

Photovoltaik für alle

9.11.2023 | Swissolar
Matthias Egli, Geschäftsführer

Swissolar, Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie

Erfahrung: aktiv seit 1978

Mitglieder: ca. 1100 Firmen:

- Hersteller
- Händler
- Installateure
- Planer
- Energieversorger

Sitz: Zürich, Filialen in Yverdon-les-Bains und Avegno

Finanzierung: Mitgliederbeiträge, EnergieSchweiz, Projekte

SWISSOLAR

1 GW/Jahr

2012

2022



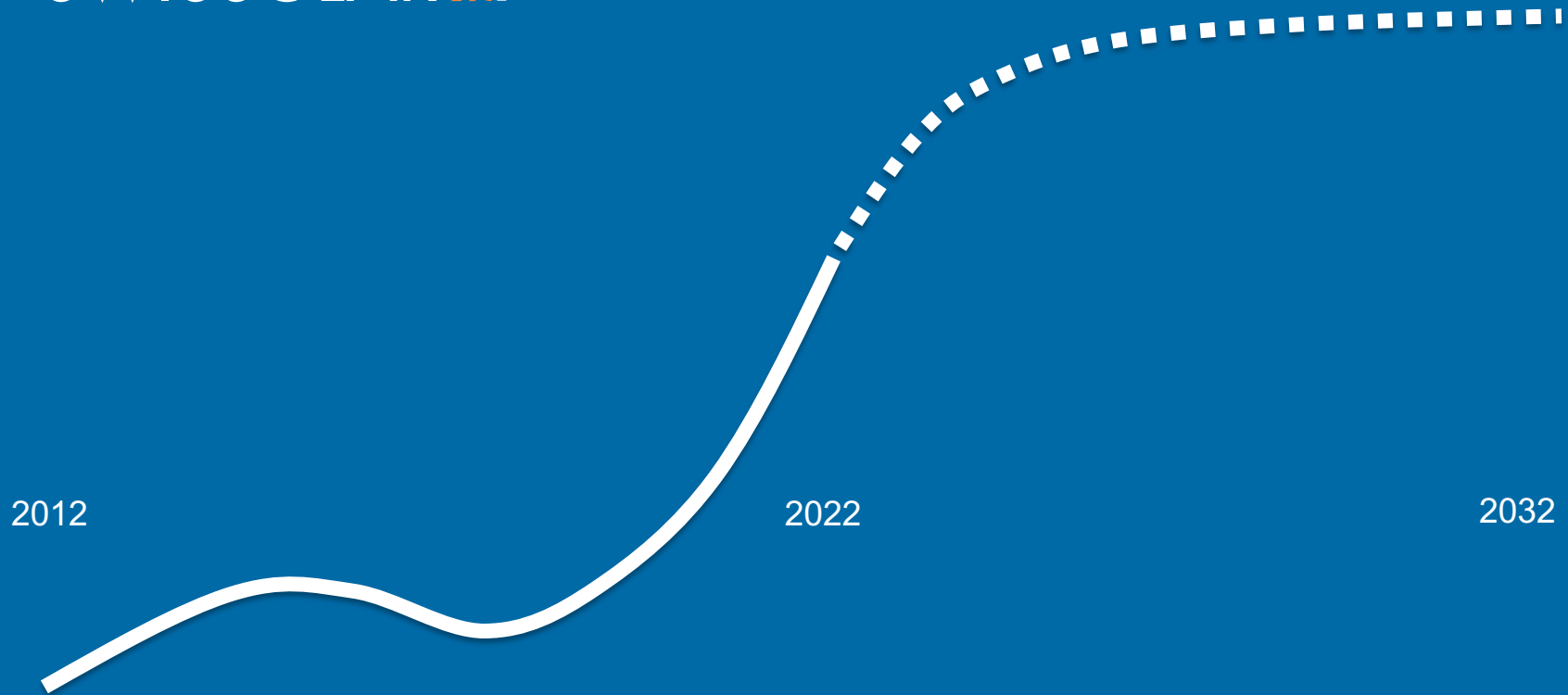
SWISSOLAR

2012

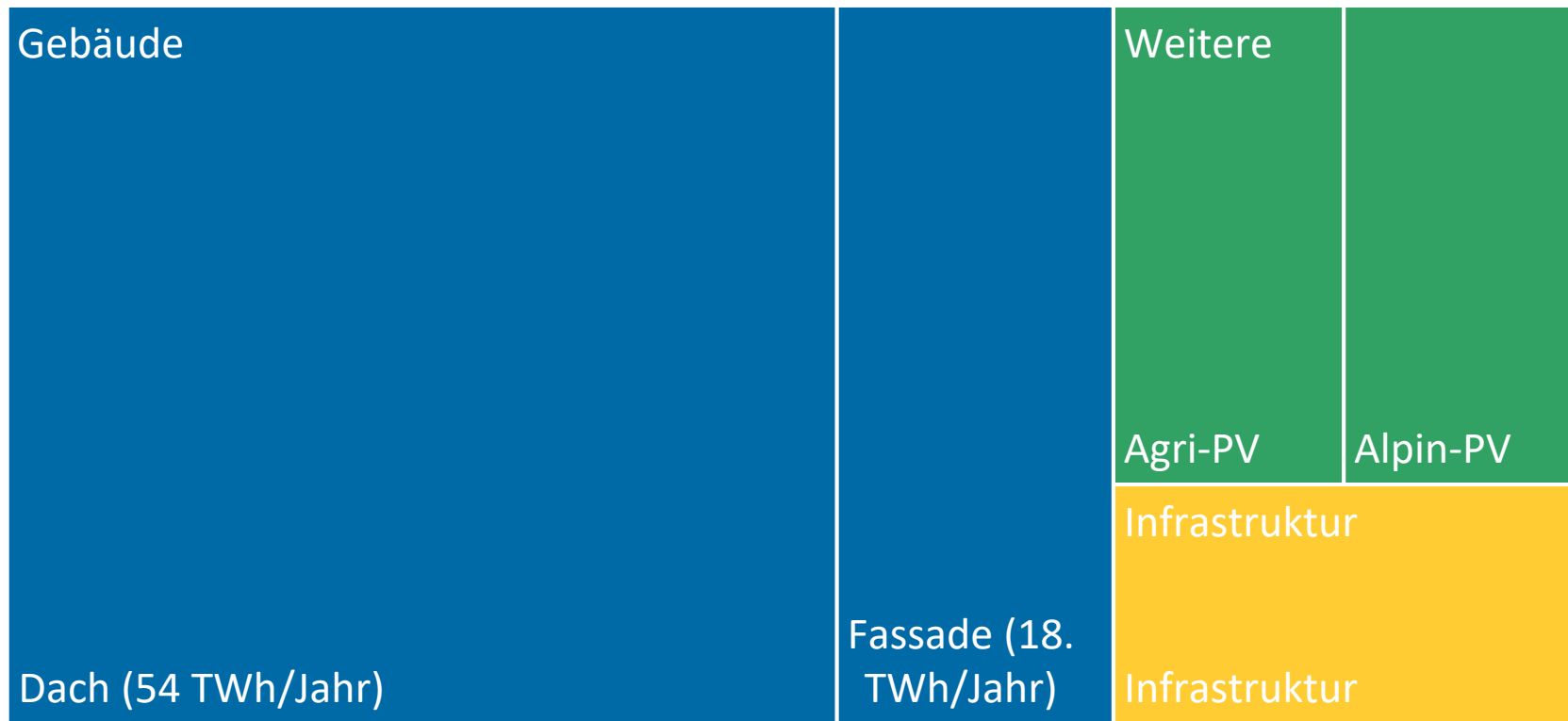
2022



SWISSOLAR



PV Potential über 100 TWh/Jahr



Photovoltaik, Aufdach



© Schweizer Solarpreis 2020



Solarthermie: Sonnenkollektoren



Photovoltaik, Flachdach



© Schweizer Solarpreis 2020

Photovoltaik, Indach



© Schweizer Solarpreis 2020

Photovoltaik, Fassade



© Solarwall

Photovoltaik, Agri-PV



Photovoltaik, schwimmend



Photovoltaik, Infrastruktur

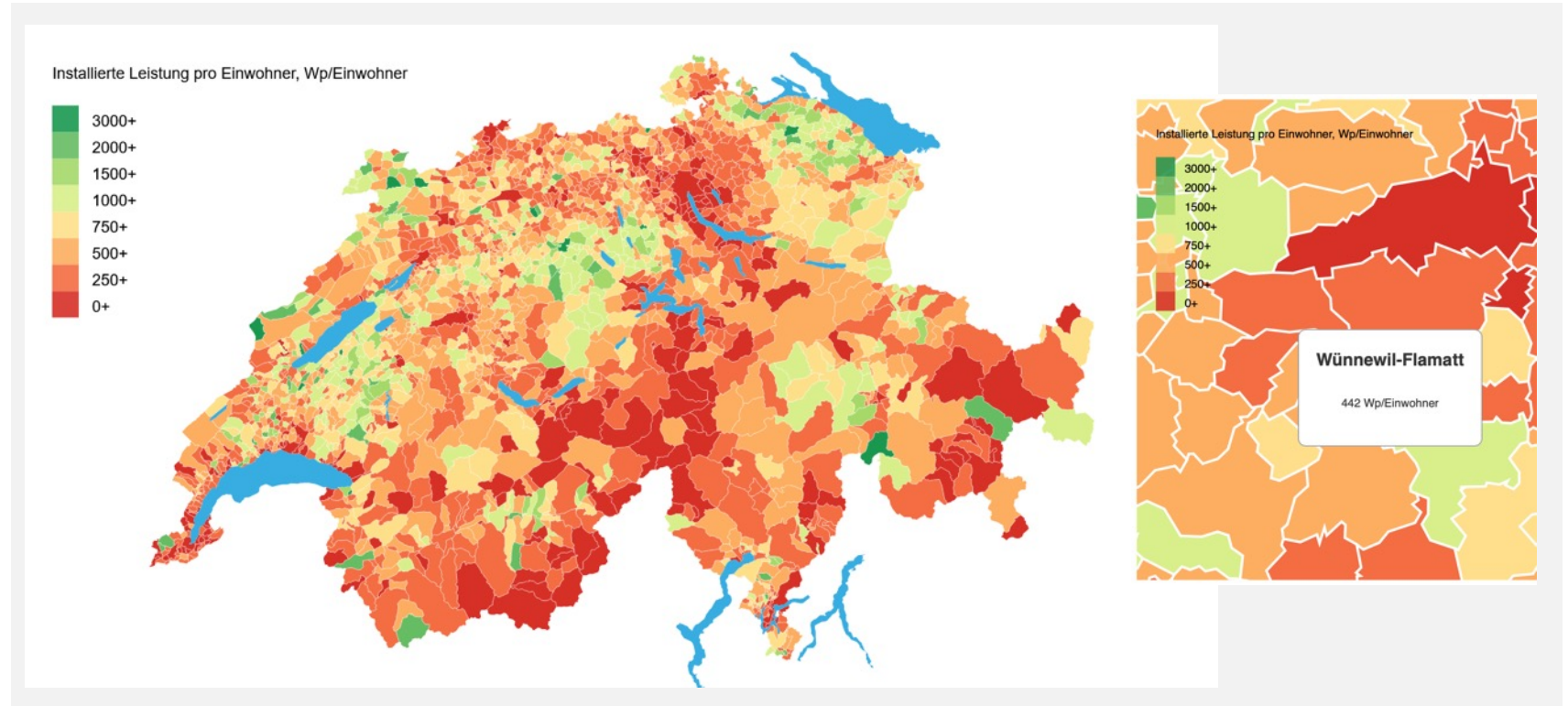


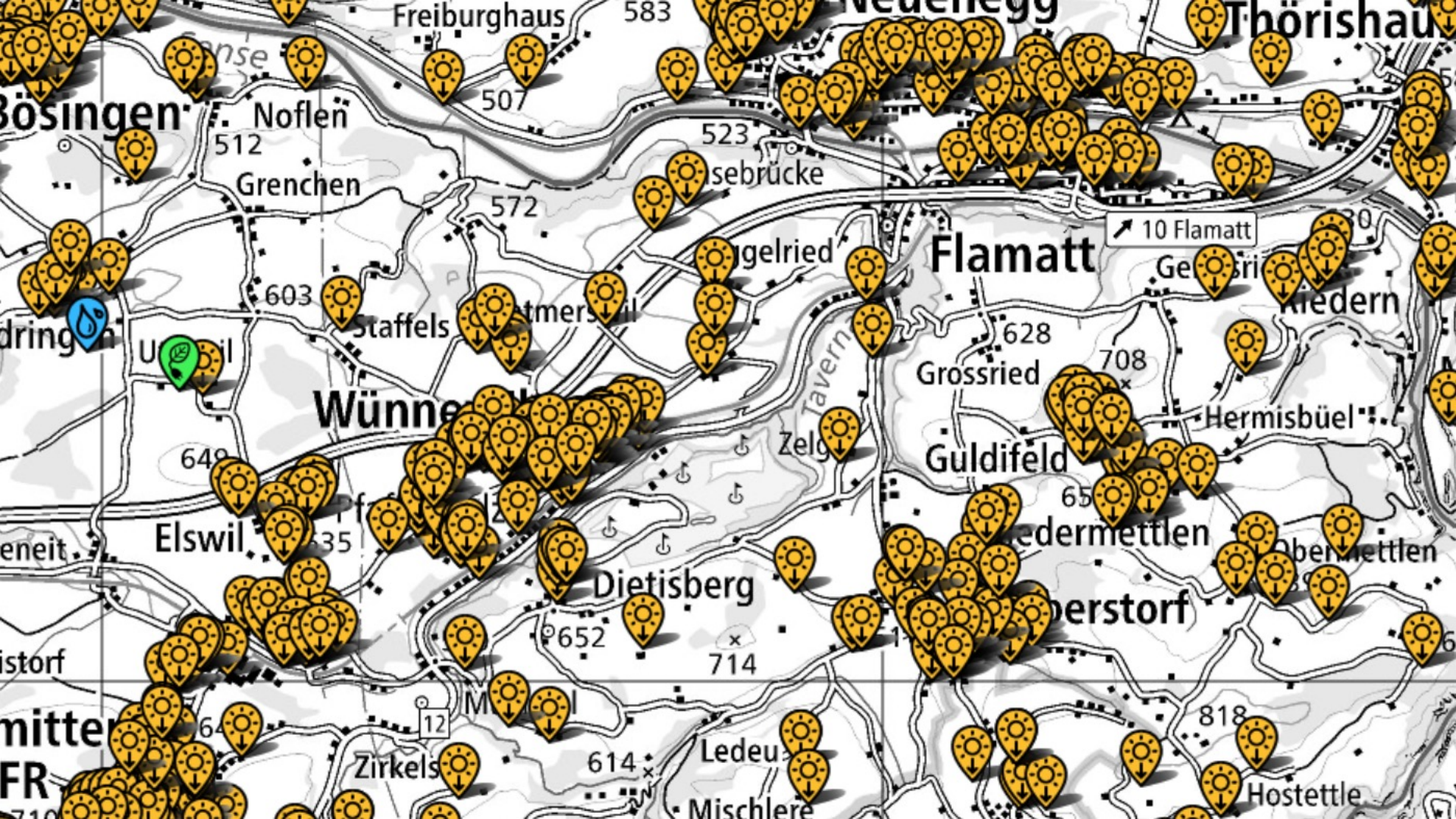
Muttsee, © axpo



Kläranlage Chur / System dhp, © Swissolar

Installierte Leistung Wünnewil-Flamatt: 442Wp/Einwohner





Potentialausschöpfung Wünnewil-Flamatt: 6%

Abo Energiewende in der Schweiz

