

advokaturtami.

Wahlmodul Energiewende: Strommarkt und Stromversorgung

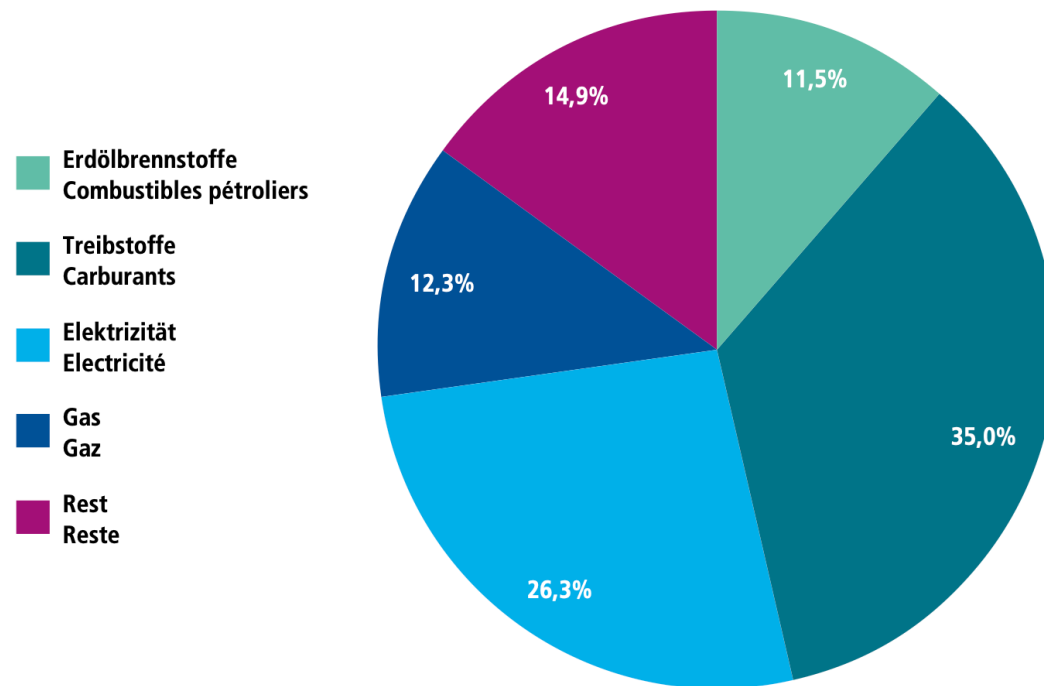
Hochschule Luzern, 10. September 2024
Renato Tami, Rechtsanwalt und Notar

Agenda

- 1. Facts and Figures**
- 2. Rechtliche Grundlagen**
- 3. Aktuelles Strommarktdesign**
- 4. Zusammensetzung Strompreis**
- 5. Der Regulator – die ElCom**
- 6. Herausforderungen Netz und Produktion**
- 7. Herausforderungen Versorgungssicherheit**
- 8. Warum es alpine PV-Anlagen braucht**

Anteil Strom am Gesamtenergieverbrauch 2023

Fig. 2 Aufteilung des Endverbrauchs nach Energieträgern (2023)
Répartition de la consommation finale selon les agents énergétiques (2023)

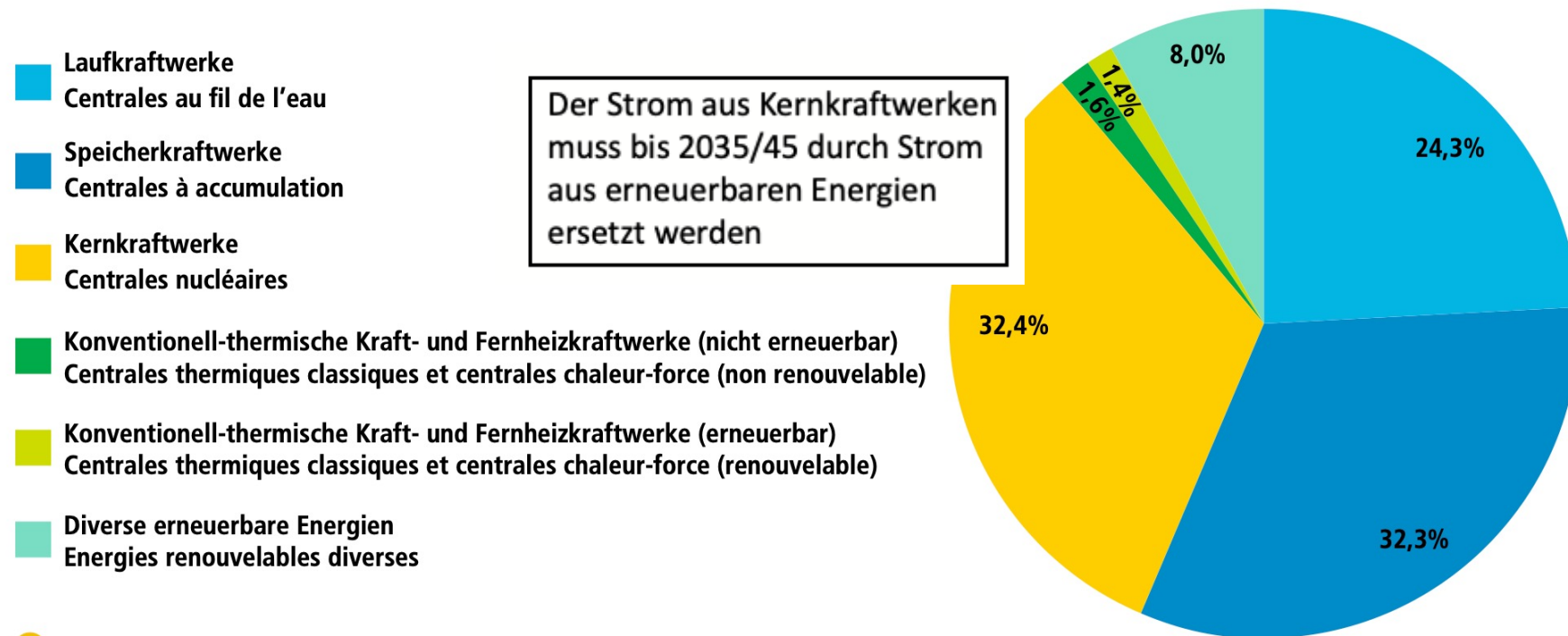



Rund zwei Drittel des Gesamtenergieverbrauchs (Gas, Treibstoffe, Erdölbrennstoffe) müssen bis 2050 durch Strom aus erneuerbaren Energien ersetzt werden (v.a. E-Mobilität und Wärmepumpen)

BFE, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2023 (Fig.2)
OFEN, Statistique globale suisse de l'énergie 2023 (fig.2)

Stromproduktion nach Kraftwerkskategorien 2023

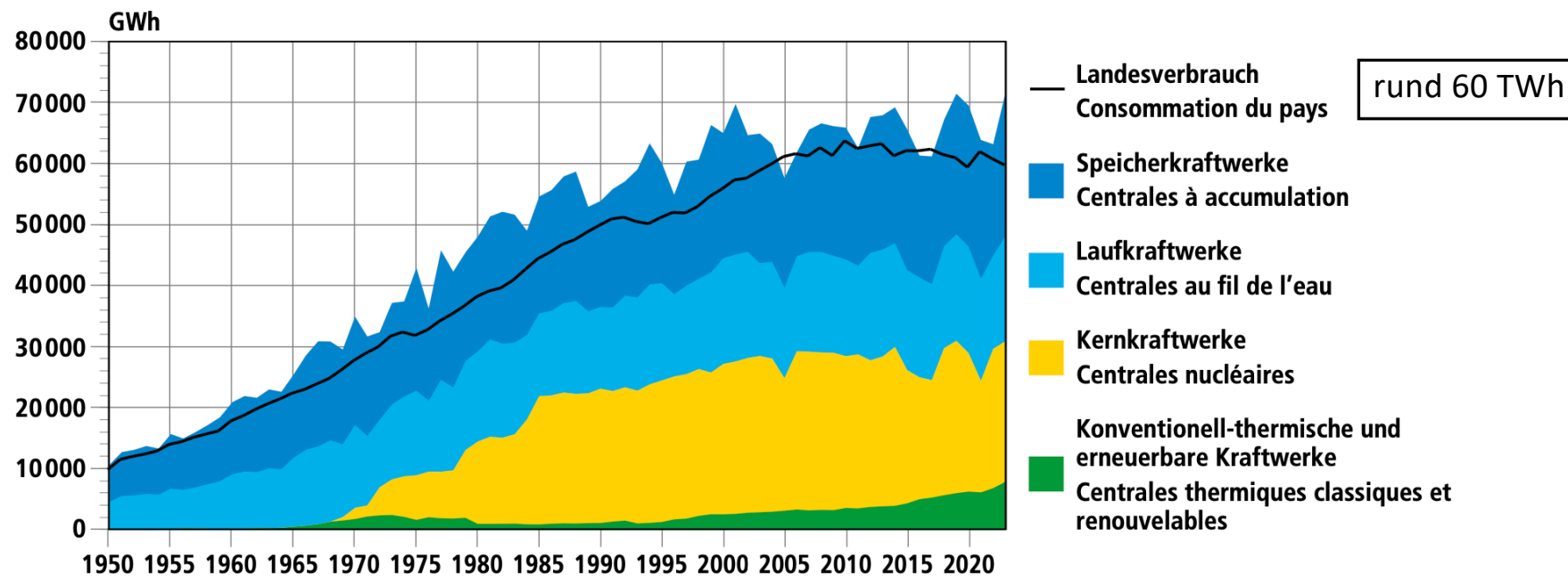
Fig. 1 Stromproduktion 2023 nach Kraftwerkskategorien
Production d'électricité en 2023 par catégories de centrales



 BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2023 (Fig. 1)
OFEN, Statistique suisse de l'électricité 2023 (fig. 1)

Landesverbrauch und –erzeugung auf Jahresbasis

Fig. 9 Entwicklung der einzelnen Erzeugerkategorien seit 1950
Evolution des différentes catégories de production depuis 1950



BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2023 (Fig. 9)
OFEN, Statistique suisse de l'électricité 2023 (fig. 9)

Agenda

1. Facts and Figures
2. Rechtliche Grundlagen
3. Aktuelles Strommarktdesign
4. Zusammensetzung Strompreis
5. Der Regulator – die ElCom
6. Herausforderungen Netz und Produktion
7. Herausforderungen Versorgungssicherheit
8. Warum es alpine PV-Anlagen braucht

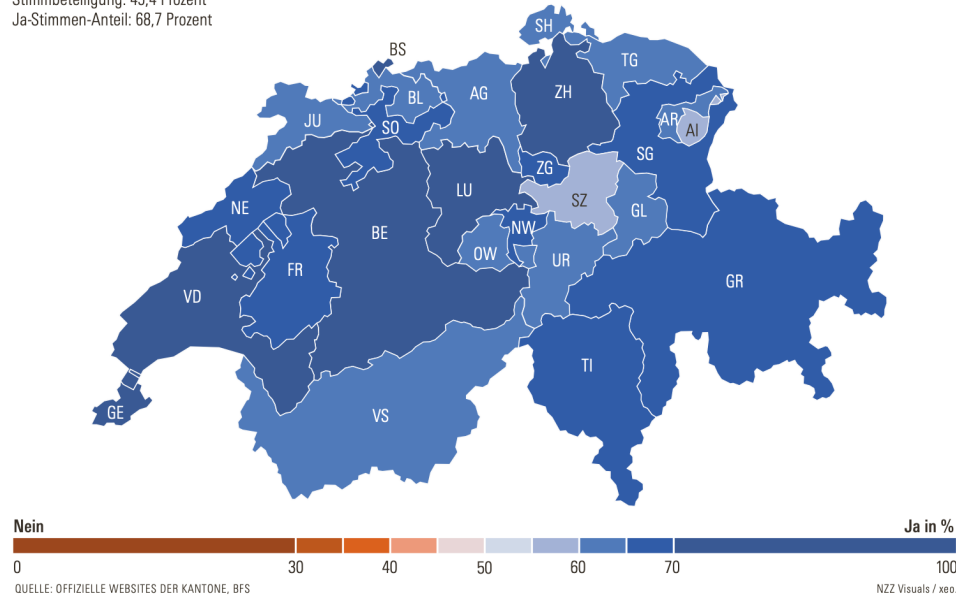
Rechtliche Grundlagen Stromversorgung

- **Stromversorgungsgesetz** vom 23.03.2007
(StromVG) <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2007/418/de>
- **Stromversorgungsverordnung** vom 14.08.2007
(StromVV) <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2008/226/de>
- **Energiegesetz** vom 30.09.2016
(EnG) <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/762/de>
- **Energieverordnung** vom 01.11.2017
(EnV) <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/763/de>

Abstimmungsergebnis Stromgesetzvorlage: 69% JA!

