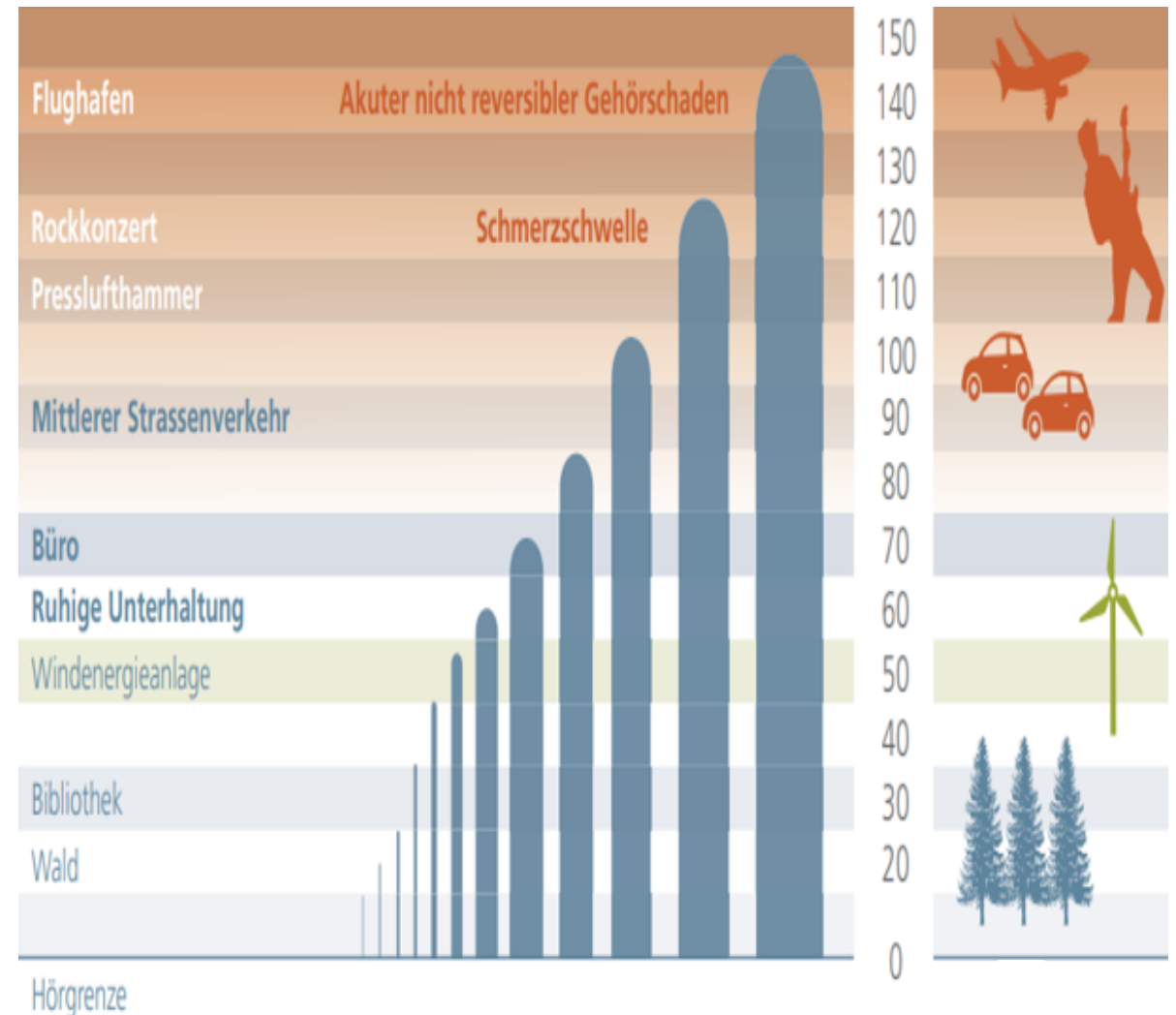
Stromproduktion: Ökobewertungen CO_2 + Lärm: (Windparks)

Wie klimafreundlich ist welcher Strom?