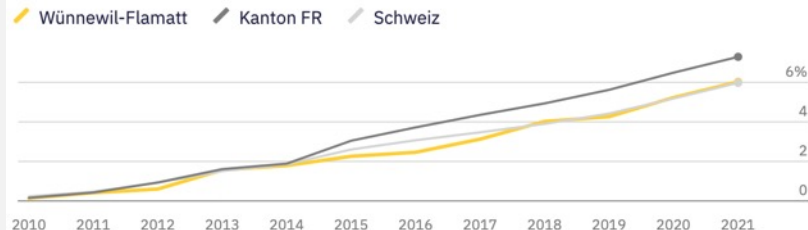
So weit ist Wünnewil-Flamatt mit dem Ausbau der Solarenergie

Gemäss dem Verzeichnis der Herkunftsnachweise ging die erste Solaranlage in **Wünnewil-Flamatt** im Jahr 2010 ans Netz. Bis Ende 2021 wurden bereits 114 Anlagen registriert, davon 23 im letzten Jahr. Zusammen produzieren sie rund 2,03 Gigawattstunden Strom im Jahr. Dies deckt ungefähr den Bedarf von 405 Haushalten. Damit werden in Wünnewil-Flamatt 6 Prozent der geeigneten Dachflächen für Solarenergie genutzt. Im schweizweiten Vergleich steht die Gemeinde somit ungefähr im Mittelfeld.

Die grösste Anlage im Kanton Freiburg steht übrigens in Sévaz. Sie wurde 2015 gebaut, hat eine Leistung von 2739 Kilowatt-Peak und kann mit ihrer Stromproduktion rund 580 Haushalte versorgen.

Ausbau der Solarenergie in Wünnewil-Flamatt seit 2010

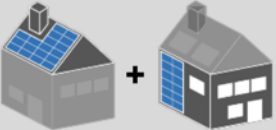
Genutztes Potenzial der Dachflächen.

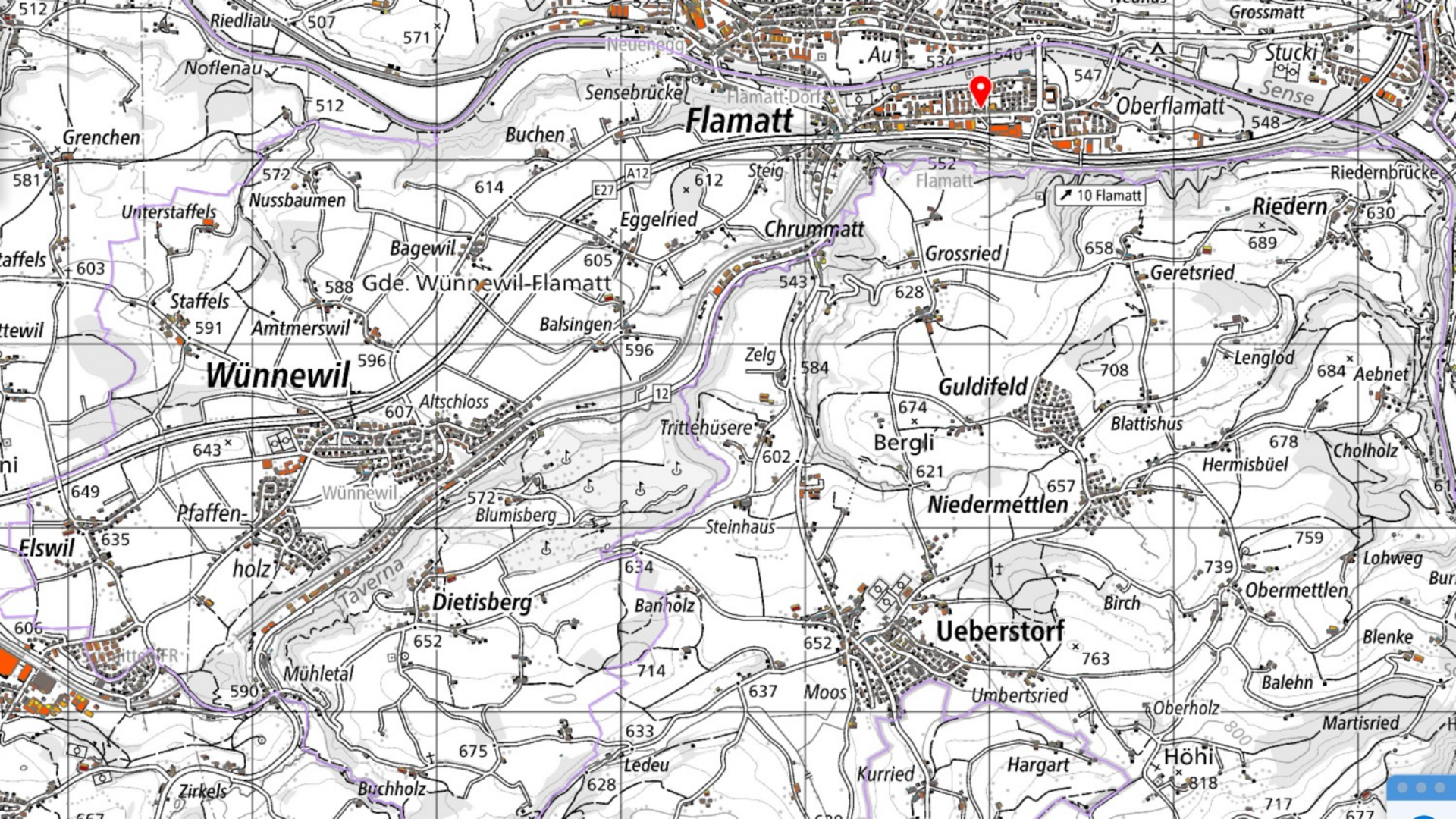


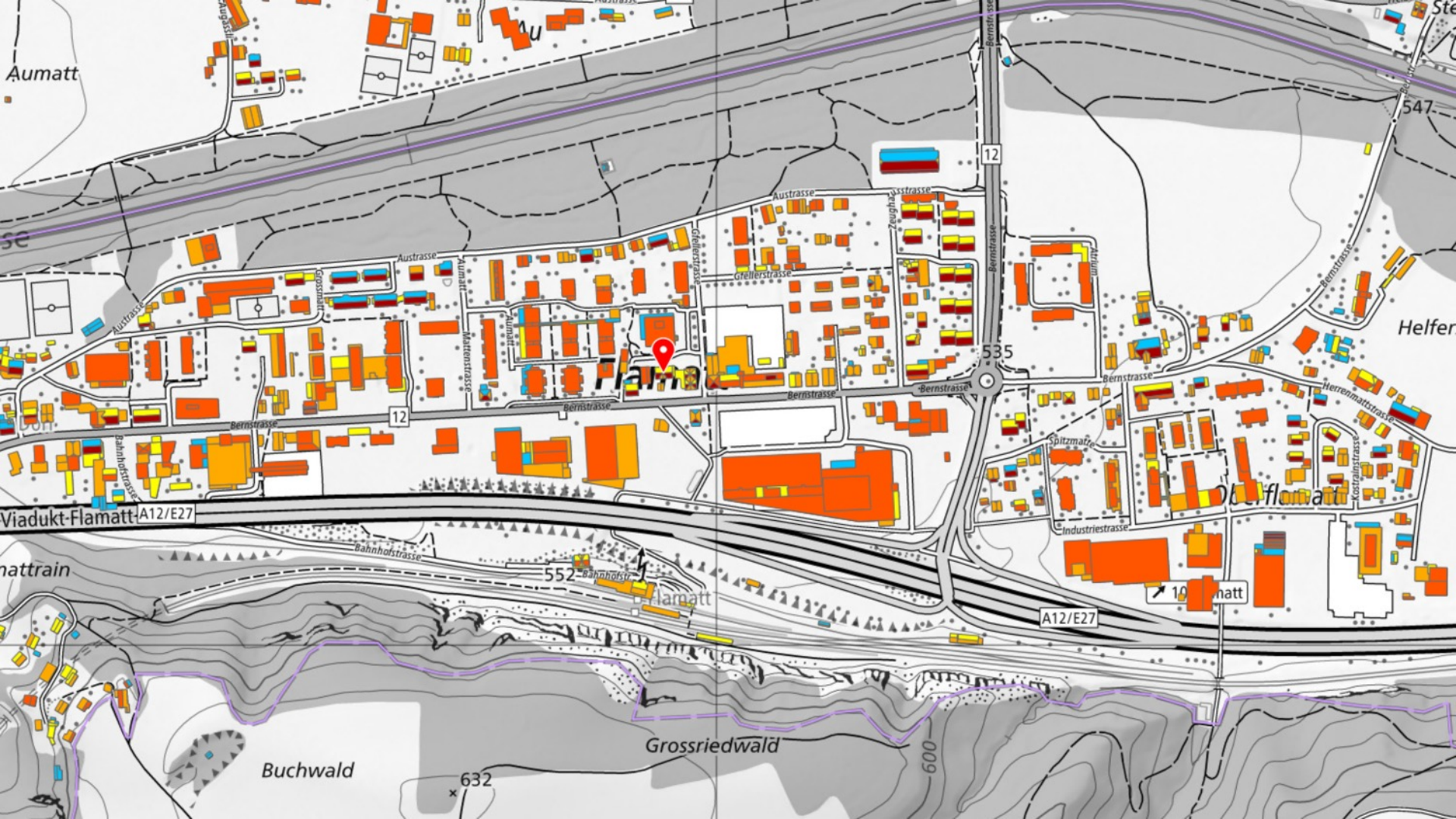
Für die Berechnung des genutzten Potenzials werden die Dachflächen von 2021 verwendet, was die Angaben von früheren Jahren leicht verzerren kann.

