

CKW-Webinar 11.3.2021

«Klimaschutz konkret: wie Solarenergie Umwelt und Portemonnaie schont»

# Sonne für den Klimaschutz, ein Solarplan für die Schweiz

Roger Nordmann, Nationalrat, Präsident Swissolar

Mitglied UREK-N, Präsident SP-Fraktion

# Inhaltsverzeichnis

- 1. Der Strombedarf für die Dekarbonisierung**
- 2. Photovoltaik ist die realistischere Variante**
- 3. Die Variabilität der Photovoltaik und der Netz**
- 4. Modellierung auf Monatsbasis, 50 GW PV**
- 5. Fazit**

# 1. Der Strombedarf für die Dekarbonisierung

## Verkehrssystem elektrifizieren

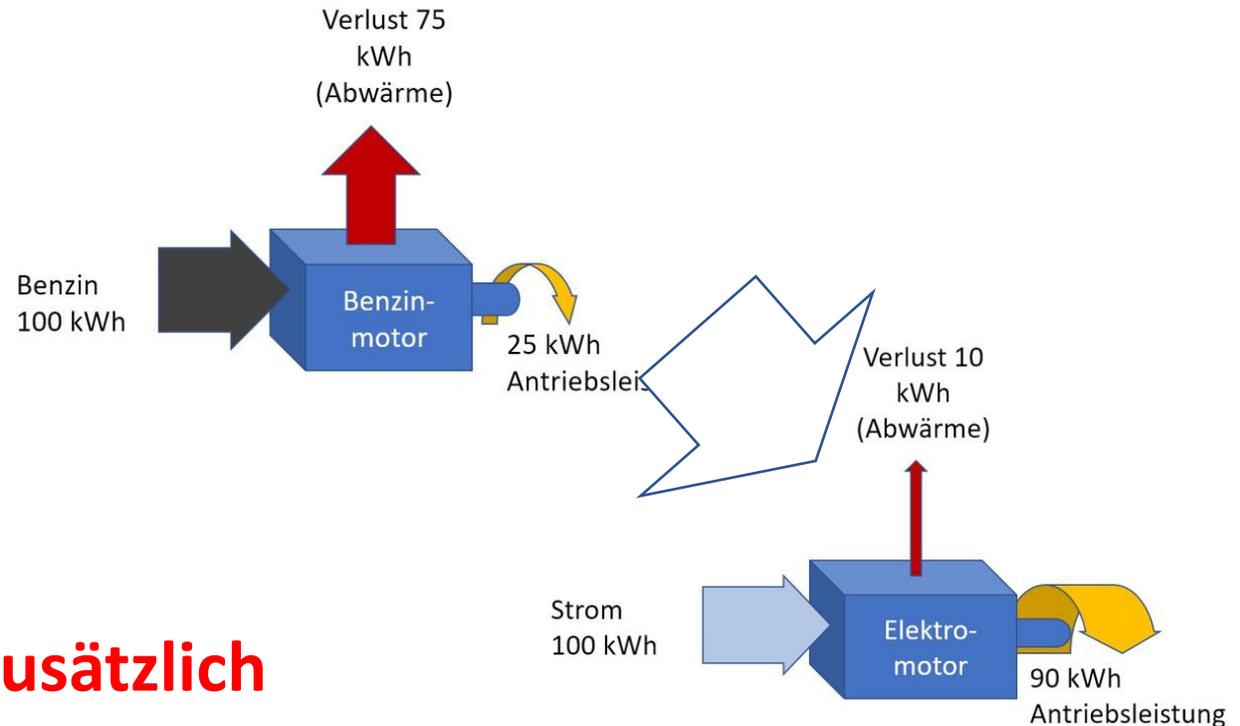
60 TWh Diesel und Benzin

→ Batterie → **17 TWh<sub>el</sub> zusätzlich**

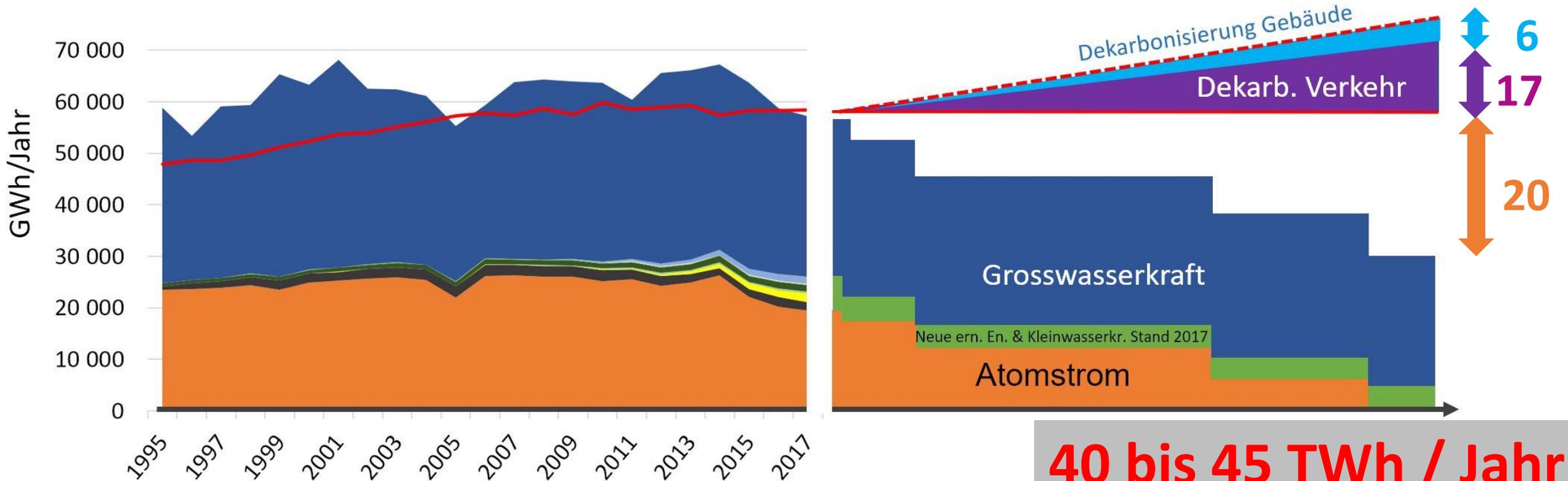
Wärmepumpe für Gebäude **+ 6 TWh zusätzlich**

→ Wir werden viel mehr Strom als heute brauchen.

→ nach Mühleberg: noch 4 Atommeiler (20 TWh) werden vom Netz gehen.



