

1

Alpine Photovoltaik

[EnG 30.9.2022, Art. 71a «Solarexpress»]

AgriPV

[RPV vom 1.7.2022, Art. 32c]

Art. 32c²⁹ Standortgebundene Solaranlagen ausserhalb der Bauzonen

¹ Solaranlagen mit Anschluss ans Stromnetz können ausserhalb der Bauzonen insbesondere dann standortgebunden sein, wenn sie:

- optisch eine Einheit bilden mit Bauten oder Anlagen, die voraussichtlich längerfristig rechtmässig bestehen;
- schwimmend auf einem Stausee oder auf anderen künstlichen Gewässerflächen angebracht werden; oder
- in wenig empfindlichen Gebieten Vorteile für die landwirtschaftliche Produktion bewirken oder entsprechenden Versuchs- und Forschungszwecken dienen.

Art. 71a⁷¹ Übergangsbestimmungen zur Änderung vom 30. September 2022 (Produktion von zusätzlicher Elektrizität aus Photovoltaik-Grossanlagen)

¹ Bis die Erstellung von Photovoltaik-Grossanlagen nach Absatz 2 schweizweit eine jährliche Gesamtproduktion von maximal 2 TWh erlaubt, gilt für solche Anlagen, sowie für ihre Anschlussleitungen, dass:

- ihr Bedarf ausgewiesen ist;
- sie von nationalem Interesse und standortgebunden sind; bei Anlagen in Objekten nach Artikel 5 NHG⁷² bleibt bei einer Abweichung von der ungeschmäleren Erhaltung die Pflicht zur grösstmöglichen Schonung unter Einbezug von Wiederherstellungs- oder Ersatzmassnahmen bestehen;
- für sie keine Planungspflicht besteht;
- das Interesse an ihrer Realisierung anderen nationalen, regionalen und lokalen Interessen grundsätzlich vorgeht;
- sie ausgeschlossen sind in:
 - Mooren und Moorlandschaften nach Artikel 78 Absatz 5 der Bundesverfassung,
 - Biotopen von nationaler Bedeutung nach Artikel 180 NHG, und
 - Wasser- und Zugvogelreservaten nach Artikel 11 des Jagdgesetzes vom 20. Juni 1986⁷³.

² Die Photovoltaik-Grossanlagen müssen folgende Voraussetzungen erfüllen:

- die jährliche Mindestproduktion beträgt 10 GWh; und
- die Stromproduktion vom 1. Oktober–31. März (Winterhalbjahr) beträgt mindestens 500 kWh pro 1 kW installierter Leistung.

³ Die Bewilligung für Photovoltaik-Grossanlagen wird durch den Kanton erteilt, wobei die Zustimmung der Standortgemeinde und der Grundeigentümer vorliegen muss.

⁴ Anlagen, die bis zum 31. Dezember 2025 mindestens teilweise Elektrizität ins Stromnetz einspeisen, erhalten vom Bund eine Einmalvergütung in der Höhe von maximal 60 Prozent der Investitionskosten. Der Bundesrat legt die Ansätze im Einzelfall fest; die Betreiber reichen dazu eine Wirtschaftlichkeitsrechnung ein. Netzverstärkungen, die notwendig werden zur Einspeisung von Elektrizität der Anlagen, sind Teil der Systemdienstleistungen der nationalen Netzgesellschaft.

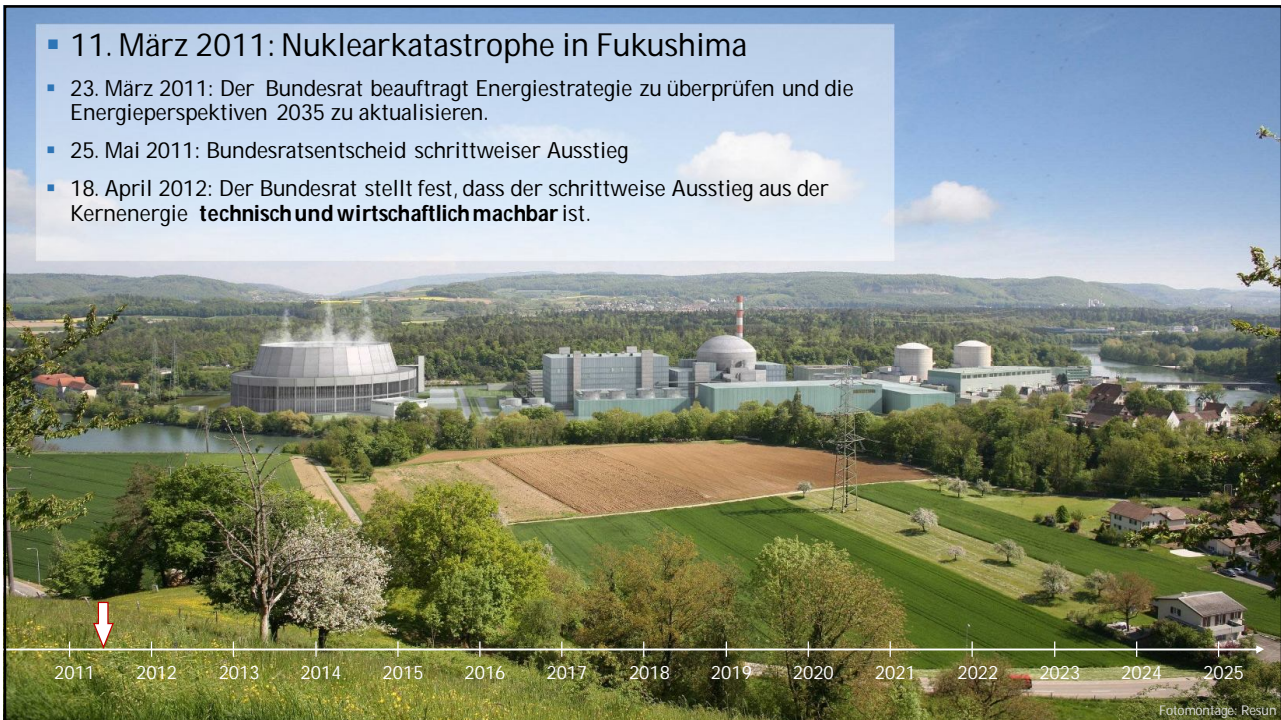
⁵ Die Anlagen werden bei endgültiger Ausserbetriebnahme vollständig zurückgebaut und die Ausgangslage wiederhergestellt.

⁶ Dieser Artikel bleibt auf Gesuche, die bis am 31. Dezember 2025 öffentlich aufgelegt werden, sowie bei allfälligen Beschwerdeverfahren anwendbar.

