

Strom erzeugen mit Photovoltaik

Vortrag Informationsveranstaltung Gemeinde Blatten

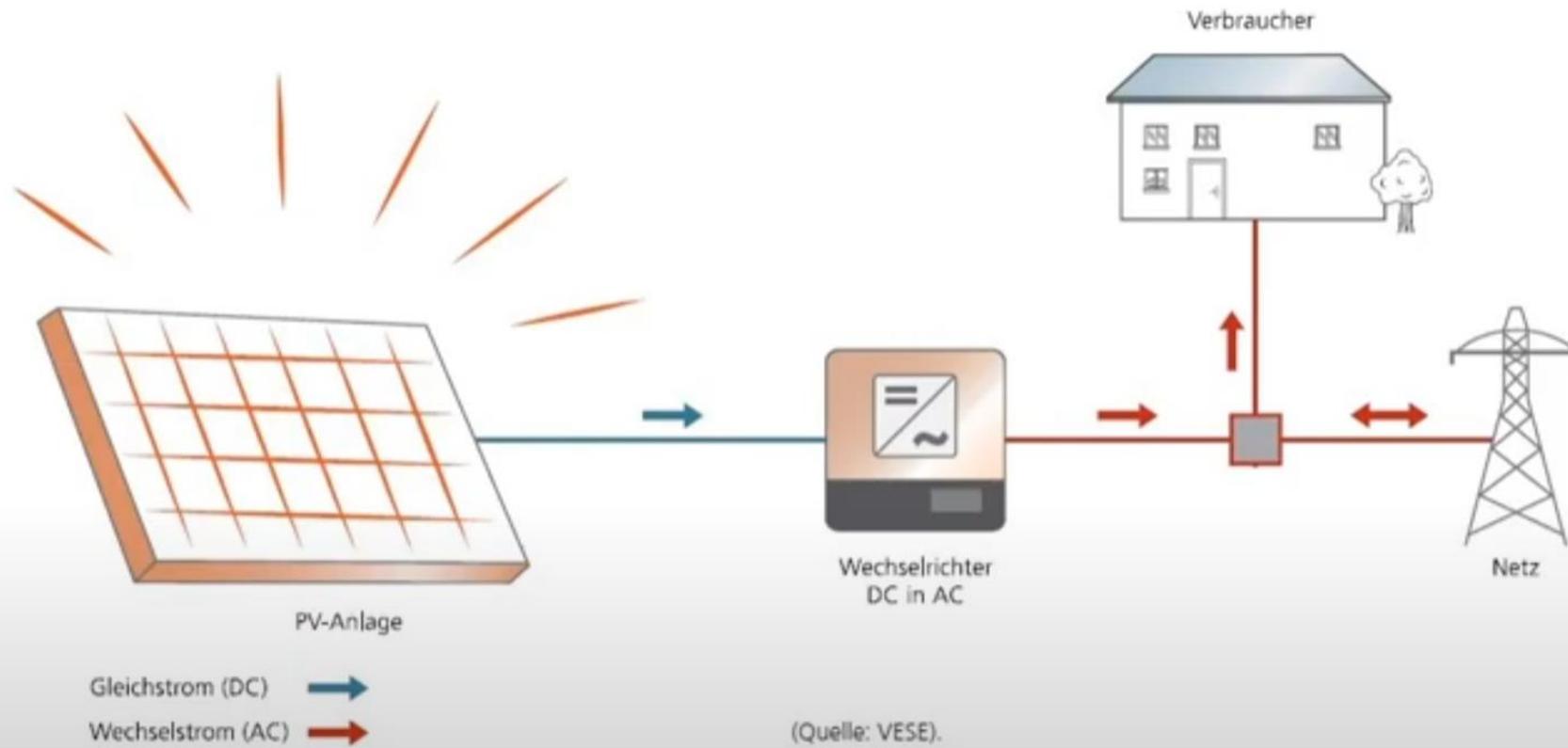
Hans-Jakob Rieder, Dipl. San. Installateur und Energieberater

Vortragsinhalt

- **Strom aus der Sonne**
- **Weg zur eigenen PV Anlage**
- **häufige Fragen**

Strom aus der Sonne

Aufbau PV System



Strom aus der Sonne

Ein paar typische Begriffe

typisches EFH

- 1 kWp (Kilowatt peak) \approx 5 bis 6 m² Modulfläche \approx 1000 bis 1.300 kWh pro Jahr
- Solarmodul: besteht aus Solarzellen, ca. 350 bis 400 Wp
- Wechselrichter: wandelt Gleichstrom in Wechselstrom
- Stromspeicher: Akku für Solarstrom. Typisch: 5 bis 20 kWh Kapazität

8-12 kWp

40 – 70 m²

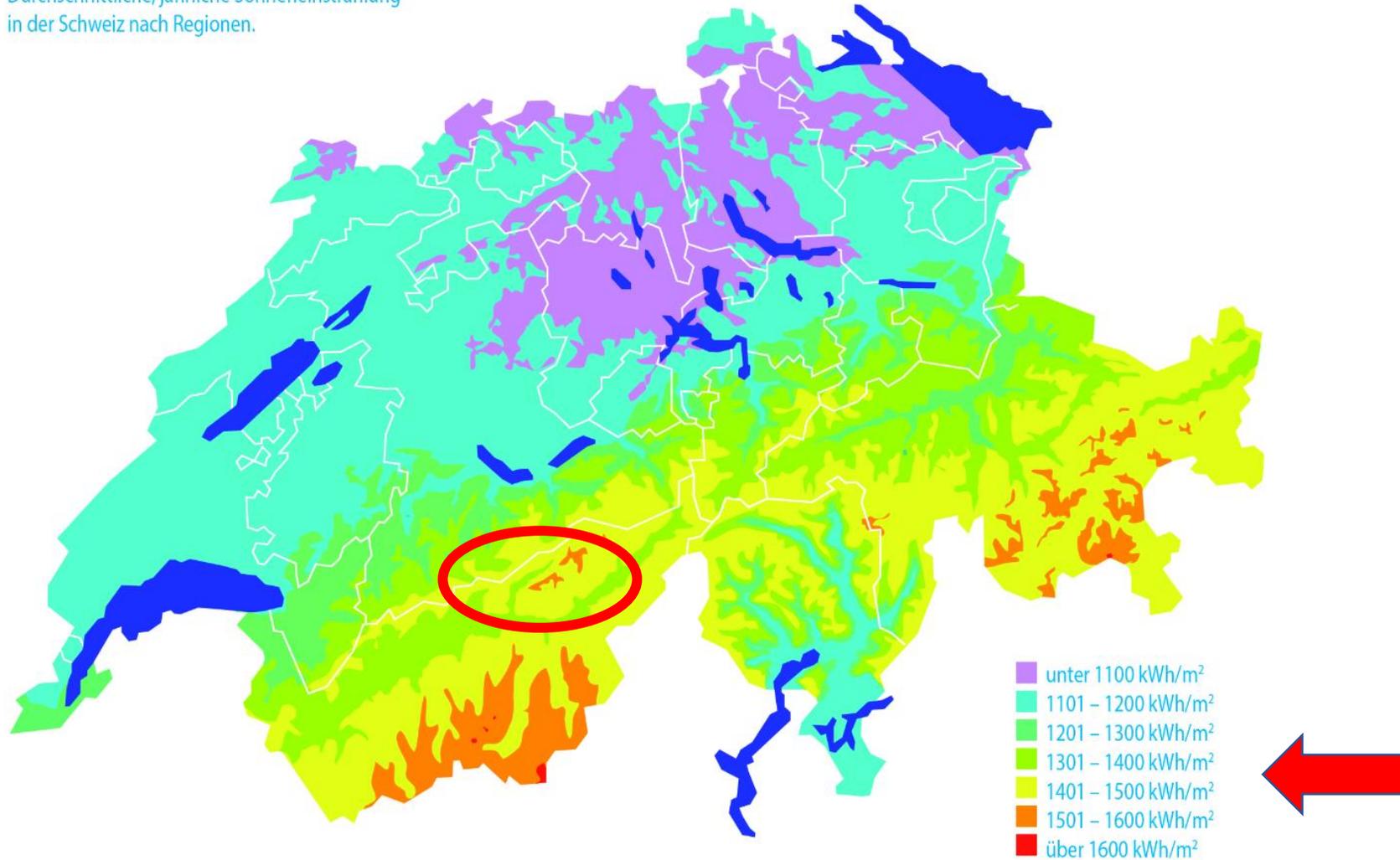
4'000- 5'000 kWh / Jahr
5-15 kWh /Tag

Weg zur eigener PV Anlage

- **Solarpotenzial ermitteln**
- **Eigenverbrauch abschätzen und steigern**
- **Rentabilität abschätzen**