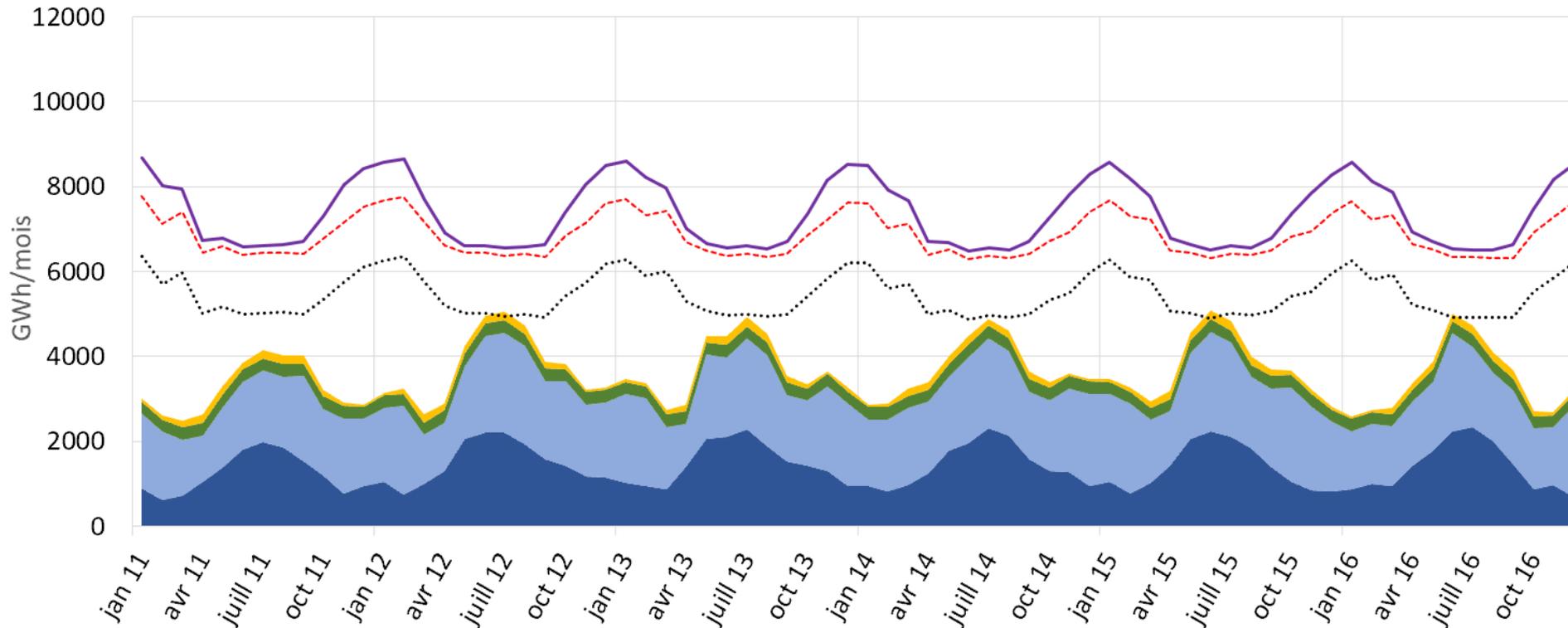
# Strombedarf und Erzeugung im Jahrestotal



**40 bis 45 TWh / Jahr**  
(1 TWh = Grande Dixence)

- Atomstrom
- Biomasse (Holz + Landw.)
- Windkraft
- Nettoverbrauch für aktuelle Anwendungen
- Fossile Produktion (haupts. Kehrlicht)
- Erneuerbarer Anteil Kehrlicht
- Kleinwasserkraft KEV (< 10 MW)
- Nettoverbrauch inkl. Dekarbonisierung Verkehr & Gebäude
- Photovoltaik
- Kläranlagen
- Grosswasserkraft netto (./ Pumpwerke ./ KEV)