2

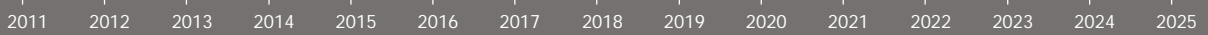
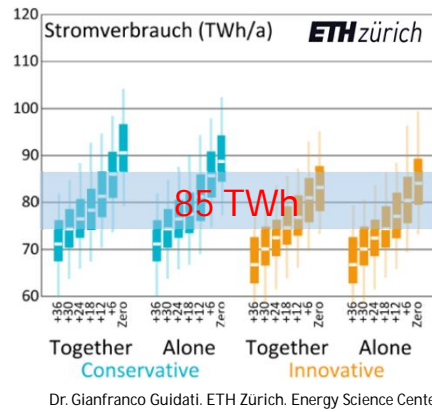
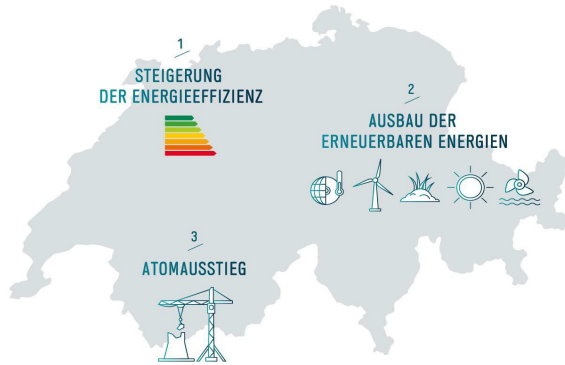


3



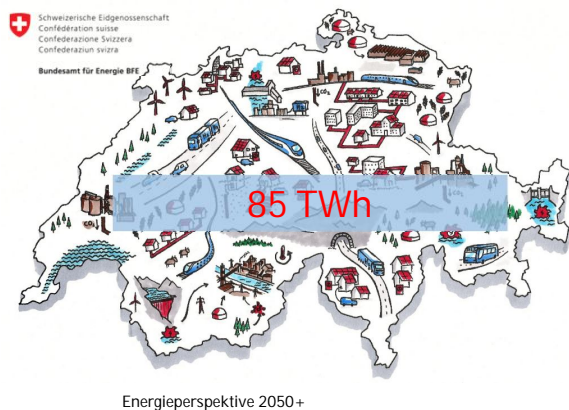
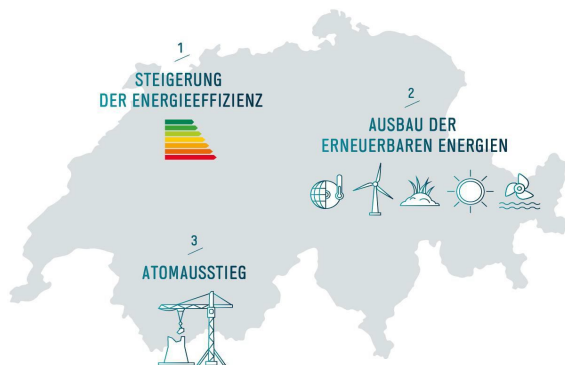
4

Was heisst dies?



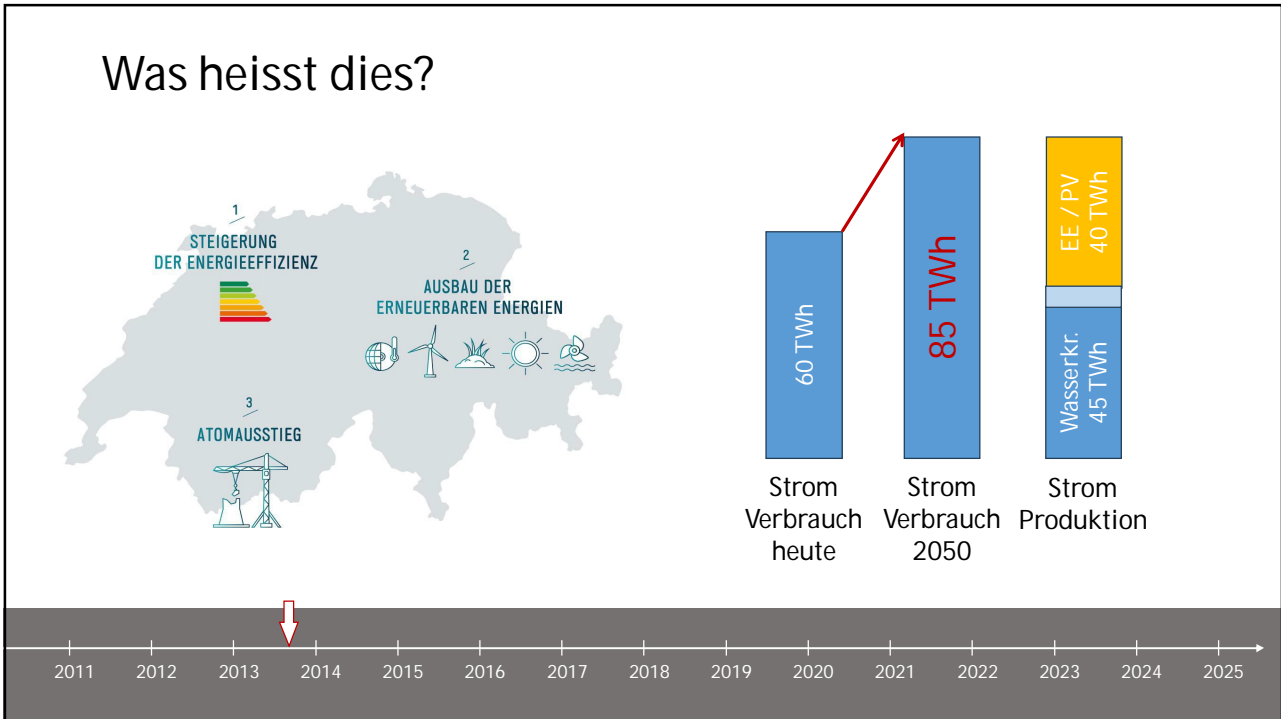
5

Was heisst dies?