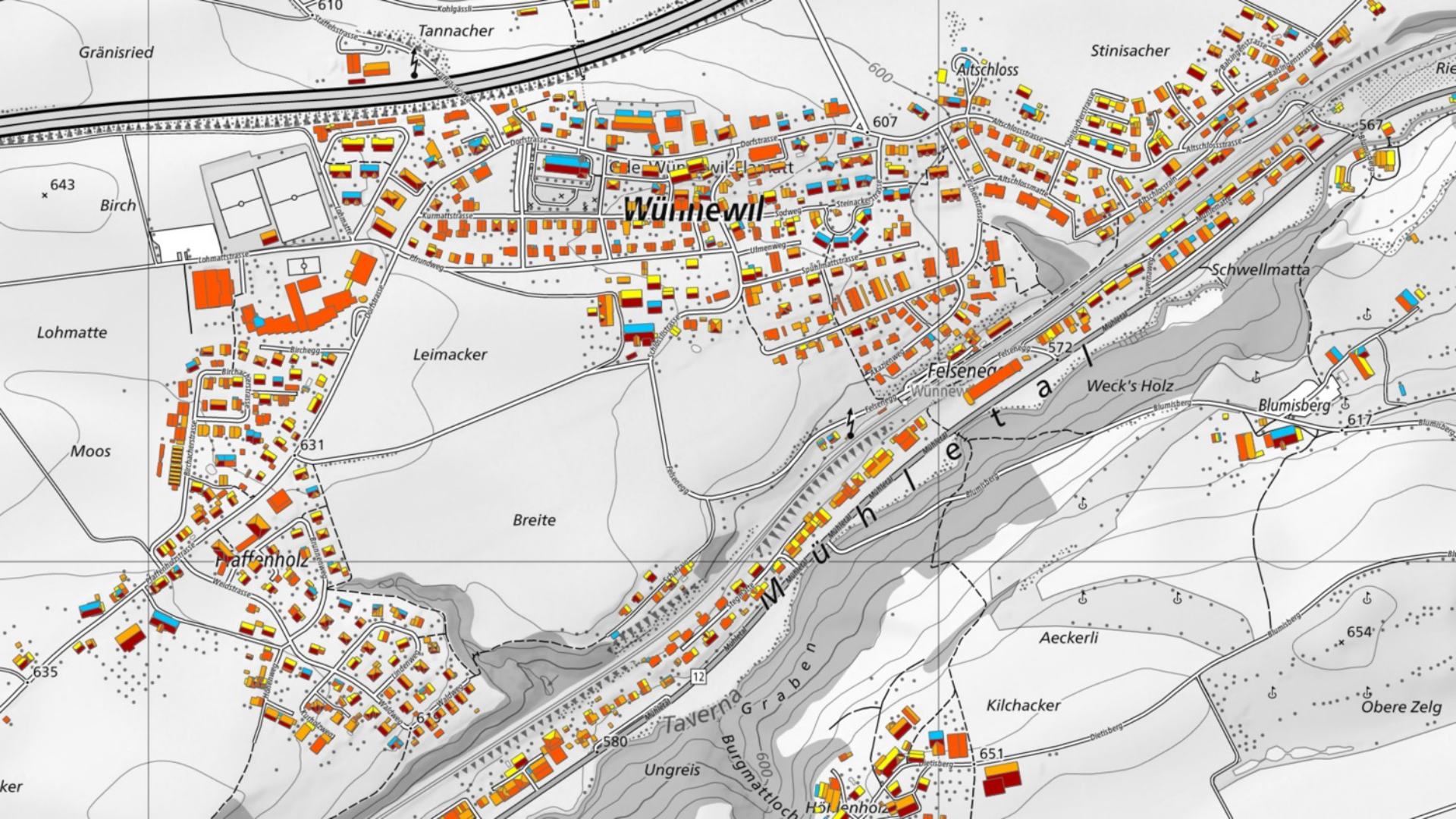
Grafik: tgr; Quelle: [Eigene Berechnung, BFE](#); [Daten herunterladen](#)

Potential Wünnewil-Flamatt

Nur Dächer 	Potenzial Solarstrom: 45.93 GWh pro Jahr	Potenzial Solarwärme (Heizwärme und Warmwasser): 13.4 GWh pro Jahr Potenzial Solarstrom zusätzlich zur Solarwärme: 31.05 GWh pro Jahr
Dächer + Fassaden 	Potenzial Solarstrom: 62.69 GWh pro Jahr	Potenzial Solarwärme: 13.4 GWh pro Jahr Potenzial Solarstrom zusätzlich: 47.8 GWh pro Jahr







Photovoltaik für ein Einfamilienhaus

In 6 Schritten zur Solaranlage

1 Eignung klären

www.sonnendach.ch

2 Offerten einholen

<https://www.swissolar.ch/de/angebot/fachleute-finden/solarprofisuche>

3 Offerten vergleichen

<https://www.energieschweiz.ch/tools/solar-offerte-check/>

4 Finanzierung prüfen

<https://www.swissolar.ch/de/wissen/wirtschaftlichkeit/foerderung>

5 Baugesuch prüfen

6 Auftrag erteilen

Potenziale auf Gebäuden sichtbar gemacht



www.sonnendach.ch
www.sonnenfassade.ch

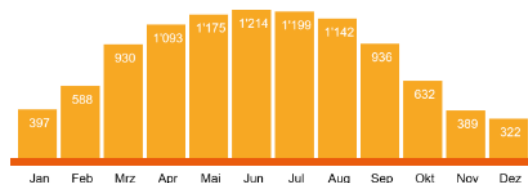
Auszug aus der Website www.sonnendach.ch. Links Dächer, rechts Fassaden

Solardachrechner Swissolar

Standort: 8004 Zürich | Bewohner im Haus: 5 | Typ: Photovoltaik (Haushaltstrom) | 30.4.2023

Orientierung der Module: 0° | Dachneigung: 35° | Leistung auf Dach: 10.0 kW (53 m²)

Jährliche Stromproduktion (kWh)



$$\begin{array}{r} 10'014 \text{ kWh} \\ - 1'811 \text{ kWh} \\ \hline = 8'203 \text{ kWh} \end{array}$$

Gesamtstromproduktion
- Solarstrom selber verbraucht
= Solarstrom ans Netz abgegeben

Finanzielle Daten



Baujahr

CHF 18'641
Nettoinvestition

12 Jahre

Amortisation in 12 Jahren

27'350 Kosten schlüsselfertige Anlage
- 4'000 Kleine Einmalvergütung KLEIV
- 4'709 Steuereinsparung

18'641 Nettoinvestition (CHF)

+
CHF 1'611/Jahr
Jährlicher Gewinn

+30 Jahre

675 Stromeinsparung dank Eigenverbrauch
+ 1'253 Gewinn durch Weiterverkauf des Stroms
- 317 Unterhaltskosten

1'611 Jährlicher Gewinn (CHF)

Solarrechner: [Link](#)

Einer PV – Anlage

Investitionskosten



Betriebskosten



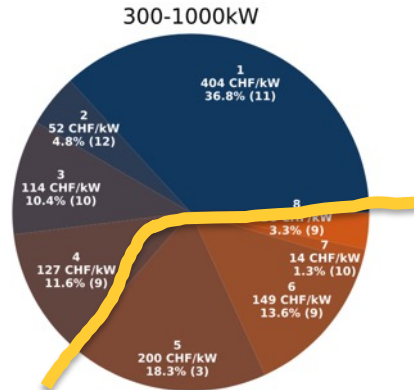
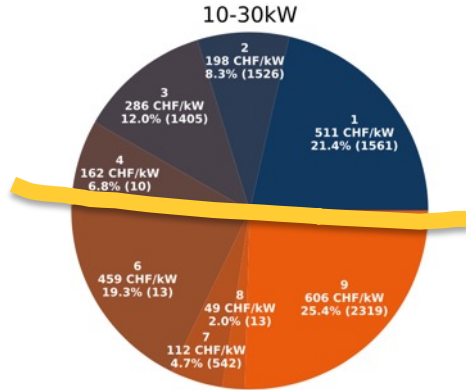
Kapitalkosten



Erträge



Investitionskosten in eine PV Anlage



- 1 Module
- 2 Wechselrichter
- 3 Montagesystem
- 4 Elektromaterial
- 5 Baustellenabsicherung und permanente Sicherheitsmassnahmen
- 6 Arbeitskosten
- 7 Verwaltung und Planung
- 8 Logistik und Transport
- 9 Sonstige

Einmalvergütung

		< 100kWp	≥ 100kWp	Boni
Mit Eigenverbrauch	Angebaut	KLEIV angebaut max. 30%	GREIV angebaut max. 30%	+ Neigungswinkelbonus angebaut/freistehend
	Integriert	KLEIV integriert max. 30% = KLEIV angebaut + 10%		+ Neigungswinkelbonus integriert
		< 150kWp	≥ 150kWp	
Ohne Eigenverbrauch	Angebaut	ca. 45% Höchst 50%	Hohe EIV max. 60% Auktionen	+ Neigungswinkelbonus angebaut/freistehend
	Integriert			+ Neigungswinkelbonus integriert

Wirtschaftlichkeit: Betriebskosten

Unterhalt, Reparatur und Ersatz

Austausch Wechselrichter, Reparaturen

Miete / Unterhalt Messinfrastruktur

Überwachung und Kontrollgänge

Inklusive Datenübermittlung

Reinigung der Anlage

Administration & Verwaltung

Diveres (Dachmiete, MwSt., etc.)