# Die monatliche Verteilung des Strombedarfs

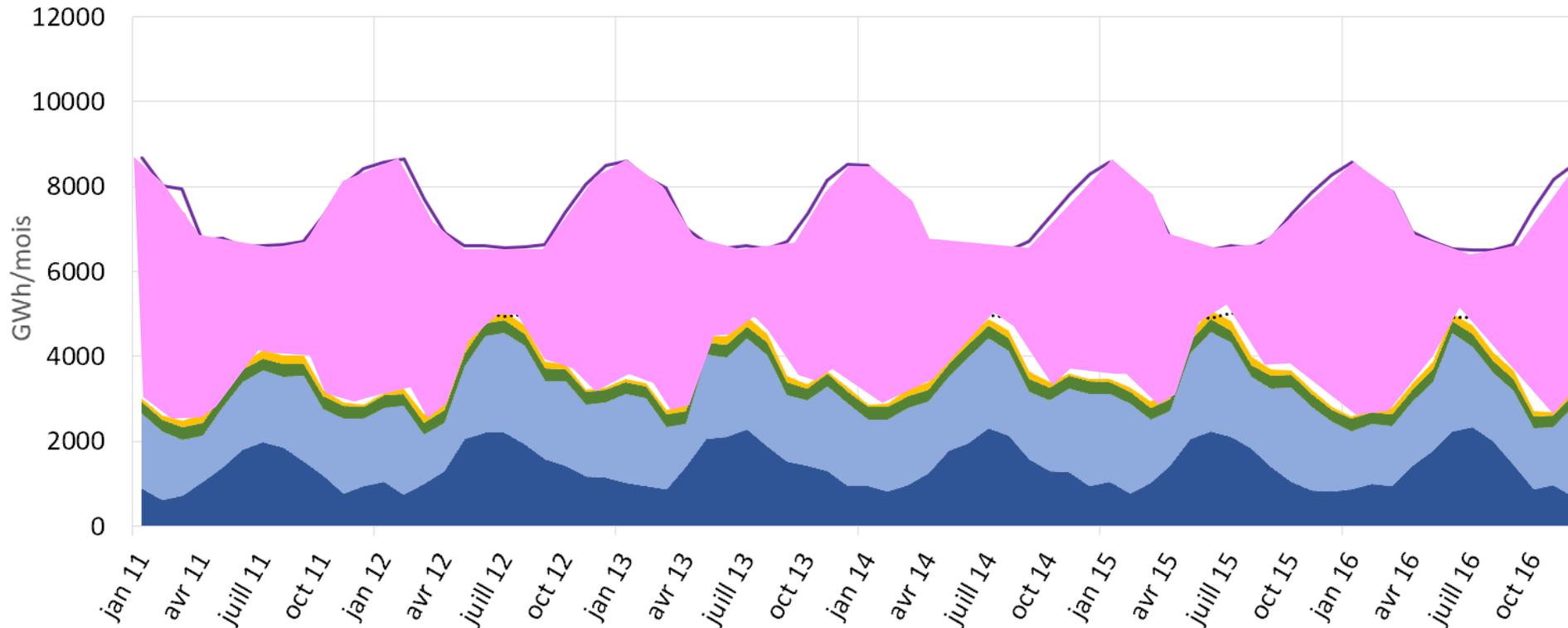


- Photovoltaikproduktion, zurückgerechnet au Basis des Anlageparks von Ende 2017
- Biomasse/Windkraft/Kehricht inkl. fossiler Anteil (Schätzung 2017, ganzjährig konstant)
- Atomstrom effektiv
- Speicherwasserkraft effektiv
- Fliesswasserkraft effektiv
- + Strom für Dekarbonisierung Heizungen und Warmwasser
- + Strom für Ersatz von Diesel und Benzin (100% = 17 TWh/J)
- ..... Aktueller Verbrauch, inkl. Verluste und Hochpumpen

40 bis 45 TWh / Jahr

(1 TWh = Grande Dixence)

# Die monatliche Verteilung des Strombedarfs



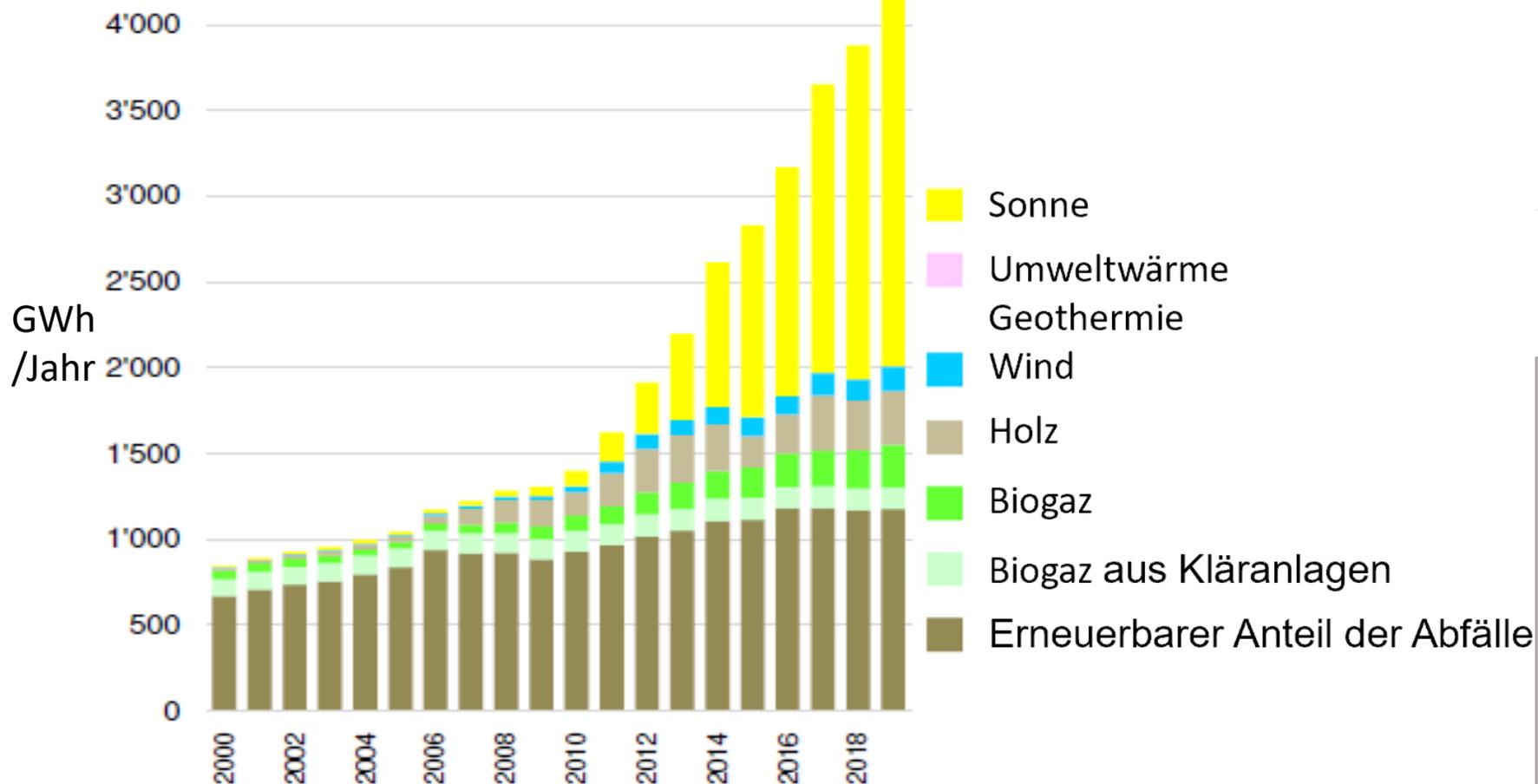
- Photovoltaikproduktion, zurückgerechnet au Basis des Anlageparks von Ende 2017
- Biomasse/Windkraft/Kehricht inkl. fossiler Anteil (Schätzung 2017, ganzjährig konstant)
- Atomstrom effektiv
- Speicherwasserkraft effektiv
- Fließwasserkraft effektiv
- + Strom für Dekarbonisierung Heizungen und Warmwasser
- + Strom für Ersatz von Diesel und Benzin (100% = 17 TWh/J)
- ..... Aktueller Verbrauch, inkl. Verluste und Hochpumpen

**40 bis 45 TWh / Jahr**

(1 TWh = Grande Dixence)

# 2 Photovoltaik ist die realistischere Variante...

Erneuerbarer Strom (ohne Wasserkraft)



Lage 2019:

2,5 GW liefern 2,2 TWh (3,5% des Bruttoverbrauches)

