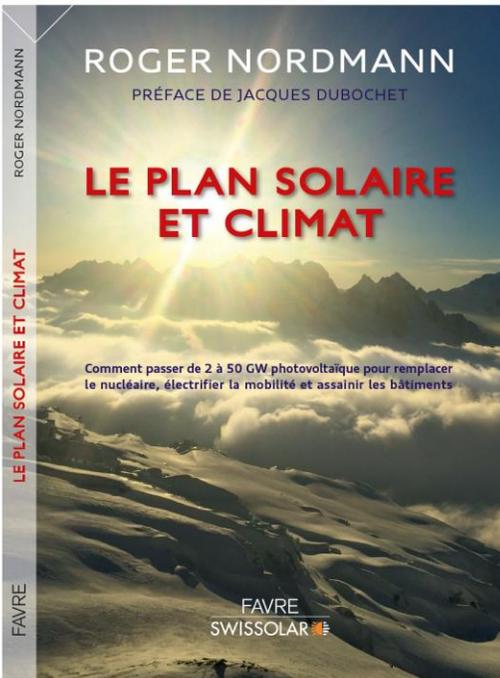
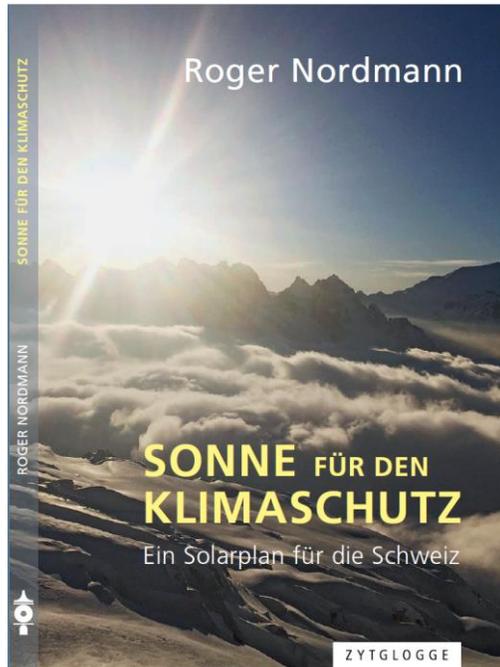


bne - Bundesverband Neue Energiewirtschaft e.V.
28.1.2020, Berlin

Sonne für den Klimaschutz

Ein Solarplan für die Schweiz



Roger Nordmann

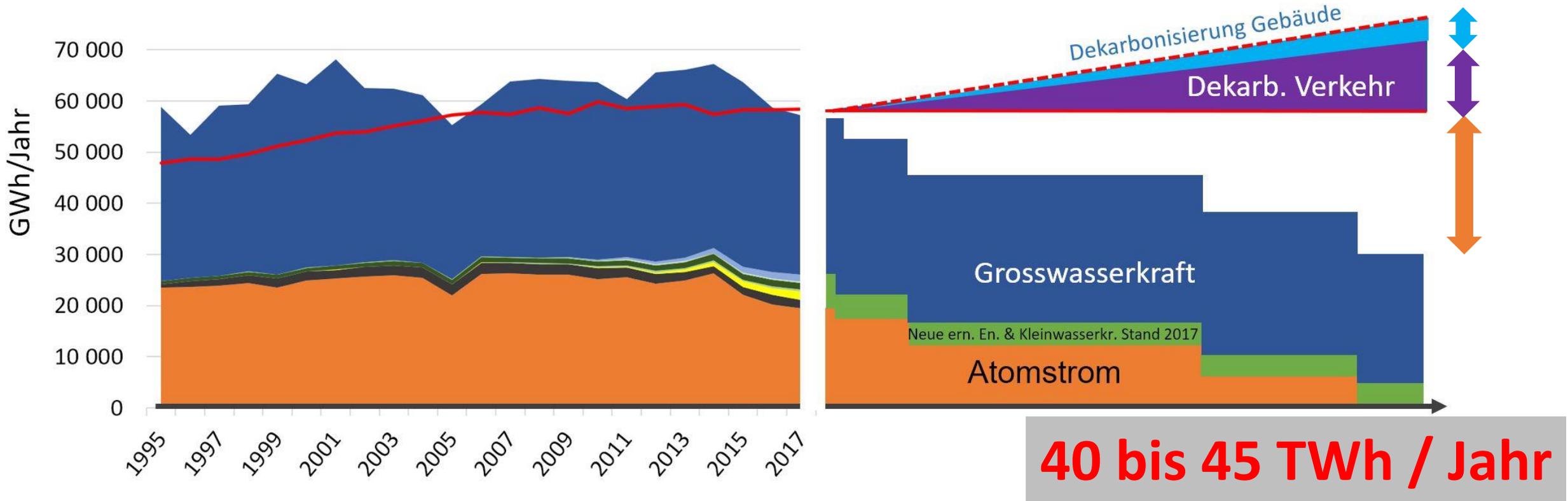
**Mitglied des Nationalrates, Präsident Swissolar, Präsident SP-Fraktion
Präsident 2018/19 Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie.**

Inhaltsverzeichnis

*Faustregel Megengerüst
Deutschland = 10x die Schweiz*

- 1. Der Strombedarf für die Dekarbonisierung**
- 2. Photovoltaik ist die realistischere Variante**
- 3. Zuviel Strom im Sommer? Dann Peak-shaving**
- 4. Peak-shaving erlaubt indirekt mehr Solarstrom im Winter**
- 5. Modellierung auf Monatsbasis, 50 GW PV**
- 6. Ausblick**
- 7. Exkurses CH: Einmalvergütung + Zusammenschluss zum Eigenverbrauch**