Der Weg ist frei für das neue Stromgesetz

Stimmbeteiligung: 45,4 Prozent
Ja-Stimmen-Anteil: 68,7 Prozent



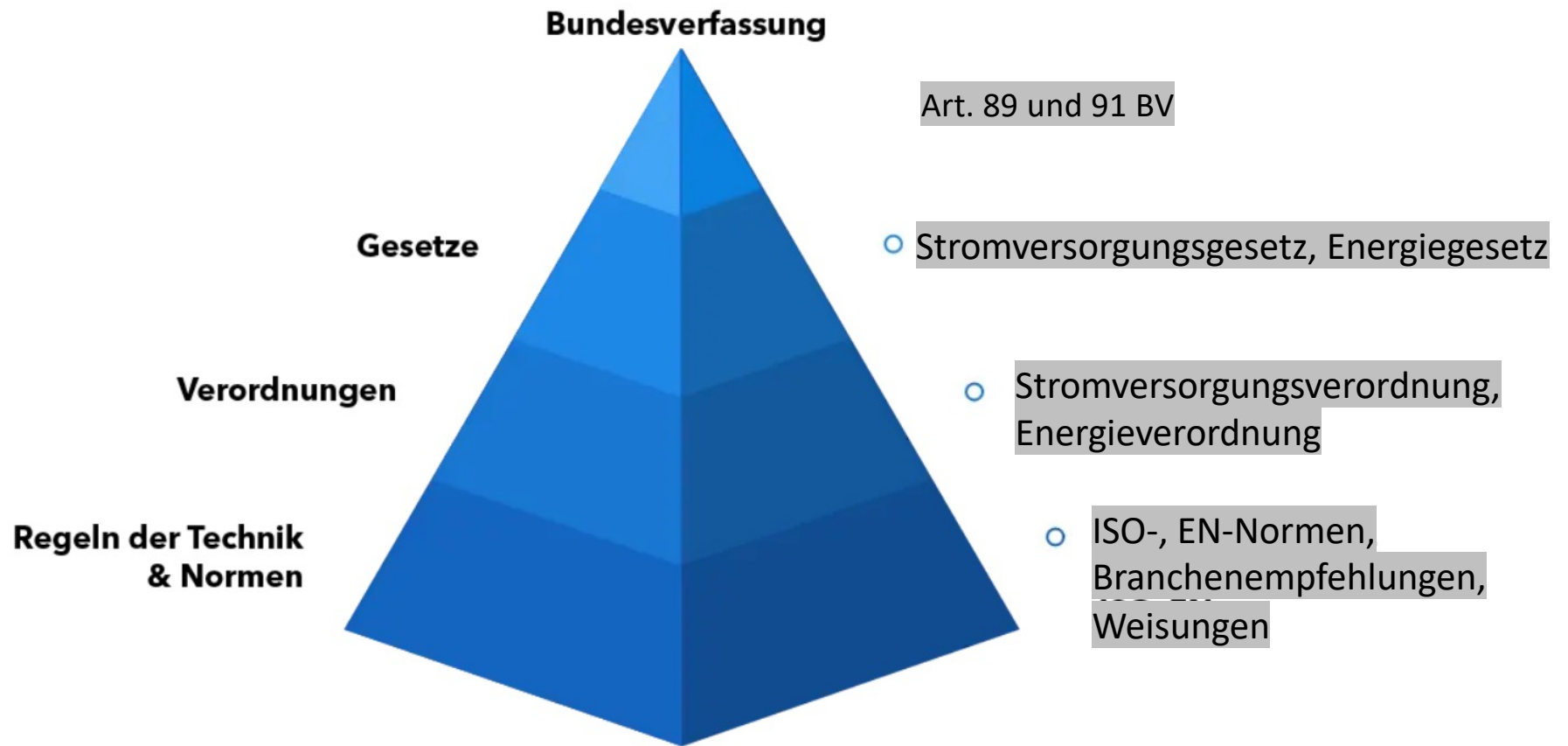
- Zustimmung **aller** Kantone
- Kantone mit Anteil JA-Stimmen über 70%
- Inkrafttreten: 1. Jan. 2025

Pro memoria:

- Energiegesetz 2017: 58% JA
- Klimagesetz 2023: 59% JA

- Klares JA zu **mehr Versorgungssicherheit** mit erneuerbaren Energien
- Klares JA zu **mehr Schweizer Strom** und weniger Importabhängigkeit
- Klares JA zum **Umbau unseres Energiesystems** für die erneuerbaren Energien
- Klarer Auftrag, die vielen **Projekte zum Ausbau der erneuerbaren Energien jetzt umzusetzen**

Normenpyramide



Agenda

1. Facts and Figures
2. Rechtliche Grundlagen
3. Aktuelles Strommarktdesign
4. Zusammensetzung Strompreis
5. Der Regulator – die ElCom
6. Herausforderungen Netz und Produktion
7. Herausforderungen Versorgungssicherheit
8. Warum es alpine PV-Anlagen braucht

Keine volle Strommarkoliberalisierung



- **Keine freie Wahl des Stromlieferanten für alle Kunden:** Weiterhin nur eine Teilmarktöffnung mit regulierter Grundversorgung (Art. 6 StromVG)
- **Keine Liberalisierung des Messwesens:** Die Netzbetreiber sind in ihrem Netzgebiet für das Messwesen zuständig (Art. 17a und 17a^{bis} StromVG)



Geteilter Strommarkt (Art. 6 StromVG)

Feste Kunden

Endverbraucher mit
Jahresverbrauch weniger
100'000 kWh

Haushalte und KMU



Freie Kunden

Endverbraucher mit
Jahresverbrauch von
100'000 kWh und mehr



Feste Endverbraucher

- Können ihren Lieferanten nicht wählen und bleiben im Monopol
- Sind in der Grundversorgung:
 - Lieferpflicht der Versorgungsunternehmen
 - Stromtarife sind reguliert und werden überwacht (ElCom)
 - Tarifanteil für Energie richtet sich nach Gestehungskosten und langfristigen Bezugsverträgen
 - Tarife sind für mindestens ein Jahr fest
- Pflicht zur Lieferung eines Mindestanteils aus Eigenproduktion: Förderung der einheimischen erneuerbaren Energien



Freie Endverbraucher

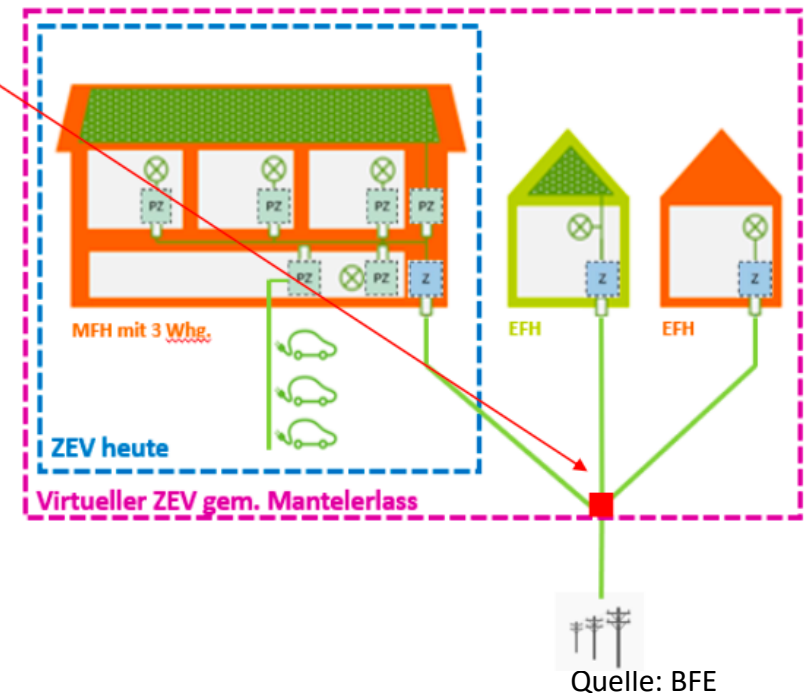
- Sind am Markt und können ihren Lieferanten frei wählen oder beim bisherigen Lieferanten in den Markt wechseln
- „Einmal frei immer frei“ (Art. 11 Abs. 2 StromVV)
- Stromtarif richtet sich nach individuell ausgehandeltem Stromliefervertrag
- Keine Regulierung und keine Überwachung („Markt“)



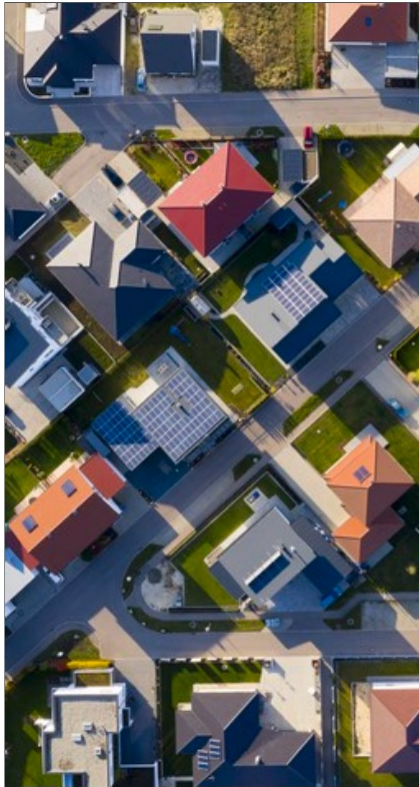
Zusammenschluss zum Eigenverbrauch ZEV

Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (Art. 14 und 16a/b EnV)

- Anschlussleitungen (bis und mit Netzanschlusspunkt) sind auf NE 7 neu für Eigenverbrauch nutzbar
- VNB Zähler («Z») dürfen für ZEV als virtuelle Schnittstelle zum VNB dienen → kein neuer VNB Zähler bei ZEV-Gründung nötig.
- Kosten für ein Netz für die ZEV-interne Stromverteilung können neu anteilmässig den internen und externen Kosten zugerechnet und den MieterInnen/PächterInnen in Rechnung gestellt werden. → Der Mieterschutz wird beibehalten (Obergrenze gegeben durch das Standardstromprodukt ohne ZEV)



Lokale Elektrizitätsgemeinschaften LEG



Lokale Elektrizitätsgemeinschaften LEG (Art. 17d und 17e StromVG)

Endverbraucher, Erzeuger und Speicherbetreiber können sich zu LEG zusammenschliessen. Selbst erzeugte Elektrizität kann innerhalb der Gemeinschaft unter Nutzung des Verteilnetzes frei abgesetzt werden.