Wirtschaftliches Potential: 118 TWh\*

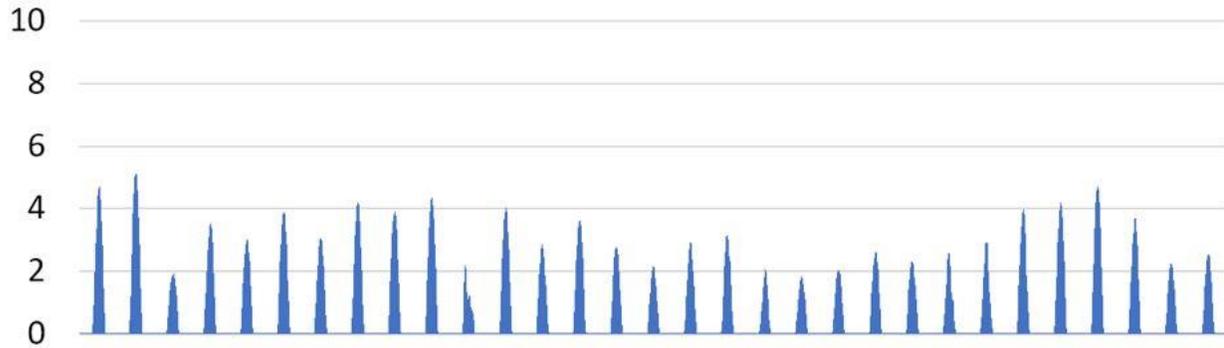
Unser Vorschlag  
**Photovoltaik vom  
2,5 auf 50 GW bis  
2050 skalieren.  
(x 20)**

\* <https://www.swissolar.ch/services/medien/news/detail/n-n/schweizer-pv-potenzial-basierend-auf-jedem-einzelnem-gebäude/>

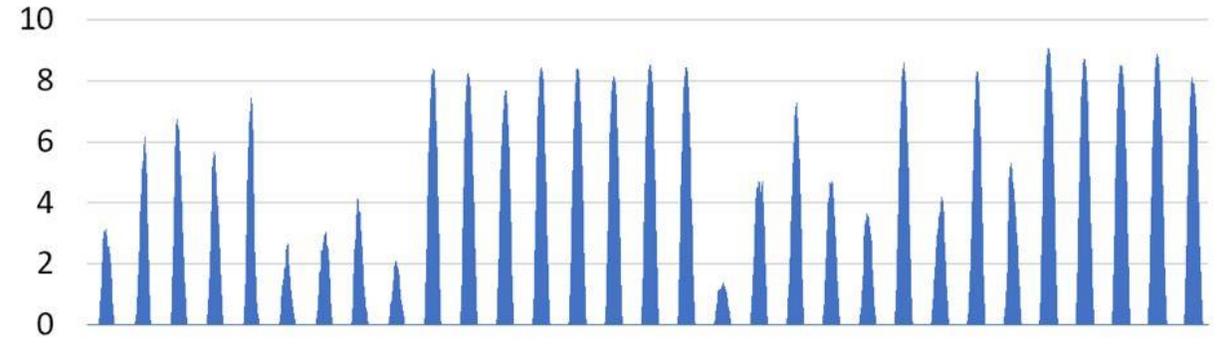
# 3 Die Variabilität der Photovoltaik und der Netz

Das effektive Produktionsprofil einer KEV-Stichprobe 53,2 MWp

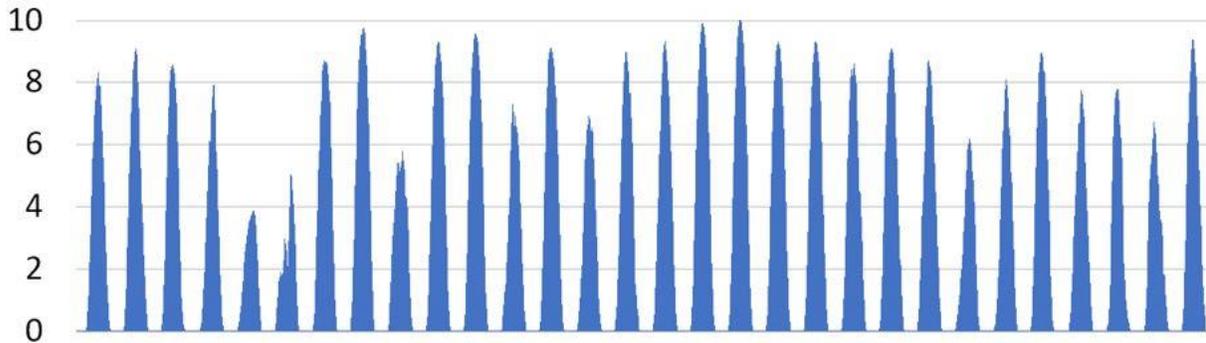
31 Tage im Dezember 2016 (MWh/15 min)



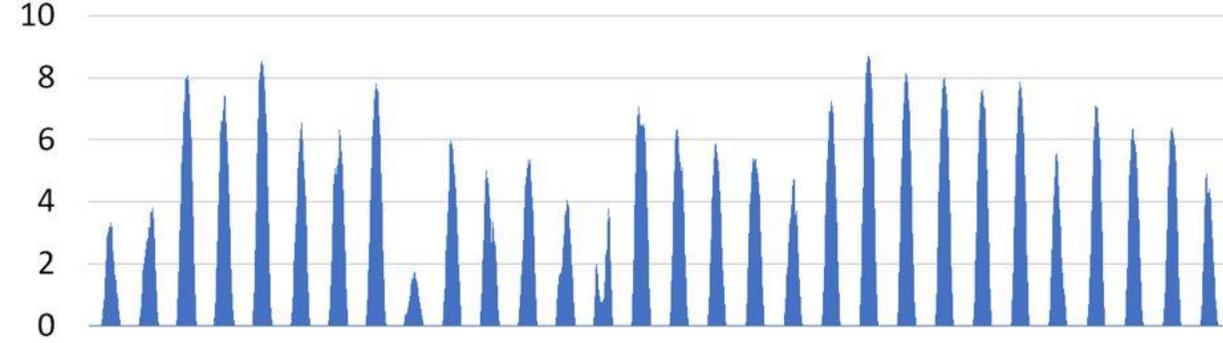
31 Tage im März 2017 (MWh/15 min)