1) Strombedarf und Erzeugung



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

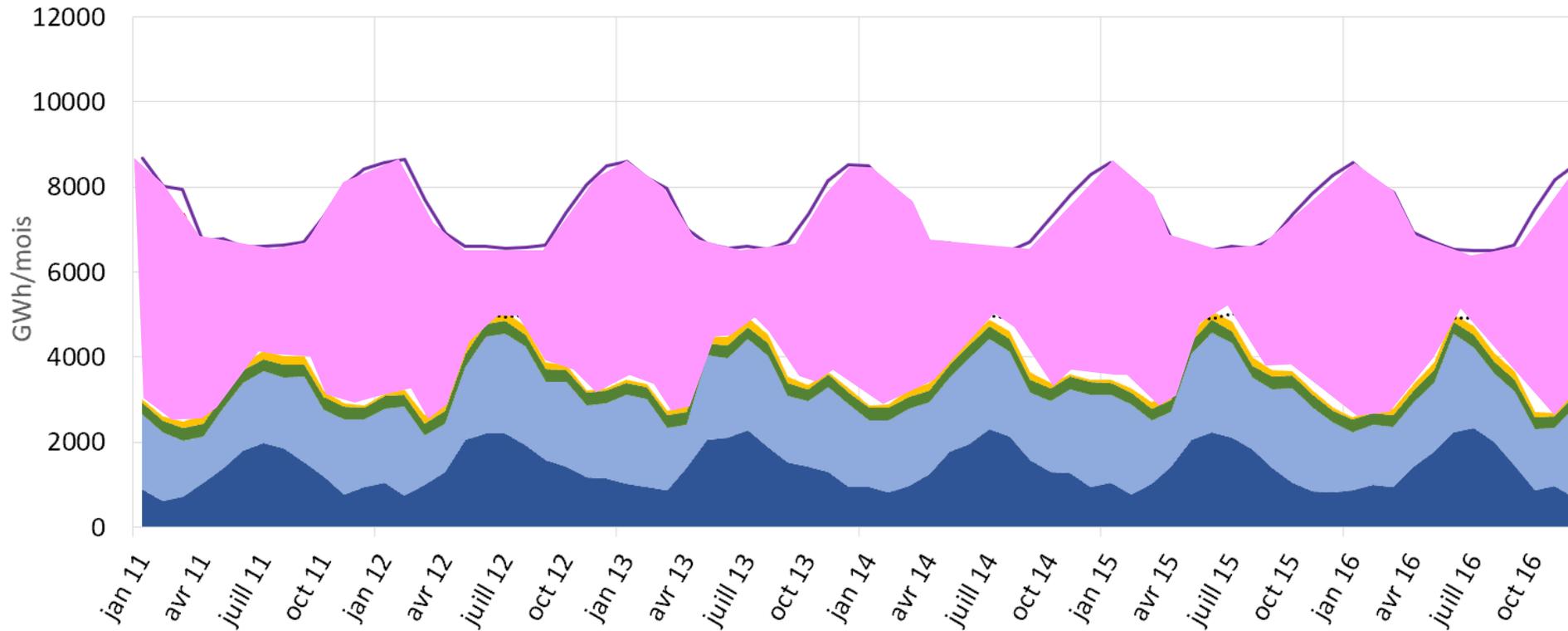
Photovoltaik

Kläranlagen

Grosswasserkraft netto (./. Pumpwerke ./.. KEV)

40 bis 45 TWh / Jahr

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

Stunden, Wochen:
kaum ein Problem
wegen

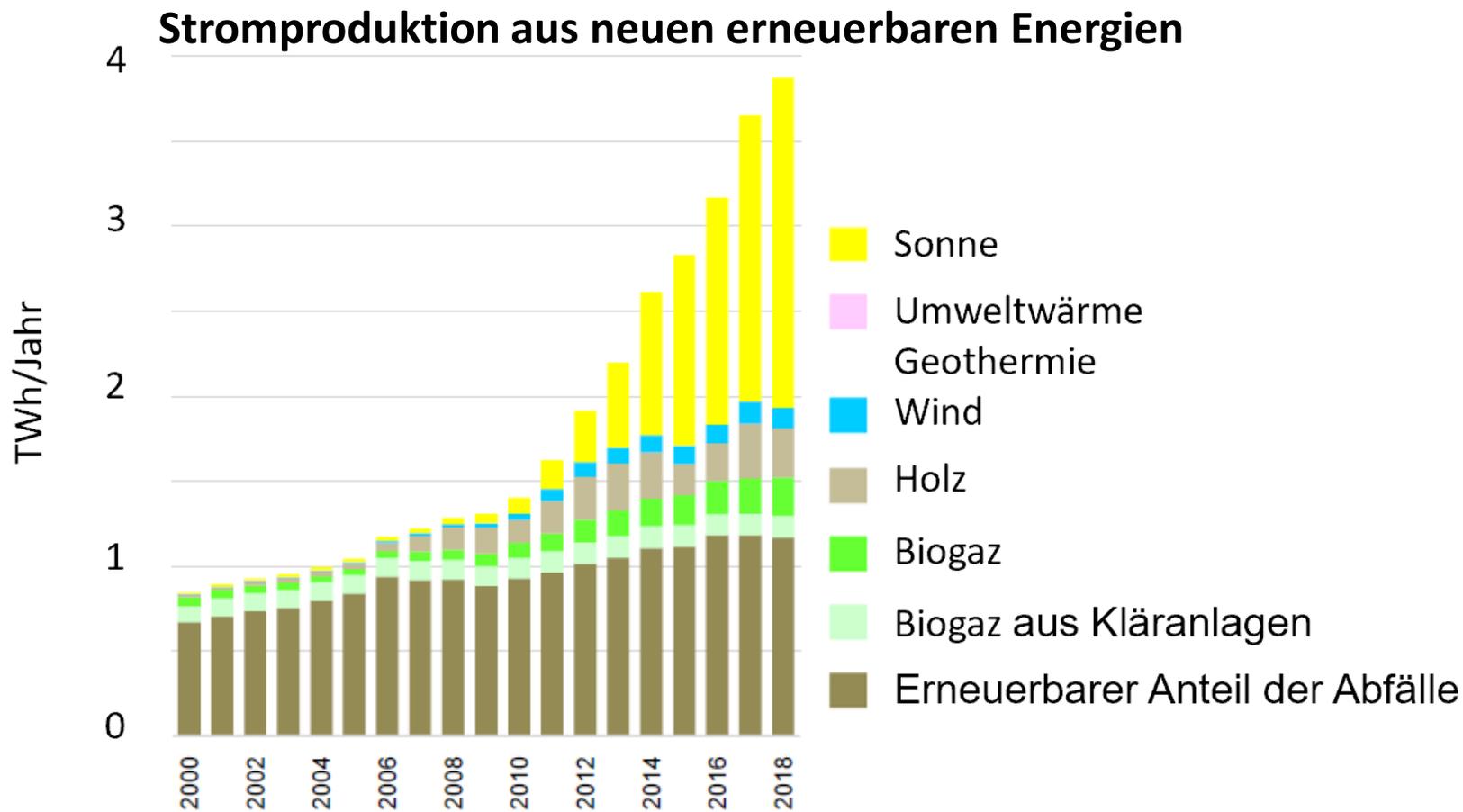
Speicherwasserkraft:

- 9 TWh Speichervolum
- 12 GW Turbinen
- 4 GW Pumpen

**Kritisch ist die sog.
«Saisonspeicherung»**

40 bis 45 TWh / Jahr

2 Photovoltaik ist die realistischere Variante...



Lage 2018:
2 GW liefern 2 TWh (3,2% des
Bruttoverbrauches)

Wirtschaftliches Potential: 118 TWh*

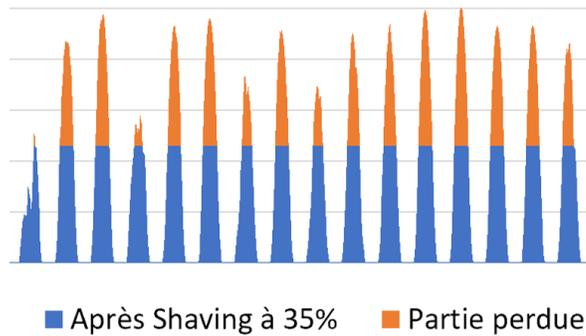
Unser Vorschlag
**Photovoltaik vom
2 auf 50 GW bis
2030 skalieren.
(x 25)**

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

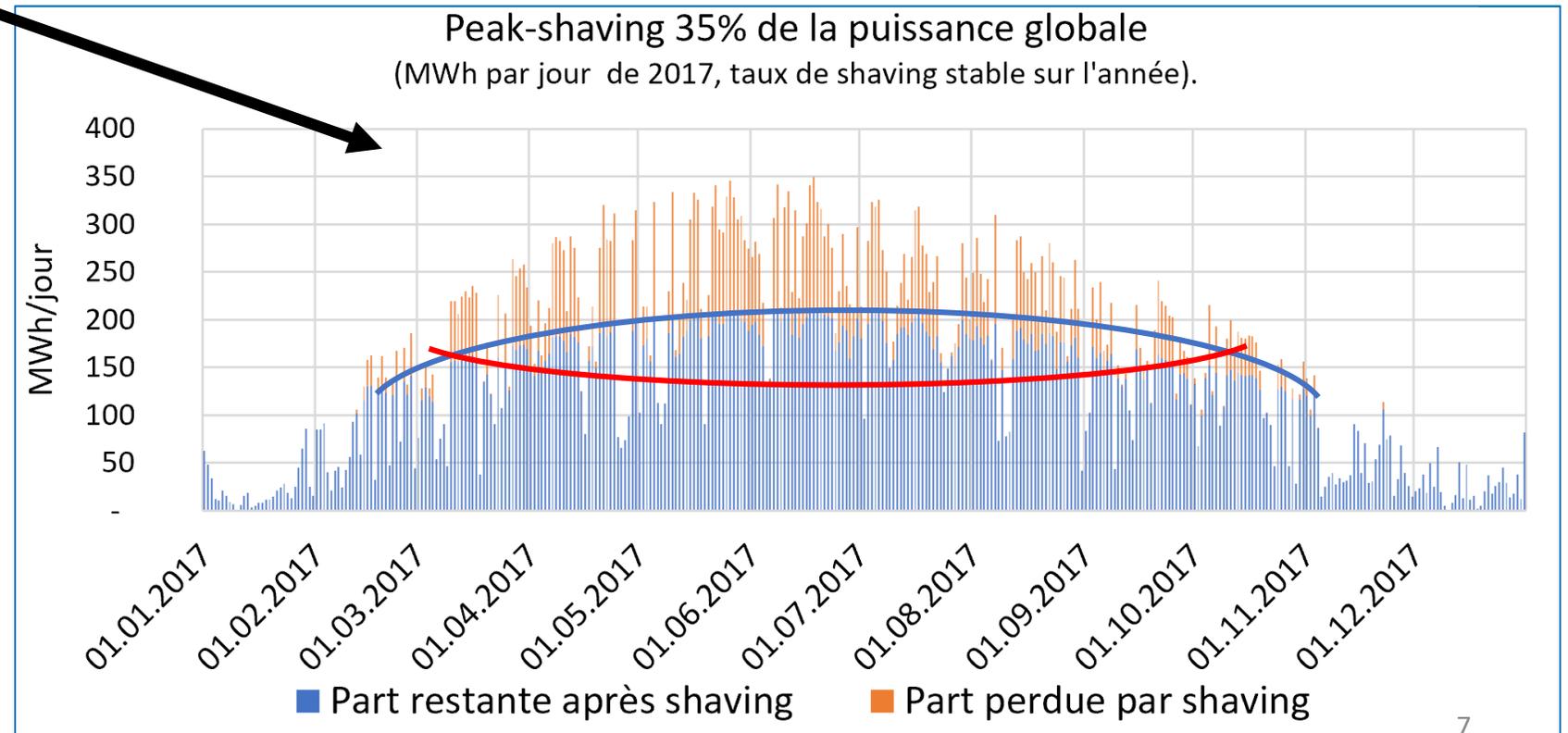
3 Zuviel Strom im Sommer? Dann Peak-shaving