Weg zur eigener PV Anlage

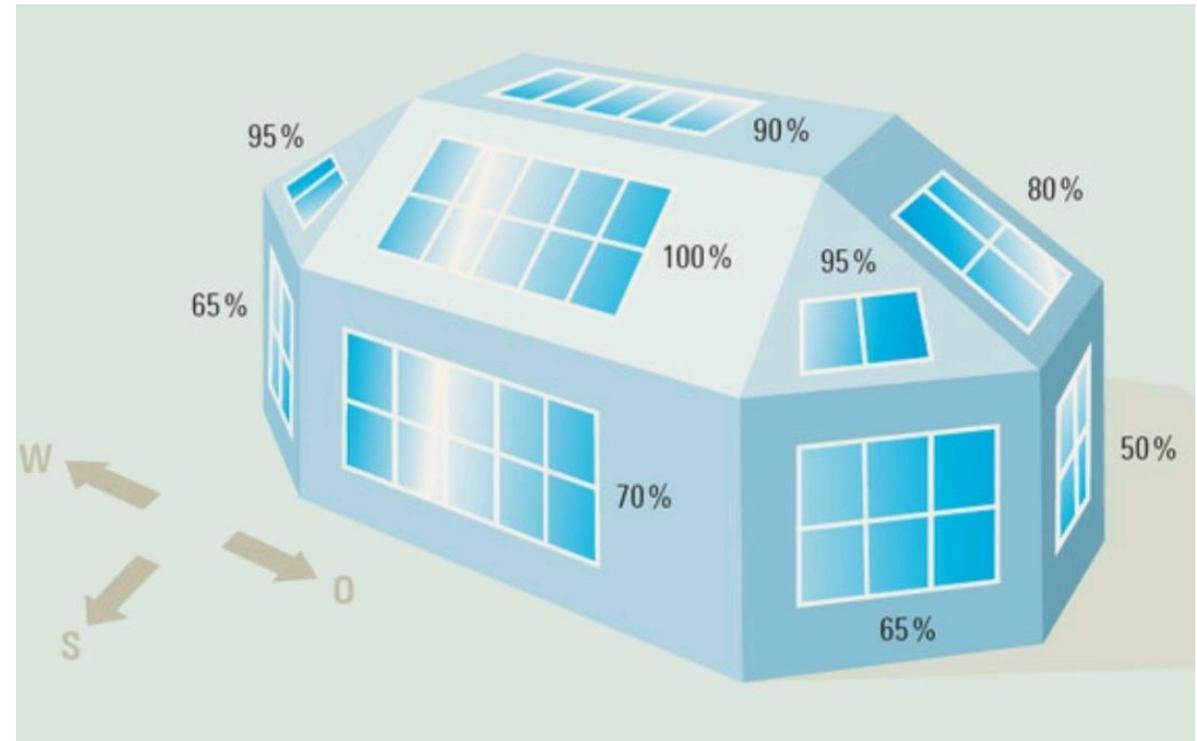
Durchschnittliche, jährliche Sonneneinstrahlung
in der Schweiz nach Regionen.



Weg zur eigener PV Anlage

Solarpotential abschätzen

- Im Grundsatz jedes Dach / Fläche nutzbar
- Einschränkungen bezüglich Dachaufbauten und Umgebung
- Optimale Ausrichtung Süden 30-40°