CO_2 -Emissionen in Gramm pro kWh

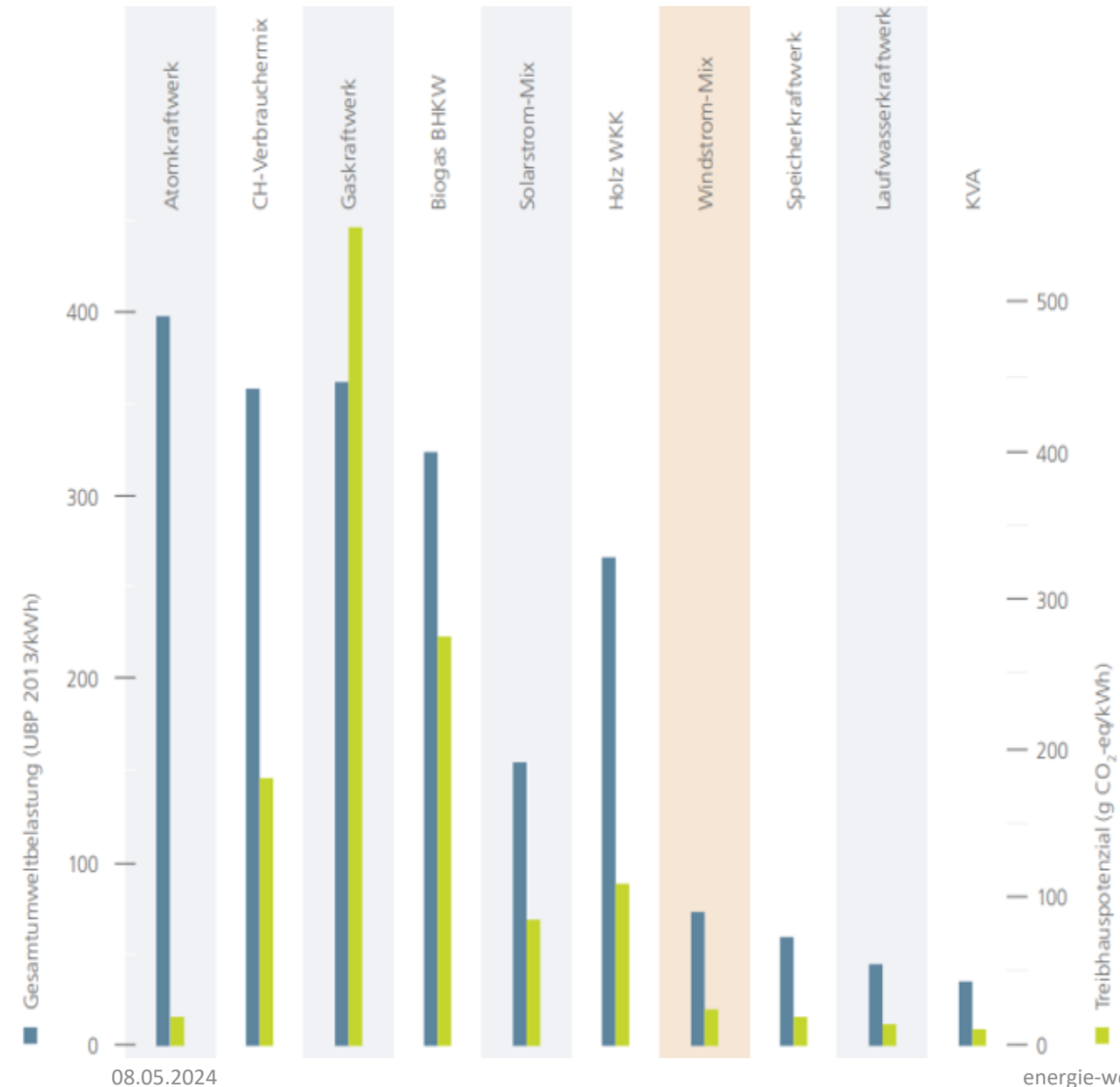


Streng geprüft und keineswegs laut



Ökobilanz: Umweltbelastungspunkte

Vögel / Windkraft



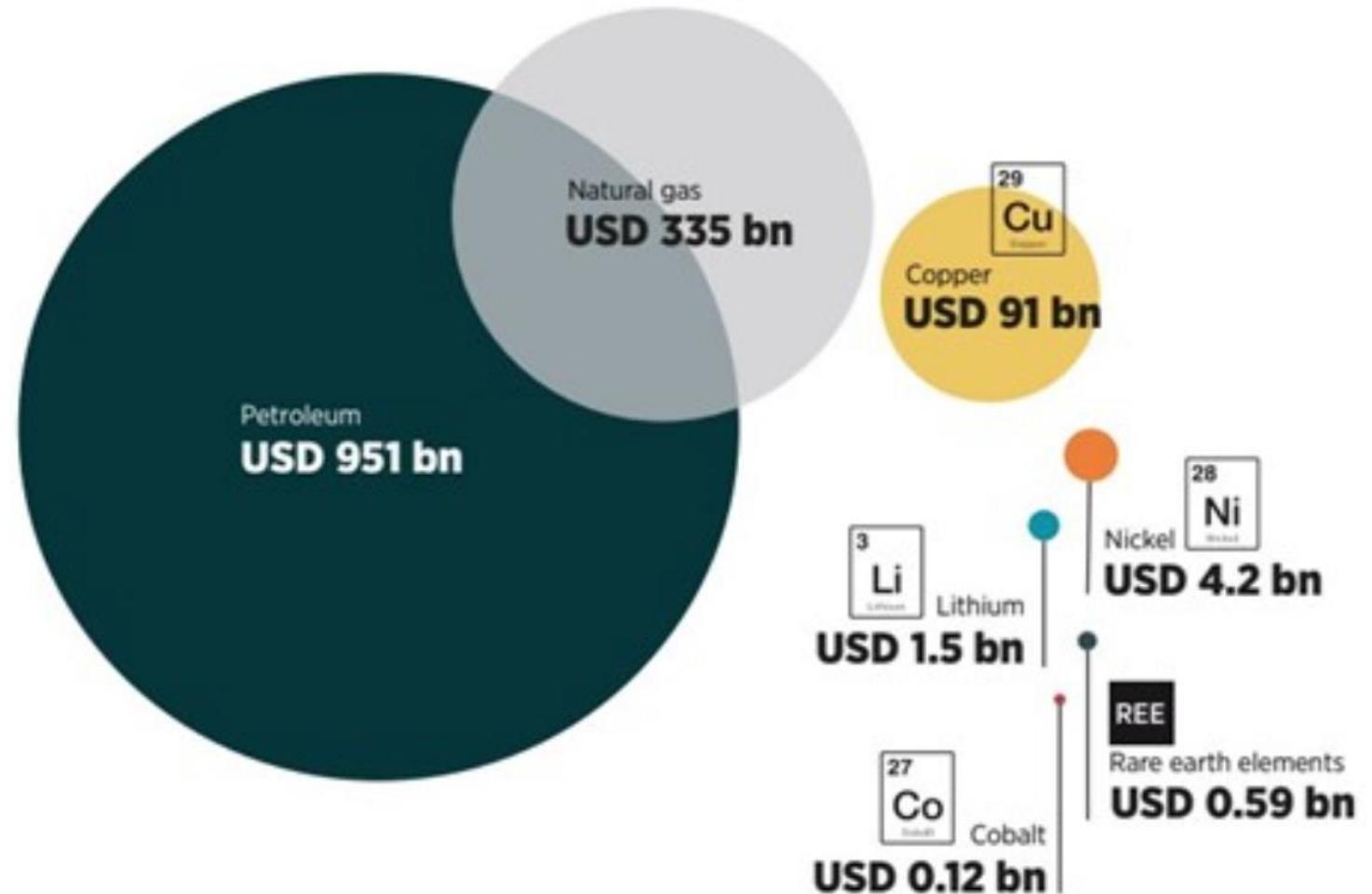
Ökobilanz verschiedener Stromtypen
Die Methode der Ökobilanz quantifiziert sämtliche Emissionen und Ressourcenverbräuche im Lebenszyklus der Stromerzeugungsanlagen. Eine Bewertung der Gesamtumweltbelastung berücksichtigt dabei ein breites Spektrum – von Treibhausgasen über radioaktive Abfälle, Belastung von Luft, Boden und Gewässern bis zu Problemstoffen. Die Umweltbelastung beim Windstrom ist hauptsächlich auf die Herstellung der Anlagen zurückzuführen.