Zuerst Speicher füllen. Falls keine vorhandene Kapazität mehr: Gar kein Problem dank dem Peak-shaving (=temporäre Begrenzung der Einspeisung).

Die Einspeisung wird **real time** dem Bezug angepasst.

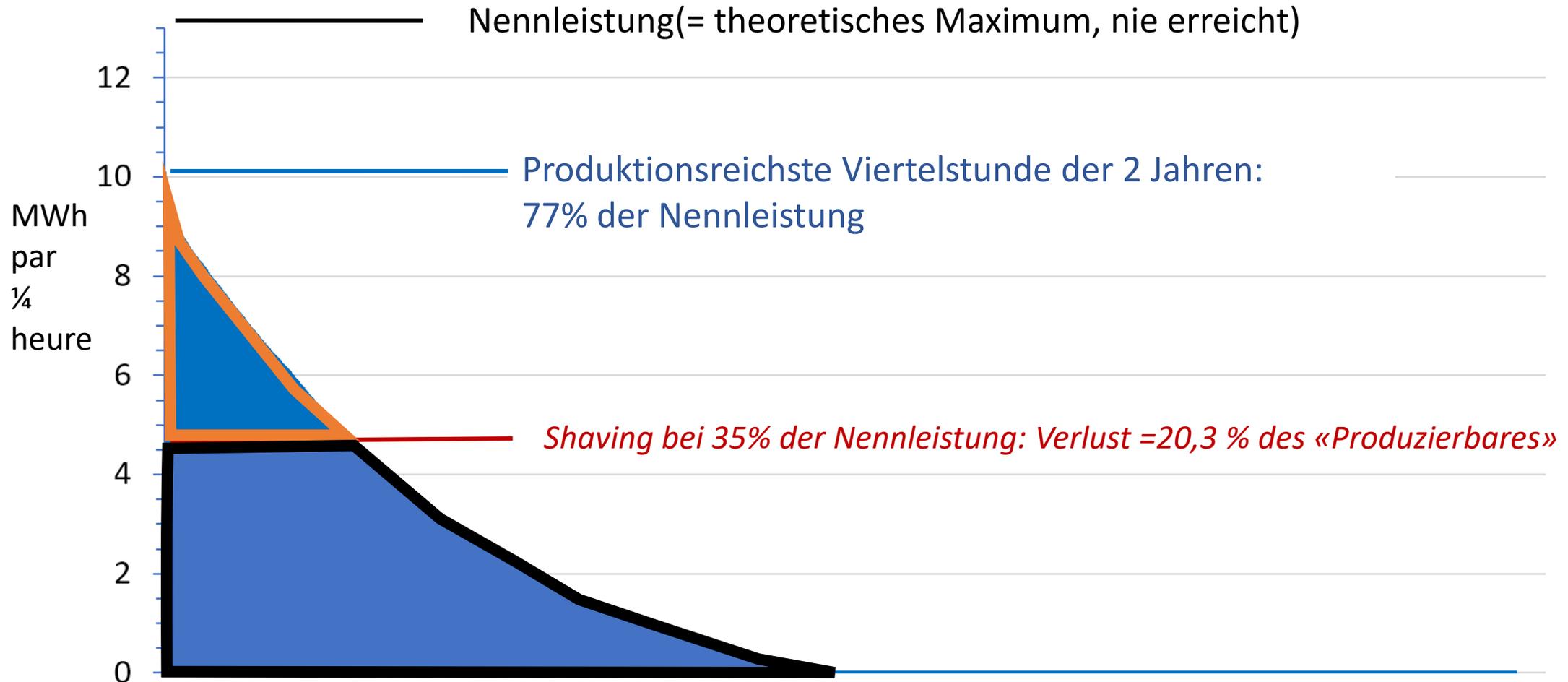


Peak-shaving bei 35% der Nennleistung = 20% Produktionsverzicht (wenn Strom wenig bis nichts Wert ist)



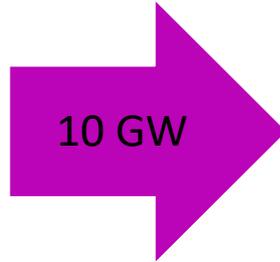
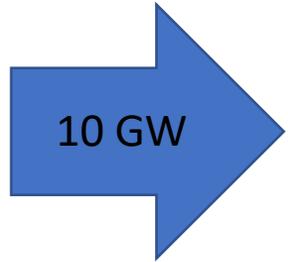
Der Verlust an Strom durch Peak Shaving

(Stichprobe CH 52,3 MWp, 2016-2017)



Kupfer am Anschlag?