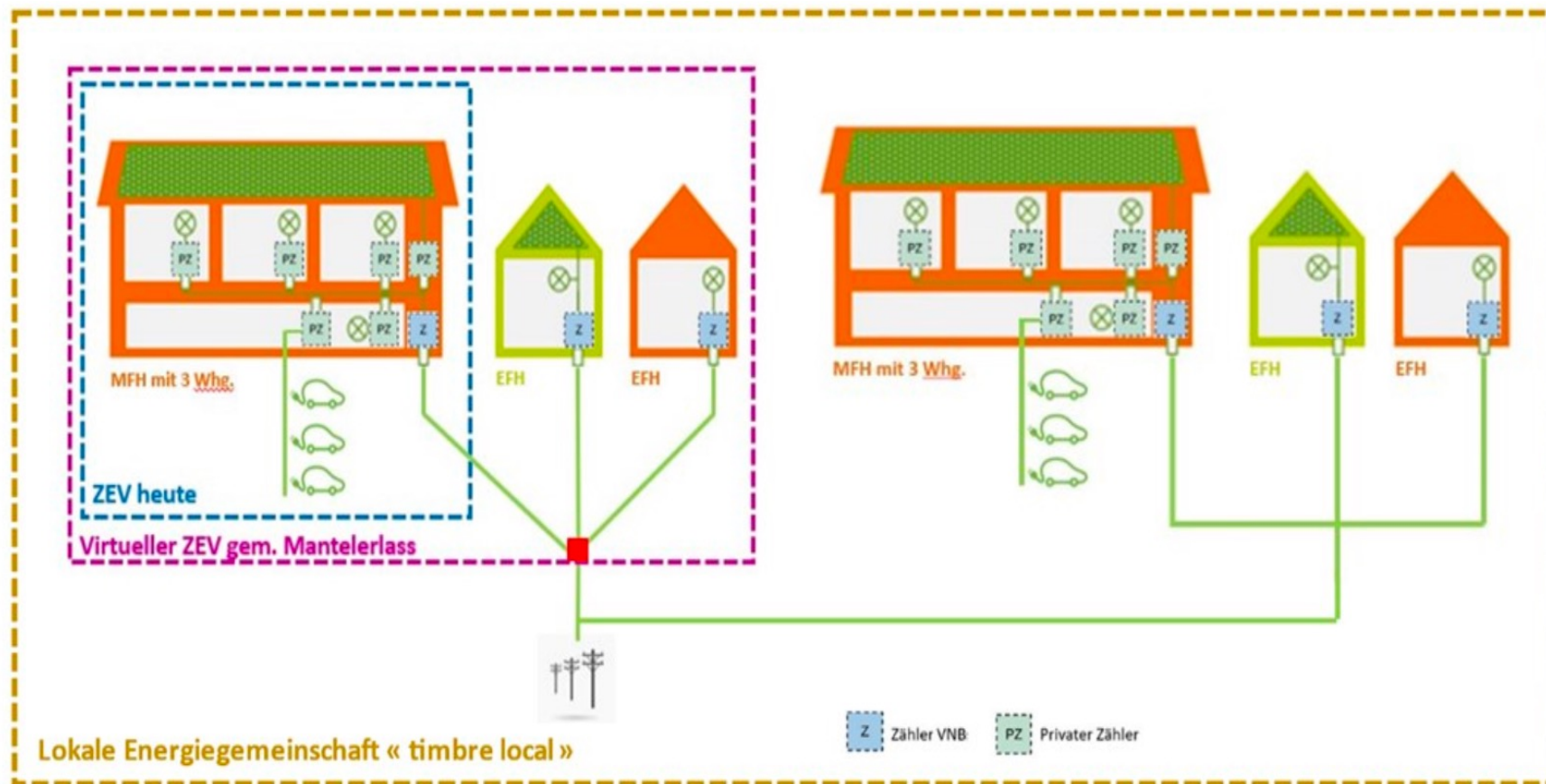
Voraussetzungen:

- Räumlich nahe beieinander und innerhalb eines Netzgebiets (max. Gemeinde)
- Mindestgrösse an Stromproduktion im Verhältnis zur Anschlussleistung

Für Inanspruchnahme des Verteilnetzes können Teilnehmer einer LEG einen reduzierten Netznutzungstarif beanspruchen. Der Abschlag beträgt maximal 60% des sonst üblichen Tarifs (der Bundesrat legt Abstufung fest).

Quelle: BFE

Unterschiede ZEV und LEG



Quelle: BFE

Agenda

1. Facts and Figures
2. Rechtliche Grundlagen
3. Aktuelles Strommarktdesign
4. Zusammensetzung Strompreis
5. Der Regulator – die ElCom
6. Herausforderungen Netz und Produktion
7. Herausforderungen Versorgungssicherheit
8. Warum es alpine PV-Anlagen braucht

Zusammensetzung und Entwicklung Strompreis 2020 - 2024

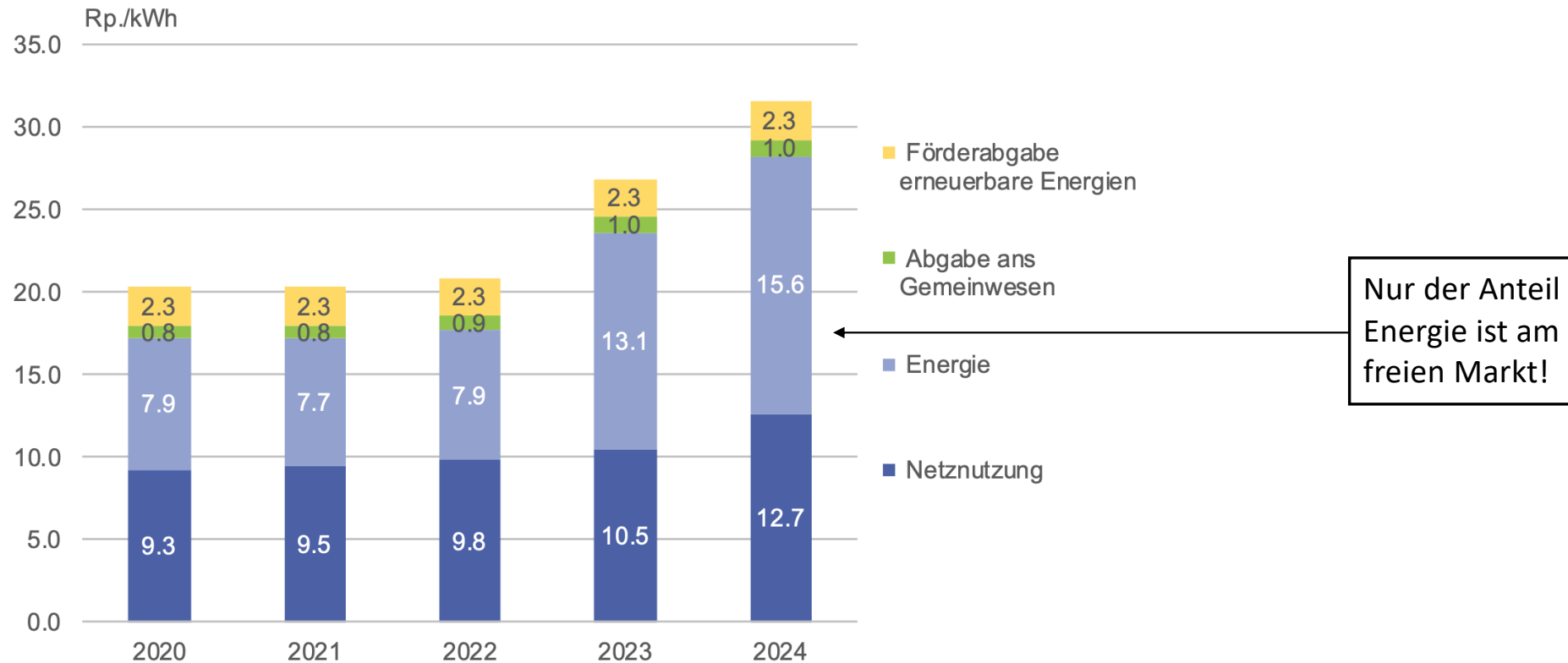


Abbildung 10: Kostenbestandteile des mittleren Gesamtstrompreises für das Konsumprofil H4 (exkl. MwSt.)

Quelle: Tätigkeitsbericht ECom 2023

Endverbraucher-Strompreise 2024/25

Mittlerer Gesamtstromtarif 2024

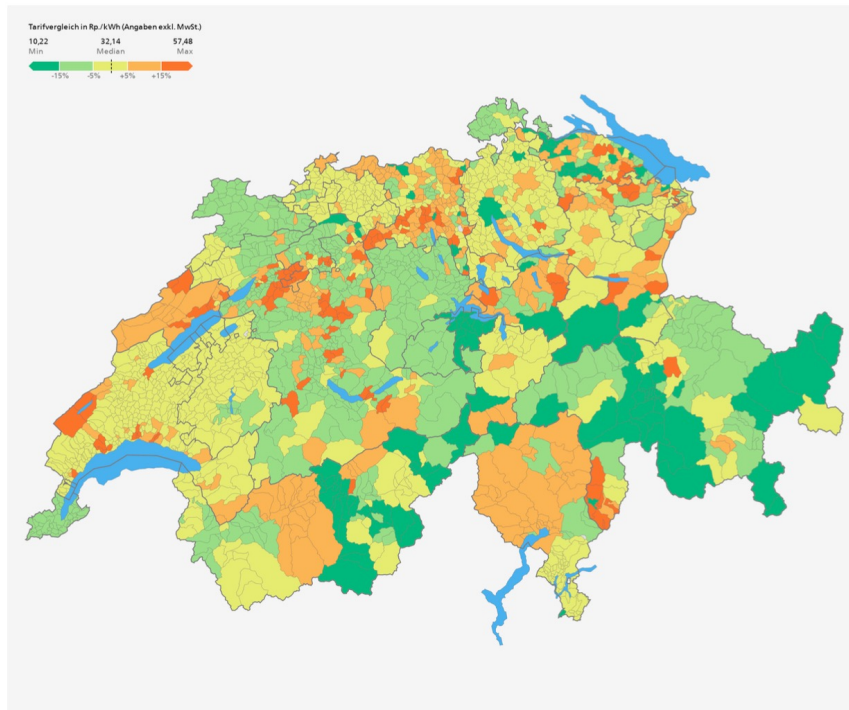


Abbildung 14: Durchschnittliche Tarife der Schweizer Gemeinden (Median) für den Gesamtstrompreis für das Konsumprofil H4 des Jahres 2024

www.strompreis.elcom.admin.ch

Sinkende Strompreise 2025

Bern, 05.09.2024 - Für das Jahr 2025 sinken die schweizerischen Strompreise in der Grundversorgung für Haushalte im Mittel (Median) um rund 10 Prozent. Dies geht aus den Berechnungen der Eidgenössischen Elektrizitätskommission ElCom hervor. Ein typischer Haushalt bezahlt im kommenden Jahr 29 Rappen pro Kilowattstunde (Rp./kWh). Dies entspricht einer Reduktion um 3.14 Rp./kWh.

