

VERANSTALTUNG  
IN HORW



EnergiesStadt Horw

## Erneuerbare Energie vom eigenen Dach



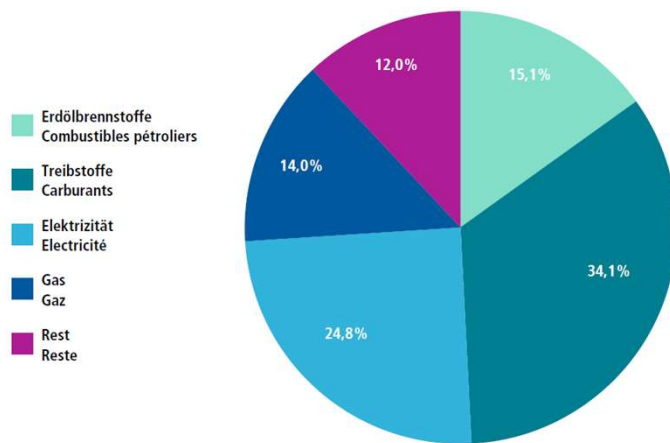
[erneuerbarheizen.ch](http://erneuerbarheizen.ch)

Richard Durot – Zagsolar AG, Luzernerstr. 9, 6010 Kriens

## Inhalt

- [Energie in der Schweiz](#)
- Mobilitäts-, Heizungs- und Stromwende
- Grundlagen zur Solarenergienutzung
- Anwendungsarten
- Wirtschaftlichkeit
- Eigenverbrauchsoptimierung
- Tools und Unterstützung

## Endenergieverbrauch CH



16.10.2020

3

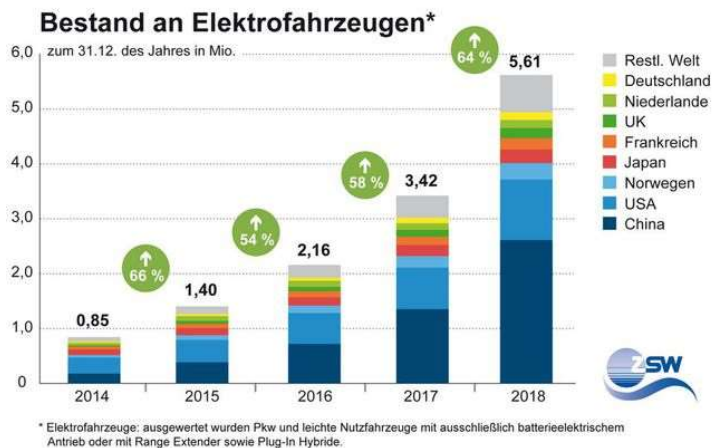
## Treibstoffe ersetzen durch Erneuerbare

- Elektromobilität (grösstes Potential)
- Wasserstoffantrieb
- Gasauto (erneuerbares Gas, z.B. Windgas)
- Biotreibstoffe (Potential beschränkt, aber einfach Umsetzbar)
- Methanol aus Solarreaktoren (ETH, noch nicht konkurrenzfähig)

16.10.2020

4

## Elektromobilität Weltweit



China 50% aller E-Autos weltweit!

16.10.2020

5

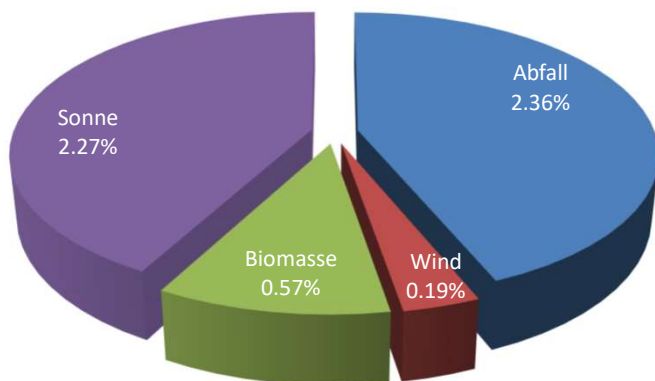
## Schlüsselrolle Strom

- Fossile Heizungen > Wärmepumpen
- Fossile Fahrzeuge > Elektroautos
- > Hauptenergieträger Strom
- Dies bringt nur etwas, wenn der Strom auch erneuerbar ist...