Produktionszentralen

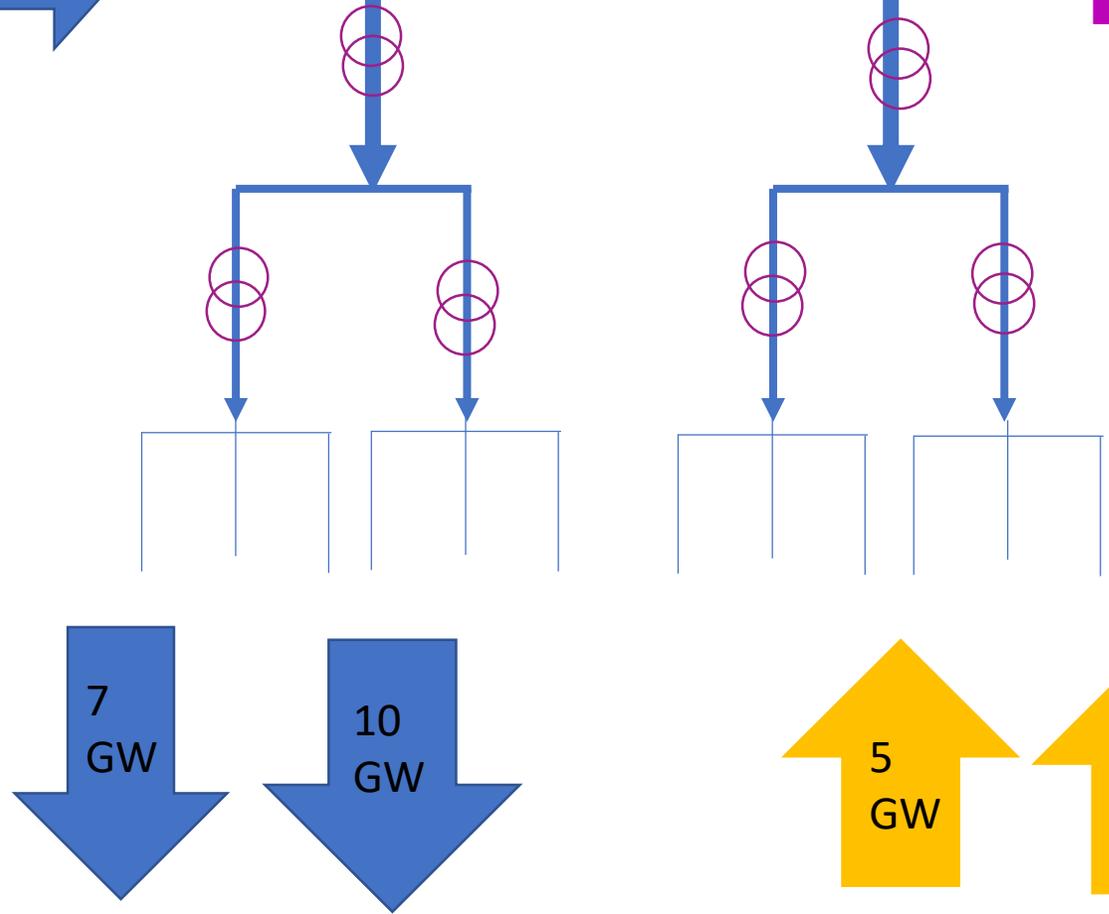


Zentrale Speicher

~~Winter:
Belastung 10
GW abwärts~~

~~Sommer Mittag
(etwa 7,5 GW
inst. PV):~~

2 GW abwärts
→ PV zuerst
netzentlastend



Sommer
(50 GW PV
Shaving bei 30%=
15GW)

**Belastung 8 GW
aufwärts**

(angenommen alle Speicher
sind zentral, keine (Auto-)
Batterie, Mehrbezug für die
Dekarb. noch nicht im Schema)

**Peak Shaving: Dank
Peak-shaving hat man
erst über 50 GW PV
man ein strukturelles
Netzproblem!**

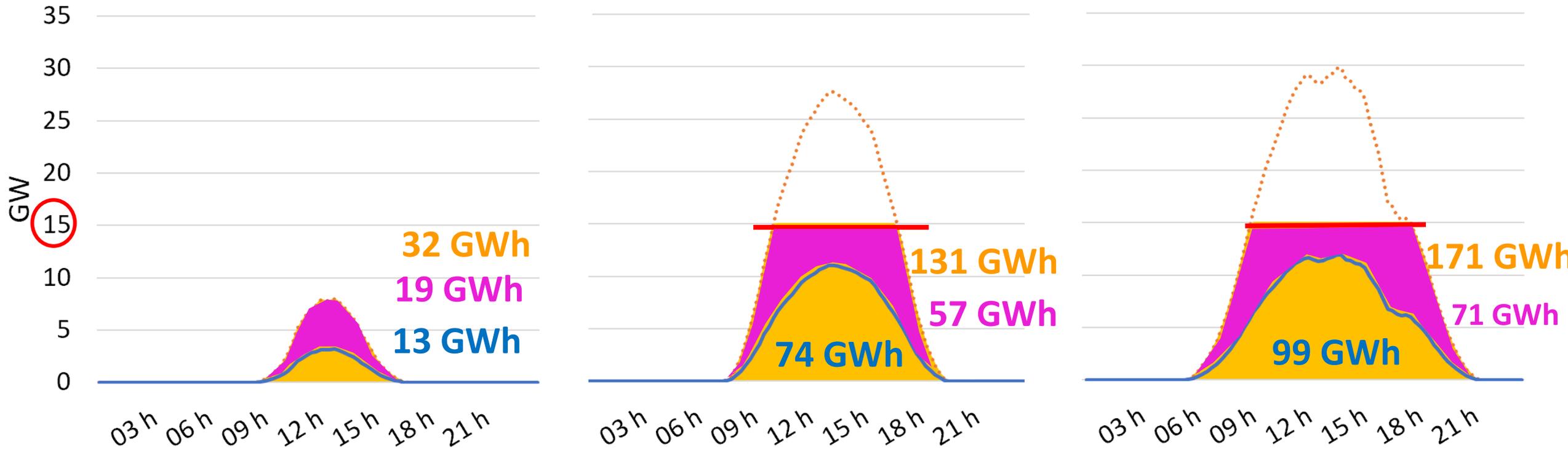
4. Peak-shaving erlaubt indirekt mehr Solarstrom im Winter