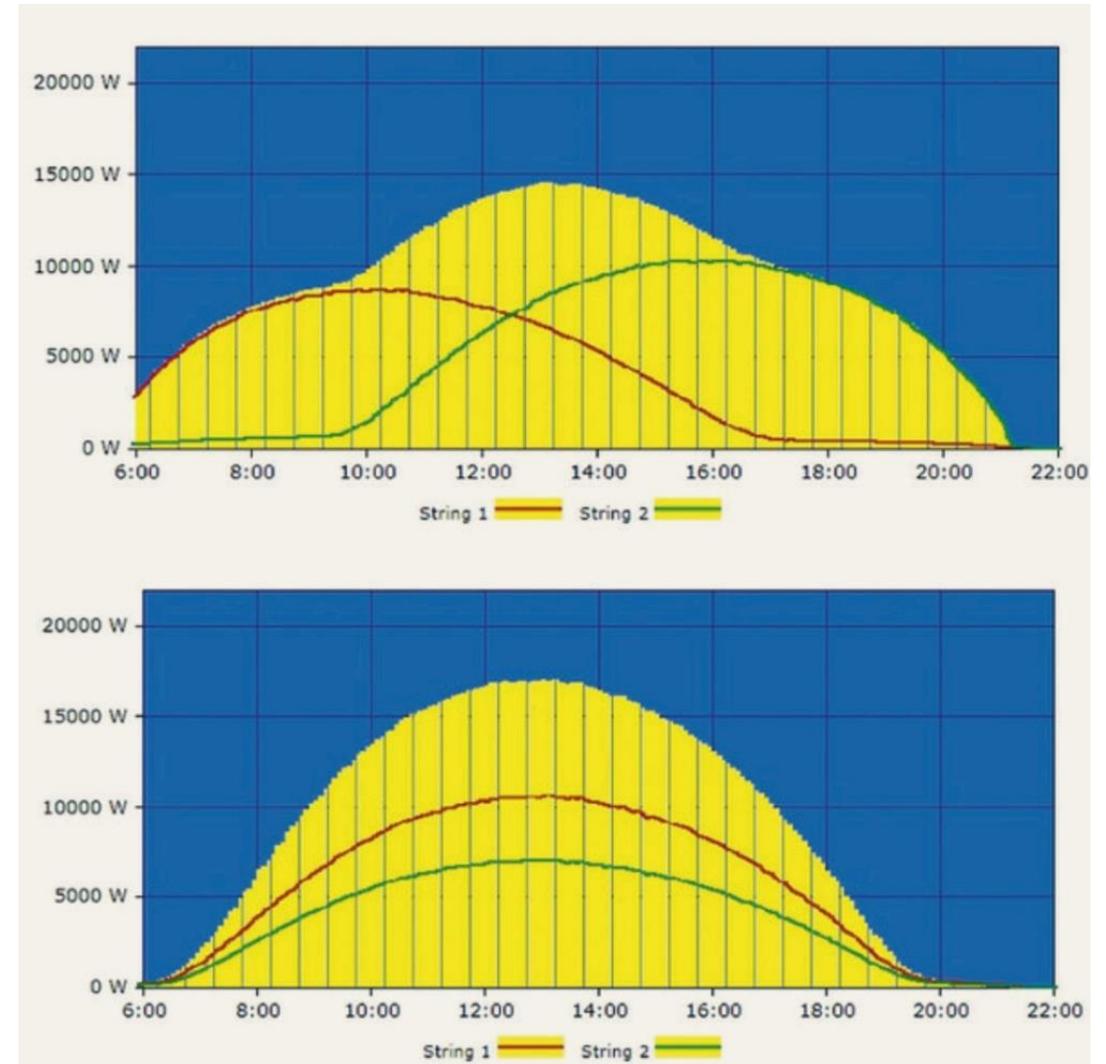


Weg zur eigener PV Anlage

Solarpotential abschätzen

Auch eine Ost-West-Ausrichtung ist gut für Photovoltaik geeignet

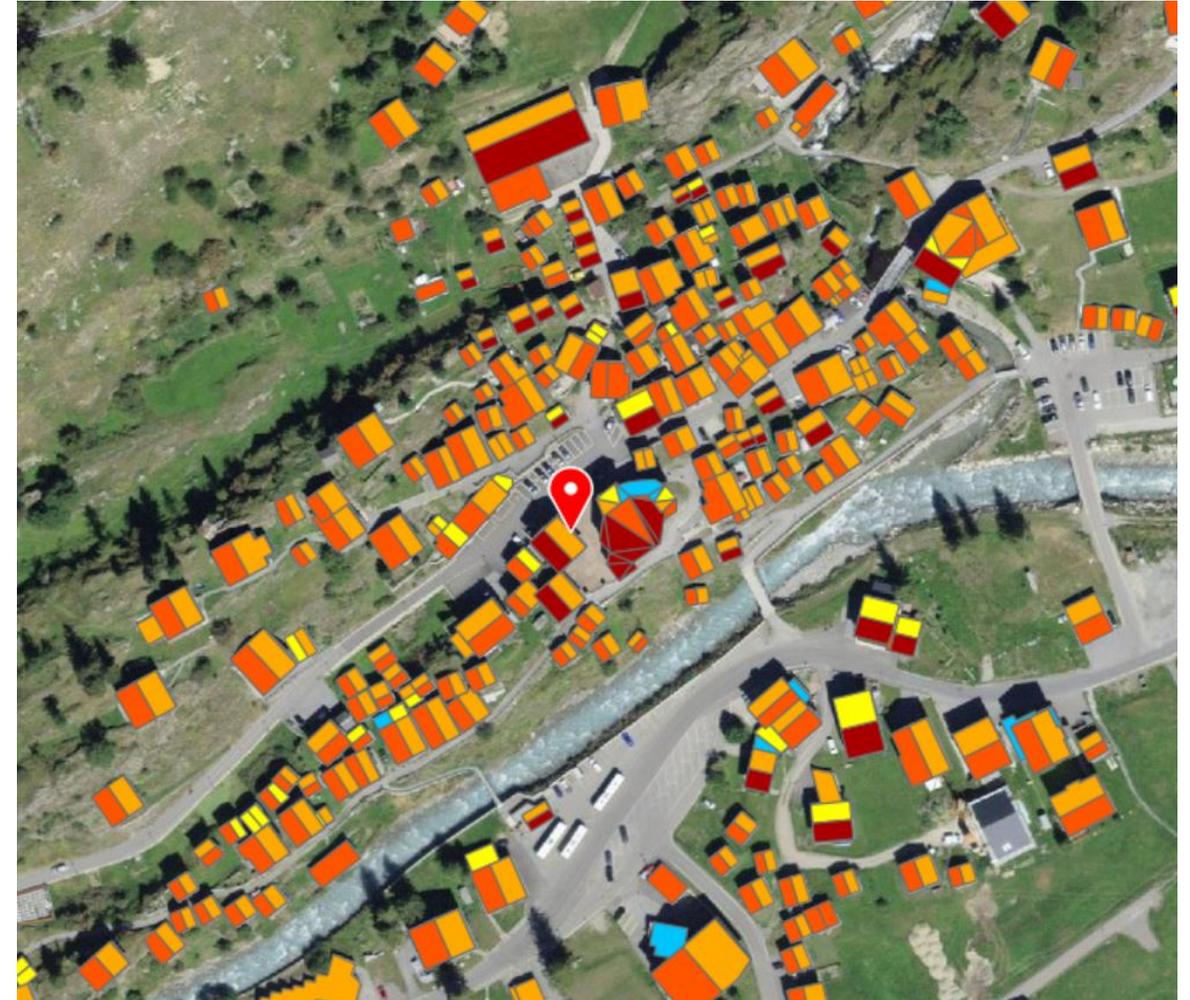
Eine nach Osten und Westen ausgerichtete Solaranlage bringt noch ca. 90 bis 95 Prozent des Ertrages einer Anlage mit Südausrichtung. Sie hat außerdem den Vorteil, dass ein Teil des Ertrages in die Morgen- und Abendstunden verlagert wird, also dann, wenn üblicherweise der Bedarf am höchsten ist. Dies kann zu einem höheren Eigenverbrauch und damit zu einer besseren Wirtschaftlichkeit der Anlage führen.



Weg zur eigener PV Anlage

Solarpotential abschätzen

Solarkataster: So finden Sie heraus, ob Ihr Dach für Photovoltaik geeignet ist



[Solarkataster des Bundesamts für Energie \(BFE\)](#)

Weg zur eigener PV Anlage

Solarpotential abschätzen

- Einfacher Solardachrechner für Abschätzung
www.swissolar.ch
- Ergebnisse abhängig von Annahmen/Eingaben



Weg zur eigener PV Anlage

Solarpotential abschätzen

Schlüsseldaten rund um meine Solaranlage

Standort: 3919 Blatten (Lötschen) | Bewohner im Haus: 5 | Typ: Photovoltaik (Haushaltstrom) | 2.11.2022

Orientierung der Module: 46° | Dachneigung: 23° | Leistung auf Dach: 4.5 kW (24 m²)

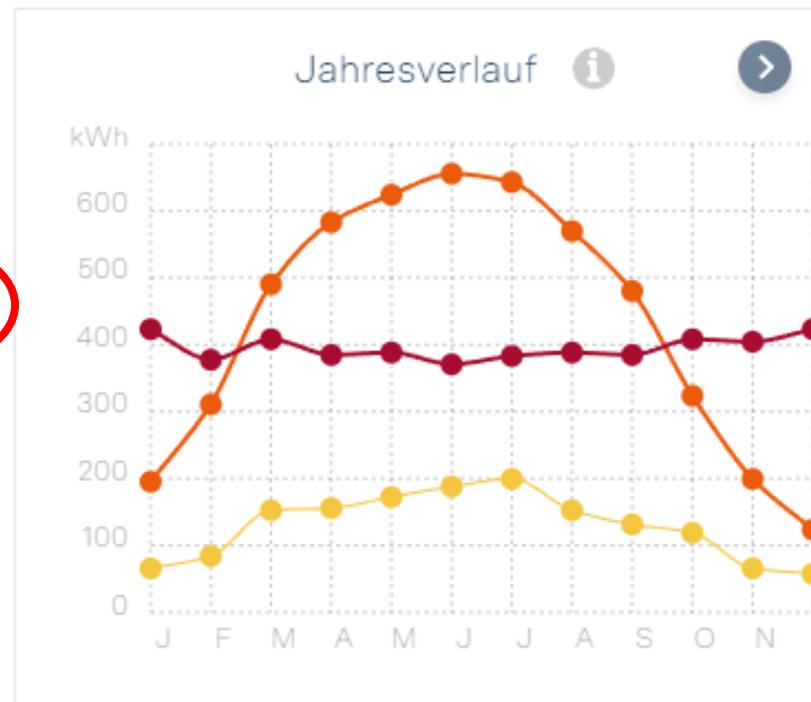


Weg zur eigener PV Anlage

Ertragsprognosen 4.5 kWp , ohne Batterie

Ergebnisse Simulation

Gesamtstromproduktion	5'200 kWh/Jahr
Solarstrom selber verbraucht	1'546 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	29.7 %
Solarstrom ans Netz abgegeben	3'654 kWh/Jahr
Kosten schlüsselfertige Anlage	15'680 CHF
Kleine Einmalvergütung KLEIV	2'060 CHF
Amortisationsdauer der Anlage	20 Jahre