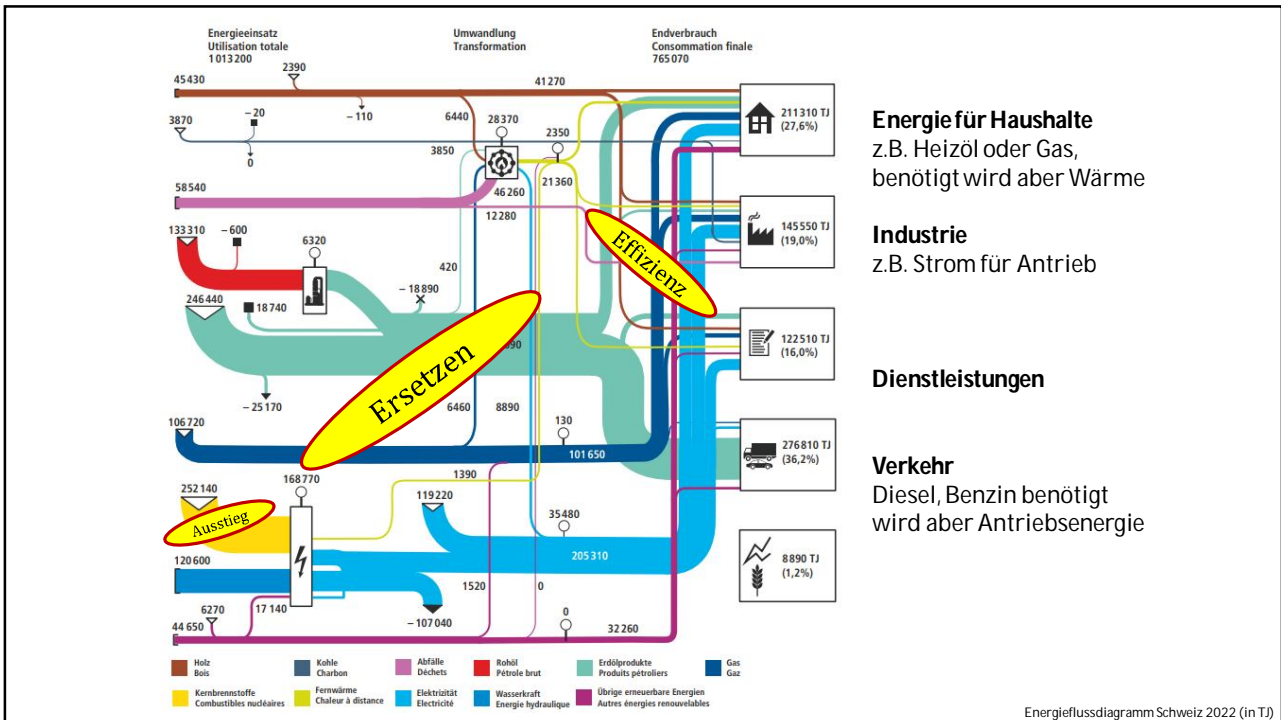


6

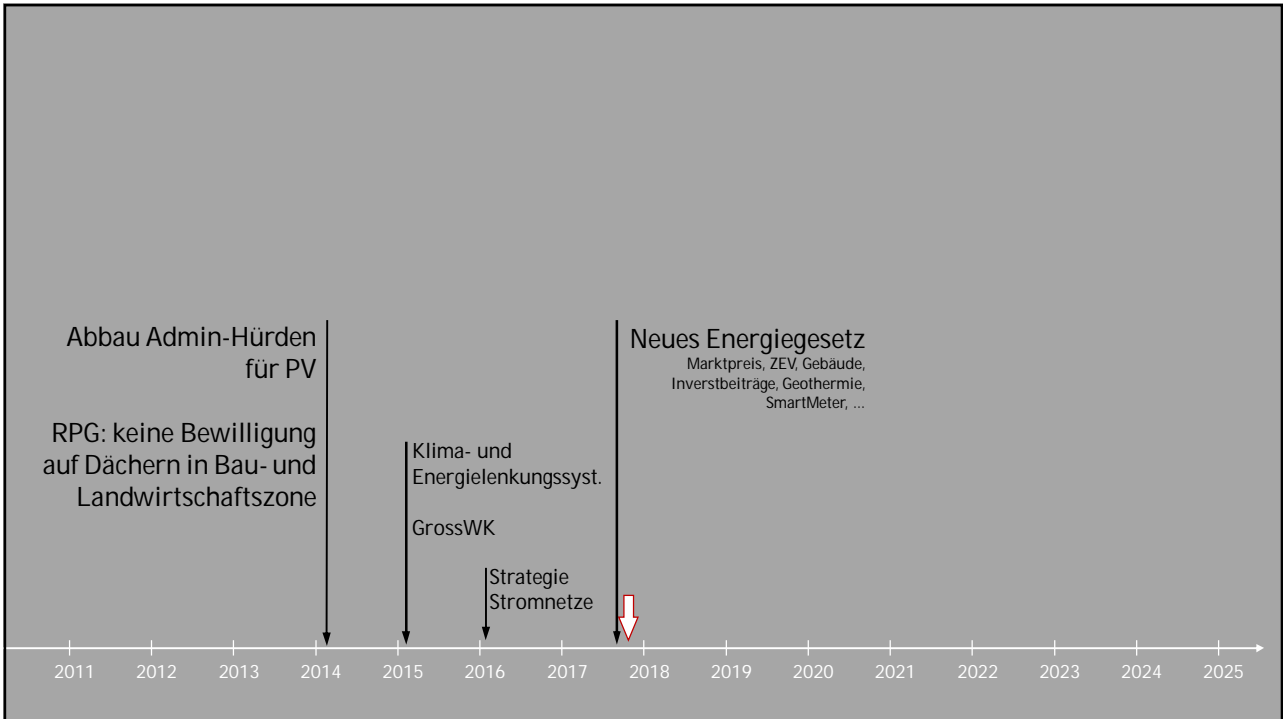
Was heisst dies?