Quelle: BFE / ZHAW, Ökobilanzierung von Schweizer Windenergie (März 2015), Aktualisierung Januar 2020

- 75% Brutvögel Klimawandel bedroht
- Windkraft beeinträchtigt Vögel und Fledermäuse kaum.
- «Wenn wir auf umweltfreundliche Windenergie setzen, kommt dies auch der Vogelwelt zugute»
Felix Liechti, Vogelwarte Sempach. «Beobachter Natur». 4/2014
- Pro Windturbine sterben kaum Vögel (max. 20 pro Jahr, evtl. vergiftet durch Landwirtschaft)
- Peuchapatte: Weder tote Vögel bedrohter Arten noch tote Greifvögel.
- Haldenstein: Zugvögel bewegen sich weit oberhalb der Flügel.
- **Verkehr, Glasfassaden und Katzen:**
 - Pro Jahr sterben mehrere Millionen Vögel.
 - **Hauskatzen** fressen gegen 2 Mio Vögel/a

Grössenvergleich
des globalen
Handels von
Rohstoffen, die für
die Energiewende
kritisch sind
(rechts), mit
fossilen Brenn- und
Treibstoffen (links)
in Mrd US\$

FIGURE 1.2 Value of exports for selected commodities (2021)



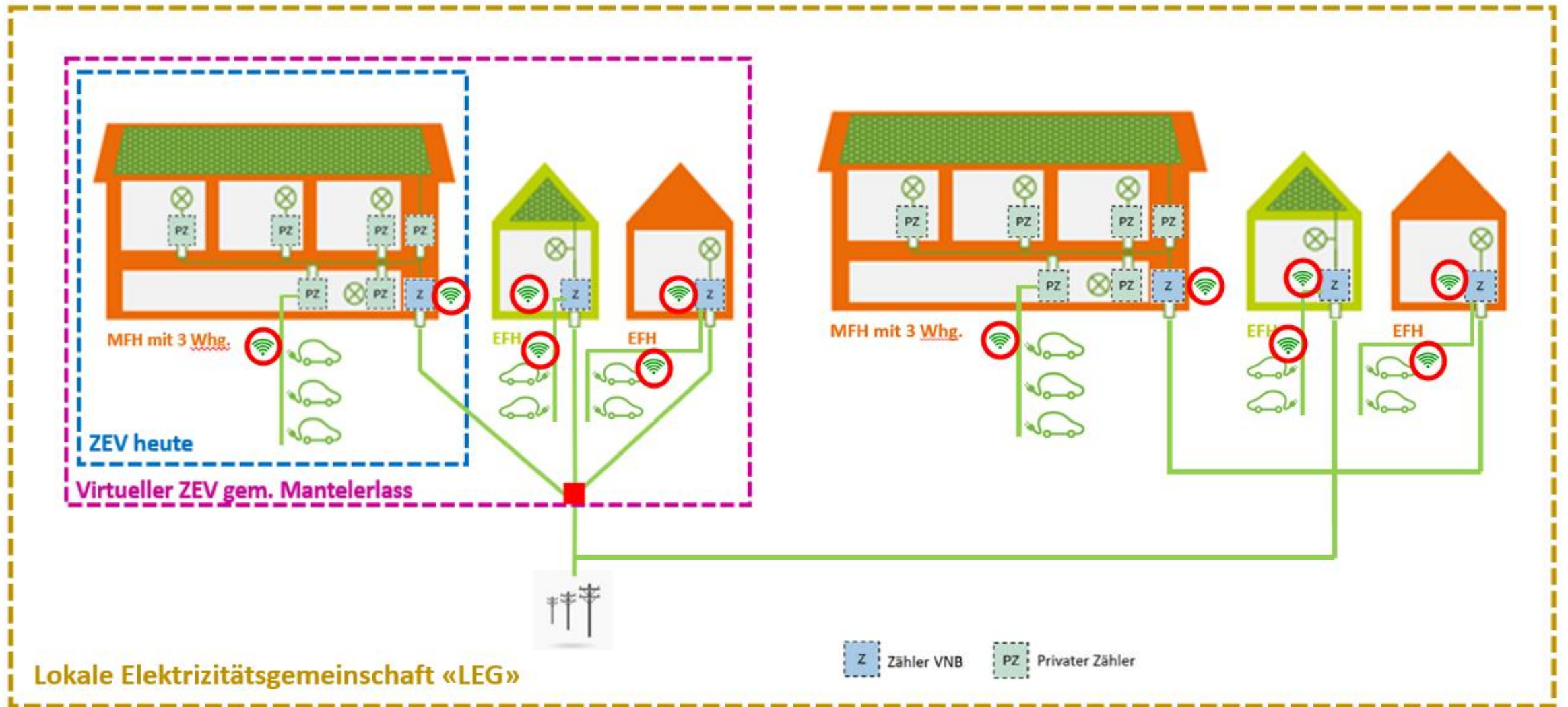
Source: (UN COMTRADE database).

Note: Numbers represent trade in raw, unprocessed fuels and ores only.

Massnahmen Stromgesetz

- Weiterführung Förderabgabe von 2.3 Rp/kWh.
- Netzzuschlagfonds: Möglichkeit Verschuldung.
- Gezielte Förderbeiträge:
 - Beiträge an Planungen Biomasse, Wind.
 - Einmalvergütungen
 - Gleitende Markprämien ab 150 kW
 - Minimaltarife
- Kosten Netzverstärkungen, Anschlussleitungen: Nationale Ebene verteilt
- Virtuelle Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch (ZEV)
- Lokale Elektrizitätsgemeinschaften (LEG)
- Dezentrale Stromspeicher mit/ohne Endverbrauch: Netzentgelt befreit
- Ausscheiden, Festlegen Eignungsgebiete

Zusammenschluss Eigenverbrauch / Lokale Elektrizitätsgemeinschaft



Quelle Nationalrat Jürg Grossen

Zentraler Ansatzpunkt: Effizienz

- Grosse Potenziale: 20-30%
- Massnahmen Stromgesetz EVU, Dritte : 2 TWh bis 2035
 - Effektiv in Verordnung angehen