16.10.2020

6

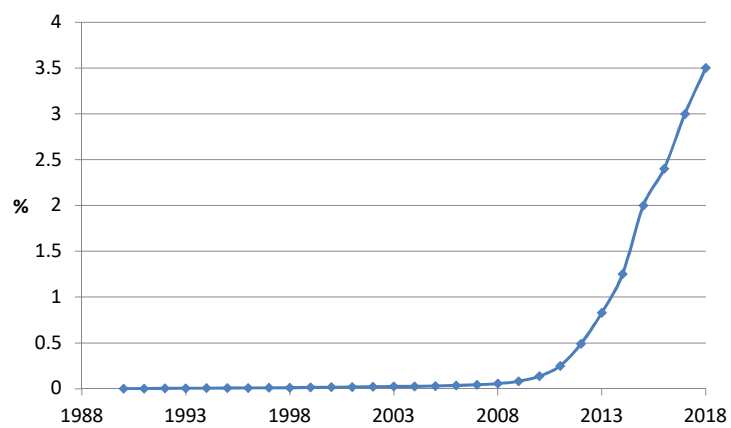
## Erneuerbarer Strom (2016)



16.10.2020

7

## Solarstromanteil Schweiz

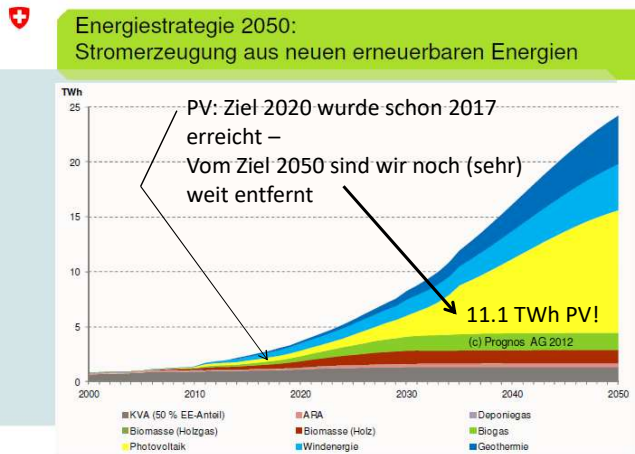


Italien 2017: 9%!  
Deutschland 2018: 6%!

16.10.2020

8

# Angestrebte Produktion Energiestrategie 2050



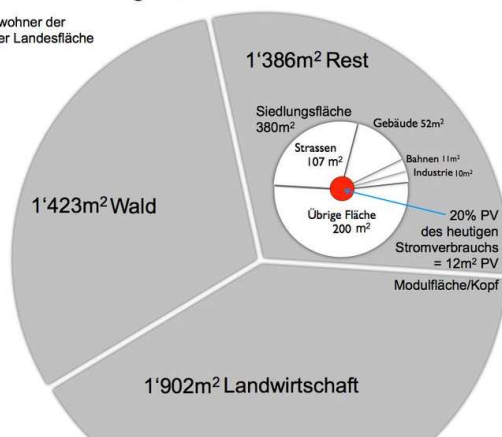
16.10.2020

9

# Flächenvergleich Schweiz für PV-Anteil von 20%

„Frisst die Sonnenenergie Land?“

Anteil pro Einwohner der Schweiz an der Landesfläche  
4712m<sup>2</sup>



16.10.2020

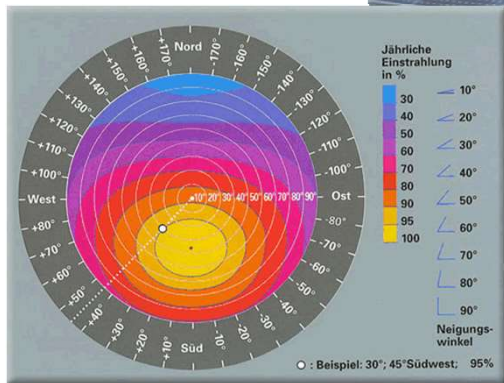
10

## Modulausrichtung - Welche Dächer sind geeignet?

- Früher: 30° geneigt gegen Süden
- Schrägdach: in Dachebene
- Flachdach: meist Ost-West-Ausrichtung und geringere Neigung (ca. 10°)