7



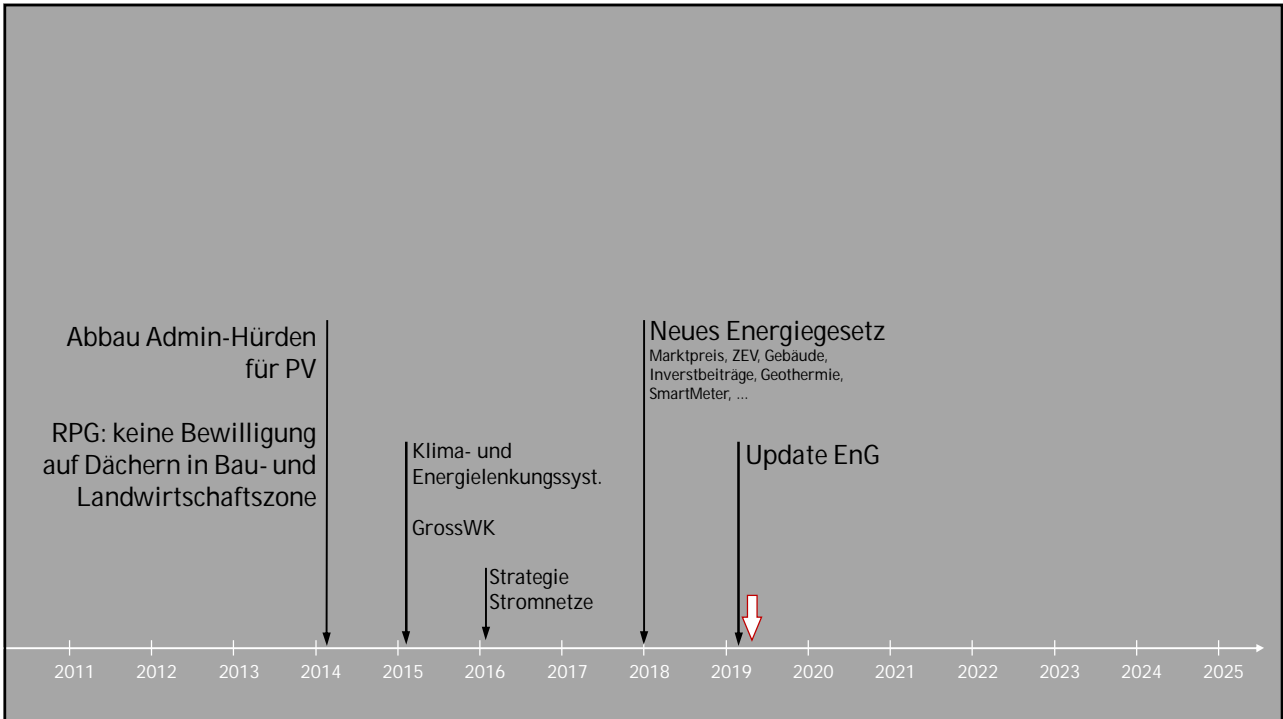
8



9



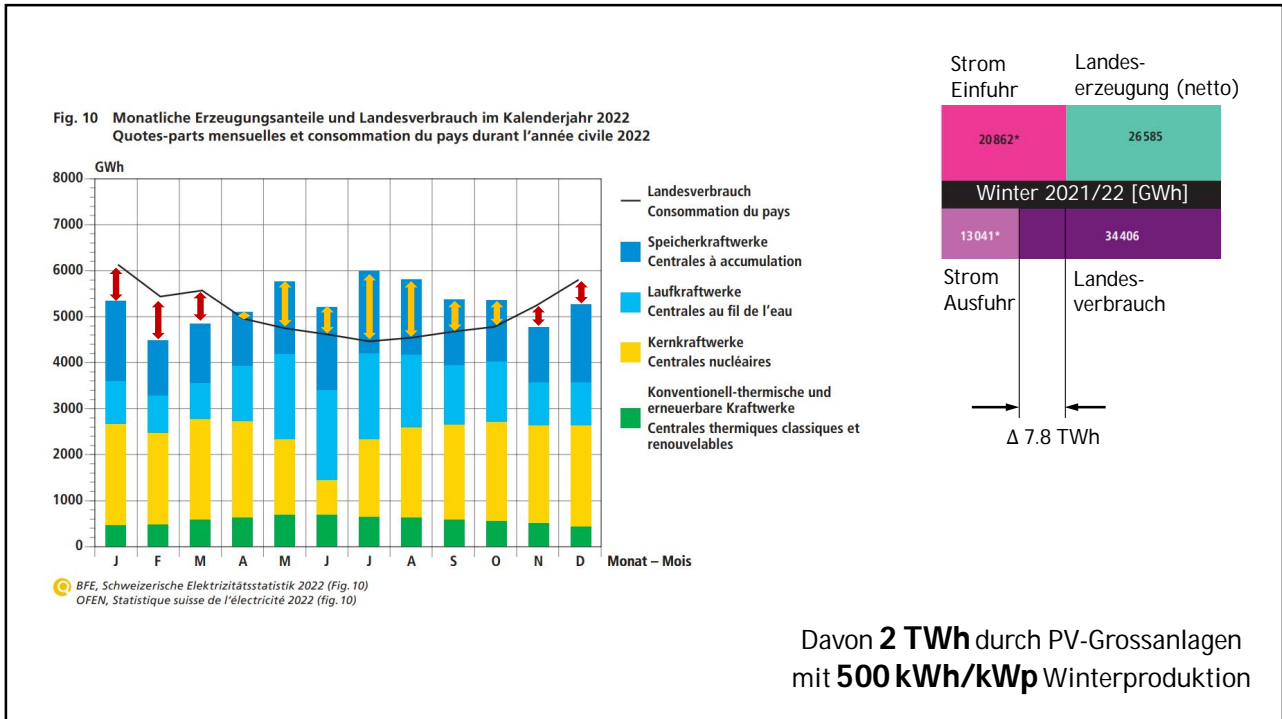
10



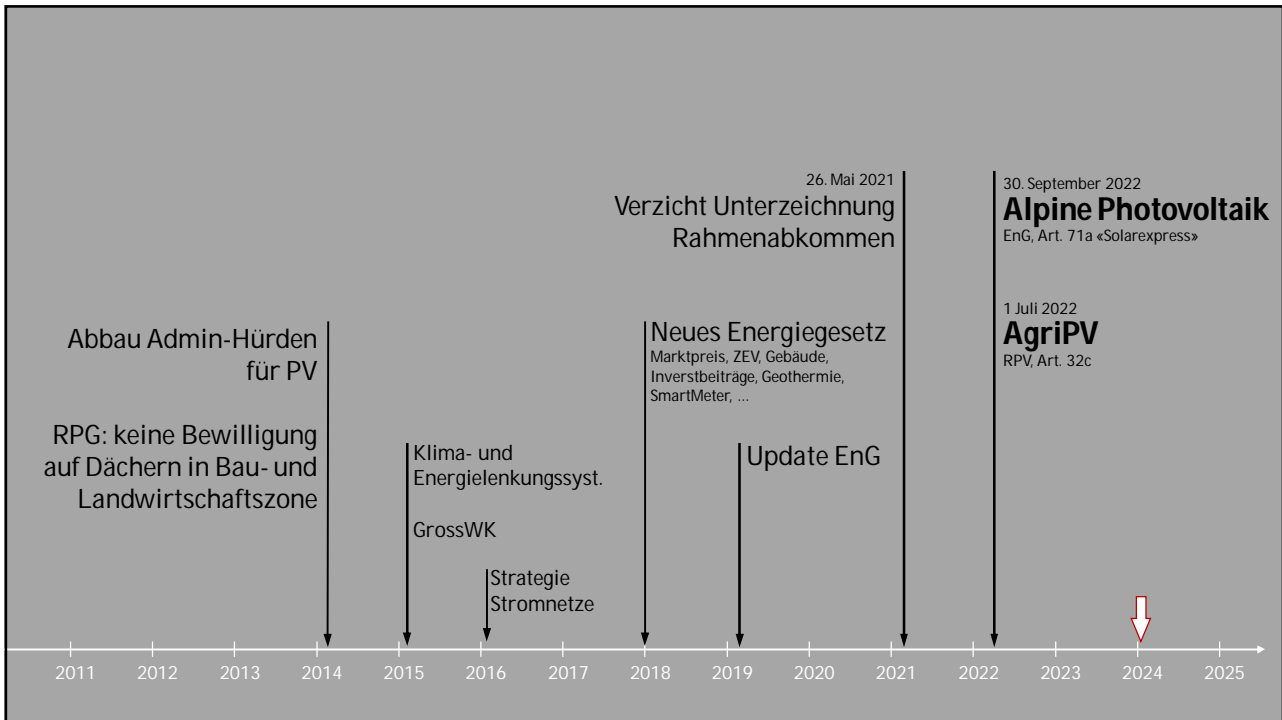
11



12

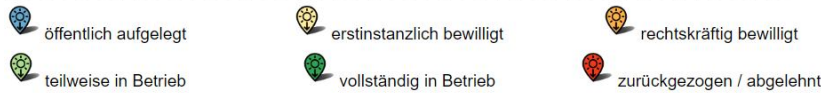
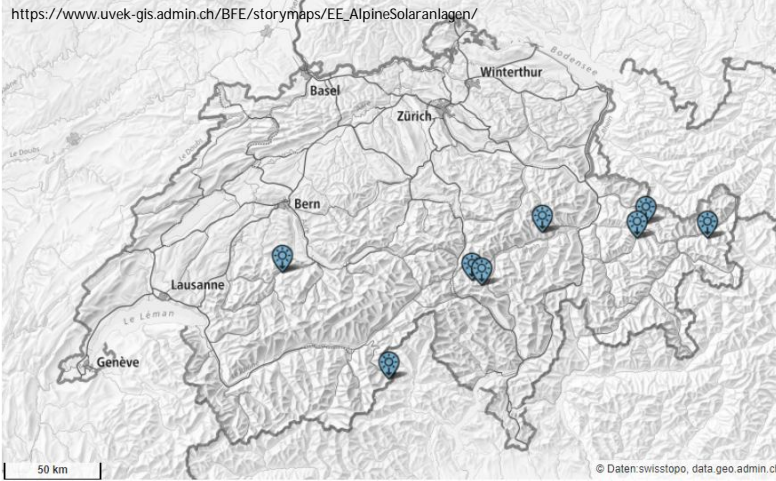


13



14

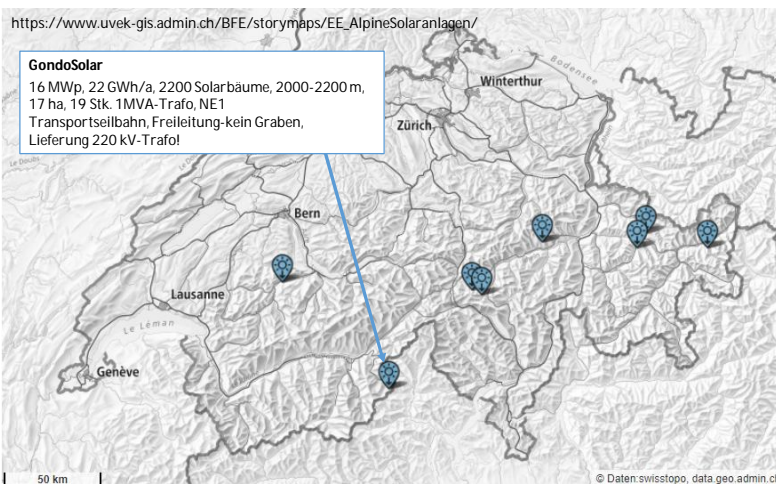
AlpinePV



- Förderung ungedeckte Kosten, max. aber 60% der anrech. Investitionskosten
- Winterertrag >500 kWh/kWp
- IBN von 10% bis **Ende 2025**, vollständige IBN Ende 2030
- maximal 2 TWh
- Min. 10 GWh (~7 MWp, ~8-10 ha)
- Vollständiger Rückbau und Wiederherstellung Ausgangszustand bei Ausserbetriebnahme