30 Tage im Juni 2017 (MWh/15 min)

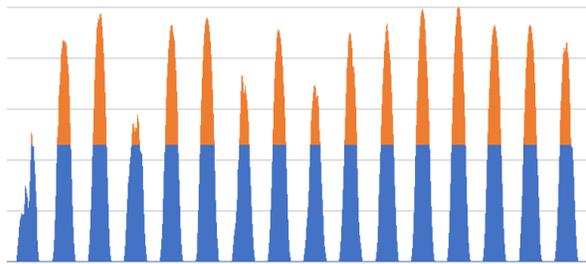


30 Tage im September 2017 (MWh/15 min)



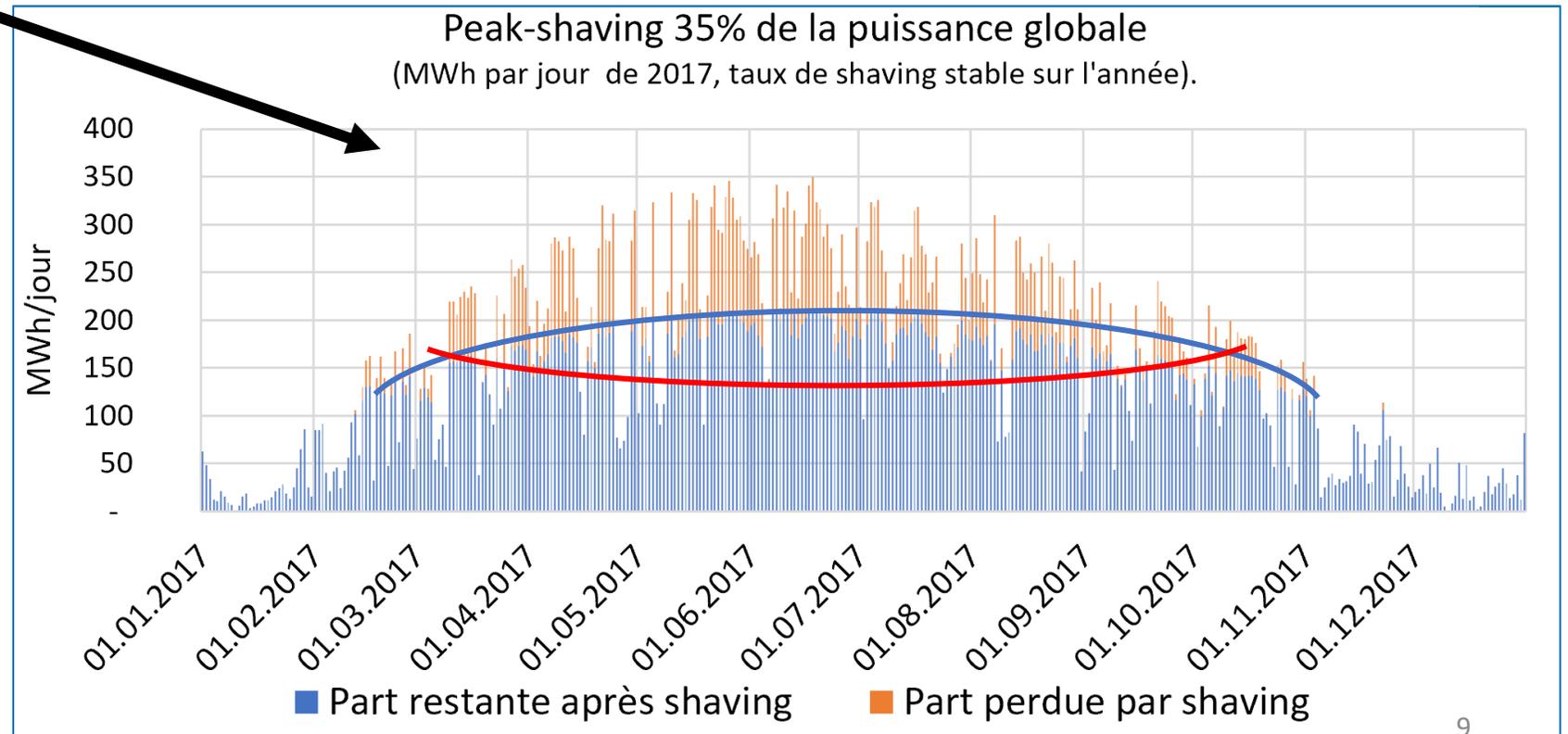
# Zuviel Strom im Sommer?

Zuerst Speicher füllen. Falls keine vorhandene Kapazität mehr: Gar kein Problem dank dem Peak Shaving (=temporäre Begrenzung der Einspeisung: sie wird **real time** dem Bezug angepasst)



■ Après Shaving à 35%    ■ Partie perdue

**Peak-shaving bei 35% der Nennleistung = 20% Produktionsverzicht (wenn Strom wenig bis nichts Wert ist)**



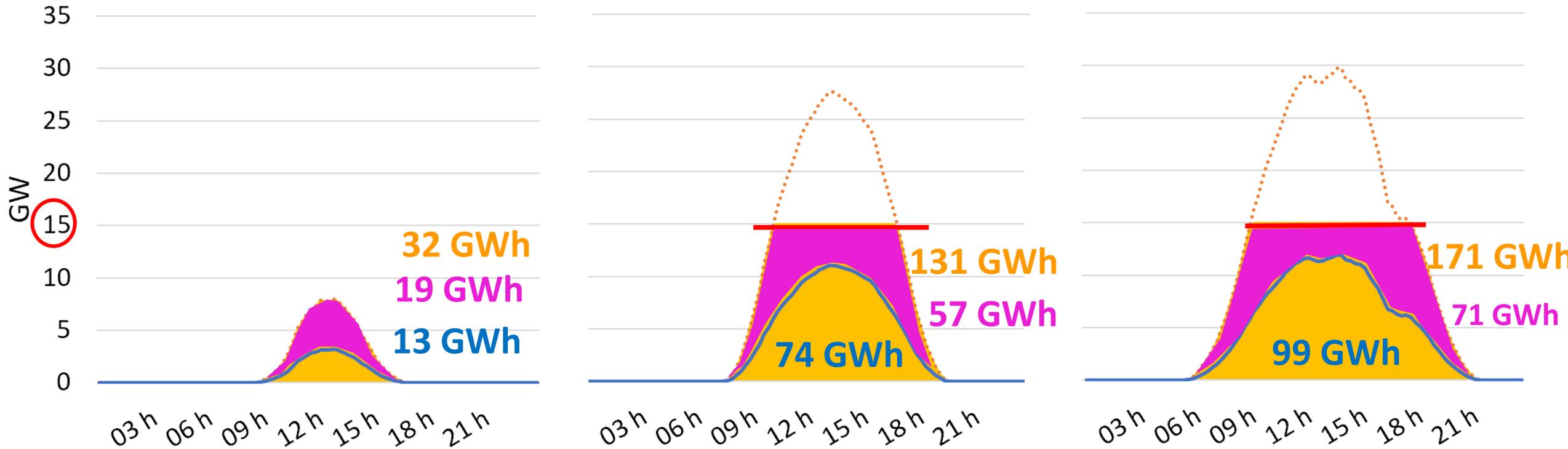
# Dank dem Peak-shaving viel mehr Solarstrom im Winter