Haushalt

- Kühlen/Gefrieren: 20 bis 30 %
- Waschen/Abwaschen: 20 bis 30 %
- Beleuchtung: 50 bis 70 %
- Information/Kommunikation: 35 bis 70 %

Industrie und Dienstleistungen

- Beleuchtung: 40 bis 60 %
- Geräte/Motoren: 20 bis 30 %
- Prozesswärme: 30 bis 35%

Gebäude

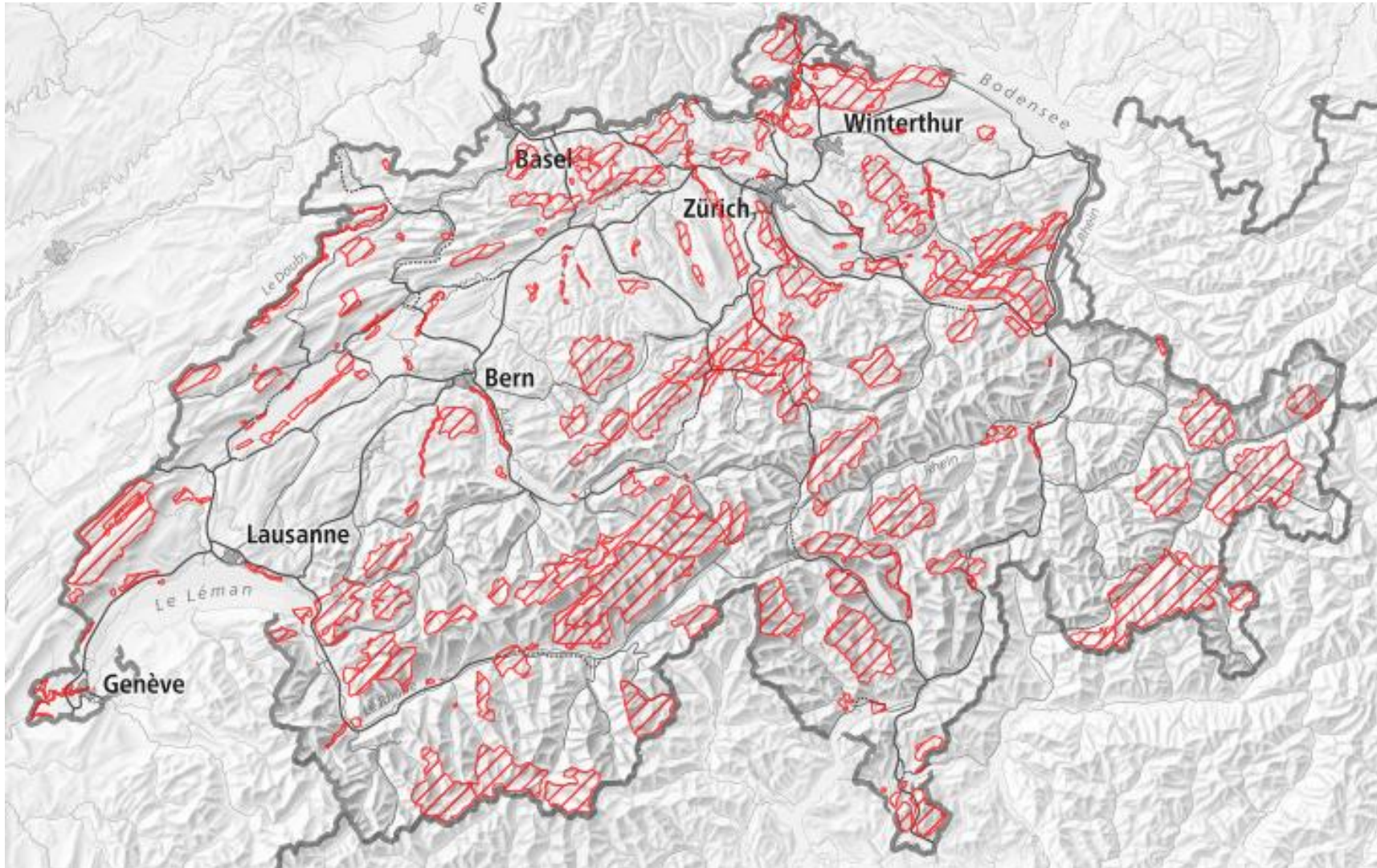
- **Elektroheizungen** Verbrauch aktuell ca. 6 TWh – Reduktion (WP) um 65% auf ca. **2 TWh/a**

Massnahmen:

- **Stromgesetz Verteilnetzbetreiber (VNB), oder Dritte 2 TWh**
- **Energie-Effizienz-Verordnung BFE verschärfen: Anspruchsvollere Standards, Förderprogramme aufstocken, breiter anlegen**
- **Wirtschaft:** Zielvereinbarungen anspruchsvollere Zielen.
- **Gebäudesanierungen forcieren:** Erneuerbare Heizsysteme, gezielt sanieren, Energieproduktion.
- **Mobilität:** Standards verschärfen.

BLN-Gebiete (21%) unter Schutz \Rightarrow NEIN

Eignungsgebiete neu \Rightarrow JA. Demokratie: JA. Gemeinden: JA



«Argumente» Gegner:
Völlig wirres Geplapper!



"...sonst Gas, Öl oder Kohle selber produzieren"

"9000 Windräder" = 100 TWh

"Solaranlagen 5xZHSee" = 90 TWh

Total 190 Strom > 3 Strom CH



«Argumente» Gegner:
Völlig wirres Geplapper!

➔ Verwirrstrategie!

Mit grotesken Sujet bekämpfen
«Landschaftsschützer» angeblich
«anti-demokratische» Stromgesetz



«Argumente» Gegner: Völlig wirres Geplapper!



ohne sich Gedanken zu machen über
mögliche Nachteile für die Natur

Die Güterabwägung zwischen Natur- und Landschafts-
schutz sowie Energieproduktion wird fallengelassen
zugunsten eines blinden Bauwahns

Wer ist dafür, wer dagegen?