PVA Schurter AG Luzern



16.10.2020

## Aufbau - Integration

Solarmodule auf bestehendes Dach aufgebaut



Flachdach, Module aufgebaut



Mit extensiver Begrünung



## Aufbau - Integration

Solarmodule als Teil des Gebäudes

Die Module übernehmen  
Funktionen der  
Gebäudehülle



Flachdach



Fassade



Isolierverglasung



Steildach



Beschattungselemente



Sichtschutz

13

## Aufbau - Integration

Solarmodule als Balkongeländer

PVT-Elemente (PV und sonnenkollektor komb.)



Megaslate\_Solargeländer von 3S solar plus  
Einsatz von bifacialen Modulen  
Kosten ca. CHF 600- 700 / Laufmeter



Solator Indach-Anlage in Heiden  
Mit einer Indachfläche von 85m<sup>2</sup>,  
davon 22m<sup>2</sup> PVT-Elementen  
Kosten total rund CHF 38000.

14

## Aufbau - Integration

Integration von Solaranlagen: oft umgesetzt bei Sanierungen

Beispiel Wohnhaus Wesemlinrain Luzern vor Sanierung



Sanierung des Gebäudes:  
Ausbau des Dachstockes  
Dämmung und Neugestaltung des Daches  
Erweiterung der Solaranlage



Mit der Sanierung der Gebäudehülle  
wurde auch eine vollflächige Solaranlage  
in die südliche Dachhälfte integriert

15

## Aufbau - Integration

Integration von Solaranlagen: oft umgesetzt bei Sanierungen

Beispiel Wohnhaus Wesemlinrain Luzern vor Sanierung



Sonnenkollektoranlage mit 8 m<sup>2</sup> Fläche  
Reicht gemäss Bauherr gut fürs Warmwasser im  
Sommer , oft auch in Übergangszeit

Photovoltaikanlage dachintegriert  
Kosten rund 40000 Fr.  
Gesamtleistung (53 Module): 8.5 kWp  
Ertrag 2018 gemessen: 7912 kWh





## Kosten PV Anlage 60m<sup>2</sup> / 10 kWp

Ertrag: rund 9000 kWh pro Jahr

Durchschnittspreis Schweiz: ca. CHF 24'800

Einmalvergütung: CHF 4'400

Investitionskosten netto: CHF 20'400

Kapitalkosten (25a, 2%Zins): CHF 1050/a

Unterhaltskosten (5Rp/kWh): CHF 450/a

Resultierender Energiepreis: 16,6 Rp./kWh

16.10.2020

17

## Einspeisevergütung

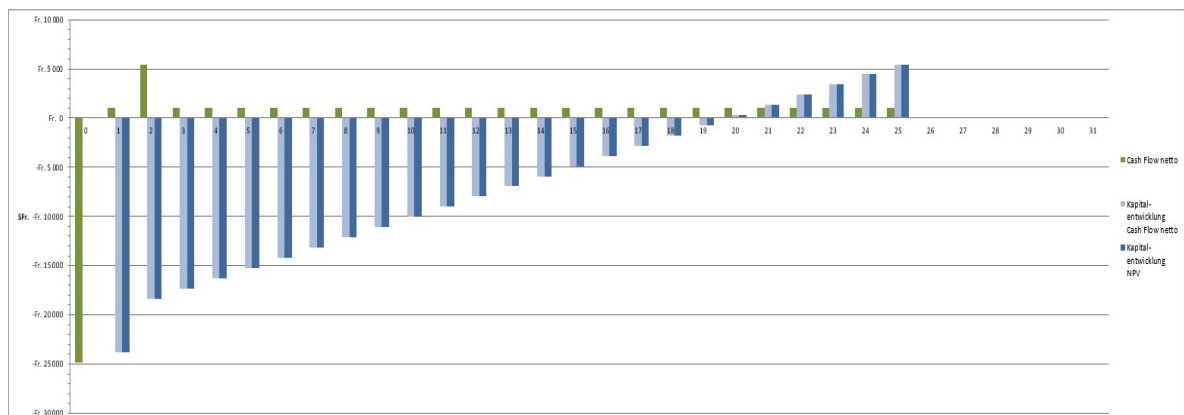
- Eigenverbrauch: **22 / 24** Rp/kWh
- Elektrizitätswerk **8 / 9** Rp/kWh (pvtarif.ch)
  