15

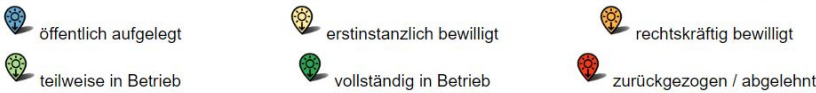
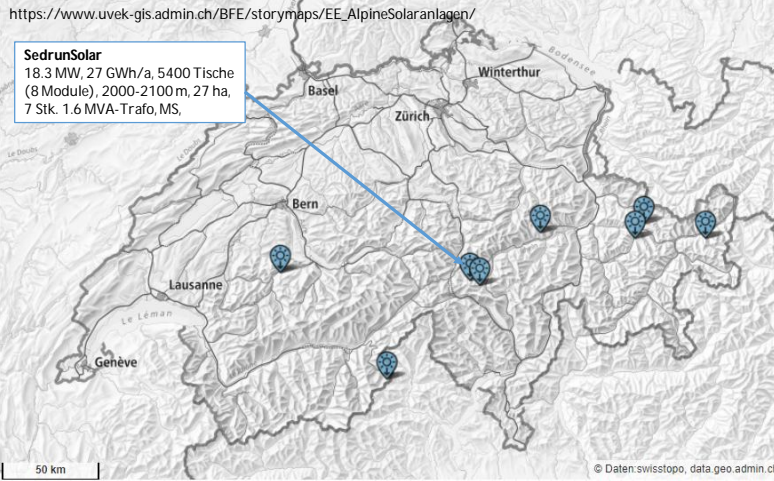
AlpinePV



- Förderung ungedeckte Kosten, max. aber 60% der anrech. Investitionskosten
- Winterertrag >500 kWh/kWp
- IBN von 10% bis **Ende 2025**, vollständige IBN Ende 2030
- maximal 2 TWh
- Min. 10 GWh (~7 MWp, ~8-10 ha)
- Vollständiger Rückbau und Wiederherstellung Ausgangszustand bei Ausserbetriebnahme

16

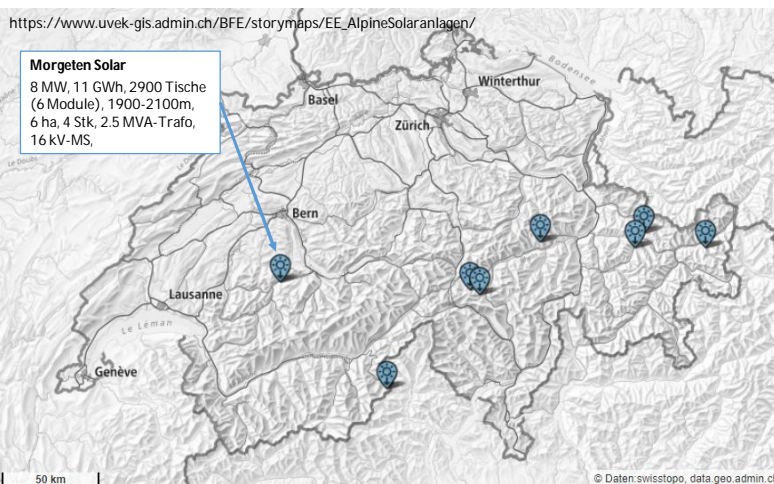
AlpinePV



- Förderung ungedeckte Kosten, max. aber 60% der anrech. Investitionskosten
- Winterertrag >500 kWh/kWp
- IBN von 10% bis **Ende 2025**, vollständige IBN Ende 2030
- maximal 2 TWh
- Min. 10 GWh (~7 MWp, ~8-10 ha)
- Vollständiger Rückbau und Wiederherstellung Ausgangszustand bei Ausserbetriebnahme

17

AlpinePV



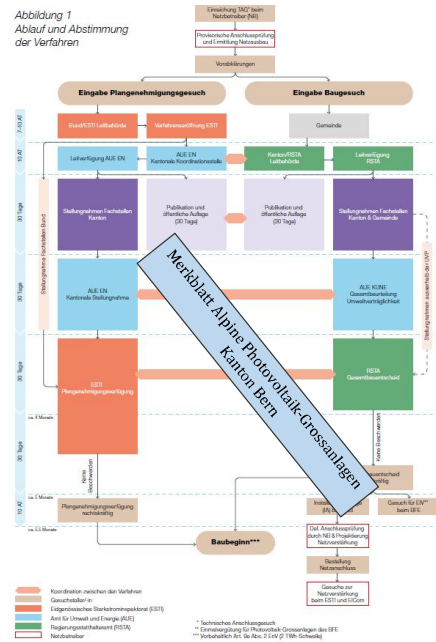
- Förderung ungedeckte Kosten, max. aber 60% der anrech. Investitionskosten
- Winterertrag >500 kWh/kWp
- IBN von 10% bis **Ende 2025**, vollständige IBN Ende 2030
- maximal 2 TWh
- Min. 10 GWh (~7 MWp, ~8-10 ha)
- Vollständiger Rückbau und Wiederherstellung Ausgangszustand bei Ausserbetriebnahme

18

Herausforderungen AlpinePV

- Zeit !
- Technik & Wirtschaftlichkeit
 - Technik bezüglich Naturgefahren
 - Bauen im alpinen Raum (Logistik)
 - 500 kWh/kWp (Optimierung Betrieb über mehrere Saisonen)
- Bewilligung
 - National (Strom) und kantonal (Umwelt)
 - Bewilligung Gemeinde (Bevölkerung unterstützt!)
- Netzanschluss
- Einbezug Stakeholder:
 - Runder Tisch mit allen Beteiligten (Naturgefahren, Umweltverbände, Tourismus)
 - Kommunikation

Abbildung 1
Ablauf und Abstimmung
der Verfahren

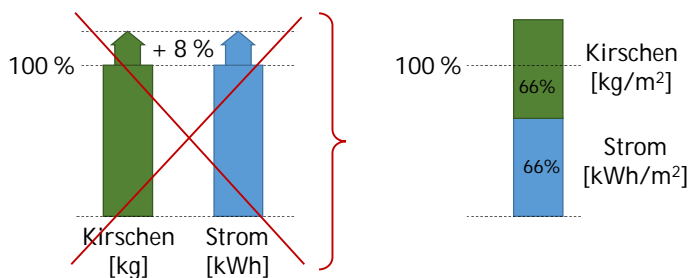


https://www.weu.be.ch/content/dam/weu/dokumente/aeu/de/alpine-solaranlagen/Merkblatt_Alpine_PV_Grossanlagen.pdf

19

AgriPV


- Verbindung von Landwirtschaft und Stromproduktion
 - Mit gegenseitigem Nutzen
 - Mit einem Mehrnutzen Gesamt (nicht Einzel)



Kennzahlen
Landnutzungsrate LER (Land Equivalent Ratio)

$$LER = \frac{\text{Ernteertrag AgriPV}}{\text{Ernteertrag Mono}} + \frac{\text{Strom AgriPV}}{\text{Strom Konv. PV}}$$