Parlament:

- Nationalrat:
117 "Ja" zu 19 "Nein"
- Ständerat:
Einstimmig dafür

 SVP Die Partei der Mithilwanden	✗
 SP	✓
 FDP Die Liberalen	✓
 Die Mitte	✓
 GRÜNE	✓
 GLP	✓
EVP	✓
EDU	Stimmfreigabe
Konferenz der Kantonsregierungen	✓
Pro Natura	✓
Stiftung Landschaftsschutz Schweiz	✓
WWF	✓
Fondation Franz Weber	✗
Freie Landschaft Schweiz	✗

Wirtschaft:

- Breite Allianz der Strombranche sowie der Wirtschaftsverbände für eine sichere Stromversorgung
- "Endlich von der Debatte ins Handeln kommen"

Ja zum Stromgesetz:

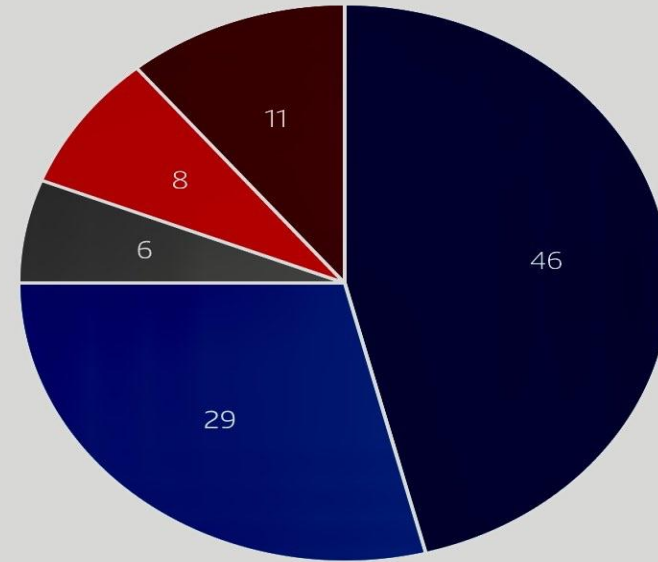
Hohen Anteil halten

Ausbauen

Stromversorgungsgesetz

Stimmabsichten in Prozent

■ bestimmt dafür (46) ■ eher dafür (29) ■ weiss nicht / keine Antwort (6)
■ eher dagegen (8) ■ bestimmt dagegen (11)



Befragungszeitraum: 12. bis 25. April 2024 Fehlerbereich: ± 2.8 Prozentpunkte

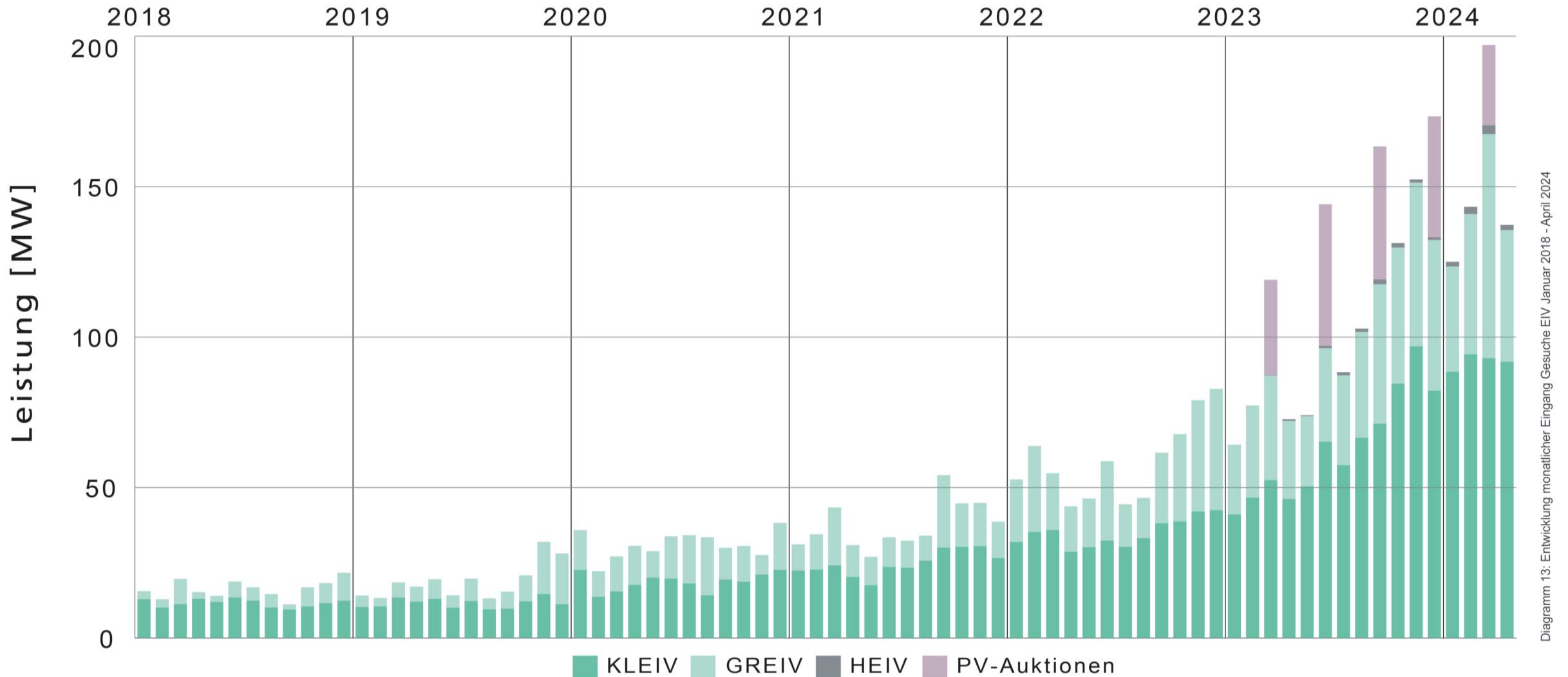
Quelle: GFS Bern im Auftrag der SRG SSR

Das Stromversorgungsgesetz, auch Mantelerlass genannt, schafft laut Bund die Grundlagen, um in der Schweiz rasch mehr Strom aus erneuerbaren Energiequellen wie Wasser, Sonne, Wind oder Biomasse zu produzieren. Es sieht Massnahmen zur Versorgungssicherheit vor und will mit Förderinstrumenten die Erreichung der Klimaziele sichern. Gegen die vom Parlament beschlossene Vorlage erhob die Fondation Franz Weber (FFW) das Referendum. Die Gegenstimmen kritisieren, dass das Gesetz in Eile beschlossen worden sei und zu weit gehe. Das Parlament hatte das Stromversorgungsgesetz deutlich gutgeheissen.