Installierte PV-Leistung = 50 GW = 25x mehr als 2018

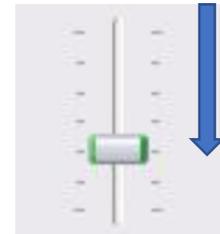
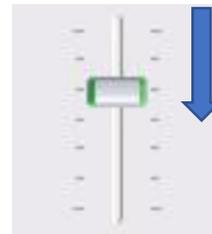
21. Dezember 2017

23. September 2017

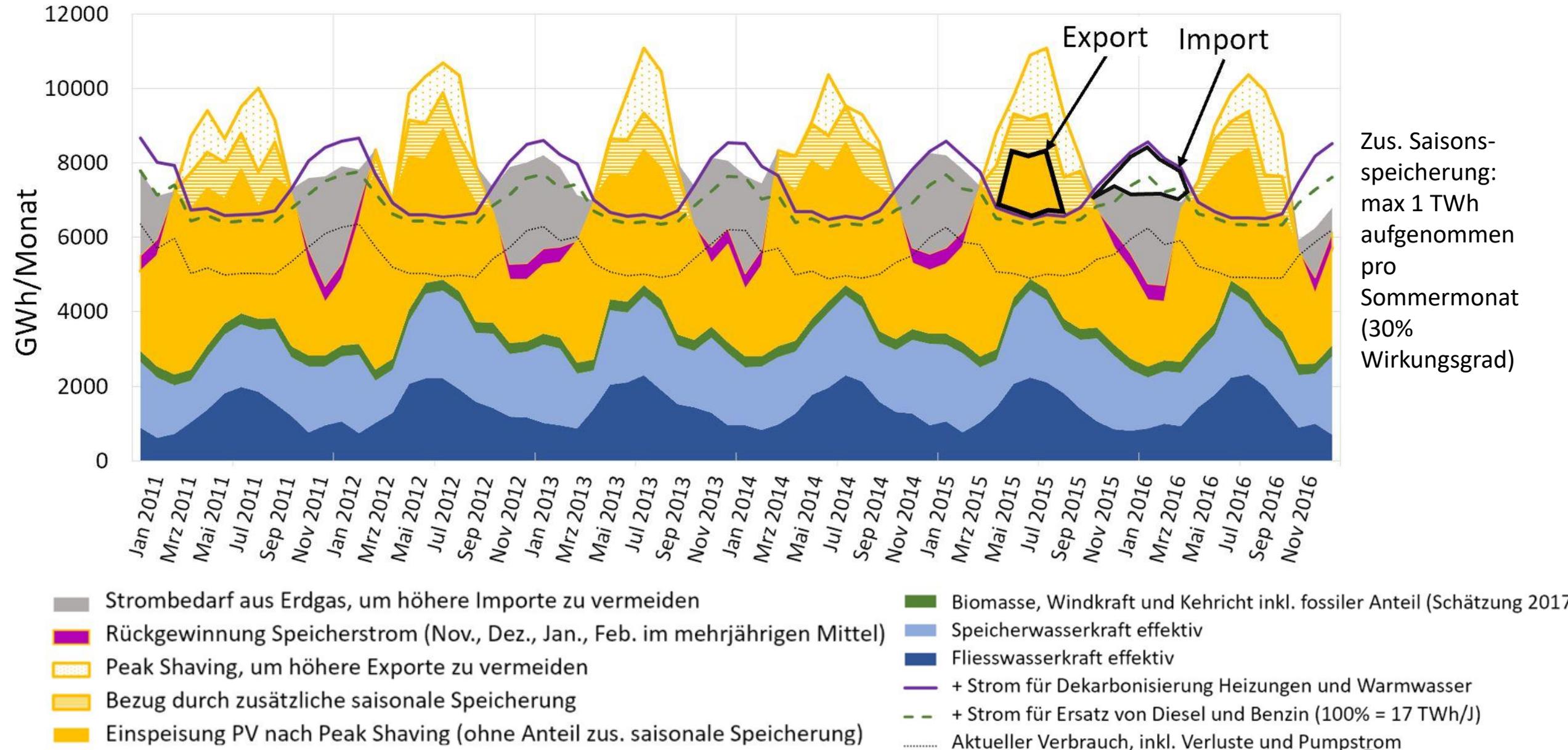
21. Juni 2017

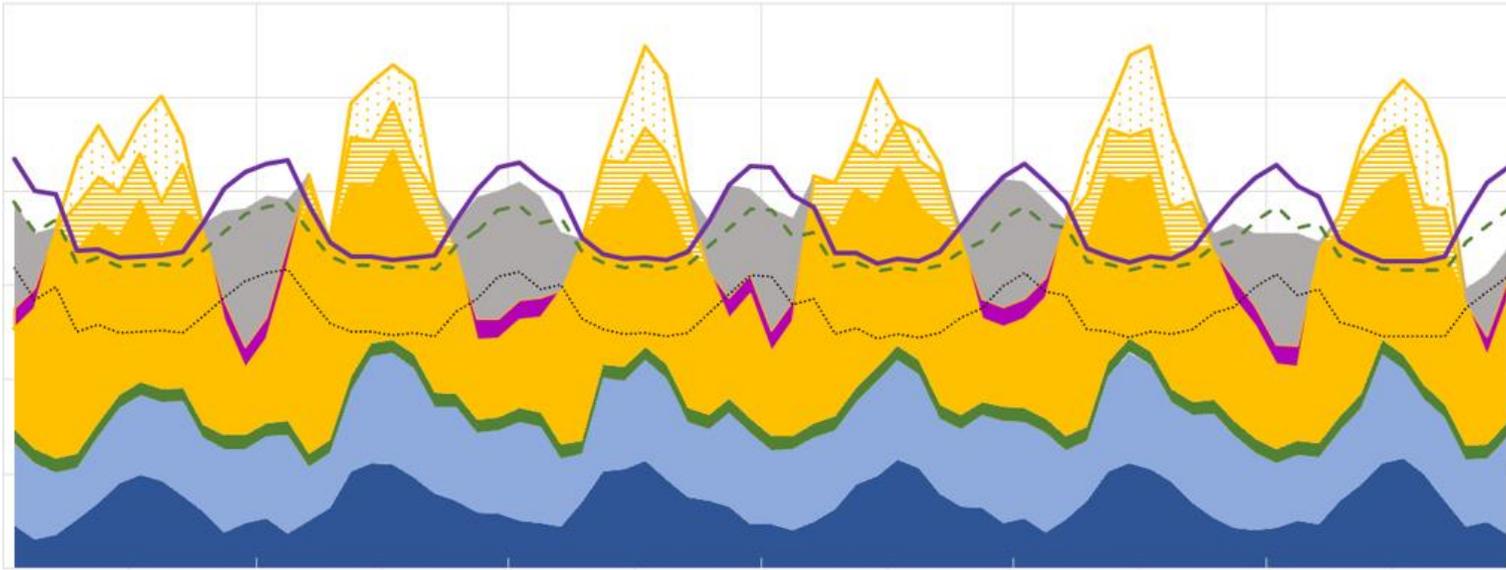


Peak-shaving



5 Modellierung Monatsbasis, 50 GW PV





Im «Basisszenario» des Buches
 pessimistische Annahmen:
 Wind, Import und Export stagnieren
 Worst-case: GuD und WKK mit
 fossilem Erdgas
 (rund 500 gr CO₂/kWh)

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)

9 TWh fossiler Gasstrom (grau).
= 4,4 Millionen Tonnen CO₂

CO₂-Bilanz (Worst Case)

Millionen Tonnen CO ₂ / Jahr	Aktuell	Dekarbon. Mob. und Geb. 100%, mit 50 GW PV
Verkehr	16	0
Gebäude und WW	14.8	0
Strom aus fossilem Erdgas	0	4.4
Total	30.8	4.4
Absenkung Austoss CO₂		-86%

6 Ausblick

- Bei hoher Durchdringung NEE: trade-of zwischen **Peak-Shaving** und **speichern/abtransportieren**
- Im Falle der Schweiz mit dem grossen Ungleichgewicht Sommer-Winter bietet Peak-shaving die Möglichkeit sehr hoher PV-Durchdringung und zugleich eine Garantie gegen Überforderung des Netz. Limitiert Netzinvestitionen.
- Ob man dann im 2035 diesen sommerlichen Überschuss wirklich nicht verwertet, zum Beispiel dank PtG, ist offen: aber schon nur Möglichkeit hat die Widerstände gegen Photovoltaik massiv geschwächt...
- Deutschland \neq Schweiz: D hat starke Windkraft im Winter und verfügt über wenig Speicherwasserkraft. Speicherbedürfnisse sind eher für Tage und Wochen, nicht Saison. Daher ist in D Speicher/Abtransportieren vorerst attraktiver.