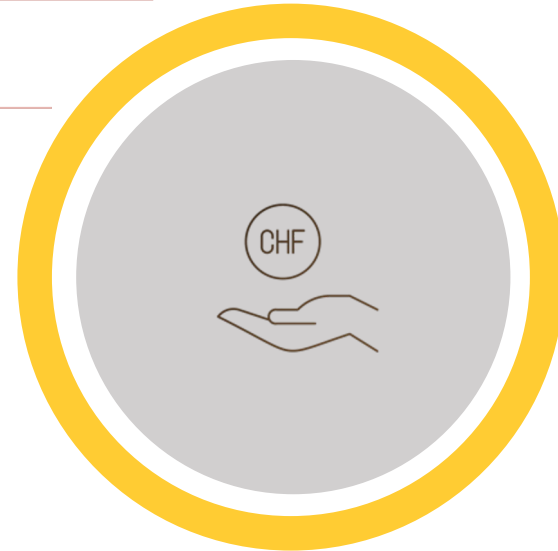
Wirtschaftlichkeit: Erträge

Tarif Rücklieferung an EVU

Tarif Herkunftsnachweise (HKN)

Tarif Eigenverbrauch

Abhängig vom Standardprodukt des EVU und "Profit Share"



Wirtschaftlichkeit: Investitionskosten

Planungs & Baukosten der Anlage

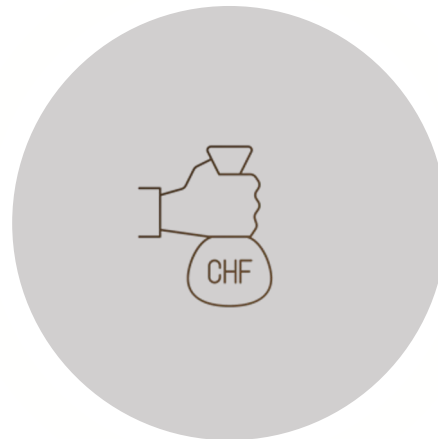
Zählerinfrastruktur (bei MFH)

Zusätzliche bauliche Massnahmen

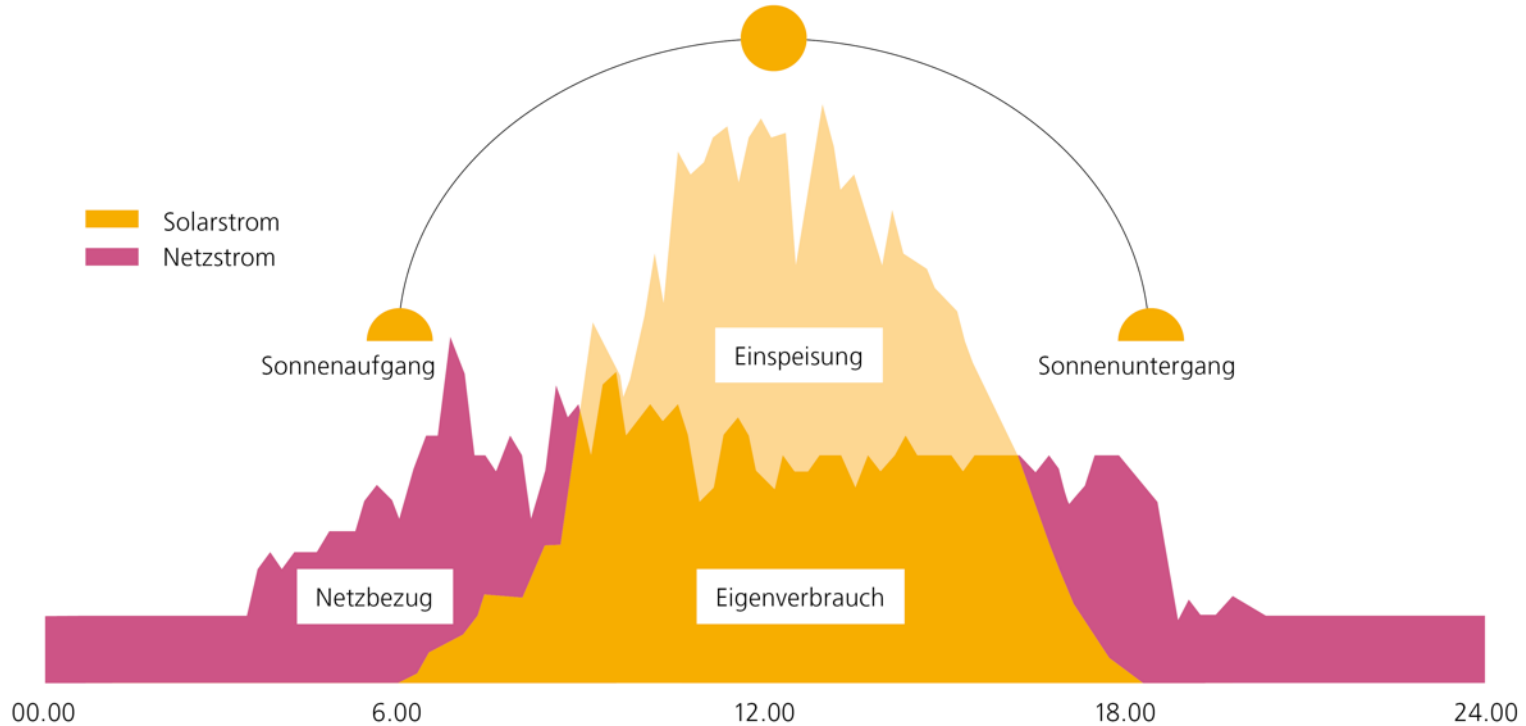
Setup ZEV (Bei MFH)

Weitere individuelle Kosten (Bsp. Konzern)

Abzüglich Einmalvergütung (EIV)

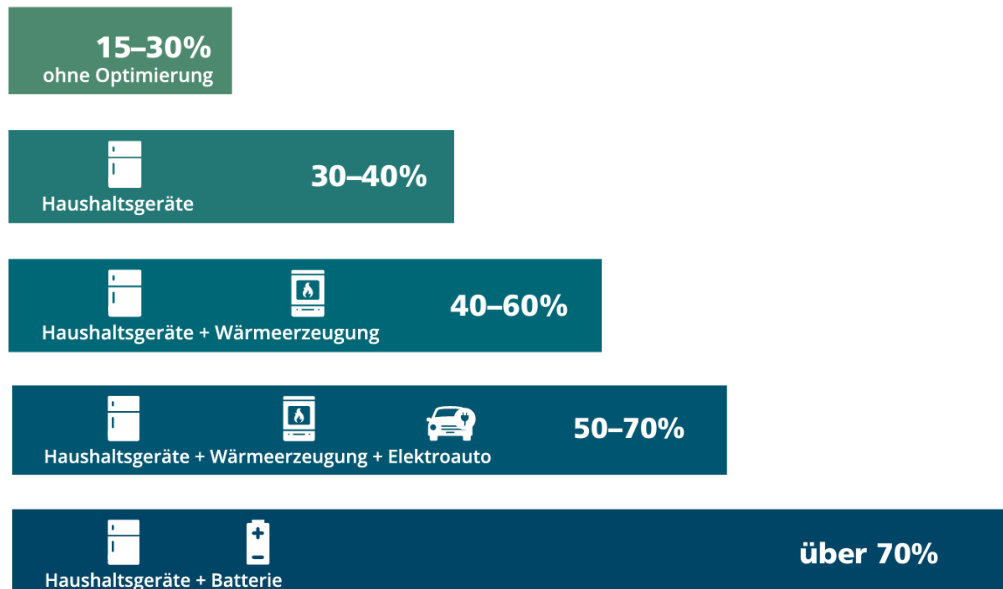


Für den wirtschaftlichen Betrieb einer PV-Anlage braucht es einen massgeblichen Eigenverbrauch!



Bildquelle: Energie Zukunft Schweiz

Erträge: Kosteneinsparung durch Eigenverbrauch



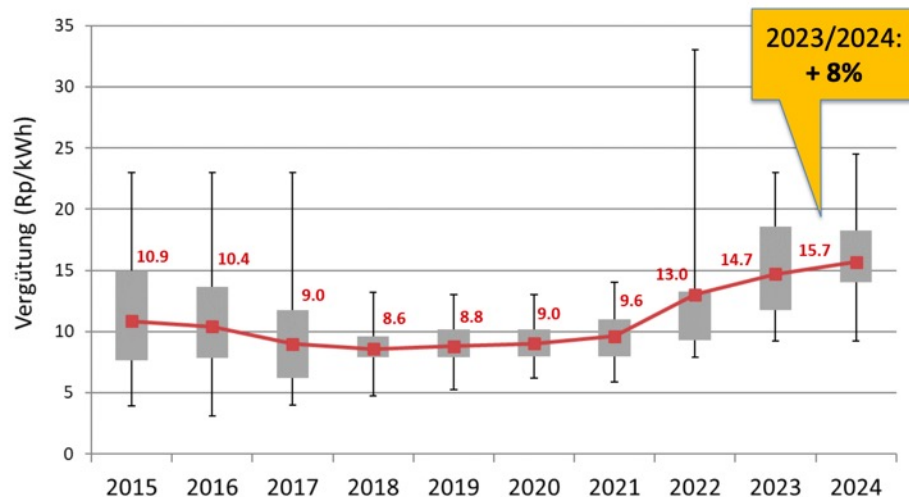
Grösstes Potenzial zur Steigerung des Eigenverbrauchs: Elektromobilität und Wärmeerzeugung durch Strom.

Quelle: Verband der unabhängigen Energieerzeuger VESE (www.vese.ch)

Erträge: Vergütung für Solarstrom

Vergütungen für Solarstrom von 2015 bis 2024

Vergütungen der 30 grössten Netzbetreiber für eine PV-Anlage mit einer Leistung von 10 kVA



Rot : gewichteter Mittelwert

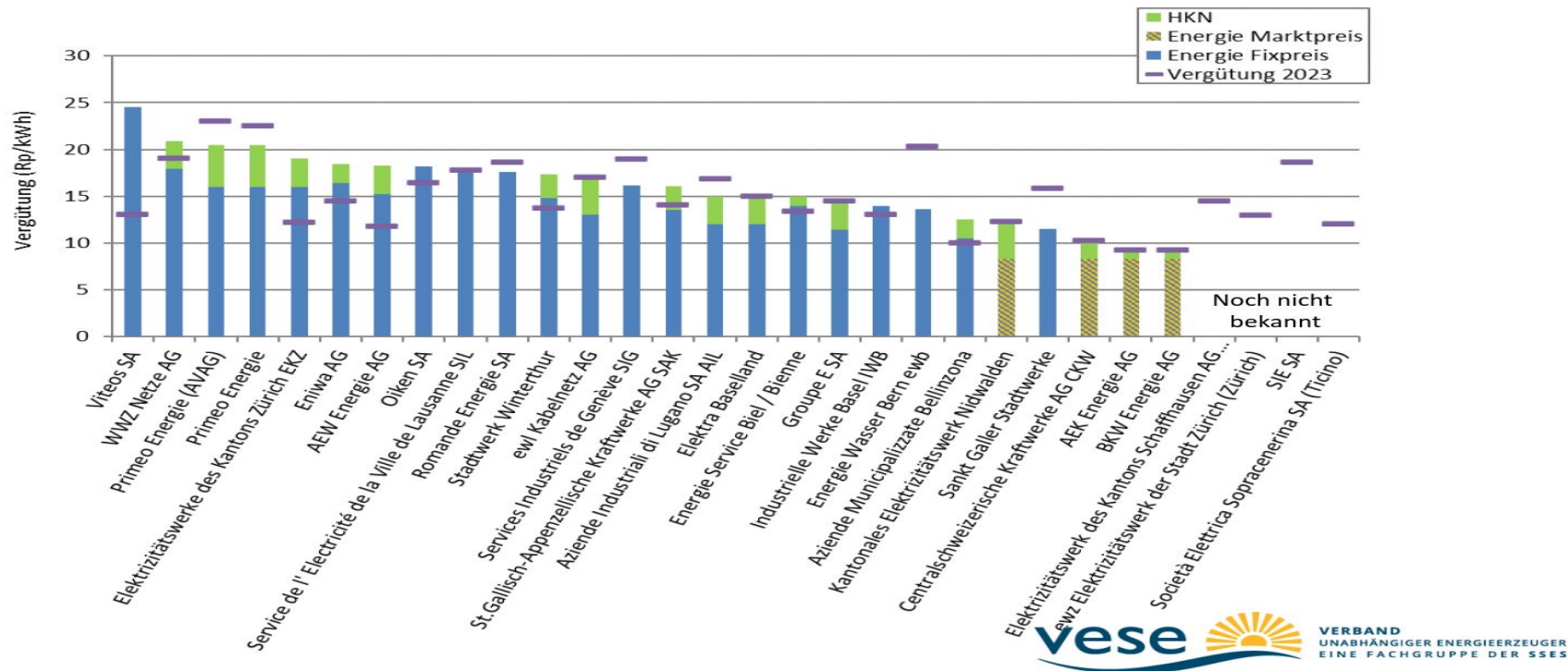
Grau : 25%-75% der Netzbetreiber

Schwarz : Extremwerte

Erträge: Rücklieferung

Vergütungen für Solarstrom 2024

Vergütungen der 30 grössten Netzbetreiber für eine PV-Anlage mit einer Leistung von 10 kVA