Stromproduktion

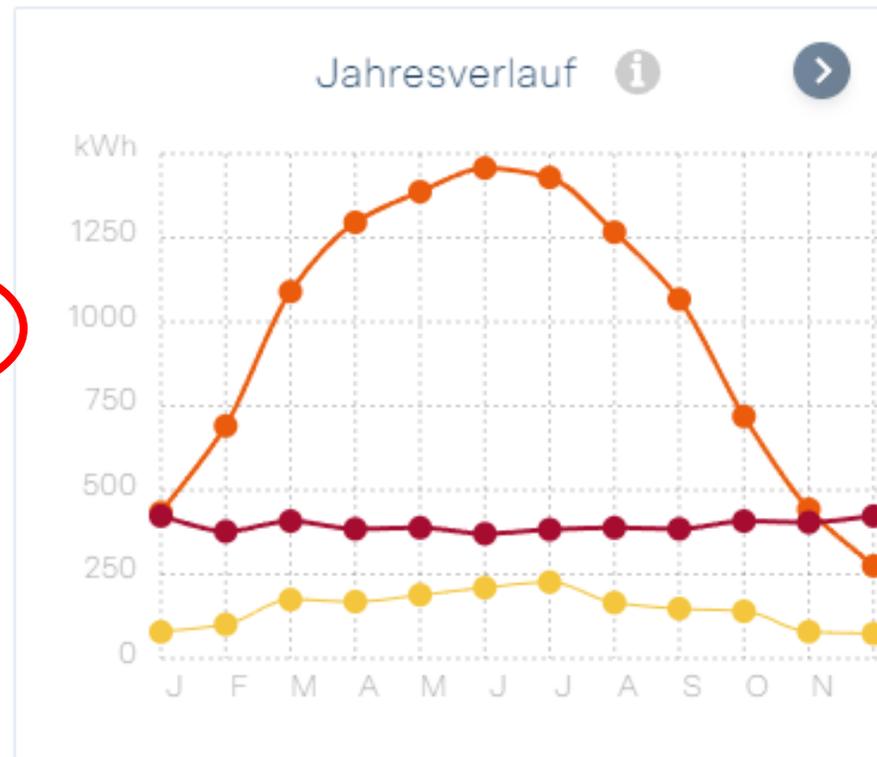
Stromverbrauch

Eigenverbrauch

Weg zur eigener PV Anlage

Ertragsprognosen 10 kWp, ohne Batterie

Ergebnisse Simulation	
Gesamtstromproduktion	11'555 kWh/Jahr
Solarstrom selber verbraucht	1'758 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	15.2 %
Solarstrom ans Netz abgegeben	9'797 kWh/Jahr
Kosten schlüsselfertige Anlage	27'350 CHF
Kleine Einmalvergütung KLEIV	4'150 CHF
Amortisationsdauer der Anlage	20 Jahre



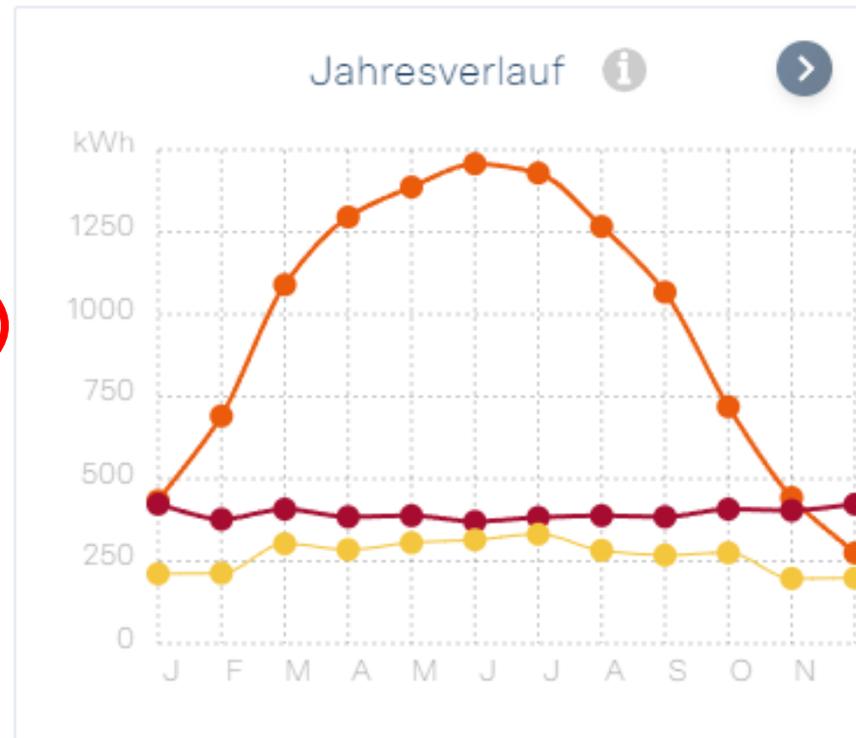
- Stromproduktion
- Stromverbrauch
- Eigenverbrauch

Weg zur eigener PV Anlage

Ertragsprognosen 10 kWp, mit Batterie 6 kWh

Ergebnisse Simulation

Gesamtstromproduktion	11'555 kWh/Jahr
Solarstrom selber verbraucht	3'192 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	27.6 %
Solarstrom ans Netz abgegeben	7'988 kWh/Jahr
Kosten schlüsselfertige Anlage	35'750 CHF
Kleine Einmalvergütung KLEIV	4'150 CHF
Amortisationsdauer der Anlage	23 Jahre