- Wenn man neben dem Strom für den Kohle- und Atomersatz weitere $170 \text{ TWh}_{\text{el}}$ als Ersatz für die 600 TWh fossile Kraftstoffe produzieren muss, wird vielleicht eine forcierte PV-Strategie samt Peak-Shaving auch für Deutschland attraktiv.
- Potentielle Komplementarität zwischen CH und DE: D liefert Windstrom im Winter, CH Ausgleich (Voraussetzung Abkommen-CH-EU)

7 Aktueller Marktreiber PV in der Schweiz: Investitionshilfe + Eigenverbrauch

Spezieller Kontext:

- 1) Nur Endverbraucher über 100 MWh können ihren Stromlieferant frei wählen
- 2) Unsere «EEG-Zulage» war einnahmeseitig lange auf 1.5 Rp/ KWh gedeckelt (=Solarvollbremse).
- 3) Ab 2008: mehrjährige Wartezeit für die Einspeisevergütung (noch schlimmer ab Fukushima).

Ab 2014:

- **«Einmalvergütung»** = einmalige Investitionshilfe, bis 30 KW, als Befreiungsschlag
- **Recht selbstproduzierten Strom selber zu verbrauchen** (=weder Netzgebühr, SdL, Abgabe = behandelt wie Stromersparnis),
- **Rückliedertarif für Überschüsse unklar geregelt: 3 bis 13 Rp/KWh....**
- Batterie zugelassen zur Optimierung des Eigenverbrauches.
- Grosse Begeisterung: «mein Strom für mich», «mein Geld sofort» (bis wieder Warteschlangen)
- Recht, sich zum Eigenverbrauch zu gruppieren (mehrere Endverbraucher im gleichen Gebäude oder auf angrenzenden Parzellen)

Ab 2018 (Ja zur Energiestrategie 2050 im Referendum)