20



Axpo Holding AG

Mehrnutzen Stromproduktion

- Kein Mehrnutzen durch AgriPV ggb. Standard PV
- Stromproduktion sollte selbsttragend sein
- Investitionen im Energiebereich sind sehr hoch
 - langfristige Betrachtung
 - Eigenvermarktung -> **Netzanschluss**
- Kleine Fläche hohe Leistung (300 – 700 kWp/ha)
 - **Netzanschluss**

21



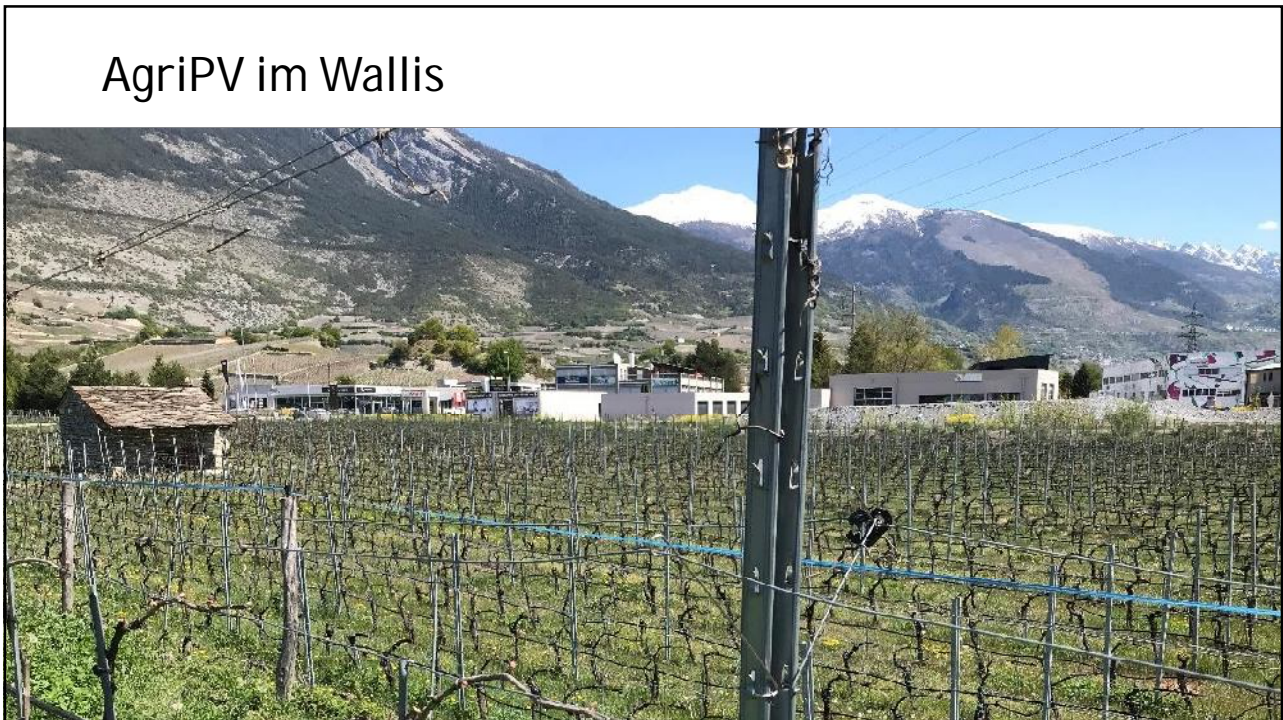
AgriPV am Siedlungsrand und im Industriequartier

3 ha – 2.4 MWp – 2 Mio. kWh

22

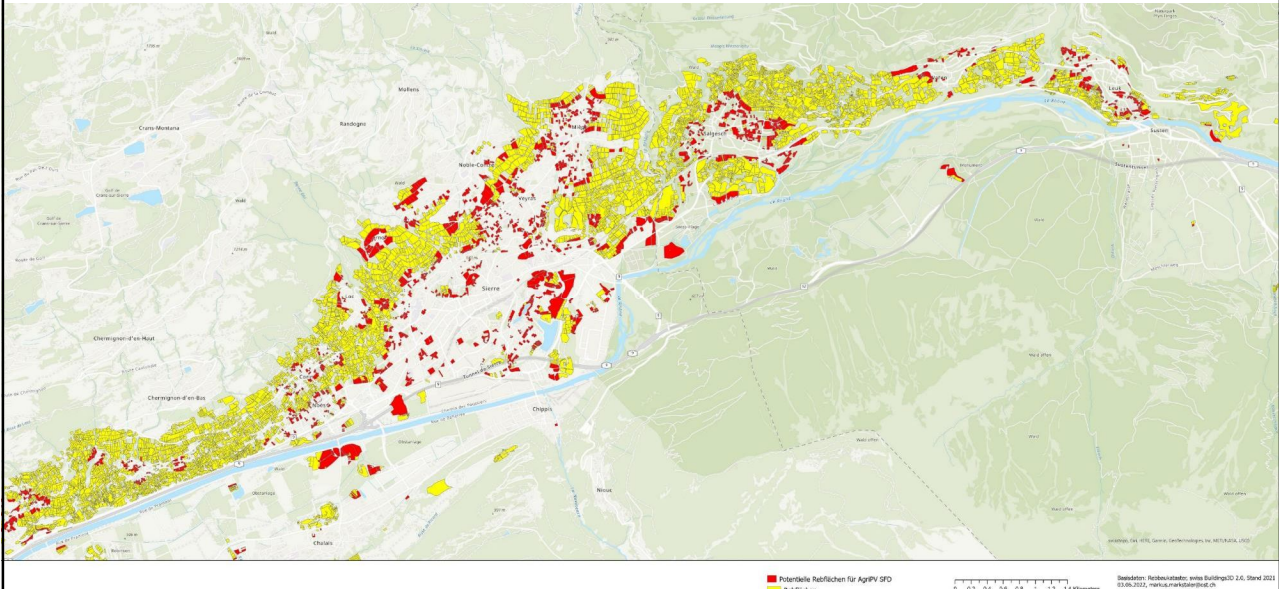


23



24

Potential AgriPV im Rebbau im Wallis

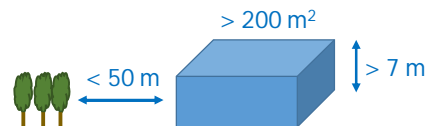


25

Potential AgriPV im Rebbau im Wallis

Kriterien

- Parzellen im Ort oder Ortsrand
- Näher als 50 m an einem Gebäude
- Nur Parzelle > 1200 m² berücksichtigt



Potential

- Rebbau Fläche Wallis 4700 ha
- Potential AgriPV 170 ha (3.6%)
- 170 GWh: Stromversorgung für ¼ der Haushalte im Wallis

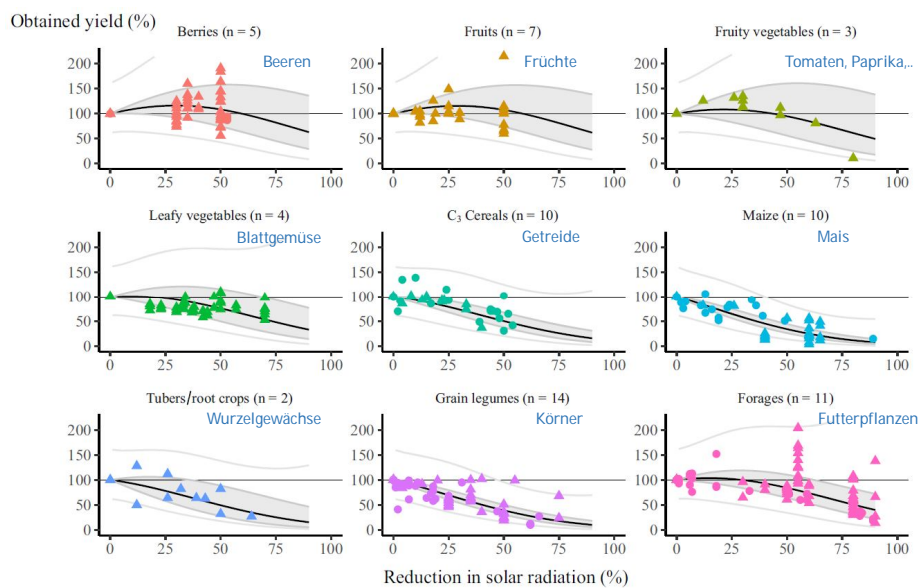
26

AgriPV ist populär



27

Mehrwert Landwirtschaft



Moritz L. <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00783-7>

28



29



30



31

Weshalb AgriPV?