Quelle: Medienmitteilung ElCom 5.9.2024

Agenda

1. Facts and Figures
2. Rechtliche Grundlagen
3. Aktuelles Strommarktdesign
4. Zusammensetzung Strompreis
5. Der Regulator – die ElCom
6. Herausforderungen Netz und Produktion
7. Herausforderungen Versorgungssicherheit
8. Warum es alpine PV-Anlagen braucht

Eidgenössische Elektrizitätskommission ElCom



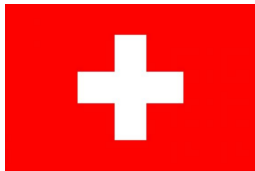
Die Kommission von links nach rechts: Laurianne Altwegg (Vizepräsidentin), Felix Vontobel, Werner Luginbühl (Präsident), Katia Delbiaggio, Jürg Rauchenstein, Sita Mazumder, Andreas Stöckli

- Ausserparlamentarische Kommission (Art. 57a RVOG/ Art. 21 ff. StromVG)
- Marktorientierte Kommission
- Entscheid- und Verfügungskompetenz
- Unabhängige Sachverständige
- Untersteht keinen Weisungen von Bundesrat und Departement
- Technisches Fachsekretariat mit hoher Fachkompetenz (45 MA)

Warum braucht es einen Regulator?

- Ersatz für fehlenden Wettbewerb im Monopol:
 - Netznutzung: reguliertes Entgelt (Art. 14 ff. StromVG)
 - Grundversorgung: regulierter Stromtarif (Art. 6 StromVG)
- Gewährleistung diskriminierungsfreier Netzzugang (Art. 13 StromVG)
- Aufsicht Versorgungssicherheit: Netz und Energie (Art. 8 ff. StromVG)
- Aufsicht Stromhandel: Transparenz, Marktmissbrauch, Insiderhandel (Art. 26a ff. StromVG)
- Internationale Koordination und Zusammenarbeit (Art. 16 f. StromVG)

Vergleichbare Behörden



WEKO (www.weko.admin.ch)
FINMA (www.finma.admin.ch)
ComCOM (www.comcom.admin.ch)
RailCom (www.railcom.admin.ch)
PostCom (www.postcom.admin.ch)
ENSI (www.ensi.ch)



ACER (www.acer.europa.eu)
BNetzA (www.bundesnetzagentur.de)
ARERA (www.arera.it)
CRE (www.cre.fr)
E-Control (www.e-control.at)

Agenda

1. Facts and Figures
2. Rechtliche Grundlagen
3. Aktuelles Strommarktdesign
4. Zusammensetzung Strompreis
5. Der Regulator – die ElCom
6. Herausforderungen Netz und Produktion
7. Herausforderungen Versorgungssicherheit
8. Warum es alpine PV-Anlagen braucht

Netz Monopol – Produktion Markt

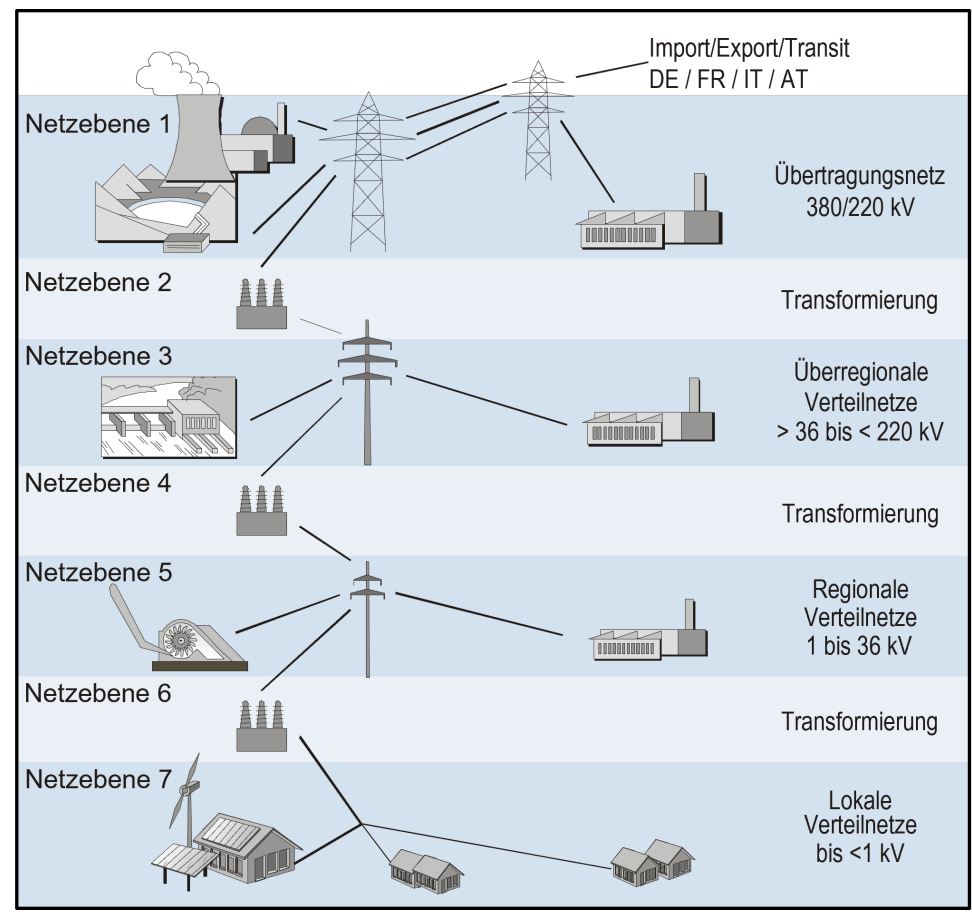


207'934 km Gesamtlänge
Gesamtwert: 21,5 Mia. Fr.
Davon Swissgrid-Netz: 6'700 km
Wert Swissgrid-Netz: 2,5 Mia. Fr.



Produktion: 69 TWh
3 Kernkraftwerke
600 Wasserkraftzentralen
100 Speicherseen (8,9 TWh)
500 Kleinwasserkraftwerke

Die 7 Netzebenen



120

swissgrid

80

axpo

BKW

50

CKW

REPOWER

+ viele weitere

30

ewl

+ ca. 500 weitere

Struktur der Netzbetreiber in der Schweiz

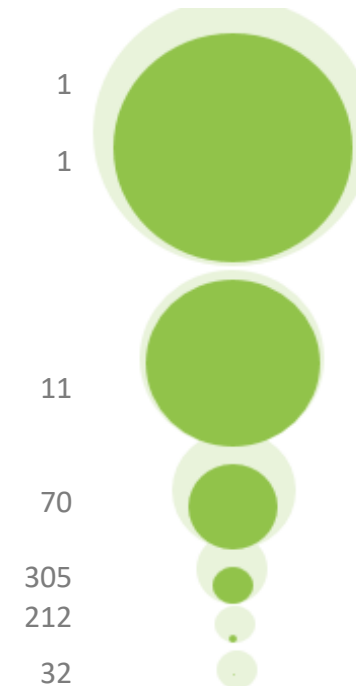
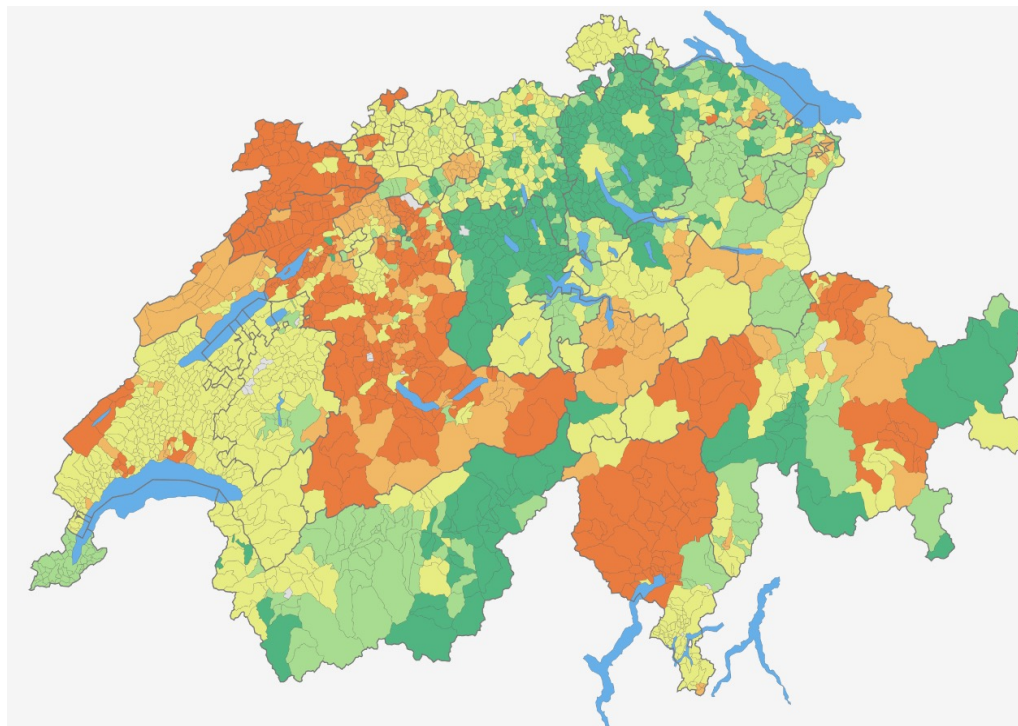
632
Netzbetreiber

200'000 km
Netze

4.8 Mia. Umsatz
Netz

1.5 Mia.
Investitionen

5.6 Mio.
Kunden



24% AG

21% Genossen-
schaften

21% öff-rechtl.

34%
Gemeindeabt.