- > ewl ca. **24 Rp/kWh** (Natur-Strom für Eigenverbrauch und 9 Rp/kWh für Einspeisung mit Herkunftsnachweis)
  
- > ckw ca. **22 Rp/kWh** (Wasser-Strom für Eigenverbrauch und 8 Rp/kWh für Einspeisung mit Herkunftsnachweis)

16.10.2020

18

## Ertrag / Amortisation Bsp.60m<sup>2</sup>

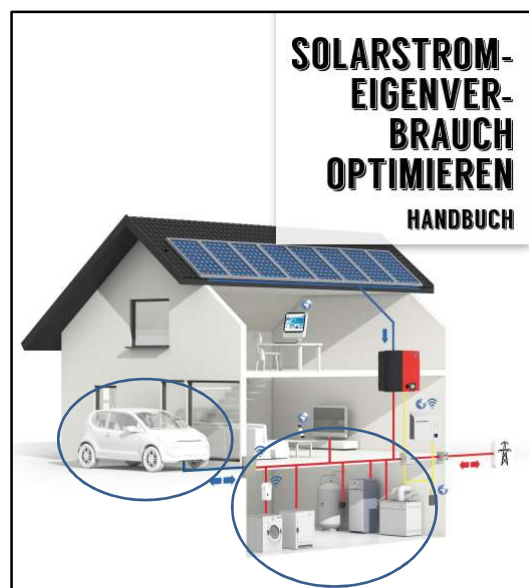
- Investitionssumme CHF.24400
- Eigenverbrauchsanteil 50%