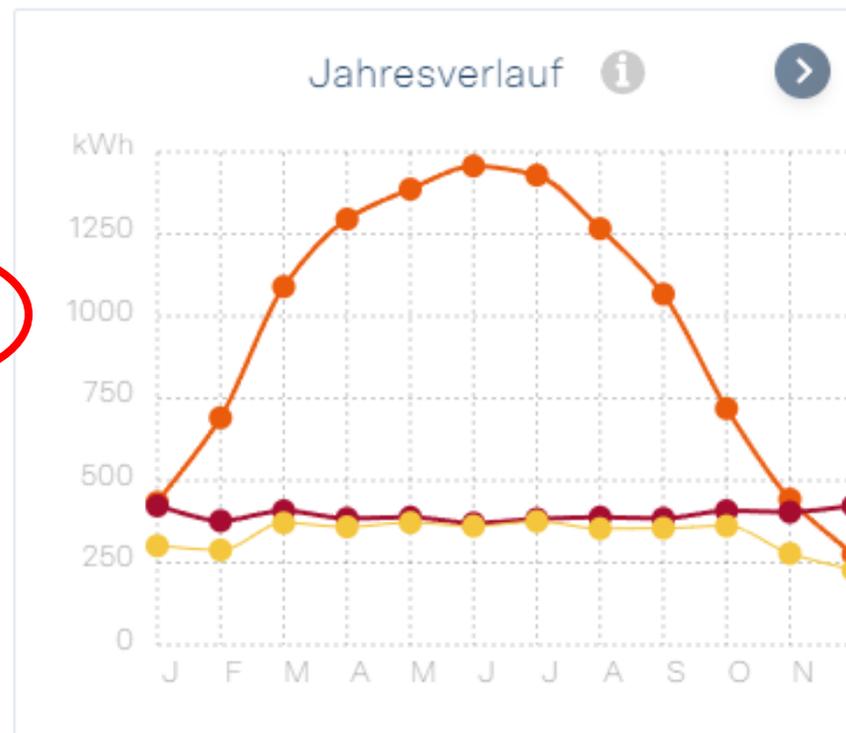


- Stromproduktion
- Stromverbrauch
- Eigenverbrauch

Weg zur eigener PV Anlage

Ertragsprognosen 10 kWp, mit Batterie 15 kWh

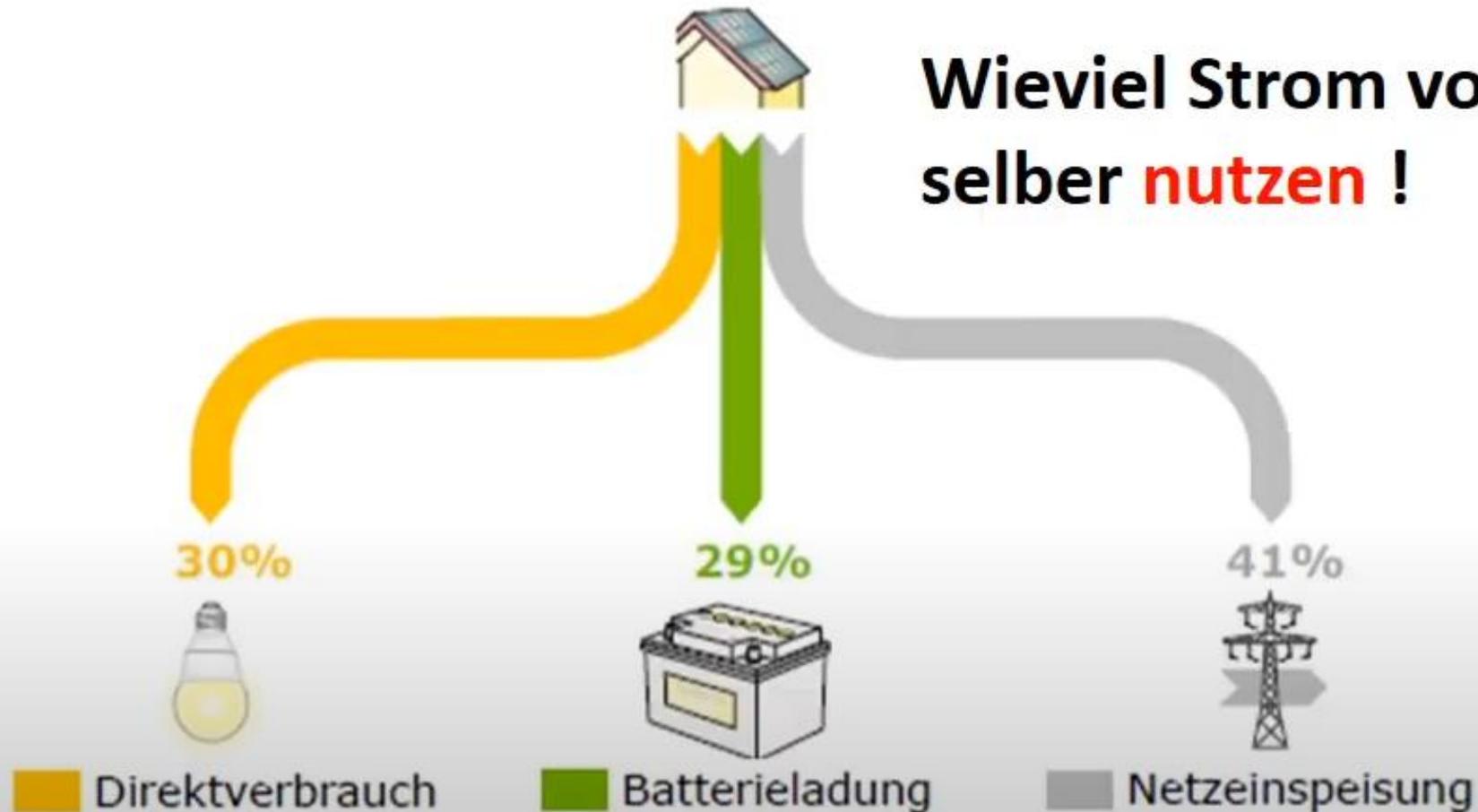
Ergebnisse Simulation	
Gesamtstromproduktion	11'555 kWh/Jahr
Solarstrom selber verbraucht	4'008 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	34.7 %
Solarstrom ans Netz abgegeben	6'958 kWh/Jahr
Kosten schlüsselfertige Anlage	48'350 CHF
Kleine Einmalvergütung KLEIV	4'150 CHF
Amortisationsdauer der Anlage	32 Jahre