Erträge: Rücklieferung GroupeE



Standard-Rücknahmetarife Ihrer überschüssigen Fotovoltaik-Produktion

Weiterlesen >



Rücknahmetarife Ihrer überschüssigen Fotovoltaik-Produktion

Marktoption

Weiterlesen >

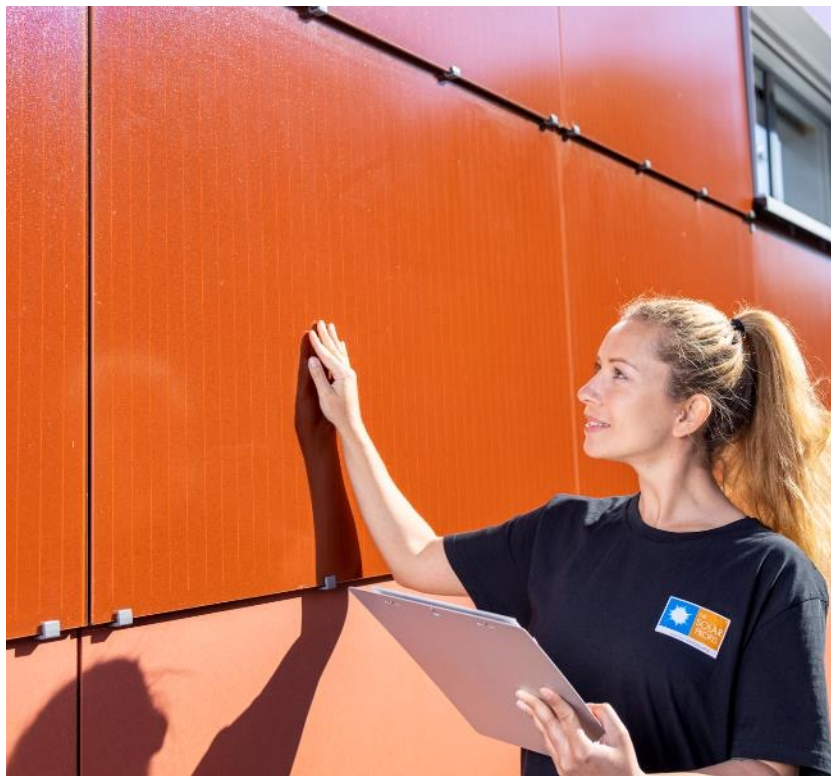
Rücknahmetarife 2024

Anlagen bis 1 MW mit Produktion aus erneuerbaren Energiequellen:

Energie (Rp./kWh)	Herkunftsnachweis (Rp./kWh)	Total (Rp./kWh)	Total inkl. MWST (8.1%)* (Rp./kWh)
Ohne Steuern	Ohne Steuern	Ohne Steuern	
11.45	3.00	14.45	15.62

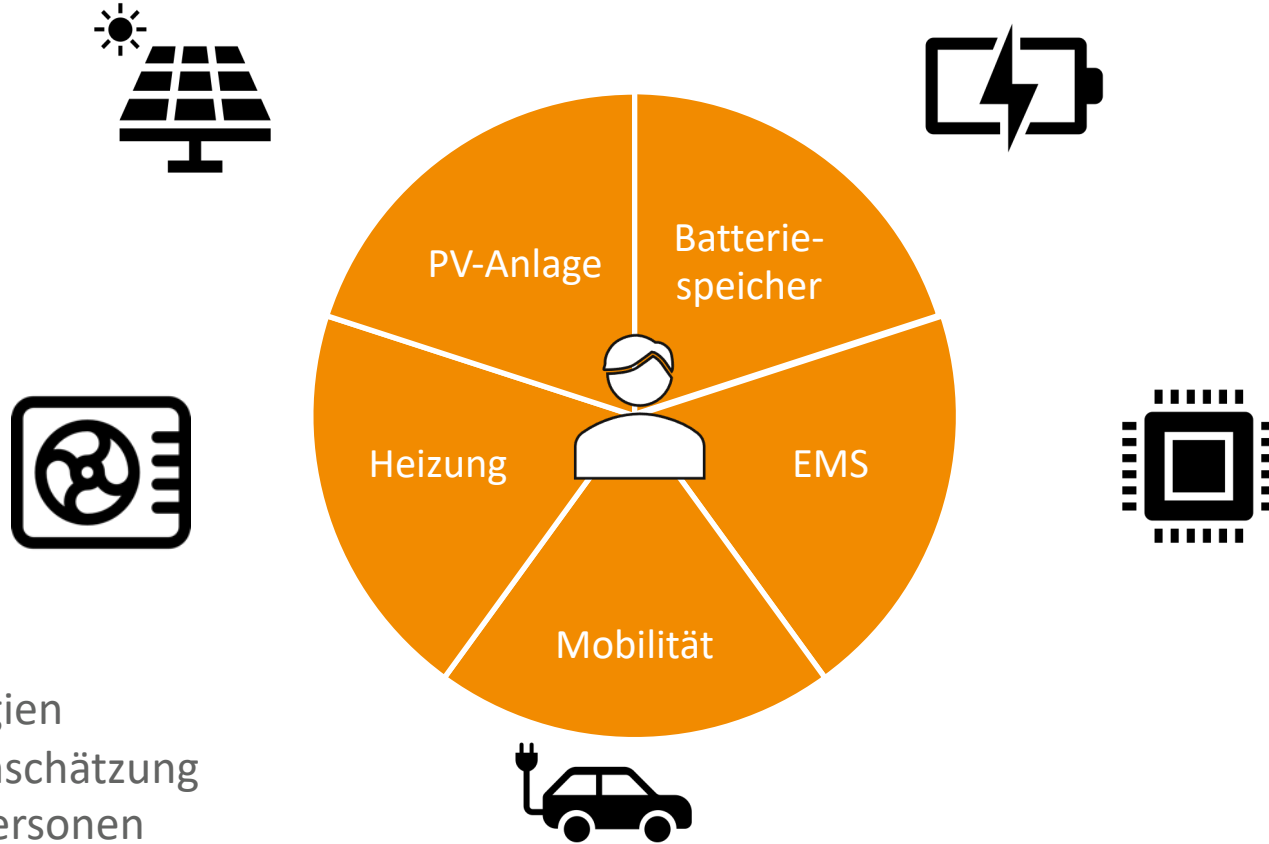
[Tarifübersicht ansehen](#)

Das Label «Die Solarprofis®»



- Ca. 470 Firmen
- Bereiche
Herstellung/Vertrieb,
Ausführung, Planung
- Aufnahmeprüfung
- Stichprobenkontrollen
- Anerkannter Wegweiser für
Bauherrschaften
- www.solarprofis.ch

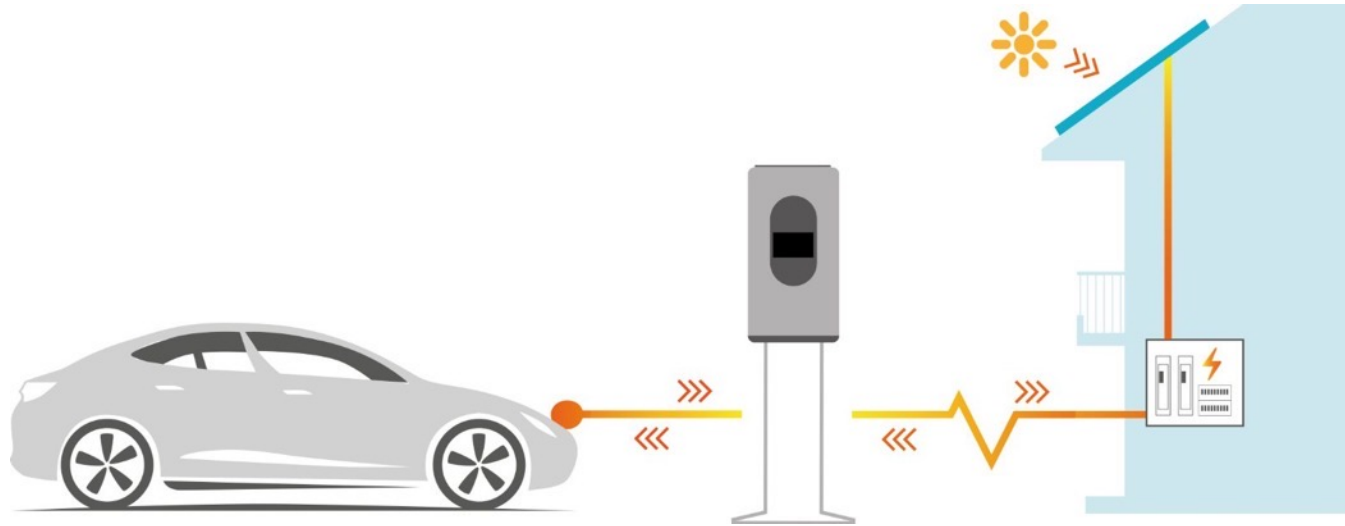
Grundlagen für eine ganzheitliche Beratung



- ✓ Do's
- ✓ Don'ts
- ✓ Synergien
- ✓ Kostenschätzung
- ✓ Fachpersonen

Kombination E-Mobilität, Bidirektional

- Je nach Auto bereits verfügbar
- VW plant Einbau zeitnahe
- V2H, Vehicle To Home