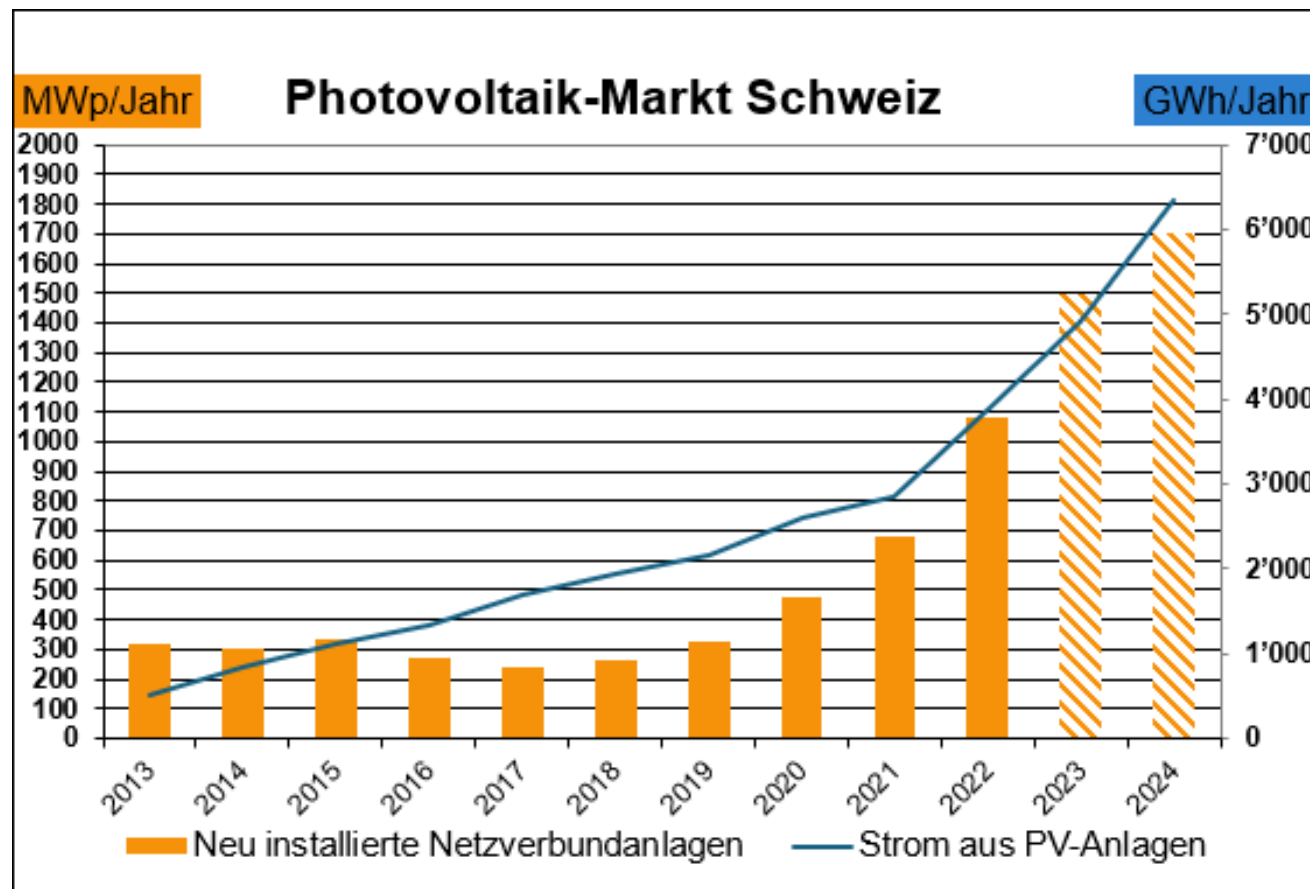
76% der Schweizer EVU sind keine Aktiengesellschaften

Quelle: ElCom

Herausforderungen Netze

- Von zentraler zu dezentraler Stromproduktion
- Abtransport aus grossen Kraftwerken (Nant de Drance, alpine PV)
- Ausbau Ladestationen für E-Mobilität
- Widerstand gegen Netzausbauten
- Verteuerungen durch Druck nach Verkabelungen
- Einbindung ins europäische Stromnetz
- Smart-Meter-Rollout
- Cyber-Security

Herausforderung Produktion: Anteil Solarstrom 2024



Solarstrom wird Ende 2024 ca. 10% des Jahresstrombedarfs liefern.

Quelle: Swissolar, April 2024

Zubau Erneuerbare: Ziele gemäss neuem Energiegesetz

STROMPRODUKTION AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN (OHNE WASSERKRAFT)

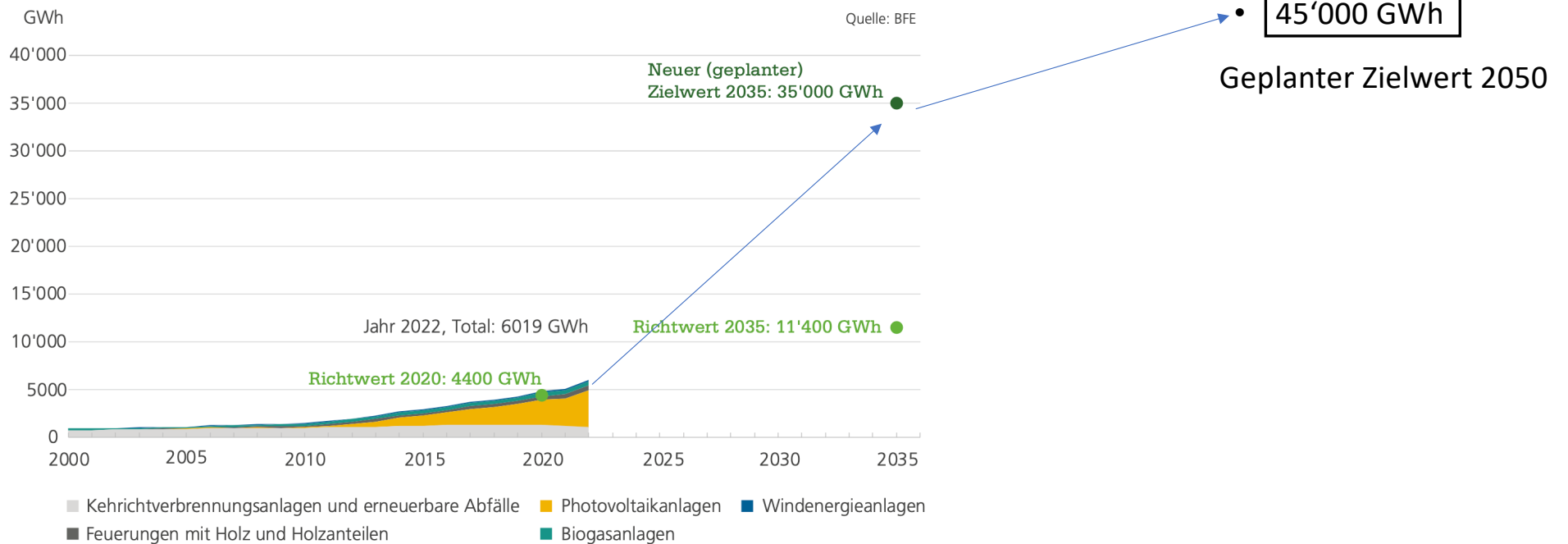


Abbildung 3: Entwicklung Stromproduktion aus erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) seit 2000 (GWh)

Quelle: Monitoring-Bericht BFE, Dez. 2023

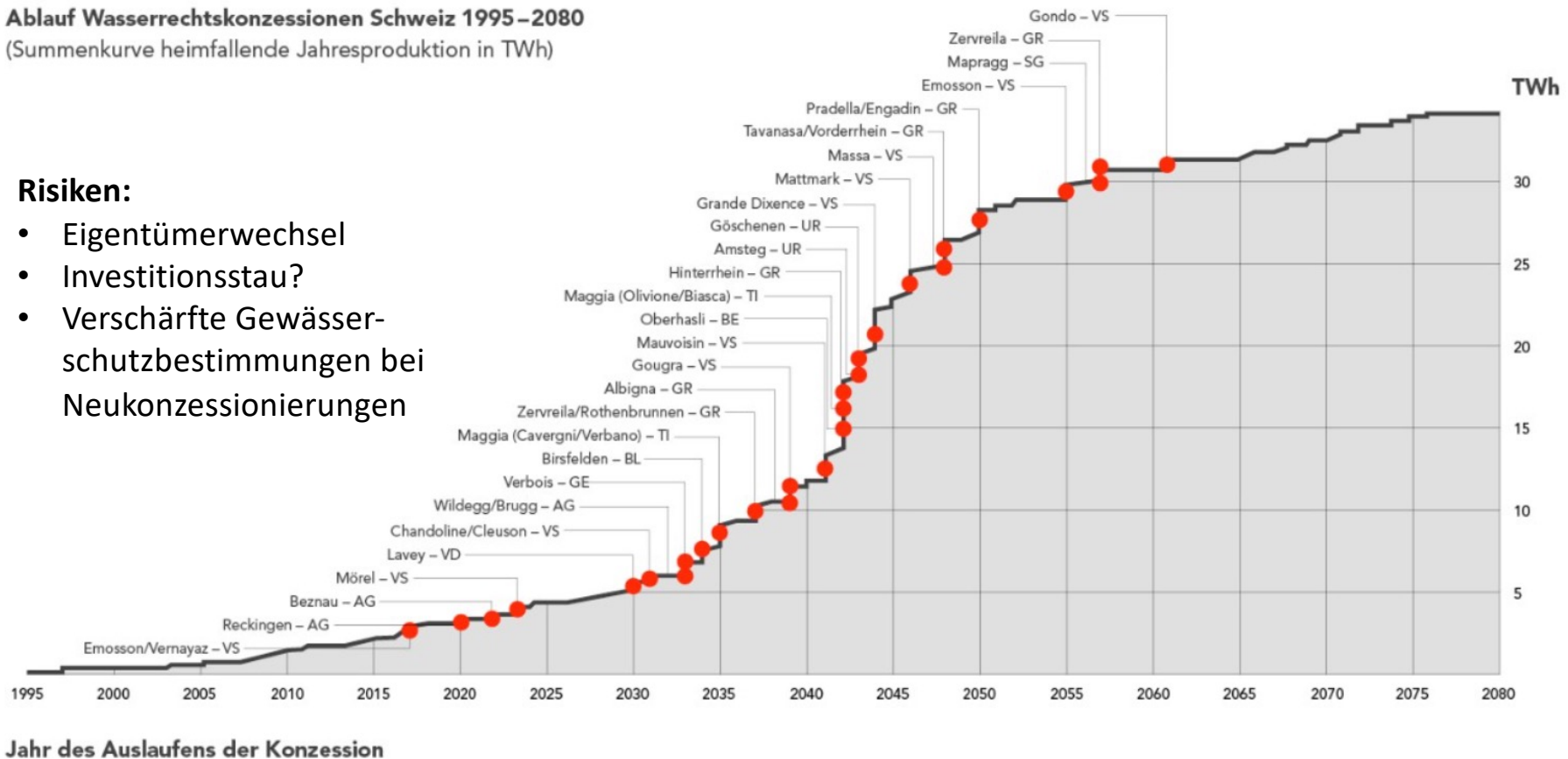
Produktion: Heimfall der Wasserkraftkonzessionen

Ablauf Wasserrechtskonzessionen Schweiz 1995–2080

(Summenkurve heimfallende Jahresproduktion in TWh)

Risiken:

- Eigentümerwechsel
- Investitionsstau?
- Verschärfte Gewässerschutzbestimmungen bei Neukonzessionierungen



Quelle: AXPO

Erleichterungen für 16 Wasserkraftvorhaben



Erleichterungen für 16 Wasserkraftvorhaben (Art. 9a Abs. 3 StromVG)

Für die 15 Wasserkraftwerke nach Anhang 2 StromVG sowie für das Kraftwerk Chlus gilt:

- Ihr Bedarf ist ausgewiesen und sie sind standortgebunden
- *Grundsätzlicher Vorrang* ggü. anderen nationalen Interessen
- Zusätzliche Ausgleichsmassnahmen zum Schutz von Biodiversität und Landschaft sind vorzusehen (Art. 9a^{quater} EnV).

Planungspflicht beschränkt sich für die 16 Projekte auf Richtplanung und nur bei neuen Standorten.