- Stromproduktion
- Stromverbrauch
- Eigenverbrauch

Weg zur eigener PV Anlage

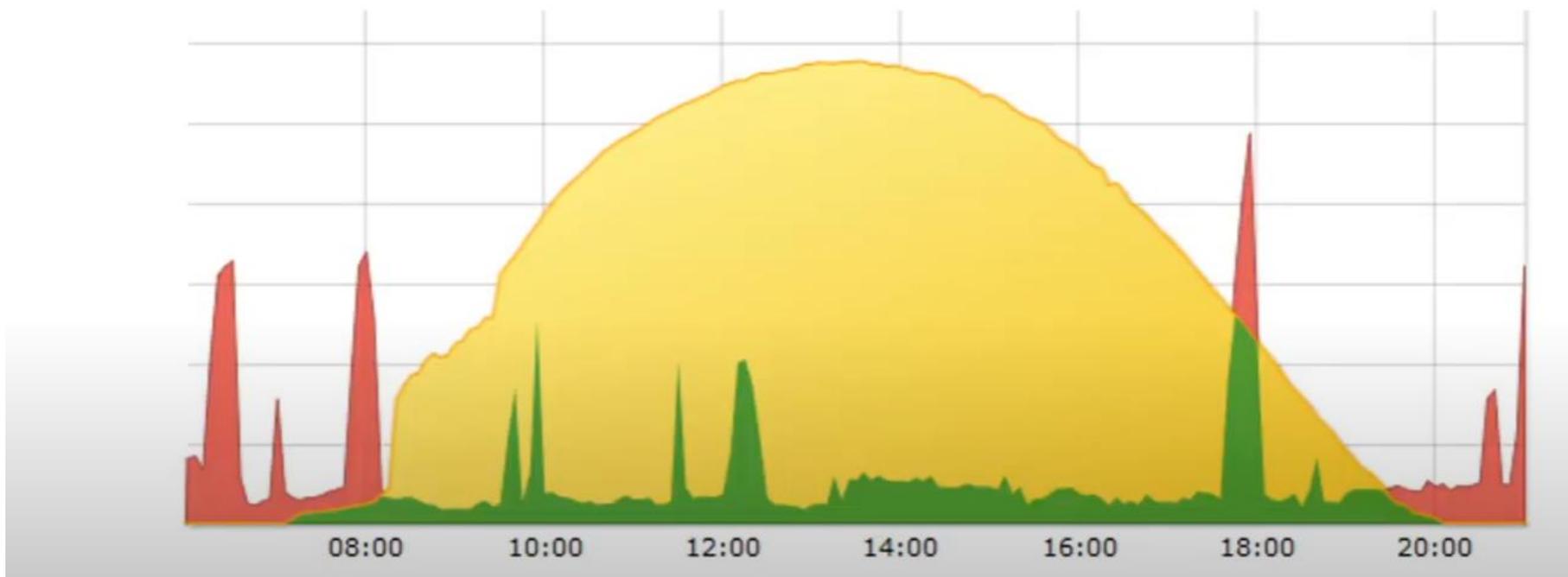
Eigenverbrauchoptimierung



Weg zur eigener PV Anlage

Eigenverbrauchoptimierung

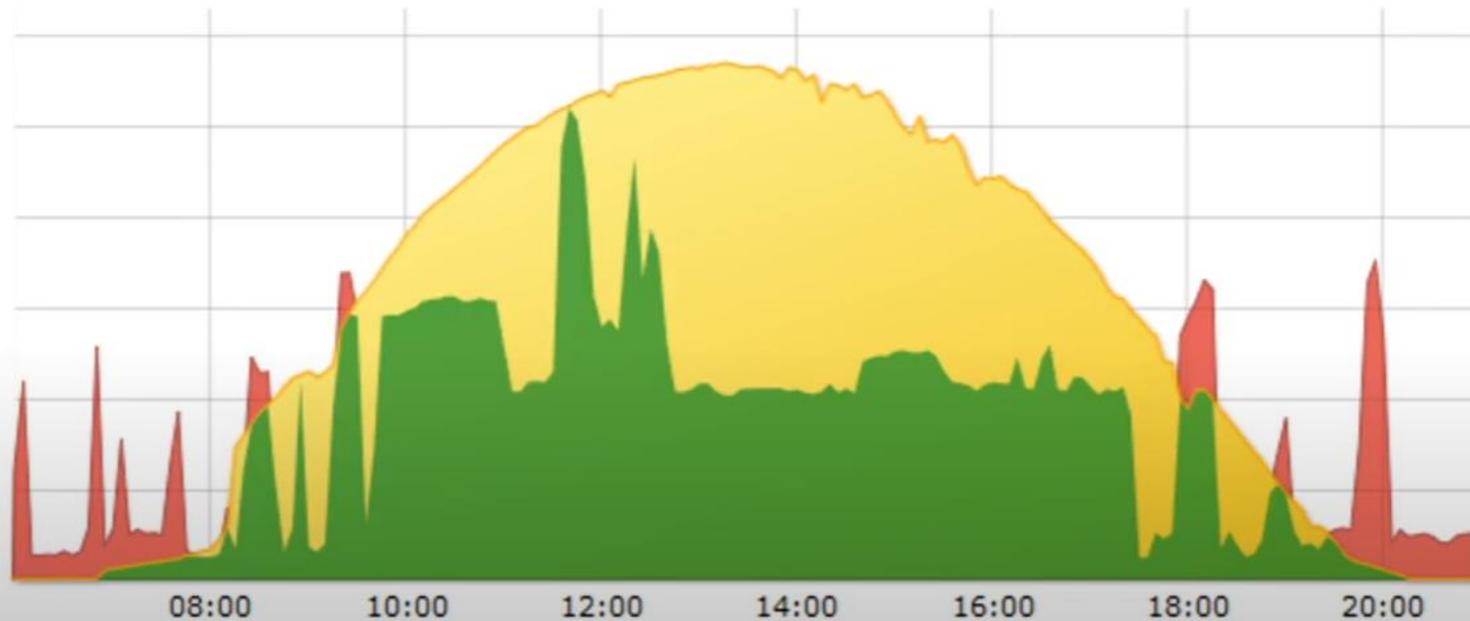
PV Eigennutzung, gering



Weg zur eigener PV Anlage

Eigenverbrauchoptimierung

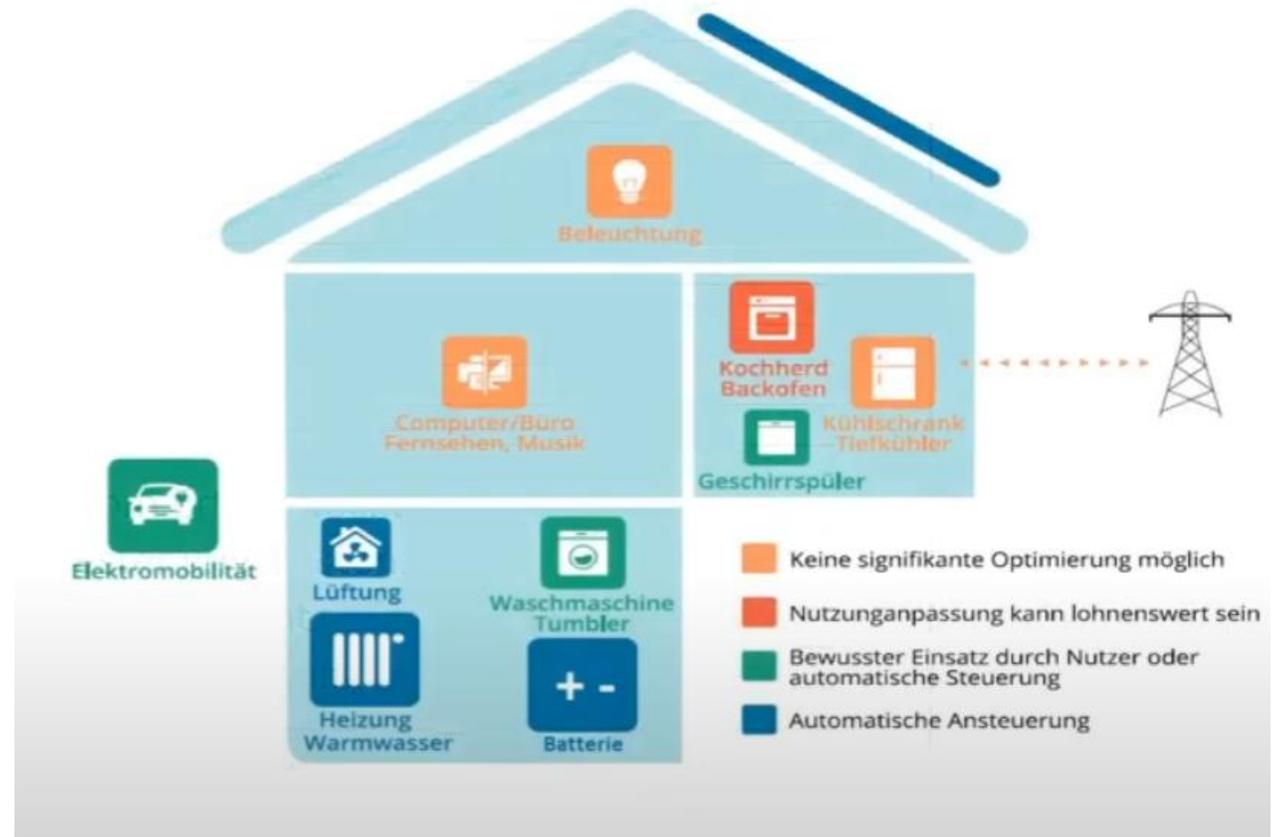
PV Eigennutzung, hoch



Weg zur eigener PV Anlage

Eigenverbrauchoptimierung

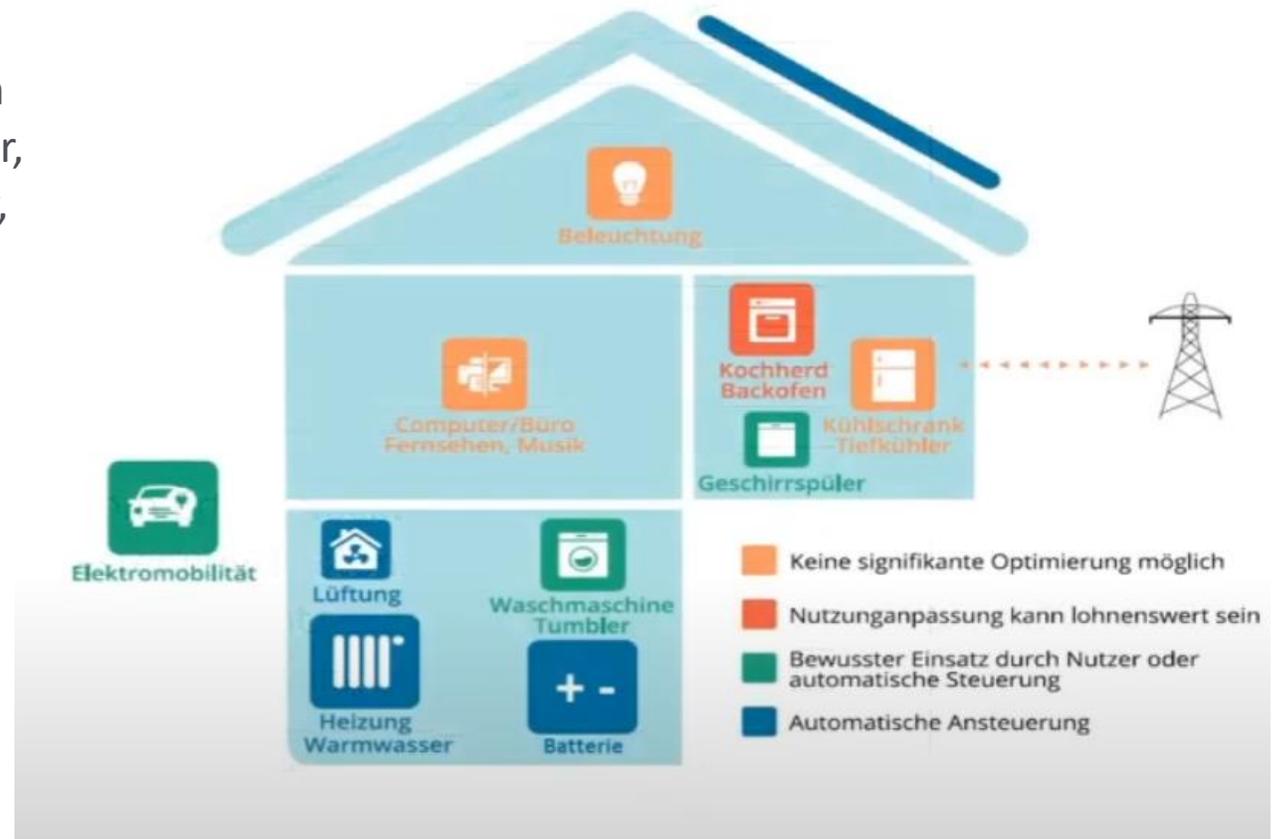
- 30% des PV Stromes ohne Hilfsmittel



Weg zur eigener PV Anlage

Eigenverbrauchoptimierung

- 30% des PV Stromes ohne Hilfsmittel
- Verbraucher bewusst bei Sonnenschein aktivieren
Waschmaschine, Trockner, Geschirrspüler,
Backen, Staubsauger, Elektrorasensmäher,
E-Bike,
- Wärmepumpe, Klimaanlage, Überhitzung

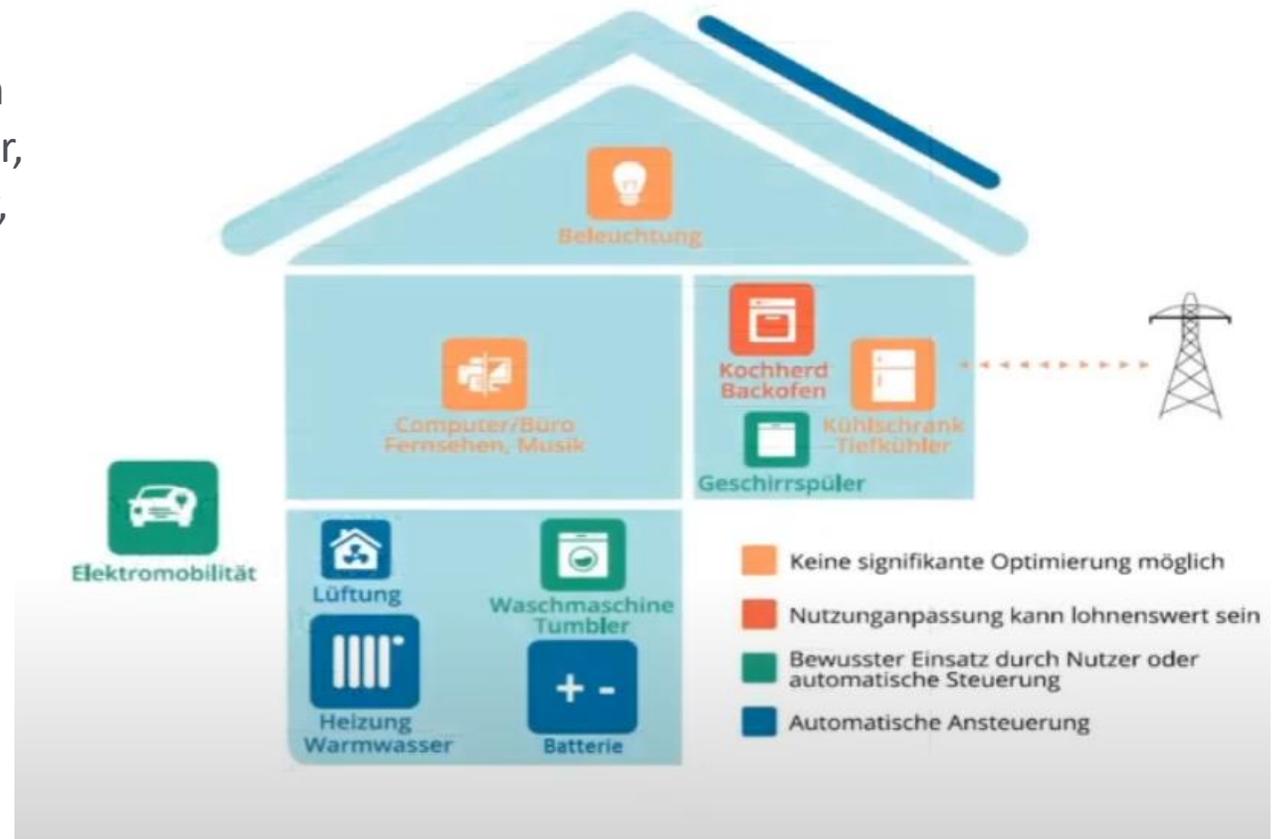


Weg zur eigener PV Anlage

Eigenverbrauchoptimierung

- 30% des PV Stromes ohne Hilfsmittel