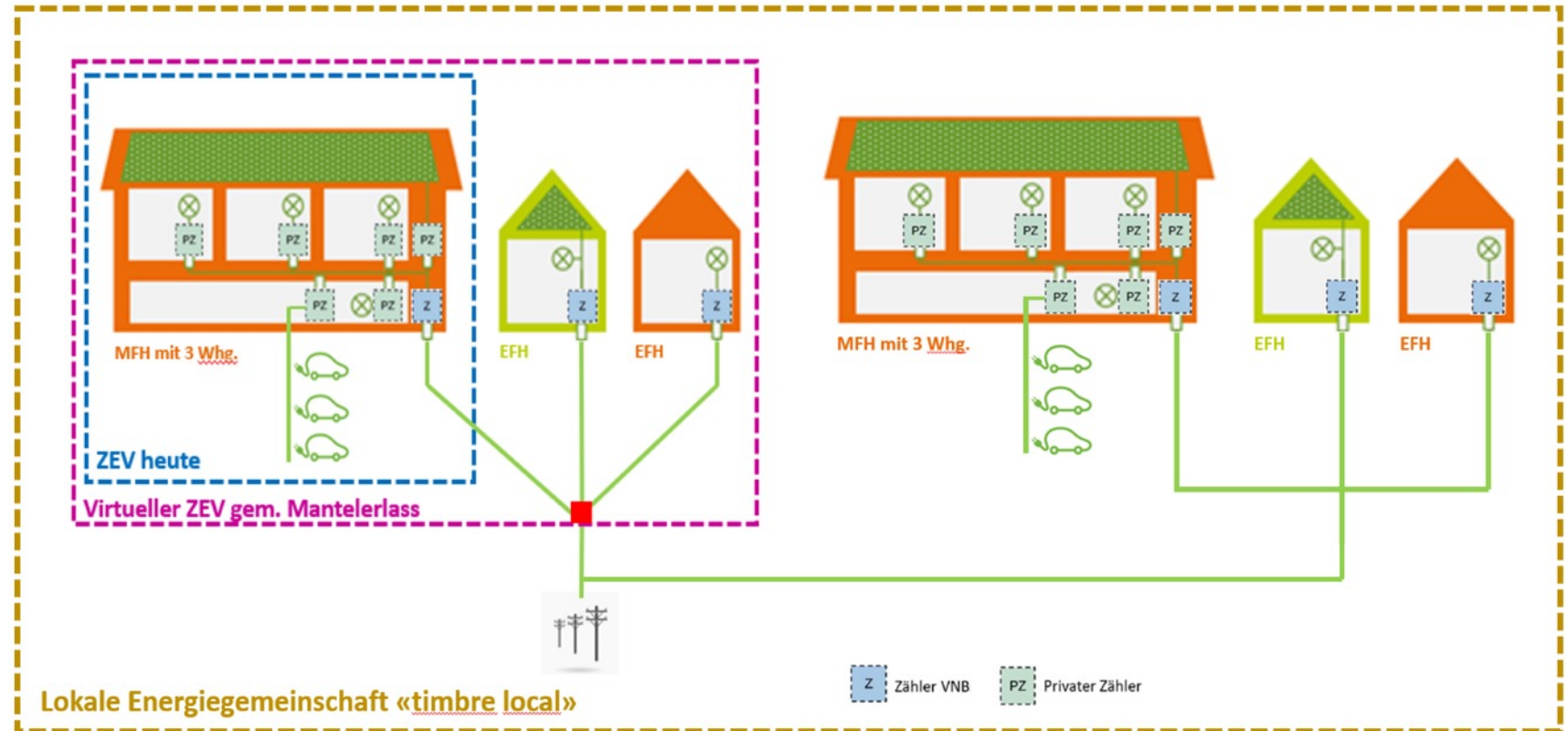
Quelle: EVTEC AG

Weshalb als jetzt in eine PV-Anlage investieren?

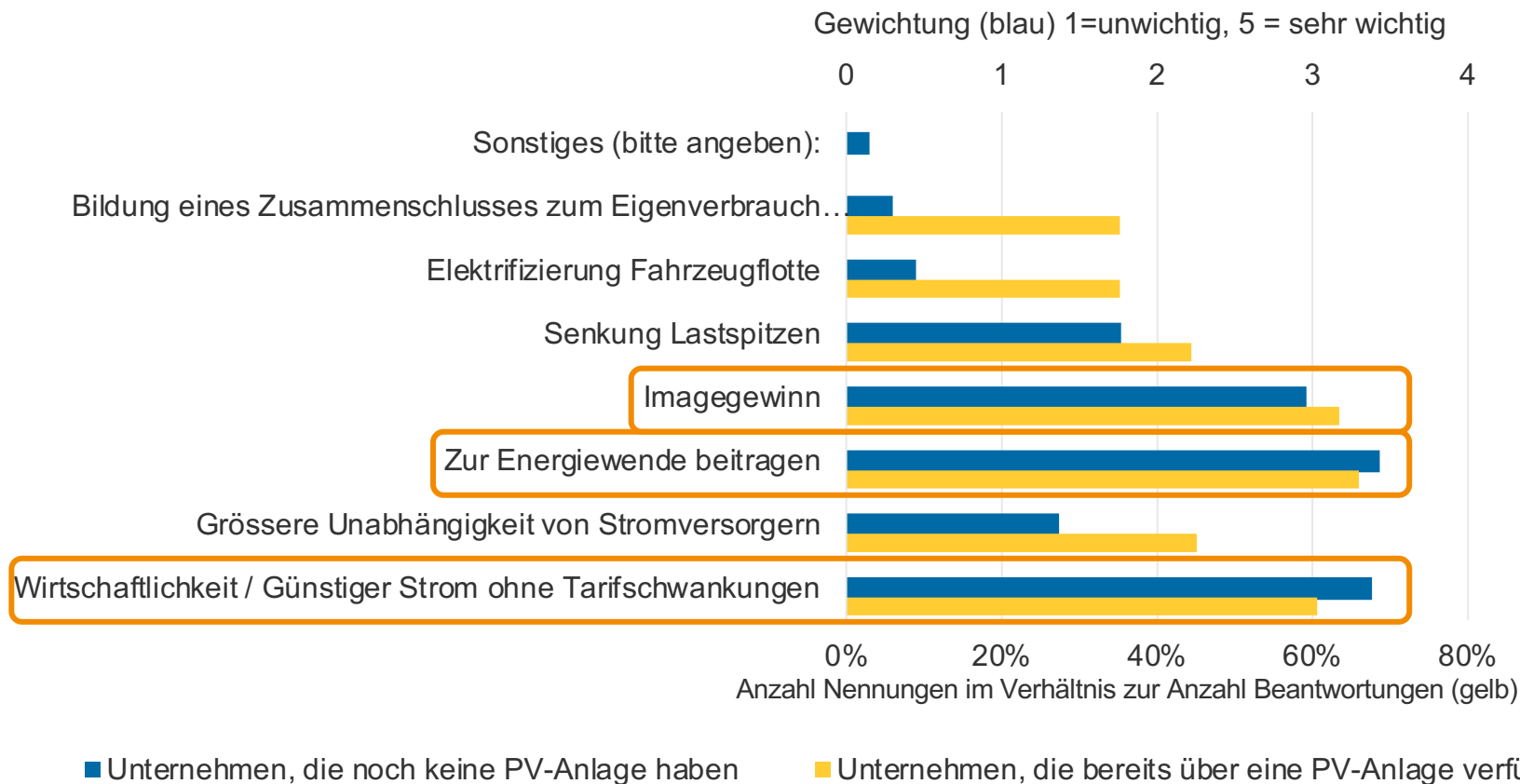
- Kostenersparnisse / Wirtschaftlichkeit
- Nachhaltige und langfristige Investition
- Grössere Unabhängigkeit gegenüber Energieversorgern und schwankenden Strompreise
- Massgeschneiderte und attraktive Fördermittel vom Bund
- Kombination mit Fahrzeugflotte / E-Mobility
- Beitrag zur Energiestrategie 2050

Photovoltaik für MFH & Gewerbe

Lokale Energiegemeinschaften & ZEV

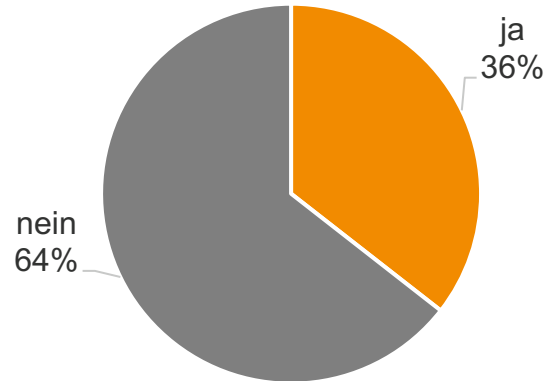


Marktanalyse Industrie & Gewerbe 2021

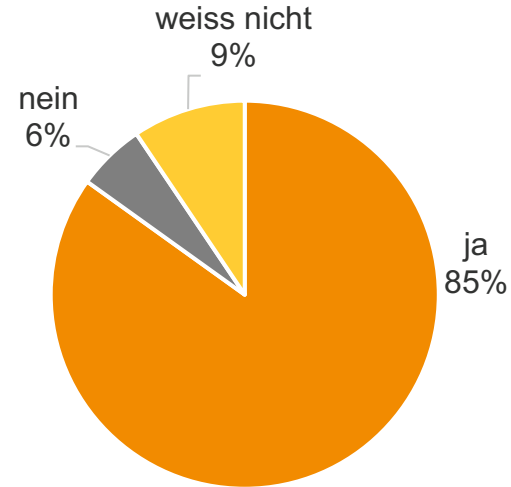


Marktanalyse Industrie & Gewerbe 2021

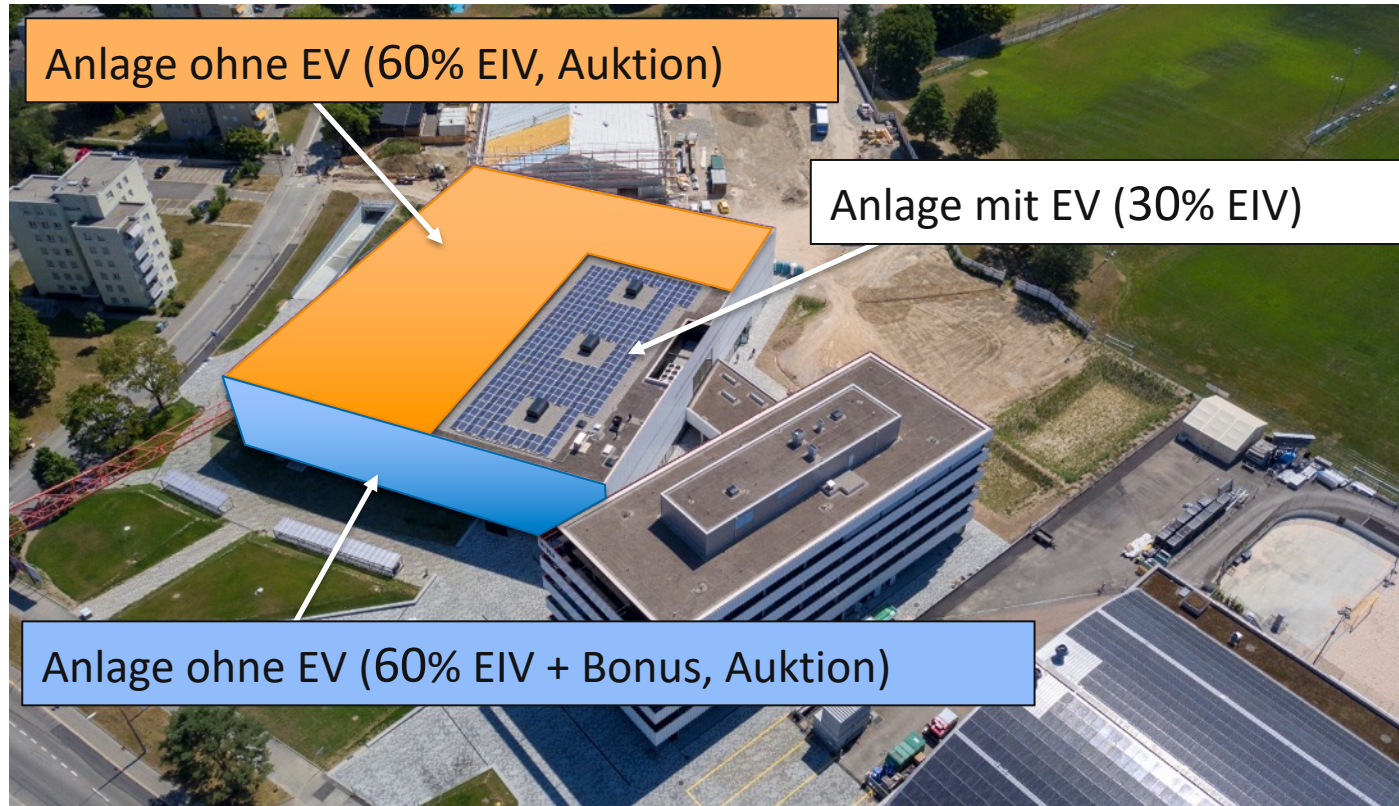
Gibt es in Ihrer Firma an Ihrem Standort bereits eine oder mehrere PV-Anlagen?



Würden Sie erneut eine PV-Anlage bauen bzw. die bestehende Anlage erweitern?