Quelle: BFE

Liste der betroffenen Wasserkraftwerke (Anhang 2 StromVG)

- Chummensee, VS, 165 GWh *
- Curnera-Nalps, GR, 99 GWh
- Gorner⁹, VS, 650 GWh
- Gouggra, VS, 120 GWh
- Griessee, VS, 46 GWh
- Grimsensee, BE, 240 GWh
- Lac d'Emosson, VS, 58 GWh
- Lac des Toules, VS, 53 GWh
- Lago del Sambuco, TI, 46 GWh
- Lai da Marmorera, GR, 55 GWh
- Mattmarksee, VS, 65 GWh
- Oberaarsee, BE, 65 GWh
- Oberaletsch klein, VS, 50 GWh
- Reusskaskade, UR, 96 GWh
- Trift, BE, 215 GWh



Projekt Gorner (Fotomontage)

* Produktionswerte entsprechen der nach Realisierung des Vorhabens **zusätzlich steuerbaren Winterproduktion** (Total rund 2 TWh)

Herausforderungen Produktion

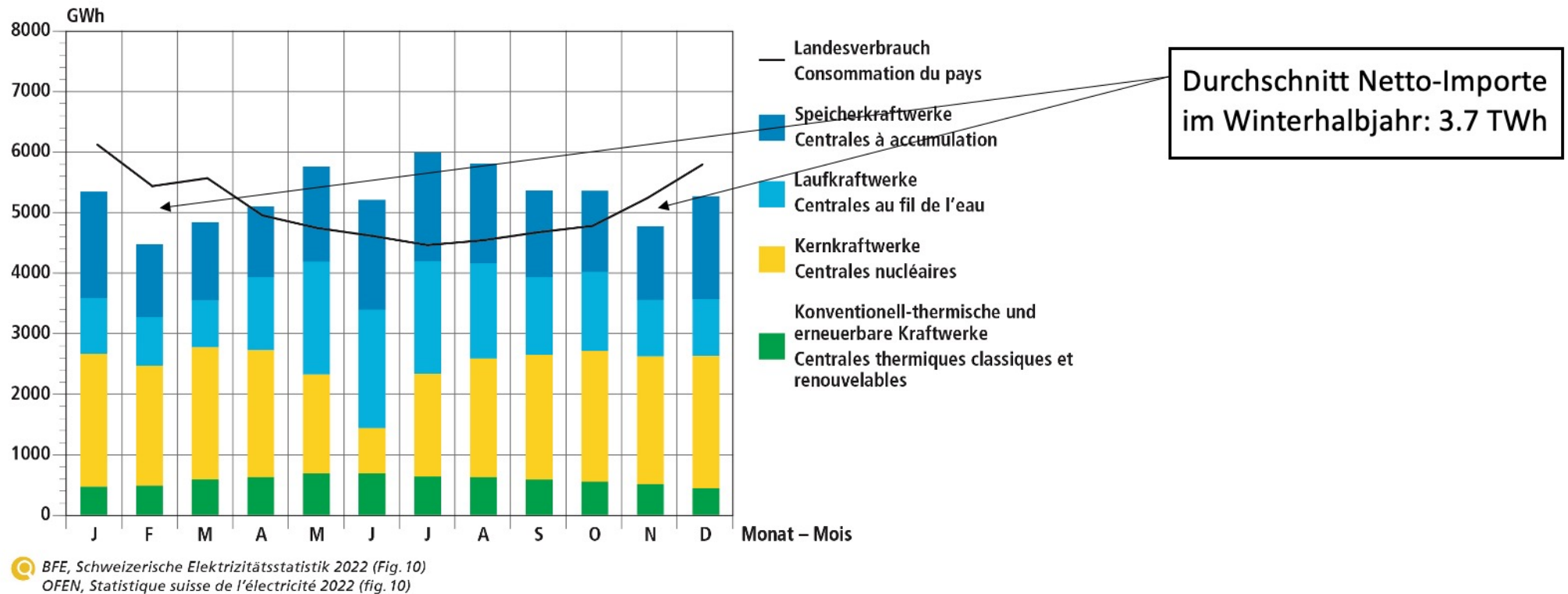
- Volatile Produktion (Erneuerbare) vs. sichere Abrufbarkeit (z.B. Speicherkraftwerke) → Überbrückung von Dunkelflauten
- Europaweite Marktverzerrungen durch Subventionen
- Fehlende bzw. falsche Investitionsanreize
- Tiefe Strompreise → falsches Preissignal
- Langfristige Investitionen (i.d.R. mind. 80 Jahre)
- Langwierige Bewilligungsverfahren
→ Beschleunigungsvorlagen Kraftwerke und Netze
- Widerstand der Bevölkerung gegen einzelne Technologien

Agenda

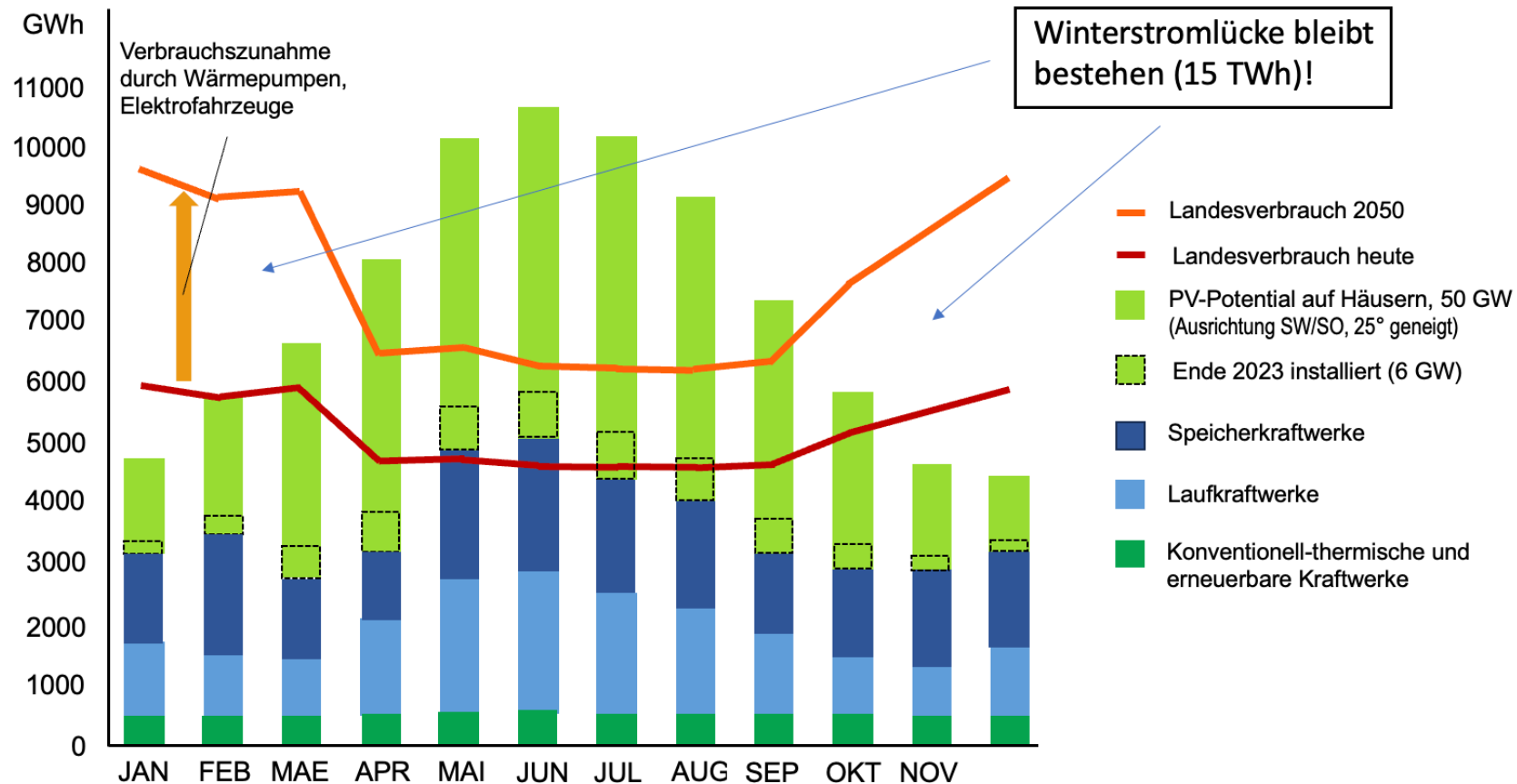
- 1. Facts and Figures**
- 2. Rechtliche Grundlagen**
- 3. Aktuelles Strommarktdesign**
- 4. Zusammensetzung Strompreis**
- 5. Der Regulator – die ElCom**
- 6. Herausforderungen Netz und Produktion**
- 7. Herausforderungen Versorgungssicherheit**
- 8. Warum es alpine PV-Anlagen braucht**

Winterstromlücke heute

Fig. 10 Monatliche Erzeugungsanteile und Landesverbrauch im Kalenderjahr 2022
Quotes-parts mensuelles et consommation du pays durant l'année civile 2022



Winterstromlücke 2050 mit Photovoltaik auf allen Dächern

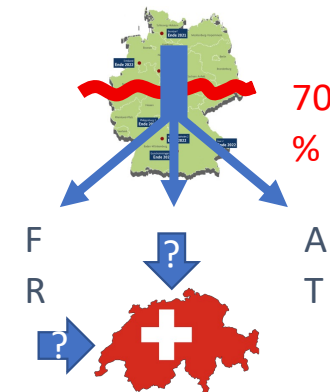
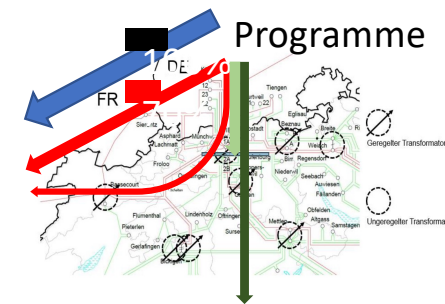


Fehlendes Stromabkommen gefährdet Importmöglichkeiten

Ungeplante Flüsse verstärken inländische
Netzengpässe

Politische Vorgaben («70%-Regel») gemäss
Clean Energy Package:

- Schweiz auch als Nicht-EU-Mitglied betroffen
- Reduziert potenziell die Importverfügbarkeit



Quelle: ElCom

Versorgungssicherheit: Energiereserve



Energiereserve für kritische Versorgungssituationen (Art. 8a StromVG)

Gesetzliche Verankerung einer Reserve für ausserordentliche Situationen.

Teilnahme:

- obligatorisch und gegen moderate Pauschalabgeltung für Betreiber von Speicherwasserkraftwerken (> 10 GWh)
 - freiwillig und Aufgrund von Ausschreibungen für Speicherbetreiber und grössere Verbraucher mit Potenzial zur Lastreduktion.
-
- *ElCom* legt Dimensionierung und Eckwerte fest und überwacht Umsetzung.
 - *Swissgrid* unterstützt ElCom und nimmt operativ Abwicklung vor.
 - Abruf der Reserve grundsätzlich bei fehlender Markträumung.

Gesetzliche Grundlage für **thermische Reserve** in separater StromVG-Revision ([Vernehmlassung lief Juli - Oktober 2023](#))

Quelle: BFE

Versorgungssicherheit: Senkung Restwassermengen Art. 2a EnG

Art. 2a Befristete Erhöhung der Stromproduktion durch eine Senkung der Restwassermengen

Der Bundesrat kann bei einer drohenden Mangellage die Betreiber von Wasserkraftwerken, bei denen die Restwassermenge gestützt auf die Artikel 31 Absatz 2 und 33 des Gewässerschutzgesetzes vom 24. Januar 1991³ (GSchG) erhöht wurde, verpflichten, unter Einhaltung der minimalen Restwassermengen nach Artikel 31 Absatz 1 GSchG ihre Stromproduktion befristet zu erhöhen, sofern dies technisch machbar ist.