- Verbraucher bewusst bei Sonnenschein aktivieren
Waschmaschine, Trockner, Geschirrspüler,
Backen, Staubsauger, Elektrorasensmäher,
E-Bike,
- Wärmepumpe, Klimaanlage, Überhitzung
- Warmwasser mit PV-Strom erzeugen
- Stromspeicher (Batterie)
- Elektroauto

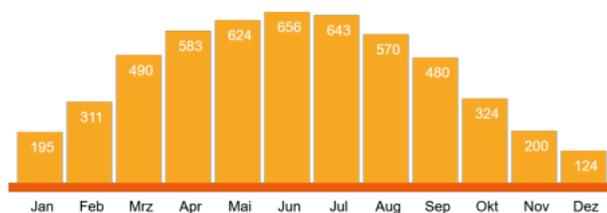
Energie-
speicher



Weg zur eigener PV Anlage

Rentabilität abschätzen

Jährliche Stromproduktion (kWh)



$$\begin{aligned} &5'200 \text{ kWh} \\ &- 1'546 \text{ kWh} \\ &= 3'654 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Gesamtstromproduktion
- Solarstrom selber verbraucht
= Solarstrom ans Netz abgegeben



Finanzielle Daten



15'680	Kosten schlüsselfertige Anlage
- 2'060	Kleine Einmalvergütung KLEIV
- 2'334	Steuereinsparung
11'286	Nettoinvestition (CHF)

501	Stromeinsparung dank Eigenverbrauch
+ 385	Gewinn durch Weiterverkauf des Stroms
- 182	Unterhaltskosten
704	Jährlicher Gewinn (CHF)

Weg zur eigener PV Anlage

Wie viel kostet der PV-Strom?