Sichtweise Stromproduktion

- Stromverbrauch Schweiz 60 TWh -> 85 TWh
- PV-Potential Dächer/Fassaden 60 TWh
- Und dann noch 45 TWh Wasserkraft

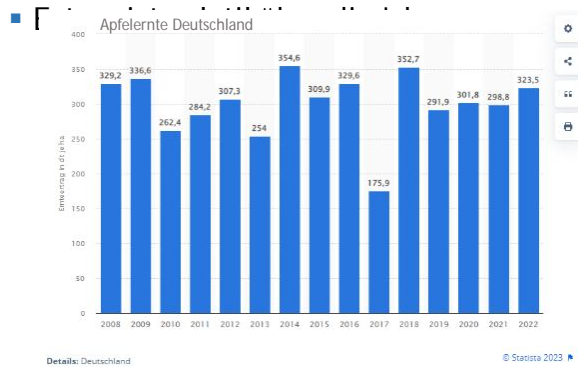
-> AgriPV ist Teil der Lösung der Energiewende

Sichtweise Landwirtschaft

32

Ertrag Landwirtschaft

- Ertrag ist definiert über Standartoutput-Koeffizient
 > **Grosse Abweichungen!**
 - ~ 3 kCHF/ha Weizen, Roggen, Dinkel
 - ~ 50 kCHF/ha Obst, Reben (Apfel 35 kCHF)
 - ~ 100 kCHF/ha Beeren

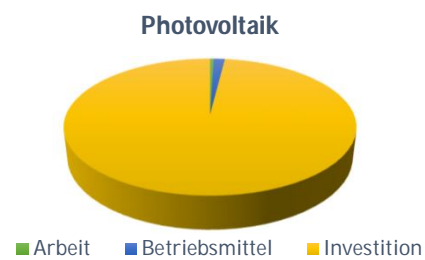
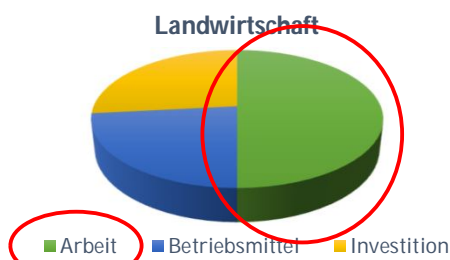


SO-Aktivitäten Pflanzenbau	Wert 2004/2008 [Fr./ha]
Futterweizen	3400
Gerste	2800
Hafer	2500
Triticale	2600
Weizen	3400
Roggen	3200
Dinkel	3100
Mais	4100
Zuckerrüben	8800
Kartoffeln	13800
Raps	2800
Sonnenblumen	2500
Eiweisserbsen	1700
Gemüse	47300
Beeren	100700
Reben	24200
Obst	54200
Spezialkulturen	27000
Christbäume	29300

Daniela Schürch. Agrarforschung Schweiz 1 (11–12): 424–429. 2010

33

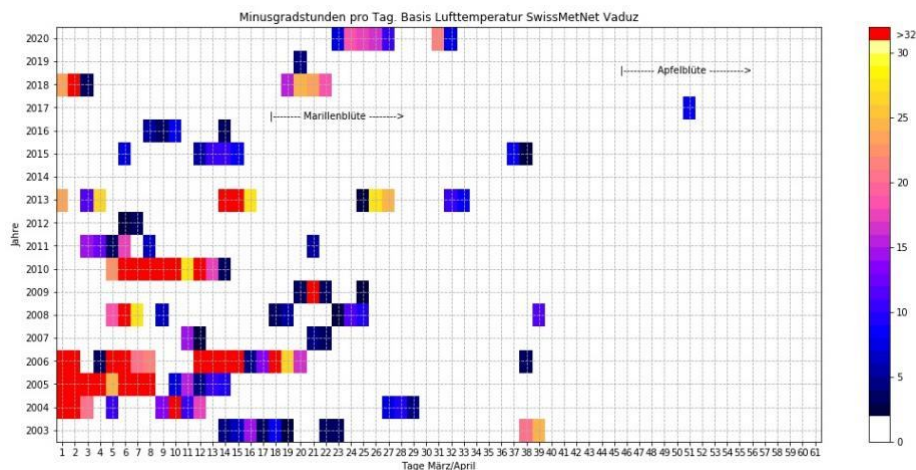
Landwirtschaftlicher Ertrag \neq Stromertrag



34

Landwirtschaft im Wandel

- Klimawandel: trockener aber der geographische Breitengrad bleibt
- Globalisierung der Flora & Fauna: schnelle Änderung
- Gesellschaft: Verzicht auf Chemie



35

Mehrnutzen Landwirtschaft

- Sicherung Ertragsausfall
 - Spätfrost (**Klimaanpassung**)
 - Hitzestress (**Klimaanpassung**)
 - Verschiebung Erntezeitpunkt (**Klimaanpassung**)
 - Hagel (**Klimaanpassung**)
- Reduktion Pflanzenschutz (Feuchte)
- Reduktion Bodenwasserverdunstung
- Regenwassermanagement