Installierte PV-Leistung = **50 GW = 25x plus** qu'en 2018

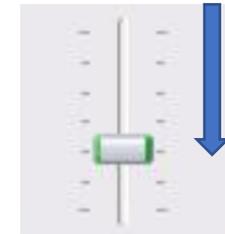
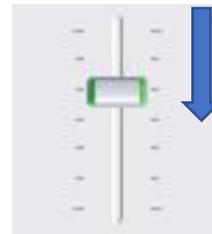
21. Dezember 2017

23. September 2017

21. Juni 2017



Peak-shaving



# Die Frage der Speicherung

## Kurzfristige Speicherung : Flexibilität Speicherw'kraft

2.Hälfte: Pumpen verdoppeln oder Batterien im Netz

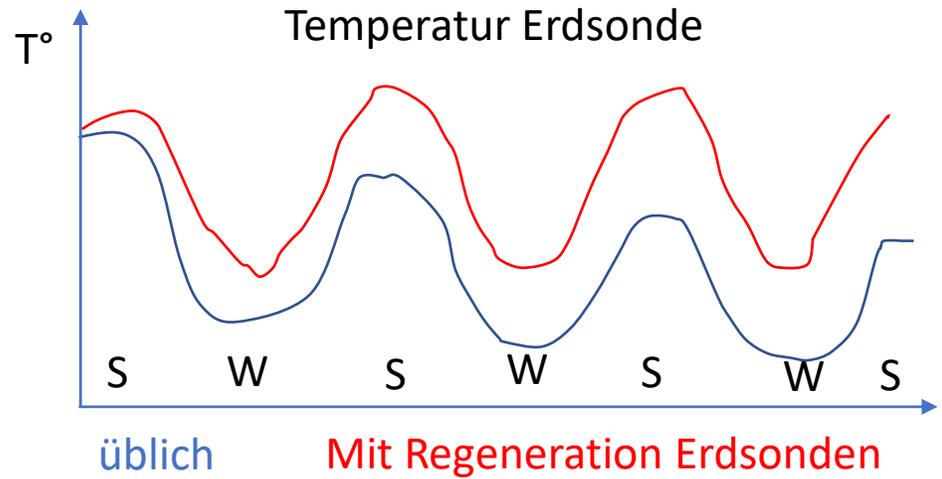
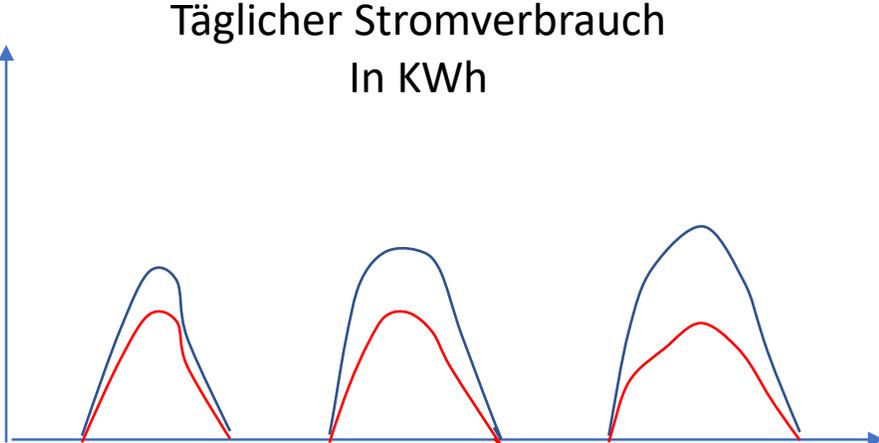
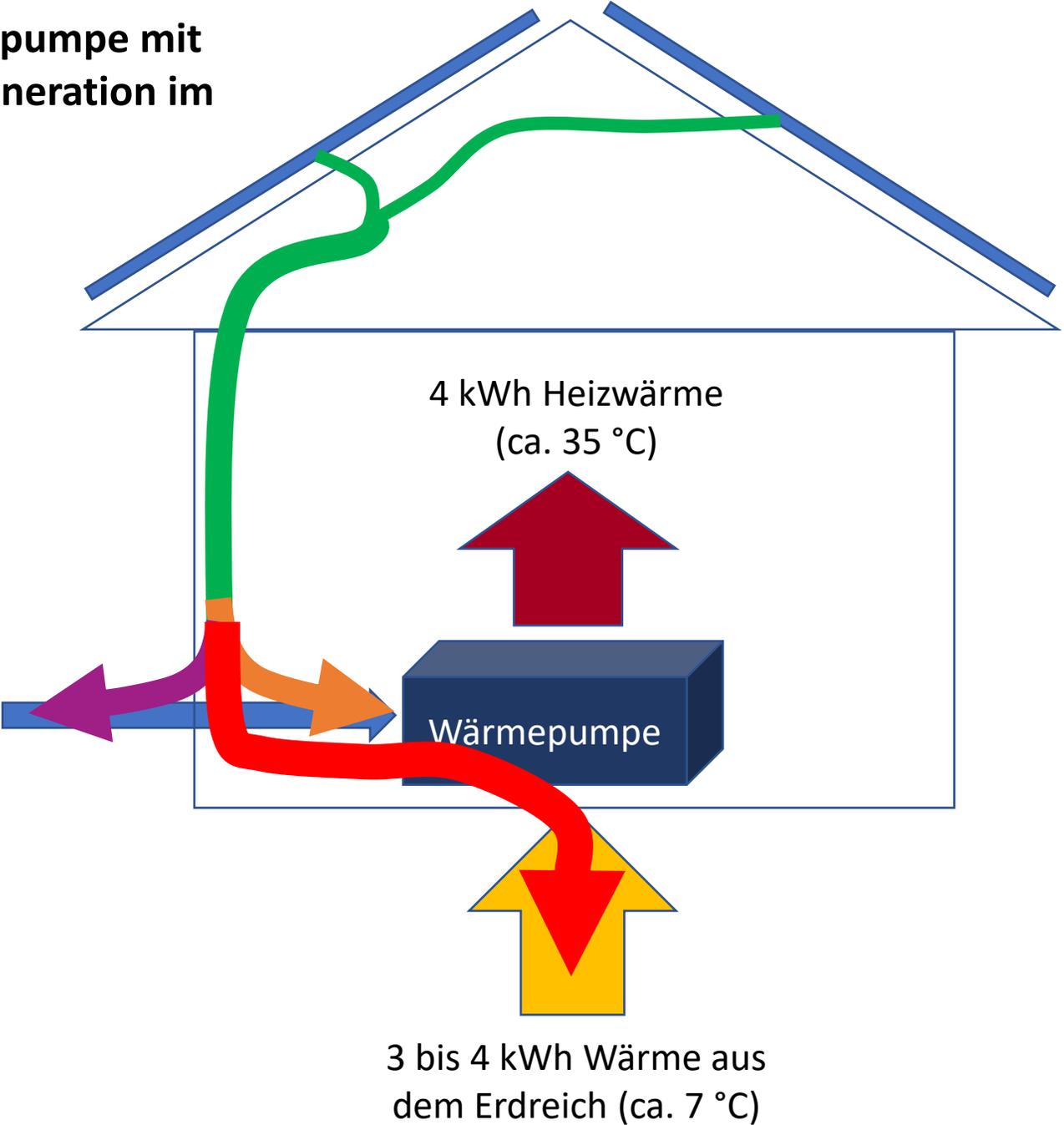
## Saisonspeicherung : die grosse Herausforderung