- Keine Ausführungsbestimmungen in den Verordnungsentwürfen
- Rechtsgrundlage, die der Bundesrat kurzfristig bei drohender Mangellage umsetzen wird
- Instrument kam bereits im Krisenwinter 22/23 zum Tragen (44 WKW mit 26 GWh Mehrproduktion - wegen Trockenheit und techn. Probleme unter Erwartungen)

Agenda

- 1. Facts and Figures**
- 2. Rechtliche Grundlagen**
- 3. Aktuelles Strommarktdesign**
- 4. Zusammensetzung Strompreis**
- 5. Der Regulator – die ElCom**
- 6. Herausforderungen Netz und Produktion**
- 7. Herausforderungen Versorgungssicherheit**
- 8. Warum es alpine PV-Anlagen braucht**

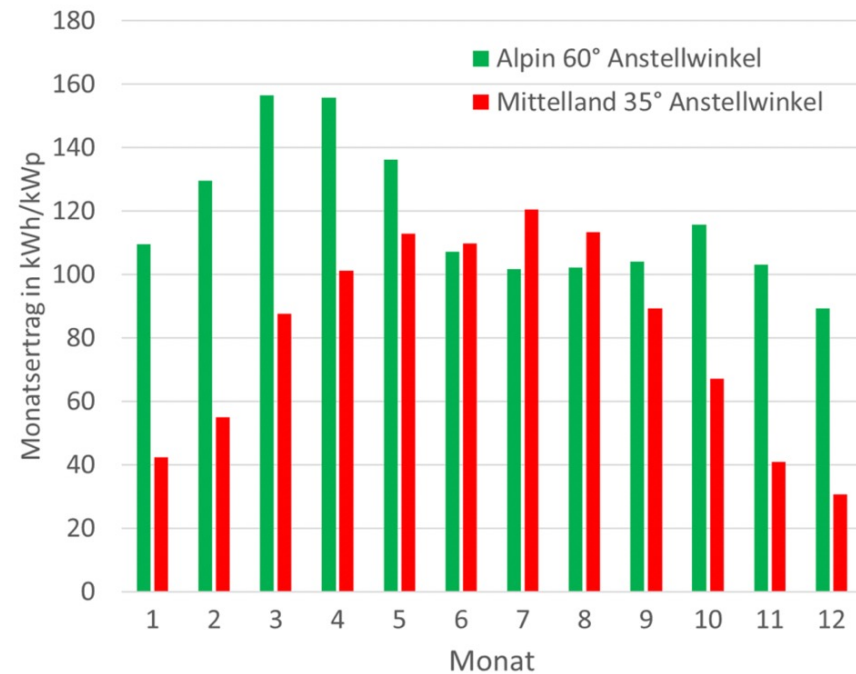
Das Winterstrom-Potenzial

Photovoltaik Versuchsanlage Davos Totalp Messergebnisse Winterhalbjahr 2019/2020



Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften
zhaw Life Sciences und
Facility Management
IUNR Institut für Umwelt und
Natürliche Ressourcen

Monatsertrag im Vergleich Alpin und Mittelland je mit
optimalem Anstellwinkel

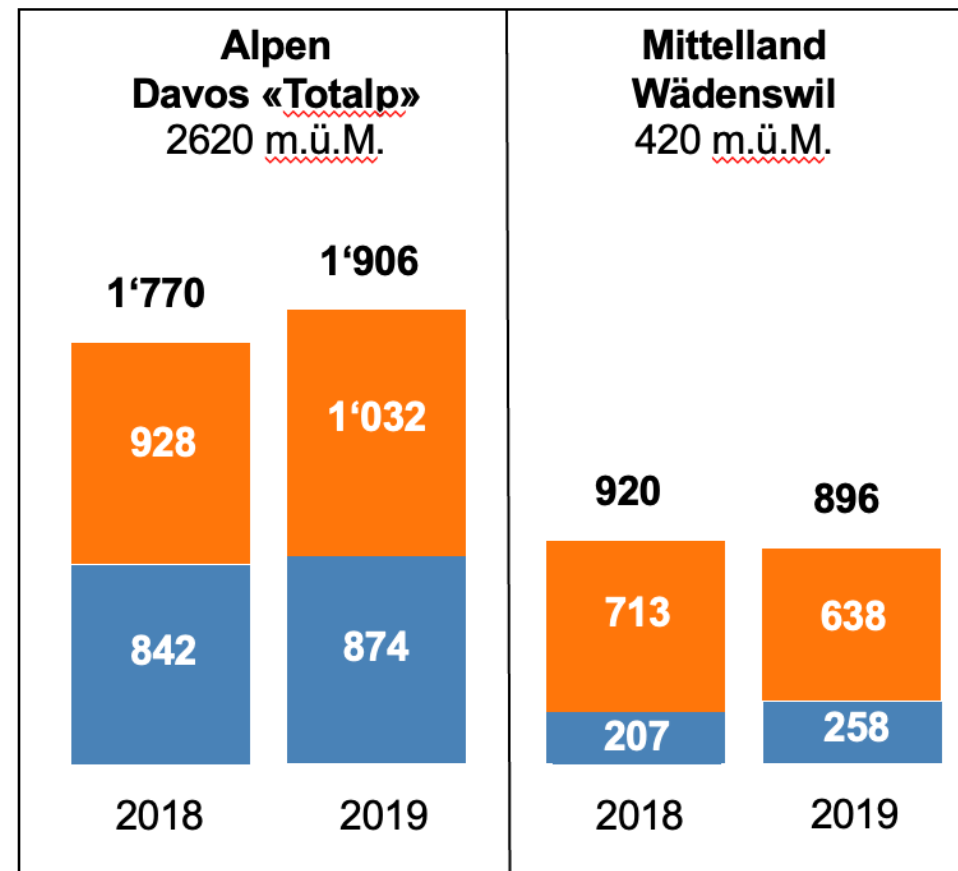


Vergleich Jahresertrag Solarstrom Alpen-Mittelland

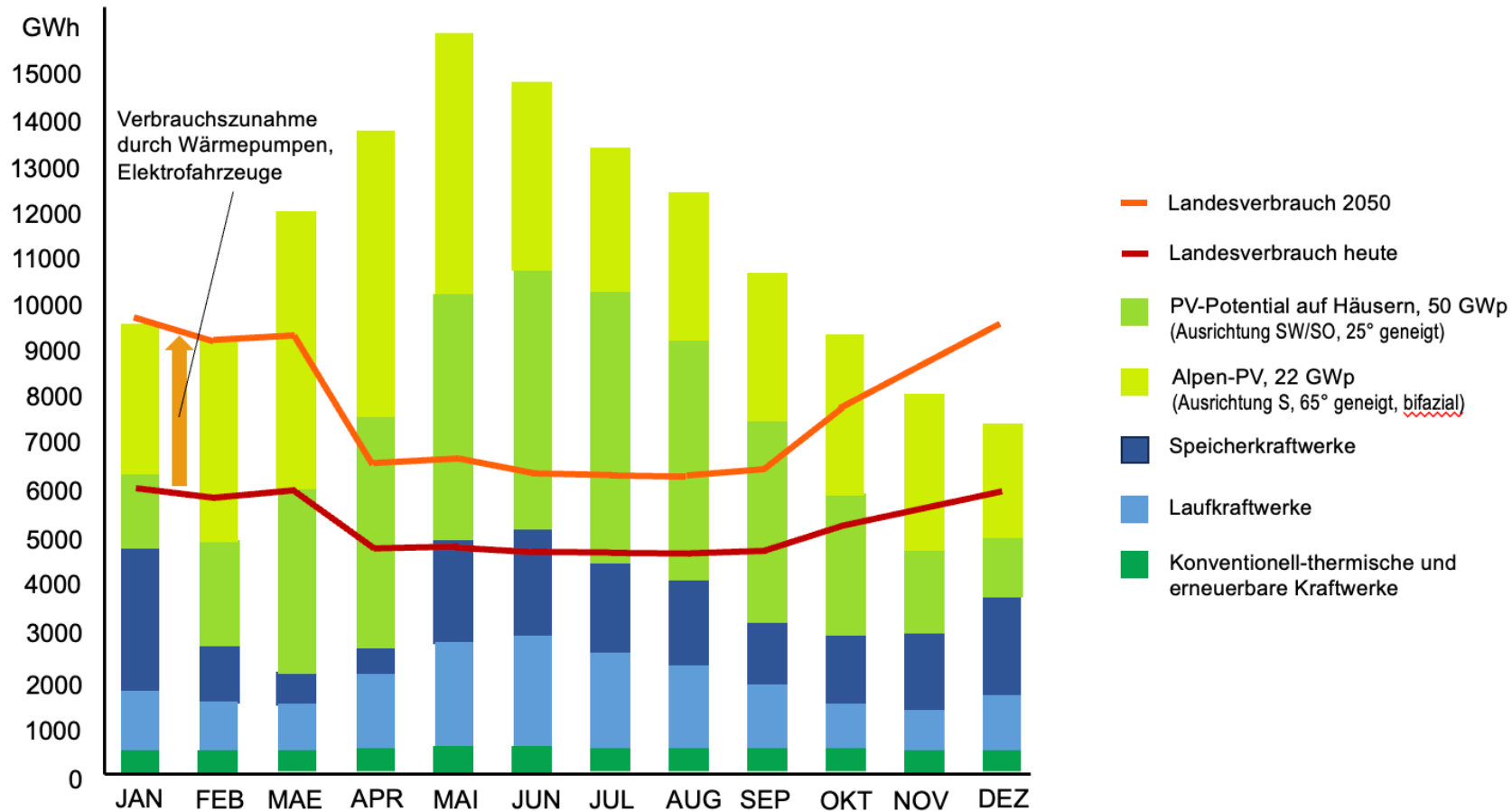
> Jahresertrag von Solarstrom in den Jahren 2018 und 2019, in kWh pro kWp.



* ZHAW, Photovoltaik Versuchsanlage Davos Totalp
Messergebnisse Winterhalbjahr 2020 / 2021
Alpen: Variante 70°/bifazial



Kleine Winterstromlücke 2050 mit alpen-PV 22 GWp



Alpen-PV liefert günstigeren Winterstrom

Anlagen- typ	Investi- tion	Amorti- sation	Zins Baurecht	Produktion, kWh/kWp		Kosten, Rp./kWh	
				Jahr	Winter	Jahr	Winter
Dach	2000.-	120.- 25a/4%	0	1000 100%	300 30%	12	40
Alpen	4000.-	213.- 30a*/4%	1	1700 100%	800 47%	13	28