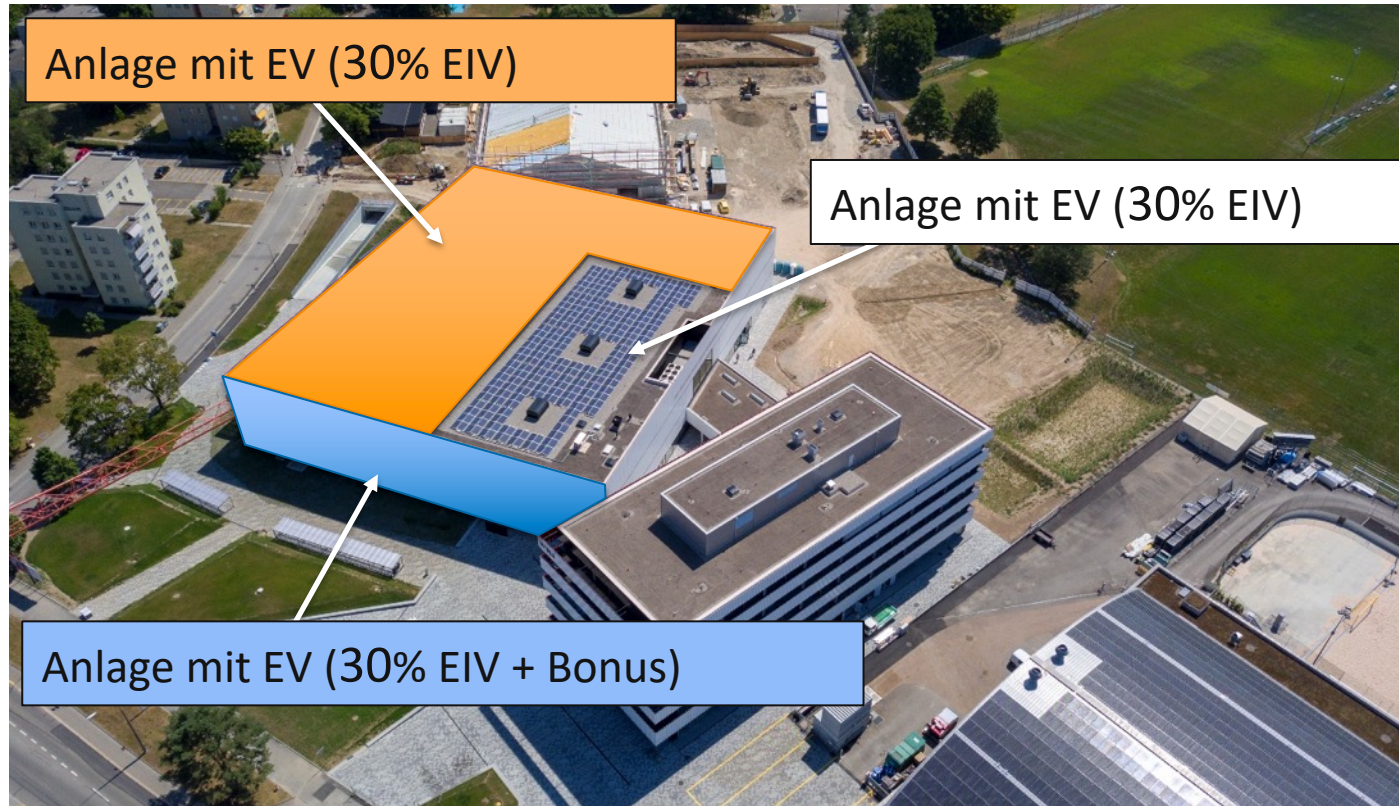


Neue Möglichkeiten mit EIV, mässiger Eigenverbrauch



Bildquelle: CKW AG

Neue Möglichkeiten mit EIV, hoher Eigenverbrauch



Bildquelle: CKW AG

Solar-Contracting

- Für KMUs mit begrenzten Investitionsmöglichkeiten
 - Dachvermietung über definierten Zeitraum
 - Alles aus einer Hand des Anbieters (kein Service, Unterhalt)
 - Abrechnung über Fixpreis Rp./kWh
-
- Option Investitionsbeteiligung
 - Option Rückkauf

Solar-Contracting Voraussetzungen

- Dachzustand
- Zustand elektrische Installation, Netz
- Optimale Lage des Daches
- Hoher Eigenverbrauch ist optimal
- Contracting-Anbieter Verzeichnis auf www.swissolar.ch

Energiespar-Contracting

- Energie und CO2-Einsparung
- Keine Investition
- Sorglos-Paket
- Mit der eingesparten kWh wird investiert
- Weiter Informationen unter: www.swissesco.ch

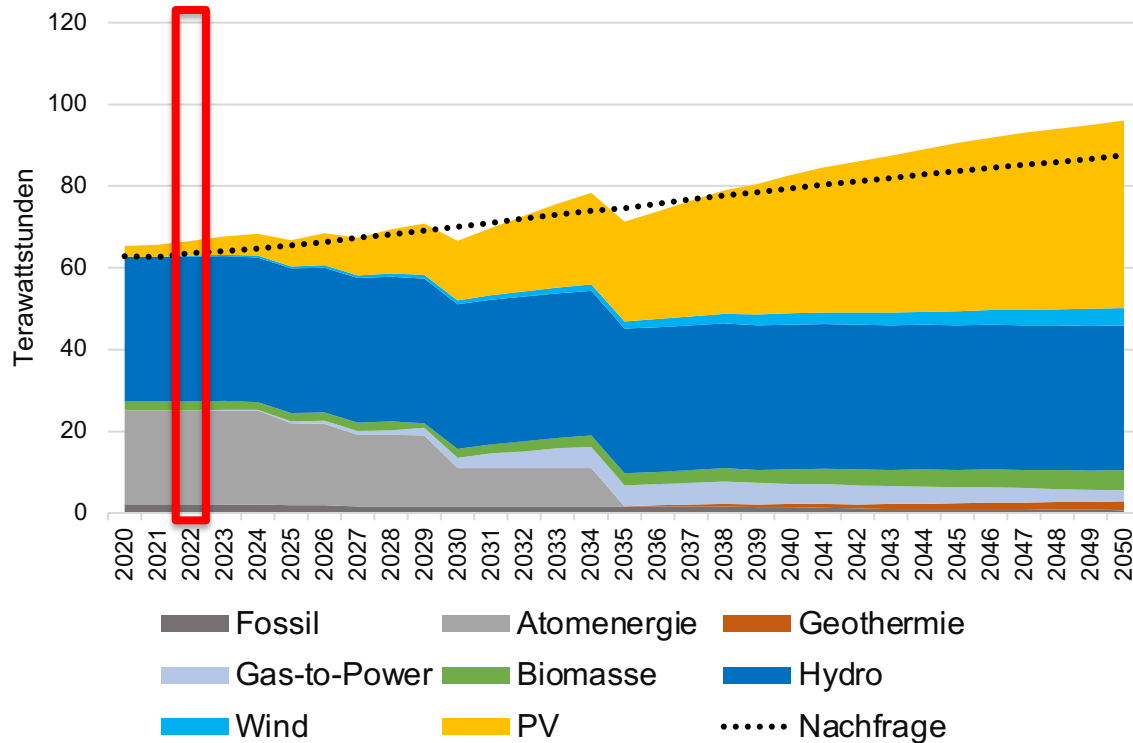
Solarstrom für Mieter:innen

Crowdfunding und Bürgerbeteiligungsmodelle

Sunraising	Solarzüri - ewz	CKW	Energiegenossenschaft	Strom von hier	Solarify
					
Organisation: Verein	Organisation: EVU	Organisation: EVU	Organisation: Genossenschaft	Organisation: Genossenschaft	Organisation: GmbH
Finanzierte Anlagen: 16	Finanzierte Anlagen: 18	Finanzierte Anlagen: 3	Finanzierte Anlagen: n/a	Finanzierte Anlagen: n/a	Finanzierte Anlagen: 8
Prinzip Bürger beteiligt sich an m2 und erhält während 20 Jahren garantiert 110 kWh pro Jahr auf der Stromrechnung des lokalen EVU gutgeschrieben (Zusammenarbeit mit ewb)	Prinzip Bürger beteiligt sich an m2 und erhält während 20 Jahren garantiert 80 kWh pro Jahr auf der Stromrechnung von ewz gutgeschrieben.	Prinzip Bürger beteiligt sich an m2 und erhält während 20 Jahren garantiert 50 kWh pro Jahr (je nach Anlage auch mehr) auf der Stromrechnung von ckw gutgeschrieben.	Prinzip Anlagenbesitzer verkaufen HKN an die Stromallmend. Die Konsumenten kaufen ein Stromprodukt von der Stromallmend.	Prinzip Anlagenbesitzer verkaufen HKN an Strom von hier. Die Konsumenten kaufen ein Stromprodukt von Strom von hier. Die Rechnung des EVU geht an Strom von hier.	Prinzip Konsument kauft m2 an einer Solaranlage und erhält die Anlagenrendite zurückerstattet. Rendite wird u.a. mit hohem Eigenverbrauch erreicht.
Form: Strom Rückvergütung	Form: Strom Rückvergütung	Form: Strom Rückvergütung	Form: HKN Handel	Form: HKN Handel	Form: Renditebeteiligung
Pricing CHF 350/m2 (CHF 0.159/kWh)	Pricing CHF 250/m2 (CHF 0.175/kWh)	Pricing n/a	Pricing Aufpreis CHF 0.07/kWh für HKN	Pricing Aufpreis CHF 0.06/kWh für HKN	Pricing Abhängig von Anlage
Kundenvorteile Einfach dank Verrechnung über Stromrechnung des EVU, lokaler Bezug und Sichtbarkeit der Anlage, Community	Kundenvorteile Einfach dank Verrechnung über Stromrechnung des EVU, Lokaler Bezug und Sichtbarkeit der Anlage,	Kundenvorteile Einfach dank Verrechnung über Stromrechnung des EVU, Lokaler Bezug und Sichtbarkeit der Anlage,	Kundenvorteile Einfach über HKN, Community	Kundenvorteile Direkter Bezug zu mehreren Anlagen in der Region, Rechnung aus einer Hand,	Kundenvorteile Direkte Beteiligung an Anlagenrendite, ortsunabhängig
Kundennachteile Nur im Einzugsgebiet des EVU verfügbar	Kundennachteile Nur im Einzugsgebiet des EVU verfügbar	Kundennachteile Nur im Einzugsgebiet des EVU verfügbar	Kundennachteile Kein Bezug zur Anlage, bezahlt zwei Rechnungen (EVU und HKN)	Kundennachteile Aufpreis für HKN, gibt Vollmacht für Zahlung an EVU	Kundennachteile Trägt volles Risiko mit, optimistische Renditeberechnung, kein Strombezug

Danke. Merci. Grazie.