36



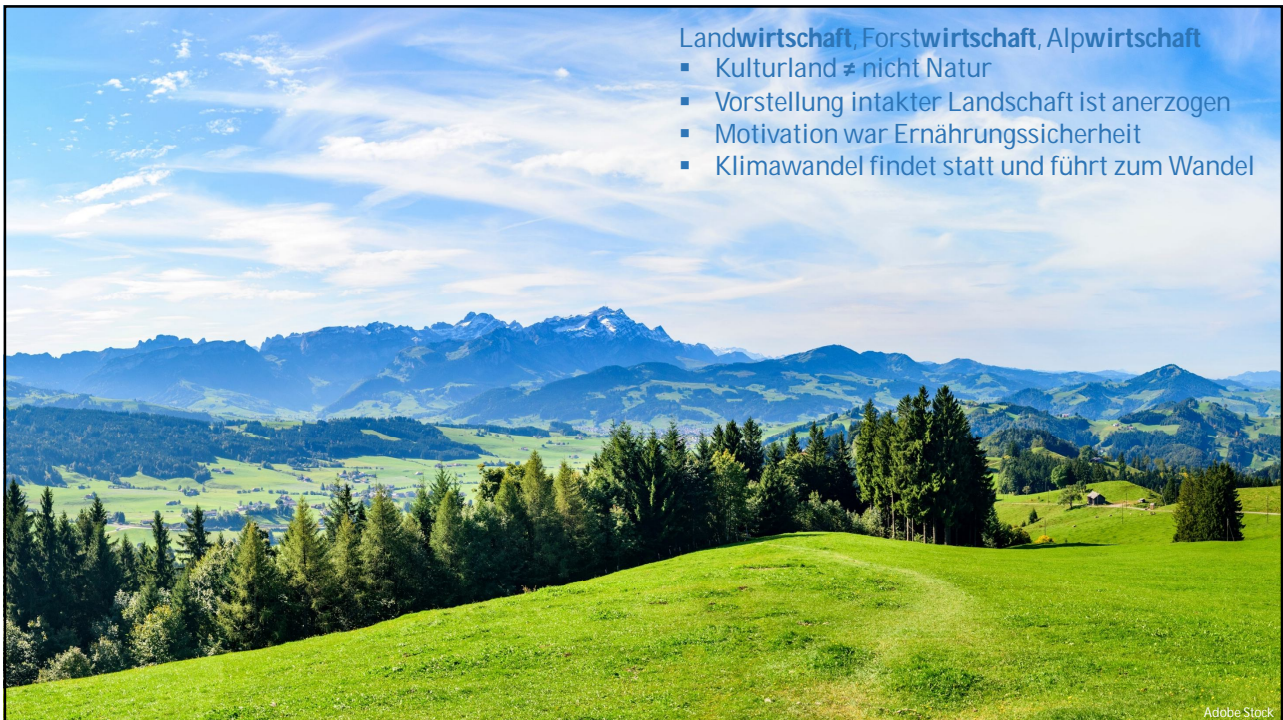
37



38



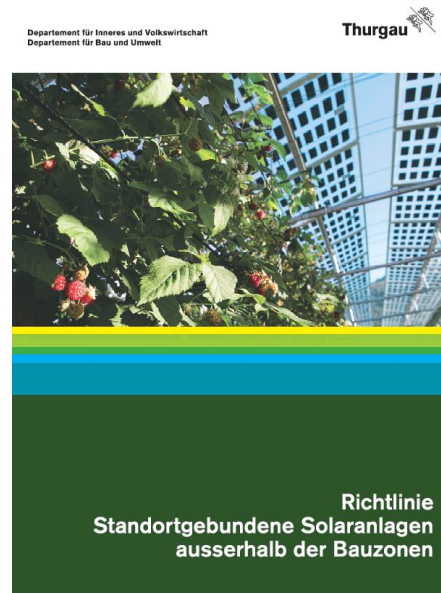
39



40

Herausforderungen AgriPV

- Wirtschaftlichkeit
 - Investition
 - Amortisation
- Praktische Erfahrungen
 - Bewilligung
 - Bau
 - Betrieb
- Forschung/Technologie
 - Schutzsysteme
 - Steuerung (Strahlung, Temperatur, Feuchte)



https://raumentwicklung.tg.ch/public/upload/assets/153662/richtlinie_20240118_Solaranlagen_ausserhalb_Bauzonen.pdf?fp=1705595448702

41

Zusammenfassung

Alpine PV

- Zeit!
- Anspruchsvoll

AgriPV

- Ertragssicherung Lebensmittel aufgrund Wandel
- Finanzierbare Infrastruktur auf dem «Feld»

Art. 32c²⁹ Standortgebundene Solaranlagen ausserhalb der Bauzonen

¹ Solaranlagen mit Anschluss ans Stromnetz können ausserhalb der Bauzonen insbesondere dann standortgebunden sein, wenn sie:

- a. optisch eine Einheit bilden mit Bauten oder Anlagen, die voraussichtlich längerfristig rechtmässig bestehen;
- b. schwimmend auf einem Stausee oder auf anderen künstlichen Gewässerflächen angebracht werden; oder
- c. in wenig empfindlichen Gebieten Vorteile für die landwirtschaftliche Produktion bewirken oder entsprechenden Versuchs- und Forschungszwecken dienen.

Art. 71a⁷¹ Übergangsbestimmungen zur Änderung vom 30. September 2022 (Produktion von zusätzlicher Elektrizität aus Photovoltaik-Grossanlagen)

¹ Bis die Erstellung von Photovoltaik-Grossanlagen nach Absatz 2 schweizweit eine jährliche Gesamtproduktion von maximal 2 TWh erlaubt, gilt für solche Anlagen, sowie für ihre Anschlussleitungen, dass:

- a. ihr Bedarf ausgewiesen ist;
- b. sie von nationalem Interesse und standortgebunden sind; bei Anlagen in Objekten nach Artikel 5 NHG⁷² bleibt bei einer Abweichung von der ungeschmälernten Erhaltung die Pflicht zur grösstmöglichen Schonung unter Einbezug von Wiederherstellungs- oder Ersatzmassnahmen bestehen;
- c. für sie keine Planungspflicht besteht;
- d. das Interesse an ihrer Realisierung anderen nationalen, regionalen und lokalen Interessen grundsätzlich vorgeht;
- e. sie ausgeschlossen sind in:
 1. Mooren und Moorlandschaften nach Artikel 78 Absatz 5 der Bundesverfassung,
 2. Biotopen von nationaler Bedeutung nach Artikel 18a NHG, und
 3. Wasser- und Zugvogelreservaten nach Artikel 11 des Jagdgesetzes vom 20. Juni 1986⁷³.

² Die Photovoltaik-Grossanlagen müssen folgende Voraussetzungen erfüllen:

- a. die jährliche Mindestproduktion beträgt 10 GWh; und
- b. die Stromproduktion vom 1. Oktober–31. März (Winterhalbjahr) beträgt mindestens 500 kWh pro 1 kW installierter Leistung.

³ Die Bewilligung für Photovoltaik-Grossanlagen wird durch den Kanton erteilt, wobei die Zustimmung der Standortgemeinde und der Grundeigentümer vorliegen muss.

⁴ Anlagen, die bis zum 31. Dezember 2025 mindestens teilweise Elektrizität ins Stromnetz einspeisen, erhalten vom Bund eine Einmalvergütung in der Höhe von maximal 60 Prozent der Investitionskosten. Der Bundesrat legt die Ansätze im Einzelfall fest; die Betreiber reichen dazu eine Wirtschaftlichkeitsrechnung ein. Netzverstärkungen, die notwendig werden zur Einspeisung von Elektrizität der Anlagen, sind Teil der Systemdienstleistungen der nationalen Netzgesellschaft.

⁵ Die Anlagen werden bei endgültiger Ausserbetriebnahme vollständig zurückgebaut und die Ausgangslage wiederhergestellt.

⁶ Dieser Artikel bleibt auf Gesuche, die bis am 31. Dezember 2025 öffentlich aufgelegt werden, sowie bei allfälligen Beschwerdeverfahren anwendbar.

42

Bundesgesetz sicher Stromversorgung

Zugehörige Verordnungen sind in der Vernehmlassung (*bringdichein*)

Abstimmung am 9. Juni 2024

- Verbindliche Ziele: 2035: 35 TWh PV (25 TWh Gebäude-PV), 37.9 TWh WK, <5 TWh Winterstromimport im 2040, Winterstromprod +6TWh, -13% bis 2035 zu 2000 Stromverbrauch
- Virtuelle ZEV bis Verteilnetzkabine (auch mit Zähler VNB möglich).
- LEG im gleichem Netzgebiet, NE5(-30%), NE7(-15%), min. 20% Produktion
- Grundversorgung mind. 20% Anteil inländisch erneuerbar
- 16 WK-Projekte mit 2 TWh und Kompensationsmassnahmen
- Netz: Messwesen bleibt. Dynamische Tarife möglich. Netzbefreiung Speicherladen. Solidarisierung Übertragungs- und Verteilnetz
- Gleitende Marktprämie wie KEV jedoch über Auktion.
- Förderung bis 2035. Parkplatzbonus 250 CHF/kW. Neigungswinkelbonus 200 CHF/kW. Integriert 400 CHF/kW
- Erneuerbare Energie ist Nationales Interesse
- Wie EU 2006: Stromsparverpflichtung an EVUs. Vorbildfunktion Bund