* Stromgestehungskosten mit der Annuitätenmethode (stark vereinfacht)

Anlageleistung	4.5 kWp
Jahresertrag	5200 kWh
Anlagelebensdauer	30 Jahre
Investitionskosten	15'600.-
Abzüglich EIV	2'060.-
Nettokosten	13'540.-
Kalkulationszinssatz	2%
Unterhaltskosten	3 Rp. / kWh

PV Stromgestehungskosten 0.13 Rp/kWh *

Weg zur eigener PV Anlage

Wie viel kostet der PV-Strom?

* Stromgestehungskosten mit der Annuitätenmethode (stark vereinfacht)

Anlageleistung	4.5 kWp
Jahresertrag	5200 kWh
Anlagelebensdauer	30 Jahre
Investitionskosten	15'600.-
Abzüglich EIV	2'060.-
Nettokosten	13'540.-
Kalkulationszinssatz	2%
Unterhaltskosten	3 Rp. / kWh

Energiewissen – Kosten der Produktion einer kWh

(VSE, 2019)

Technologie	Rp./kWh
Grosse Wasserkraftwerke	4-9
Kleine Wasserkraftwerke	8-35
Kernkraft	4-7
Biomasse	11 - 48
Photovoltaik	8-31
Wärme-Kraft-Koppelung	14-22
Windenergie	13-21
Gaskombikraftwerk	10-15
Geothermie	20-40

PV Stromgestehungskosten 0.13 Rp/kWh *

Weg zur eigener PV Anlage

- **Solarpotenzial ermitteln**
- **Eigenverbrauch abschätzen und steigern**
- **Rentabilität abschätzen**

Vorprojekt mit Nutzenanalyse und Richtofferte

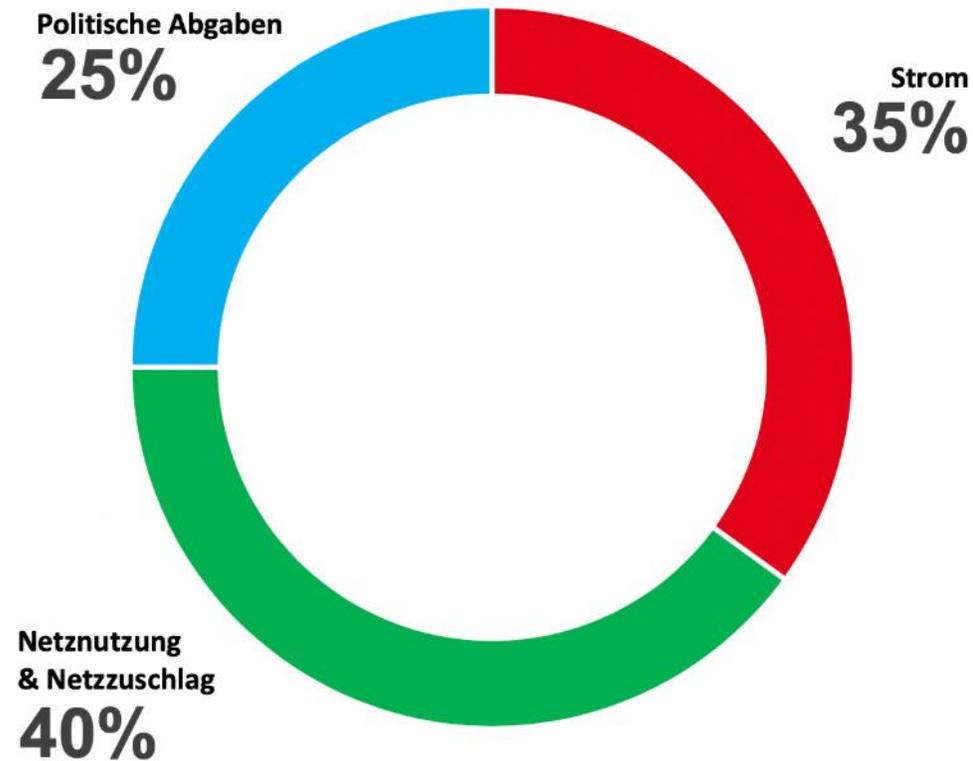
häufige Fragen

Installation bei Nachrüstung

- Zustand
- Statik
- Arbeitssicherheit (Asbest)
- Elektroinstallation
- Erneuerungstrategie

häufige Fragen

Warum bekommt man so wenig für den Strom ?



Energiewissen – Kosten der Produktion einer kWh

(VSE, 2019)

Technologie	Rp./kWh
Grosse Wasserkraftwerke	4-9
Kleine Wasserkraftwerke	8-35
Kernkraft	4-7
Biomasse	11 - 48
Photovoltaik	8-31
Wärme-Kraft-Koppelung	14-22
Windenergie	13-21
Gaskombikraftwerk	10-15
Geothermie	20-40

häufige Fragen

läuft PV Anlage bei Stromausfall weiter ?

PV Anlage kann nicht weiter genutzt werden

- Wechselrichter schaltet automatisch aus

Ersatzstromsystem

- Hier wird das komplette Hausnetz weiterhin versorgt
- Der Wechselrichter „ersetzt“ das öffentliche Netz
- Erfordert eine leistungsfähige PV-Anlage & großen Stromspeicher
- Die PV-Anlage kann grundsätzlich weiter laufen
- Die Realisation ist nicht immer realisierbar und oft teuer

häufige Fragen

Beeinflusst Schnee die Solarproduktion ?

Schneebedeckte Anlagen mindern Ertrag nur geringfügig

- Dezember und Januar Ertrag ca. 20 Kilowattstunden pro Kilowatt Nennleistung
- Gerechnet auf unsere Anlage von 4.5 kWp ergibt dies ca.
 - 15.- Ertrag bei 0.08 Rp/ kWh Einspeisevergütung
 - 43.- Kosten bei 0.23 Rp / kWh gemäss Tarif EVTL

Sicherheit hat Vorrang

- Werkeigentümerhaftung

häufige Fragen

Verteilung des PV-Ertrags im Jahresverlauf

	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.
Anteil in %	7,9	11,3	13,4	12,4	13,6	12,2
	Frühling			Sommer		
Anteil in %	32,6			38,3		

	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.
Anteil in %	9,2	7,4	3,2	1,9	2,9	4,5
	Herbst			Winter		
Anteil in %	19,8			9,3		

Zusammenfassung

- Jede Fläche hat Potenzial
- Jede Fläche hat Besonderheiten
- Jeder Nutzer hat andere Bedürfnisse

Es gibt keine Standardlösung!