*Genug Strom vom Sommer in den Winter zu verschieben*

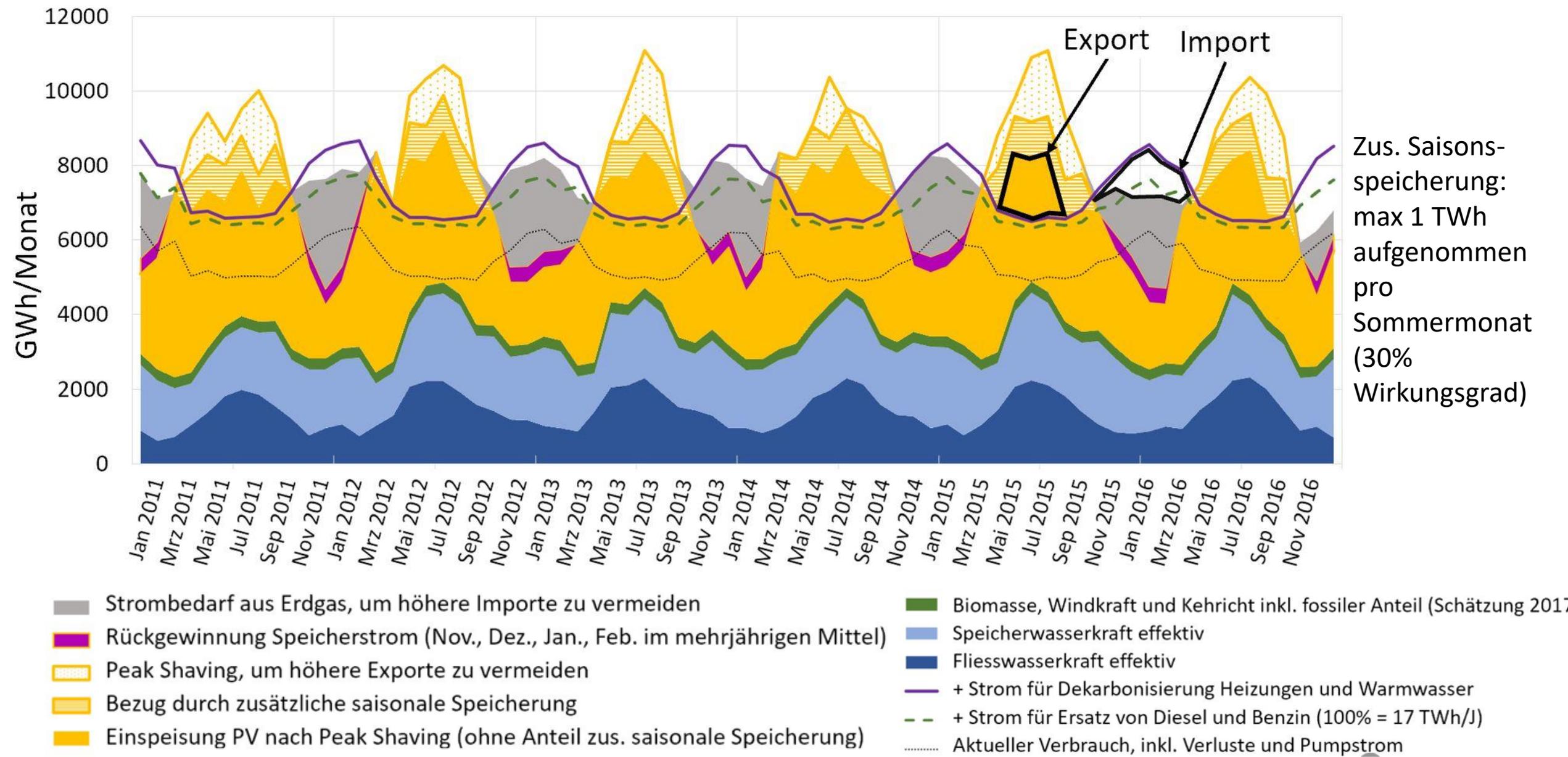
- Stauseen randvoll im September (+ 2 TWh Erhöhung?)
- Power-to-gas (hohe Umwandlungsverluste)
- Saisonale Wärme Speicherung mit Jenni's mega «Thermosflache» und solarthermische Kollektoren
- Stromverbrauch im Winter sparen dank Regeneration der Erdsonden von Wärmepumpe