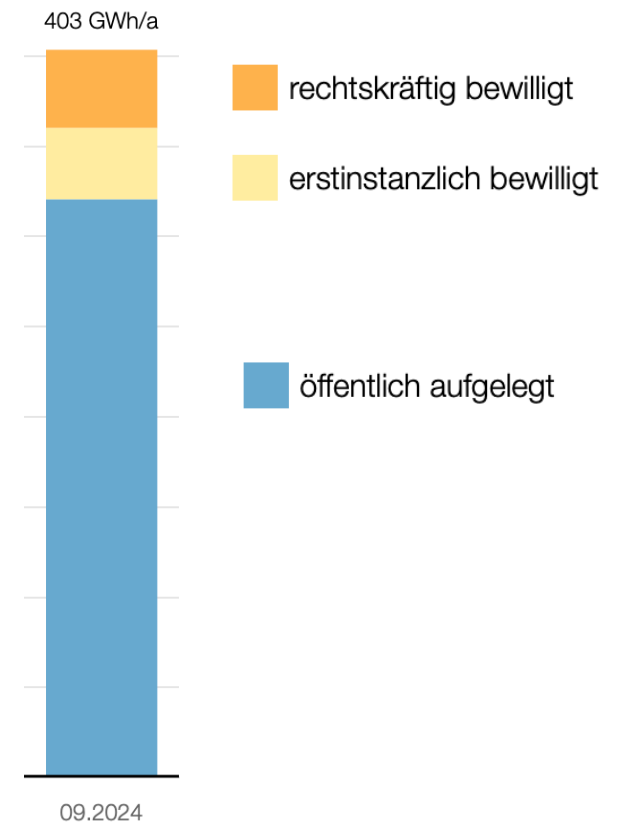
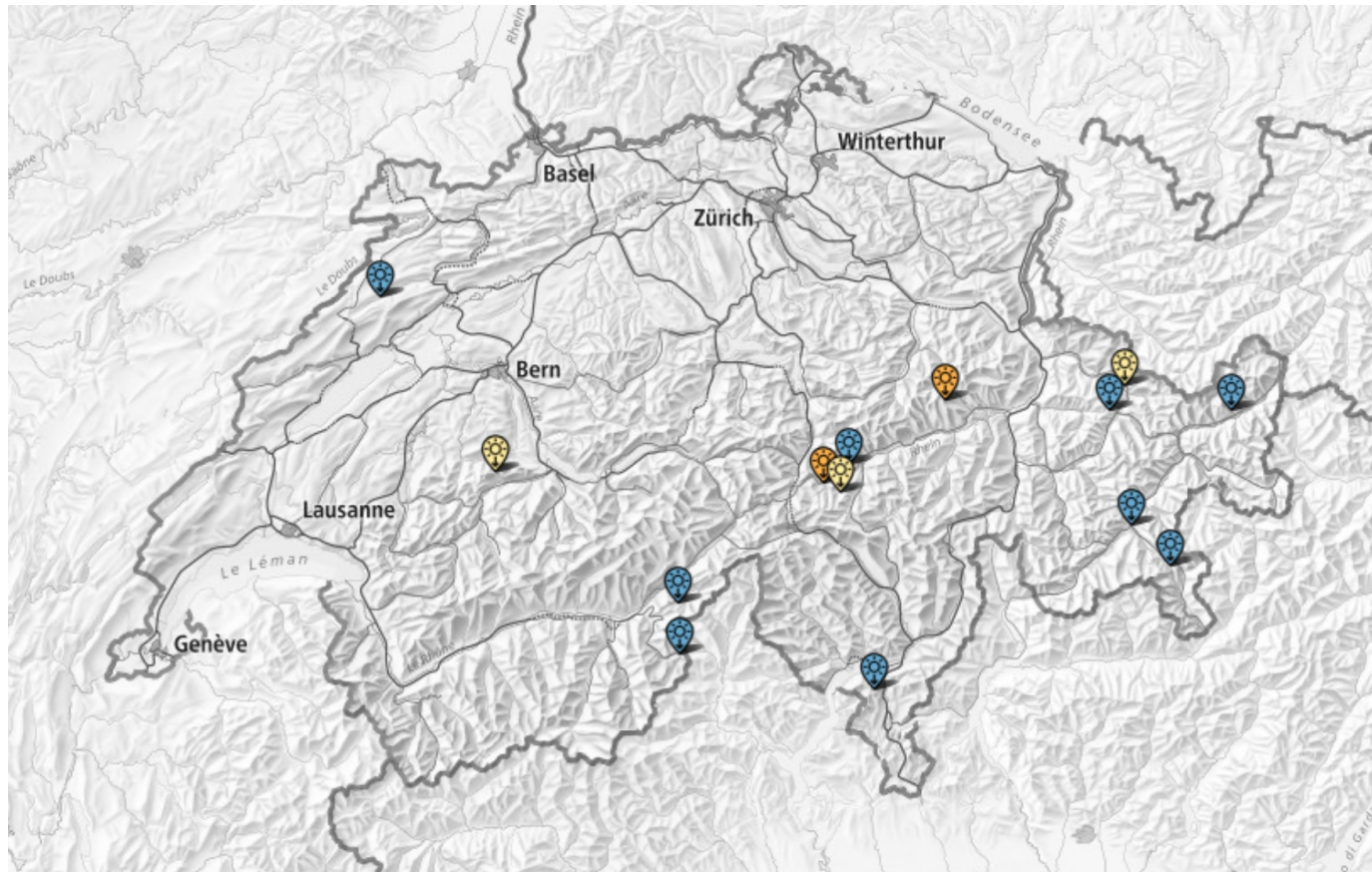
* Dominanter Kostenanteil der Unterkonstruktion, amortisiert über 60 Jahre

Lesebeispiel:

- Investition Alpen-PV 4000.-, Annuität $1/30 + 4\%/2 = 5.33\%$,
- Jahreskosten $0.0533 \times 4000.- = 213 \text{ Fr./a}$
- Winterstromkosten: $213 \text{ Fr./a} / 800 \text{ kWh/a} + 1 \text{ Rp./kWh (Baurechtszins)} = 27.6 \text{ Rp./kWh}$

Kostenvergleich mit Strom aus alten, amortisierten Wasserkraft- und KE-Anlagen ist unpassend!

Übersicht Projekte Solarexpress



Quelle: BFE, Stand 09.09.2024

Würdigung Solarexpress

Zu den Zielen:

- Geeignete Massnahme zur Erprobung der Technologie, aber
- Ziel von 2 TWh wird kaum erreicht

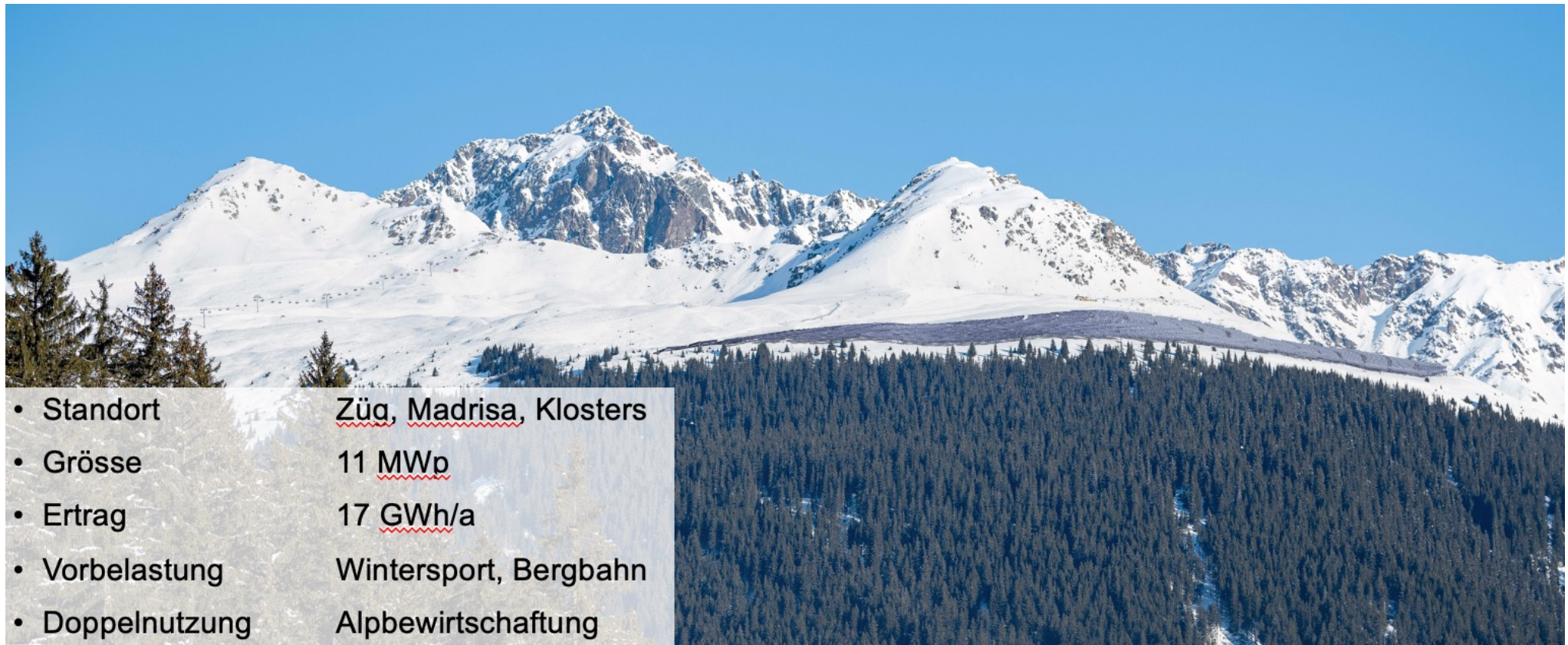
Erste Erkenntnisse:

- Wirtschaftlichkeit der Anlagen ist grösste Herausforderung
- Technologie für harte Winter in den Bergen weitere Herausforderung (Bsp. AlpinSolar Muttsee)
- Kleinere Anlagen haben grössere Akzeptanz, belastet aber Wirtschaftlichkeit
- Anlagen ausserhalb Skigebiete/Infrastruktur werden bekämpft
- Grosser Zeitdruck hat seriöser Planung und politischer Abfederung geschadet
- Verstärkung der Verteilnetze notwendig und dringlich
- Insgesamt gewisse Ernüchterung

Wichtig für weitere Entwicklung:

- Gute erste Anlagen als Leuchttürme
- Weiterführung im Rahmen Stromgesetz

MadrisaSolar Klosters (erstinstanzlich bewilligt)



- Standort Züq, Madrisa, Klosters
- Grösse 11 MWp
- Ertrag 17 GWh/a
- Vorbelastung Wintersport, Bergbahn
- Doppelnutzung Alpbewirtschaftung

EngadinSolar (Flugplatz Samedan)



Baugesuch öffentlich aufgelegt

Quelle: engadin.solar



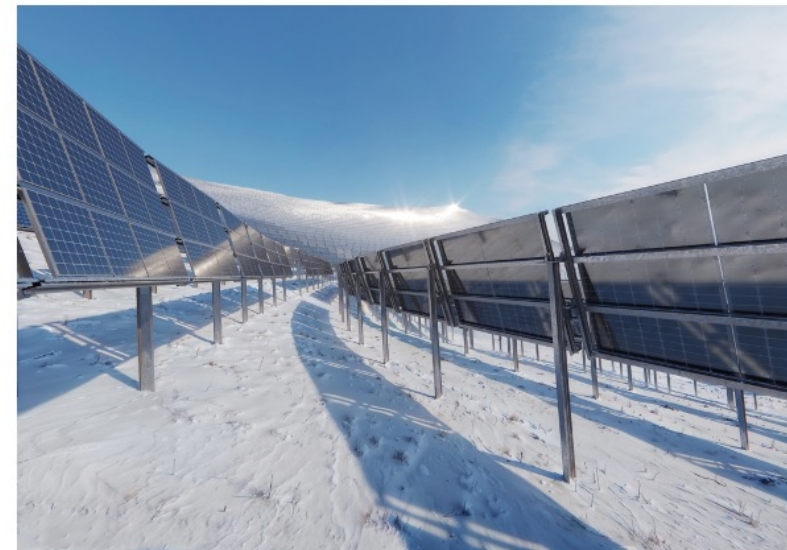
GondoSolar VS



Baugesuch öffentlich aufgelegt

Quelle: gondosolar.ch

MorgetenSolar BE



Baubewilligung erteilt

Quelle: P. Stutz, MorgetenSolar AG

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Renato Tami
Rechtsanwalt & Notar
Advokatur Tami GmbH
Tel. 079 763 87 28
www.advokaturtami.ch