Und was sagt unser Bundesrat Rösti?

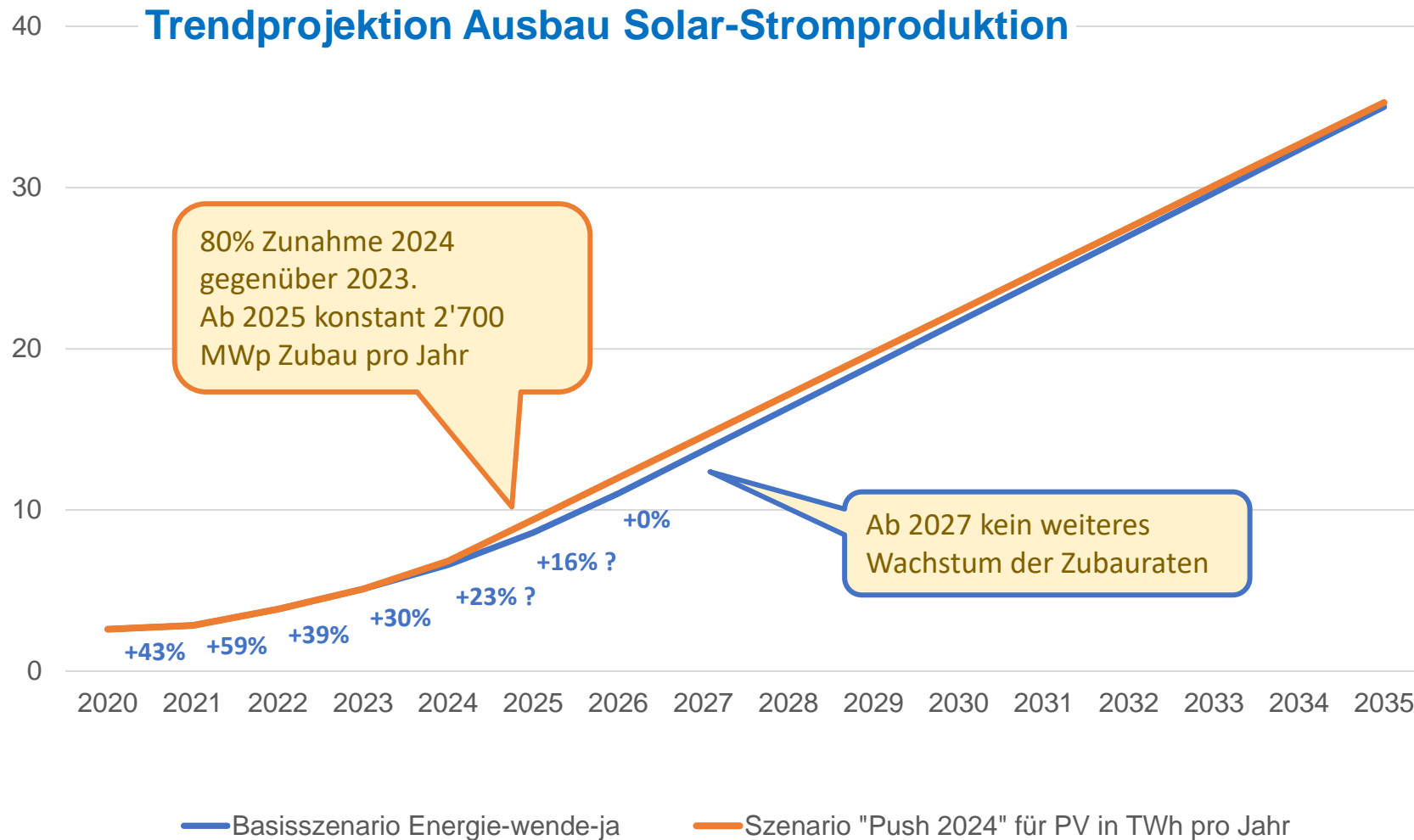


Jüngste Entwicklung PV: 1. Quartal 2024 Plus 88% gegenüber 2023



Szenario erneuerbare Energie bis 2035

35 TWh aus PV machbar – Rahmenbedingungen entscheidend!



Basisszenario Energie-wende-ja				
Jahr	Zubau MWp	Δ% Zubau	MWp Ende J	GWh/Jahr
2020	475	46%	2'973	2'599
2021	682	43%	3'655	2'842
2022	1'081	59%	4'737	3'858
2023	1'500	39%	6'237	5'106
2024	1'950	30%	8'187	6'591
2025	2'399	23%	10'585	8'601
2026	2'782	16%	13'367	11'020
2027	2'782	0%	16'150	13'686
2028	2'782	0%	18'932	16'351
2029	2'782	0%	21'714	19'016
2030	2'782	0%	24'497	21'682
2031	2'782	0%	27'279	24'347
2032	2'782	0%	30'061	27'013
2033	2'782	0%	32'843	29'678
2034	2'782	0%	35'626	32'343
2035	2'782	0%	38'408	35'009
2036	2'782	0%	41'190	37'674

Δ% Zubau = Wachstum Zubaukapazität

Wirtschaftlichkeit sicherstellen - Rahmenbedingungen zentral

Diskussion Szenario: Rückgang europäischer Strom-Preise? Überschüsse Sommer steigen.

- Referenzmarktpreis, „Power Purchase Agreement“ / PPA-Preise sinken
➡ PV-, vor allem PV-Grossanlagen-Zubau gehen zurück
- Tiefe Minimaltarife gemäss Verordnung
➡ Rückgang Zubau
- Netzausbau? 50 CHF pro kWp Anschlussleistung: sehr tief ➡ Anschlussleistung und Länge Leitung beachten.

Zubau förderlich:

- «Privater Stromhandel» bzw. PPA mit u.a. ZEV, LEG
- «Stromüberschuss-Verwertung»: Swissgrid heute mit Regelenergie.
 - Neu: Heizen mit Elektroeinsätzen im Sommer. Dezentral Wasserstoff etc.
- Keine Lieferengpässe Bau, Abnahme Modulkosten, mehr Wettbewerb, Effizienz mit geringeren Systemkosten (Planung, Montage etc.)
- **Effektive Mobilisierung Dächer, Fassaden, Infrastrukturen für PV-Zubau:** Duldungspflicht, Auflagen etc.