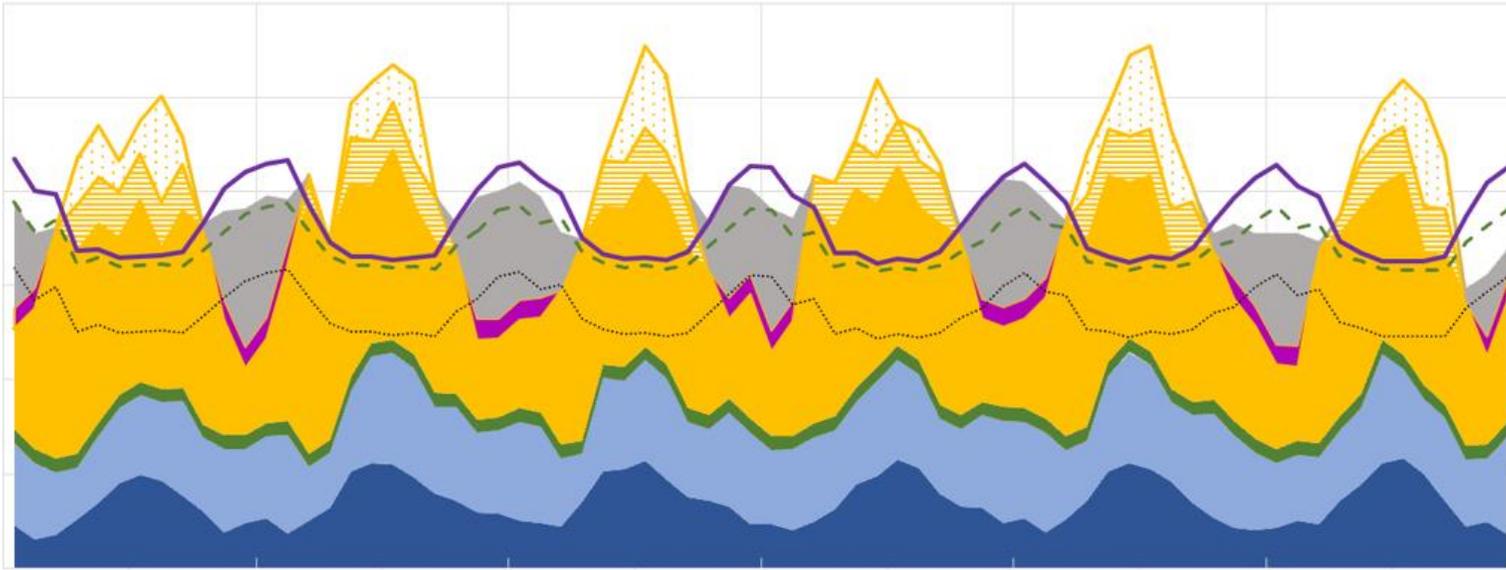


# Erdwärmepumpe mit PV & Regeneration im Sommer



# 4 Modellierung Monatsbasis, 50 GW PV





## CO<sub>2</sub>-Bilanz (Worst Case)

49 TWh PV «produzierbar»  
 -5 TWh Verlust durch Peak Shaving (11% übers Jahr)  
 =38 TWh PV sofort genutzt (gelb) und 6 zusätzliche  
 Saisonspeicherung (gestrichelt gelb)

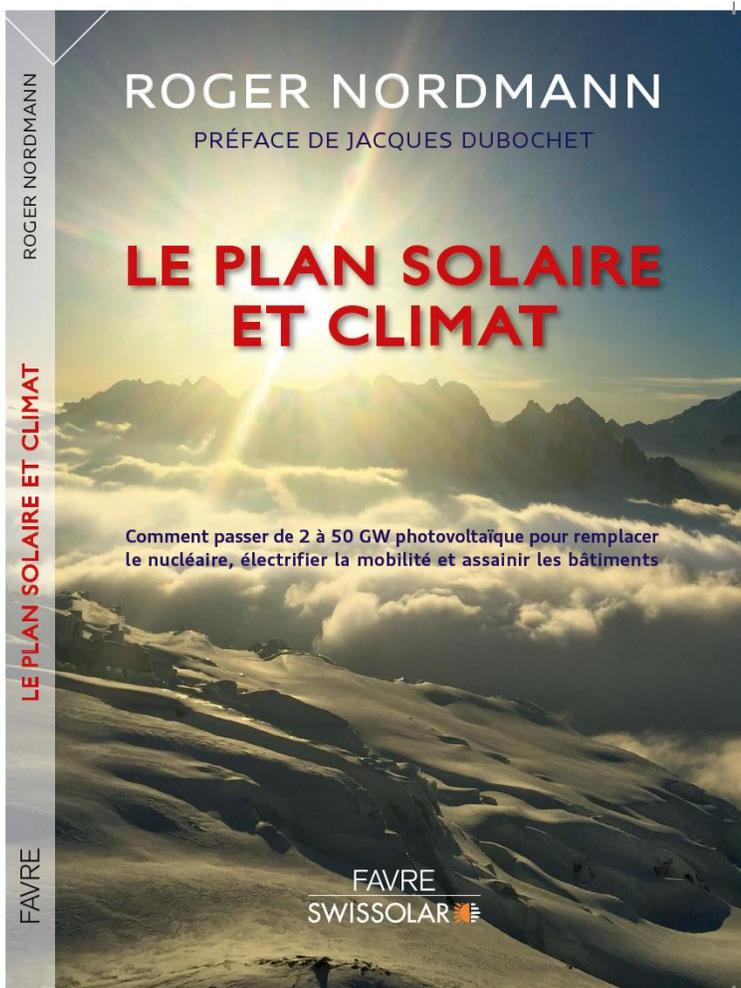
Wenn keine zusätzliche Speicherung oder EE (insb.  
 Wind)

**Worst case: 9 TWh fossiler Gasstrom (grau).**  
 = 4,4 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>

| Millionen Tonnen CO <sub>2</sub> / Jahr | Aktuell     | Dekarbon. Mob.<br>und Geb. 100%,<br>mit 50 GW PV |
|---|-------------|--|
| Verkehr                                 | 16          | 0  |
| Gebäude und WW                          | 14.8        | 0  |
| Strom aus fossilem Erdgas               | 0           | 4.4  |
| <b>Total</b>                            | <b>30.8</b> | <b>4.4</b>                                       |
| <b>Absenkung Austoss CO<sub>2</sub></b> |             | <b>-86%</b>                                      |

# 5 Fazit

1. Möglichst jeweils den ganzen Dachteil decken:
  1. Das Land braucht viel Strom
  2. Je grösser, desto rationeller und kostengünstiger pro KW. Und auch schöner
  3. Lieber in 1 Paar m<sup>2</sup> mehr PV als in Batterie investieren (im Schweizer Kontext wo die Stauseen als ökologische Batterien zur Verfügung stehen.).
2. Denken, dass später eine Wärmepumpe und ein Elektroauto dazu kommen kann.
3. Eine Ausgabe, die mehr Sinn und Spass macht als andere: Statt eine Bora-Bora Reise mit Flugzeug und ein schwerfälliges SUV zu kaufen, lieber eine Solaranlage und ein E-Auto von vernünftigem Ausmass!



Merci pour l'attention

[www.roger-nordmann.ch](http://www.roger-nordmann.ch)  
[www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)