Photovoltaik als Teil des Energiesystems

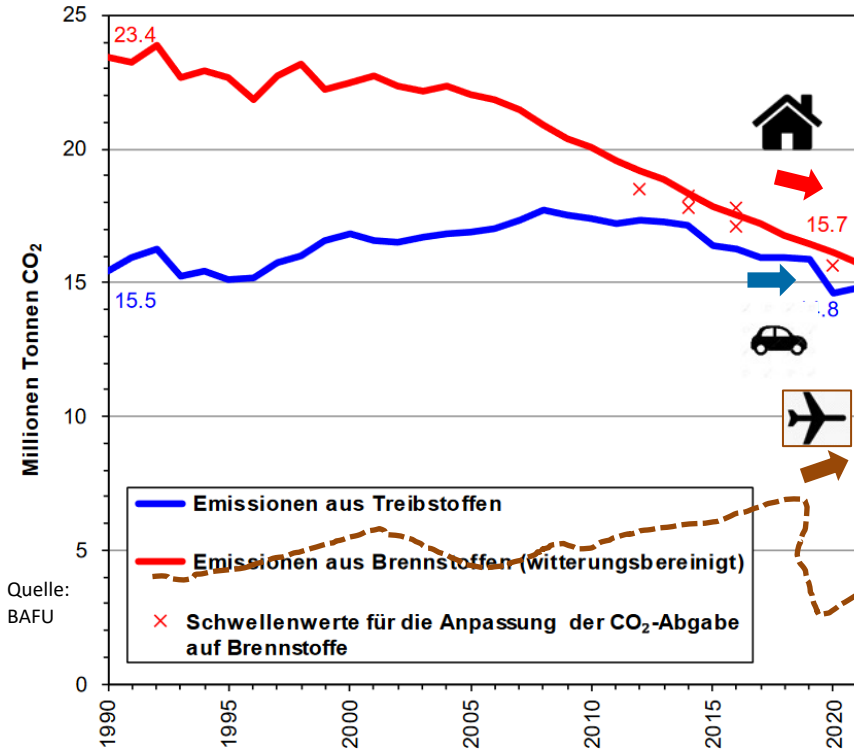


- Rasch beschleunigter PV-Ausbau verhindert Engpässe in den 30er-Jahren
- Winterversorgung: PV an Fassaden und in den Alpen; Ausbau Speicherwasserkraft, Windenergie, WKK als Backup
- Solar-Überschüsse für Power-to-X

Bildquelle: Swissolar

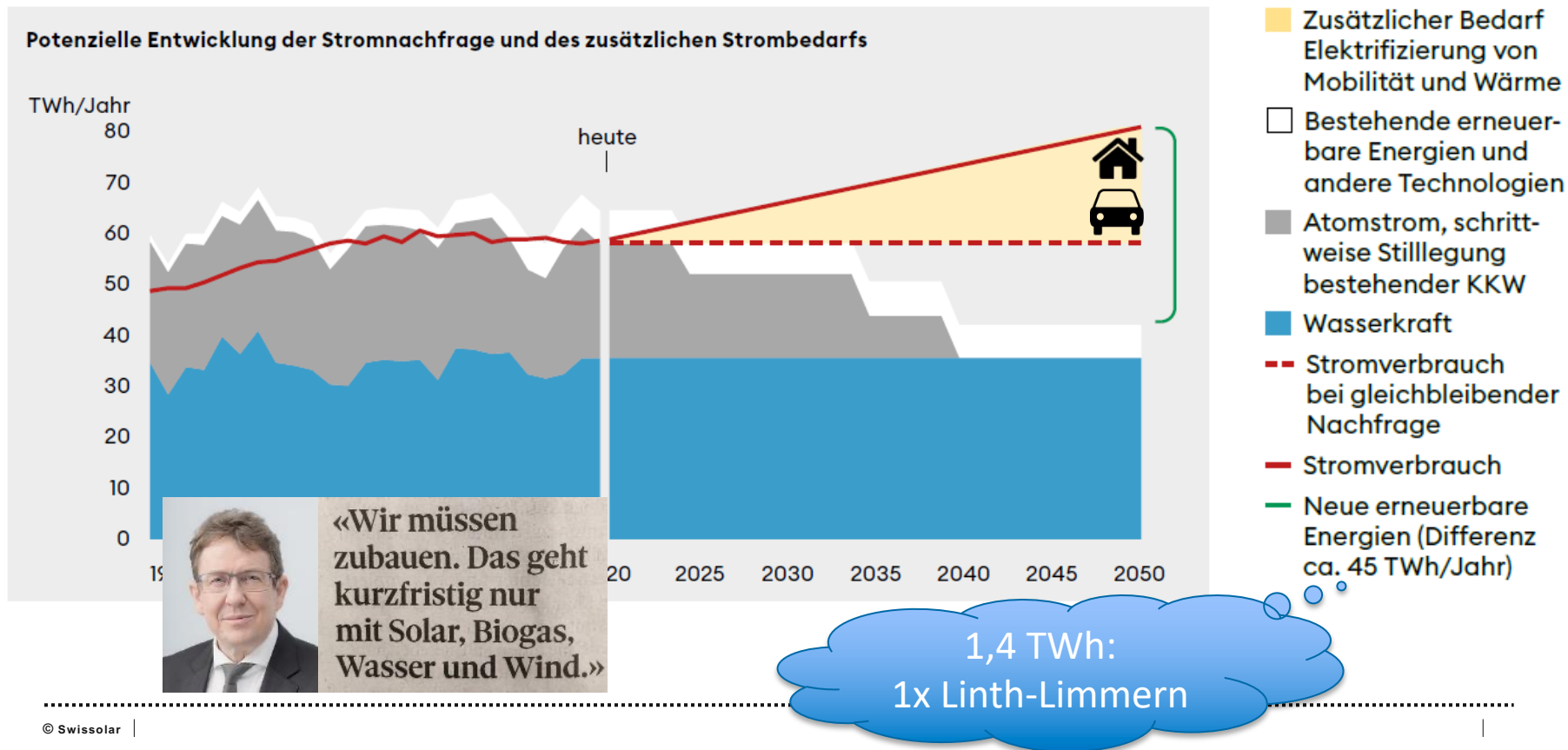
Ist die Schweiz auf Kurs?

CO₂: Brennstoffe runter, Treibstoffe stagnierend

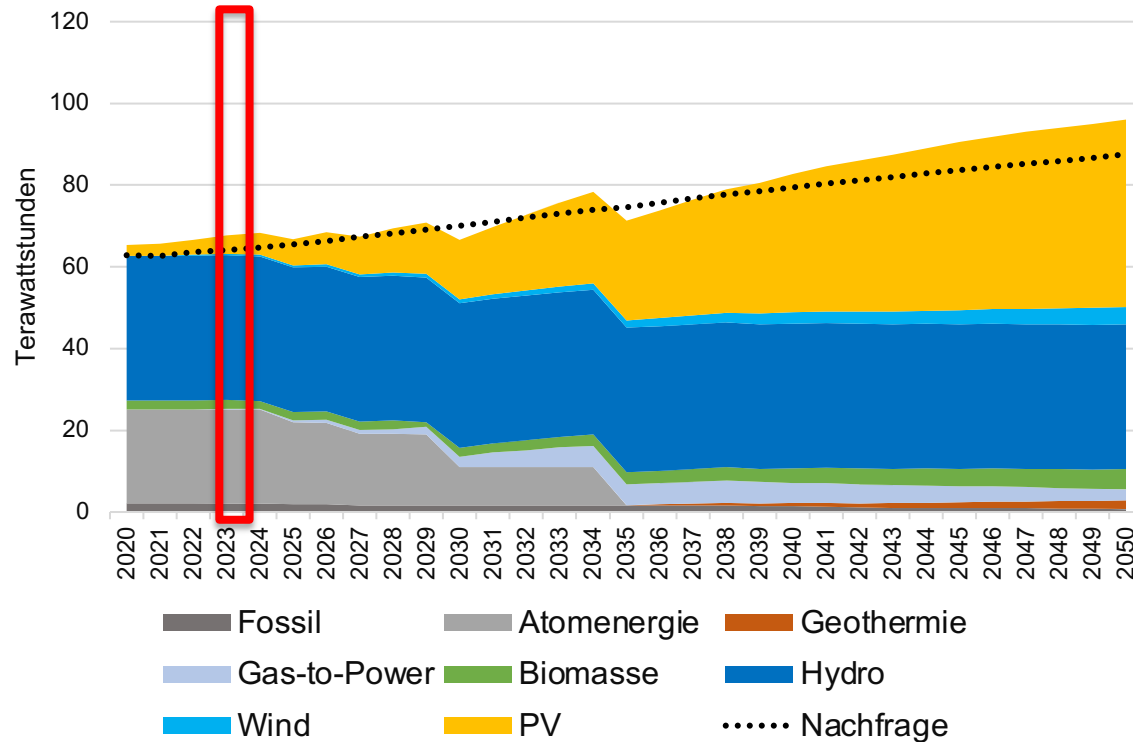


- Ersatz fossiler Brenn- und Treibstoffe
- Steigender Stromverbrauch: E-Mobilität, Wärmepumpen

Wir brauchen sehr viel Strom aus erneuerbaren Energien



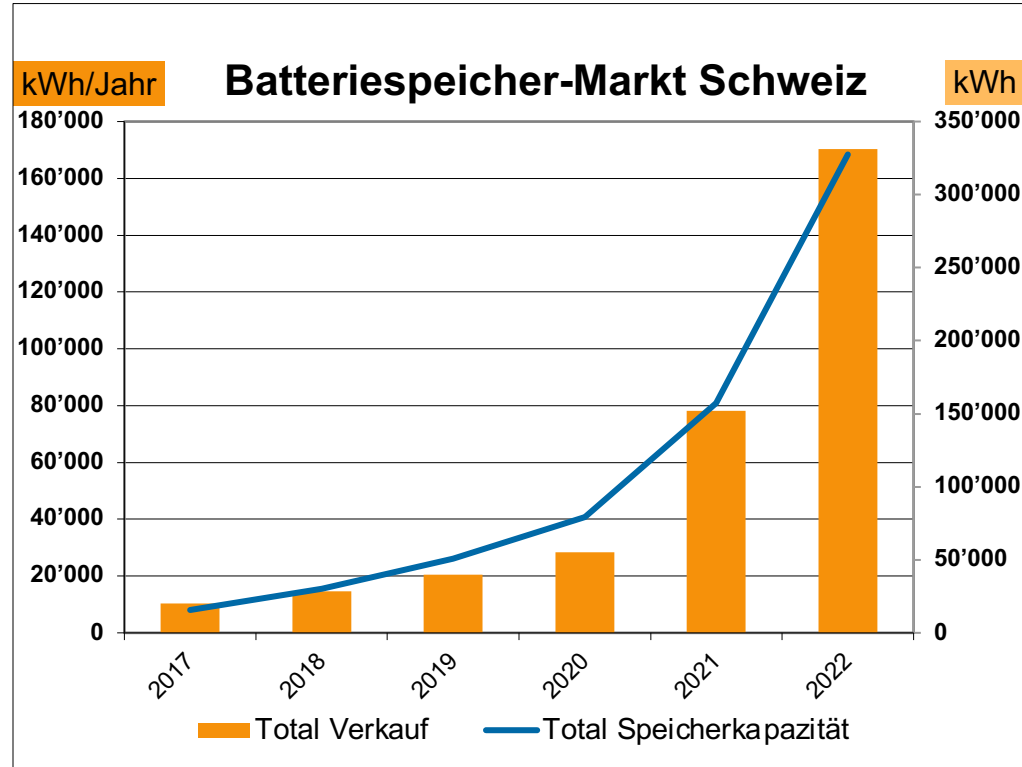
Photovoltaik rasch zubauen: Szenario Swissolar



- Rasch beschleunigter PV-Ausbau verhindert Engpässe in den 30er-Jahren
- Winterversorgung:
 - PV an Fassaden und in den Alpen
 - Ausbau Speicherwasserkraft
 - Windenergie
 - Solar-Überschüsse für Power-to-X

Bildquelle: Swissolar

Marktentwicklung



Alpine Solarkraftwerke: die Lösung für den Winter?



- Verhältnis Sommer-Winter:
 - Mittelland Dach
Sommer: 70%, Winter: 30%
 - Alpin 70° und Fassaden:
Sommer: 55%, Winter: 45%
- Kleinere alpine Kraftwerke mit Chancen
- Eine Kombination aus allen Anwendungen
- Nutzen wir die schnell und effizient erschliessbaren Flächen

Quellen: Pitztaler Gletscherbahnen (oben), SENN Projekt Hortus (unten)

Vollflächig vs. Eigenverbrauchsoptimierung EFH



- «Eigenverbrauchsoptimierte» PV-Anlagen → verschwendete Dachflächen!
- Berücksichtigung **E-Mobilität**:
Ø Verbrauch 2000 kWh/Jahr
2-3 kW zusätzliche PV-Leistung
- Berücksichtigung **Wärmepumpe**:
Ø Verbrauch 3000-6000 kWh/Jahr
2-5 kW zusätzliche PV-Leistung
- Sommerliche Kühlung mit PV?
- Dank Fassaden höhere Wintererträge

Bildquelle: Marti Energie

Recycling, System vRG, SENS <> Swissolar