Fazit:

- Abflachen Wachstum, mehr Wettbewerb, Strukturbereinigungen, Ausschöpfung Produktivität der Branche, evtl. mehr Angebote vom Ausland für Montage

Hohe Strompreise: Präferenz für AKW?

Fixe Kosten des Investments sind **110.07**

CHF/MWh. Wichtigste Inputs bei der Berechnung der Fixkosten:

Investment: 1020 EUR/kW
Volllaststunden: 950 hours

Variable Kosten des Investments sind

0.00 CHF/MWh. Wichtigste Inputs bei der

Berechnung der variablen Kosten:

CO2 price: 126 EUR/t-CO2

Weitere Einflussfaktoren sind Brennstoffpreise sowie Betriebs- und Managementkosten.

Soziale Kosten sind **91.26** CHF/MWh.

Wichtigste Inputs bei der Berechnung der sozialen Kosten:

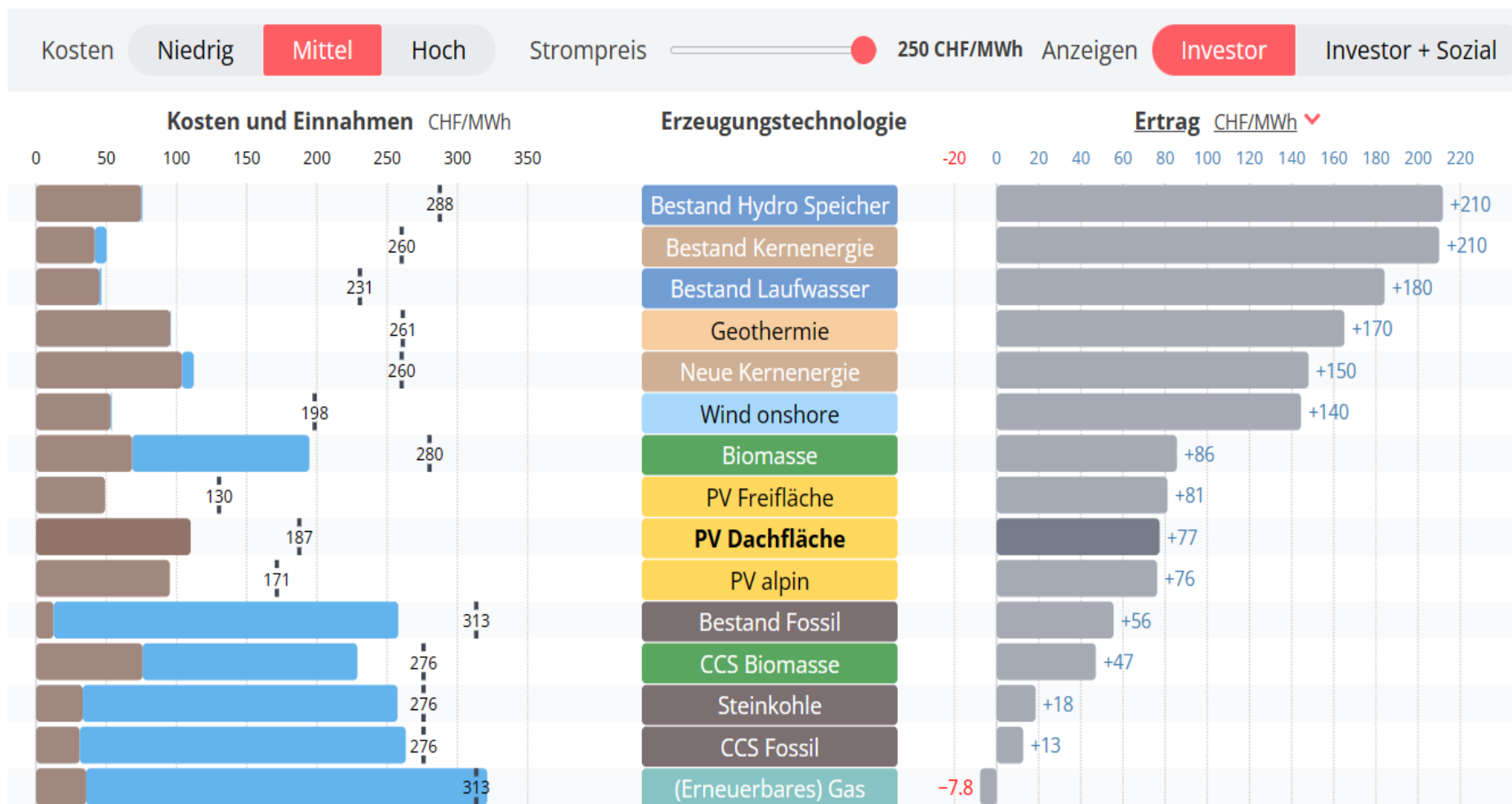
Umweltschaden durch CO2: 450 EUR/t-CO2

Weitere Umweltschäden und Ressourcenverbrauch: 9 EUR/MWh el

Weitere Kostenkomponenten sind Systemkosten wie Netzausbau.

Einnahmen für Szenario *Axpo Erneuerbare* sind im Jahresdurchschnitt **187** CHF/MWh (basierend auf dem eingestellten Strompreis von 250 CHF/MWh).

Pro Technologie gilt: Ergebnis = Einnahmen minus Kosten. Der Investor trägt fixe und variable Kosten, die Gesellschaft zusätzlich die sozialen Kosten. Die Einnahmen hängen vom durchschnittlichen Strompreis ab und davon, wann im Jahr der Strom produziert wird.



Tiefe Strompreise: Präferenz für PV?