16.10.2020

19

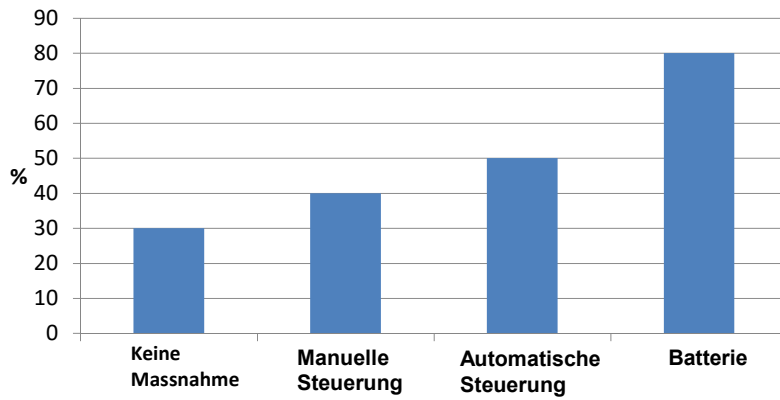
## Eigenverbrauch



16.10.2020

20

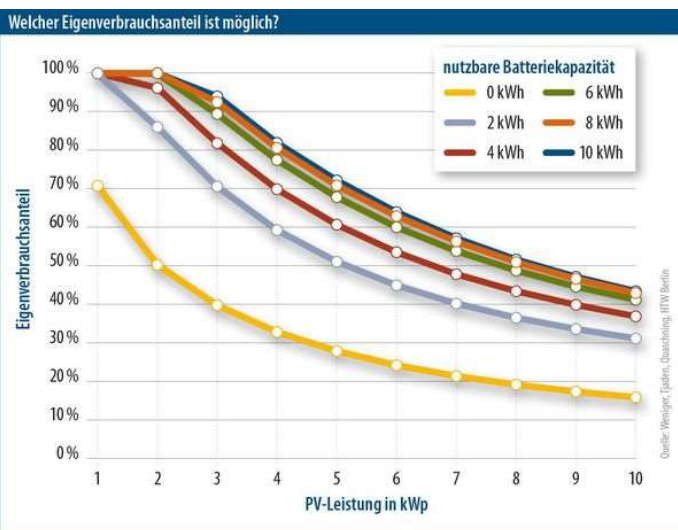
## Eigenverbrauch



16.10.2020

21

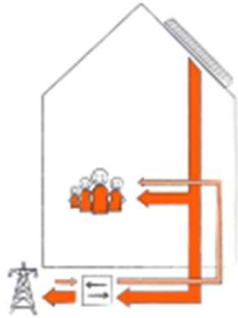
## optimierter Batteriespeicher



16.10.2020

22

## Eigenverbrauch rechtlich



- Ziele
  - > Solarstrom soll Eigentümer selber nutzen
  - . weniger Netzbelastung
  - . ökologischen Mehrwert behalten
  - > Rentabilität der Anlage steigern
- Eigenverbrauchsregelung  $\neq$  Net-Metering
- Anforderungen an EVU
  - > bidirektionaler Stromzähler
  - > Eigentümergemeinschaften sind möglich
  - > Verkauf an Mieter ist möglich
- Anforderung an Anlagenbetreiber
  - > steuerbare Verbraucher

16.10.2020

23

## Energievorschriften

Mit einer PV-Anlage kann ein Verbot einer Elektroheizung nicht umgangen werden.

- > Pflicht zur Eigenstromerzeugung bei Neubauten 10 Watt/m<sup>2</sup> EBF
- > Nullenergiehaus !



16.10.2020

24

# Solarpotential

www.sonnendach.ch



Eignung: Gut

16.10.2020

25

# Solarpotential

www.solarrechner.ch

1 Standort / Technologie

Postleitzahl 6048  
Horw

Solarwärme  
 Photovoltaik

Automatische Auslegung

2 Bewohner im Haus / System

Bewohner im Haus 5

System  
Haushaltstrom

3 Orientierung / Neigung

Orientierung der Module 0  
Sud

Dachneigung 35

4 Grösse der Anlage

belegte Dachfläche 59 m<sup>2</sup>  
10.0 kW

belegte Fassadenfläche 29 m<sup>2</sup>  
5.0 kW

Haus Anlage

Weitere Einstellungen ▶ Start ▶ Referenz-Wetterdaten ▶ Monatsdaten ▶

16.10.2020

26



## Wie realisiere ich meine Solaranlage



– **Schritt 1:**  
Ermitteln Sie das Potenzial Ihres Sonnendachs  
[www.sonnendach.ch](http://www.sonnendach.ch) / [www.solarrechner.ch](http://www.solarrechner.ch)



– **Schritt 2:**  
Holen Sie drei Offerten von Solarprofis ein



– **Schritt 3:**  
Offertvergleich von EnergieSchweiz-Experten



– **Schritt 4:**  
Informieren Sie die Behörden



– **Schritt 5:**  
Beantragen Sie Fördergelder



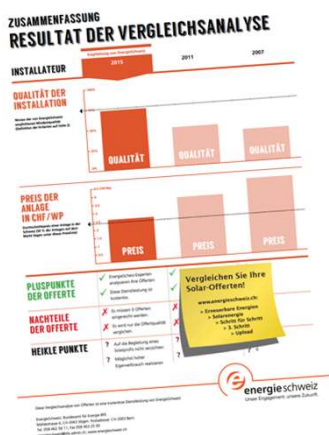
– **Schritt 6:**  
Realisieren Sie Ihre Anlage

16.10.2020

27

## Wie realisiere ich meine Solaranlage

### Solar-Check von EnergieSchweiz



- neutraler Offertvergleich durch neutralen Fachexperten
- kostenlose Dienstleistung
- Hinweise auf heikle Punkte
- Eingabe und Upload: [www.energieschweiz.ch](http://www.energieschweiz.ch)

16.10.2020

28

## Fachauskunft

EnergieSchweiz (Bundesamt für Energie)  
www.energieschweiz.ch 0848 444 444



16.10.2020

29

## Facit

**Solaranlagen: Ein Beitrag zu einer klimafreundlichen Zukunft**



**BESTEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT**

30