Fixe Kosten des Investments sind **95.74** CHF/MWh. Wichtigste Inputs bei der Berechnung der Fixkosten:
Investment: 8344 EUR/kW
Volllaststunden: 7800 hours

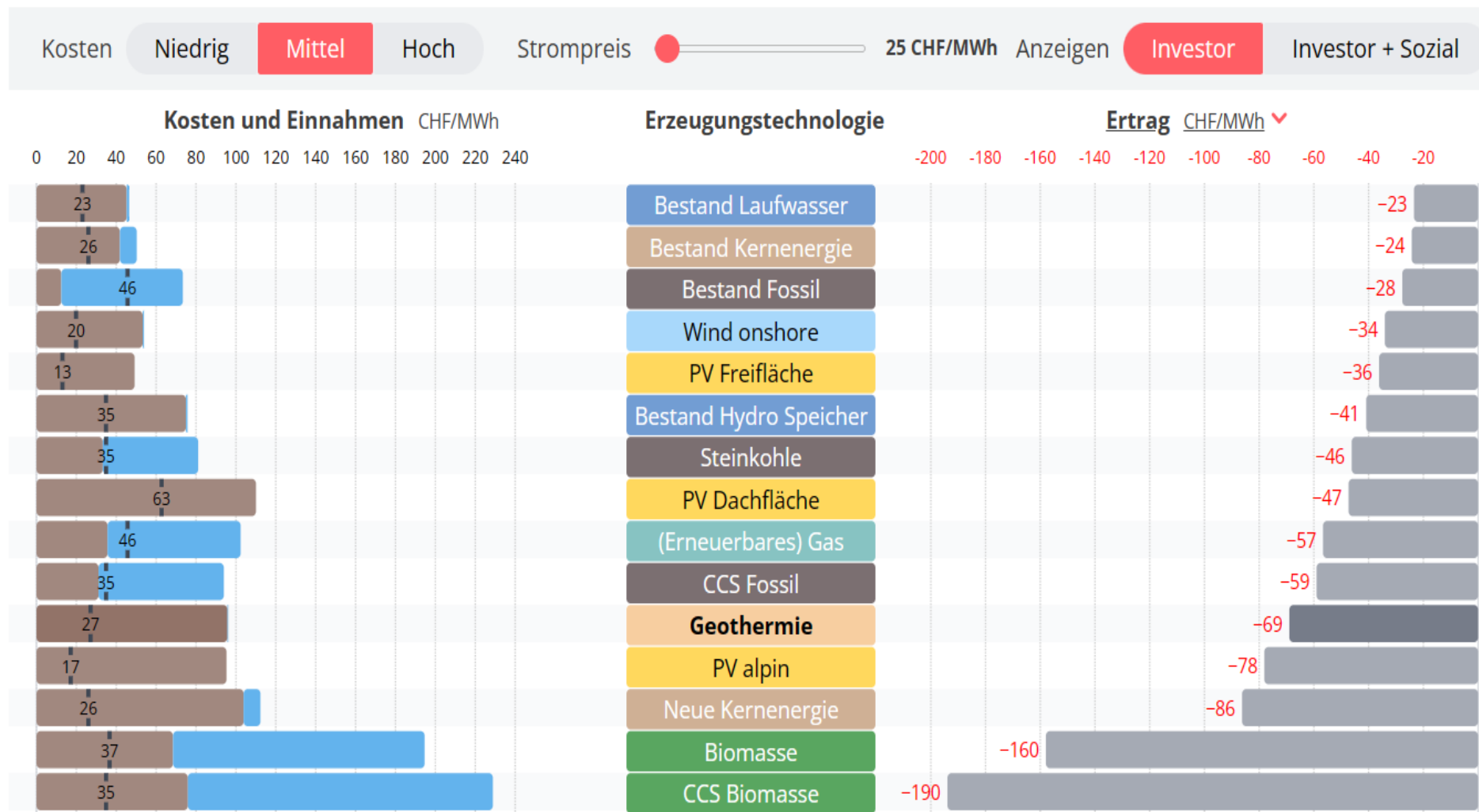
Variable Kosten des Investments sind **0.34** CHF/MWh. Wichtigste Inputs bei der Berechnung der variablen Kosten:
CO2 price: 126 EUR/t-CO2
 Weitere Einflussfaktoren sind Brennstoffpreise sowie Betriebs- und Managementkosten.

Soziale Kosten sind **20.14** CHF/MWh. Wichtigste Inputs bei der Berechnung der sozialen Kosten:
Umweltschaden durch CO2: 450 EUR/t-CO2
Weitere Umweltschäden und Ressourcenverbrauch: 2 EUR/MWh el

Weitere Kostenkomponenten sind Systemkosten wie Netzausbau.

Einnahmen für Szenario *Axpo Erneuerbare* sind im Jahresdurchschnitt **27** CHF/MWh (basierend auf dem eingestellten Strompreis von 25 CHF/MWh).

Pro Technologie gilt: Ergebnis = Einnahmen minus Kosten. Der Investor trägt fixe und variable Kosten, die Gesellschaft zusätzlich die sozialen Kosten. Die Einnahmen hängen vom durchschnittlichen Strompreis ab und davon, wann im Jahr der Strom produziert wird.



Verordnung Stromgesetz (28.Mai 2024) ➡ Klare Verbesserungen

EnG, Art. 15, Abs. 1^{bis}:

Die Vergütung für Elektrizität aus erneuerbaren Energien richtet sich nach dem vierteljährlich gemittelten Marktpreis zum Zeitpunkt der Einspeisung.

Der Bundesrat legt für Anlagen bis zu einer Leistung von 150 kW Minimalvergütungen fest. Diese orientieren sich an der **Amortisation von Referenzanlagen über ihre Lebensdauer.**

Minimaltarife

- **PV <150 kW. :** 0-4.6 Rp./kWh – **Gesetzeswidrig** ➡ Winter ca. 12. Rp./kWh
- **Biomasse:** 33 Rp./kWh
- **Kleinwasserkraft:** 12 Rp./kWh

LEG: Netznutzung maximal 60% nur 18-20% Reduktion

Netzausbauten, Anschlüsse: 50 CHF pro kW ➡ Anschlussleistung, Länge Leitung

Ablehnung Stromgesetz?

- Schweizer Energiepolitik um Jahre zurückgeworfen.
- Kein besseres Gesetz: Reichen Erfahrungen CO₂ Gesetz nicht?
- Vermehrter Druck auf neue Kernkraftwerke.
- Versorgungssicherheit gefährdet.
- Abhängigkeit vom Ausland erhöht.
- Kein Stopp von “kritischen“ Projekten.

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

- Weitere Infos:
 - www.energie-wende.ja
 - www.ruedimeier.ch