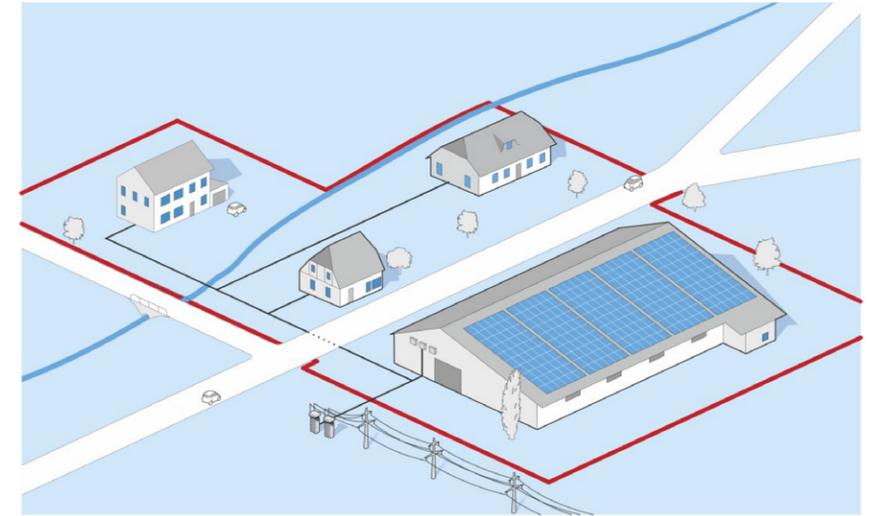
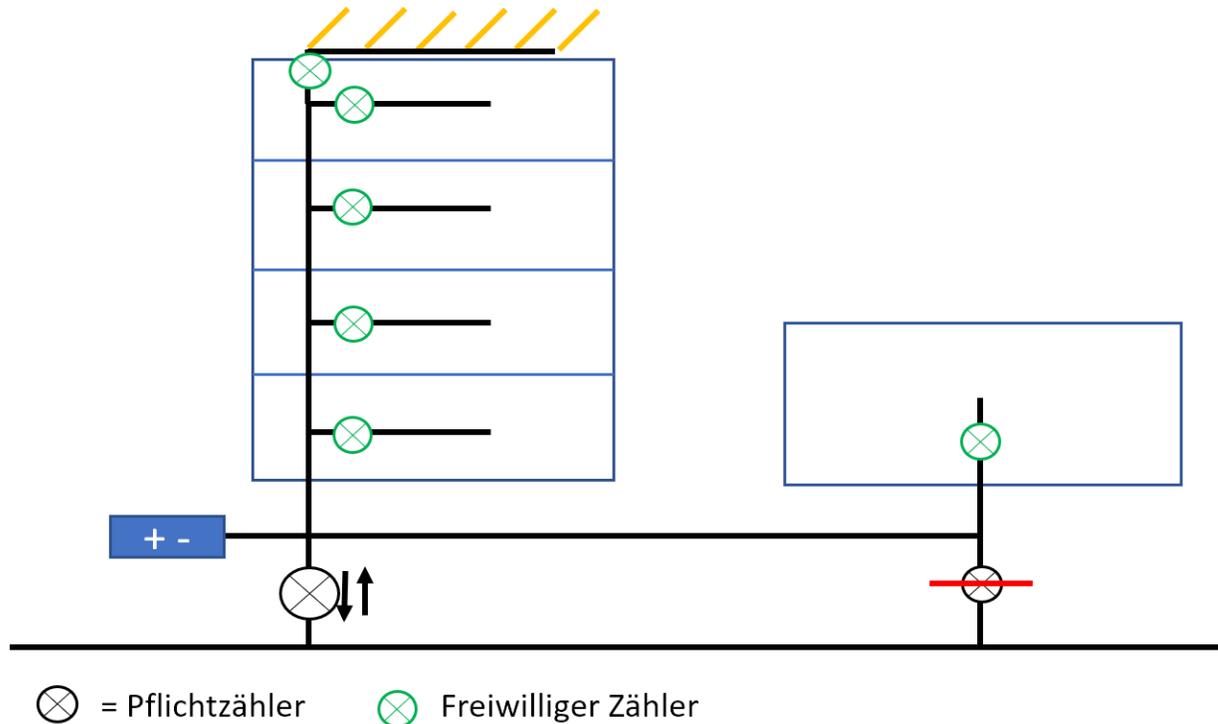
- 1) Unsere «EEG-Zulage» einnahmeseitig endlich 2.3 Rp/KWh
- 2) Einmalvergütung bis 50 MW: degressiv, rasch **300 € /KW** (*Einspeisevergütung de facto abgeschafft*):
- 3) Aufholen der Warteschlangen, aktuell «nur» noch 12 Monate bis zur Zahlung
- 4) **Besserer Rückliedertarif (7 bis 10 Rp/KWh inkl Herkunftsnachweis):** Pflicht für die VNB, den dezentral erzeugten Strom zu abzunehmen, und zwar nahe an den Beschaffungskosten, die sie für die gefangenen Endkunden gelten machen (nicht durch unsere «EEG-Umlage finanziert», heikel falls Voll liberalisierung, keine Garantie auf Dauer)

2019: 350 bis 400 MW PV installiert.

Aber Anlage ohne Eigenverbrauch nicht rentabel

Recht auf Zusammenschluss zum Eigenverbrauch

- Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) auch über Strasse und Flüsse
- Nur noch 1 Zählerpunkt gegenüber dem Netz
- Praktisch nicht so einfach (machen alle mit? Mieterschutz)
- Kein Recht, das öffentliche Netz zu gebrauchen (→ separate Leitungen verlegen, evt Teile des Netzes beim VNB mieten =«Arealnetz»)
- Vor allem für Neubauten, Mehrfamilienhäuser oder Grossabnehmer attraktiv



Rechnebeispiel

15 KW -> 15'000 KWh/J

6000 KWh an Mieter zu 20 Ct = 1200 €/j

+ 9000 KWh an Netz zu 8 Ct = 720 €/j

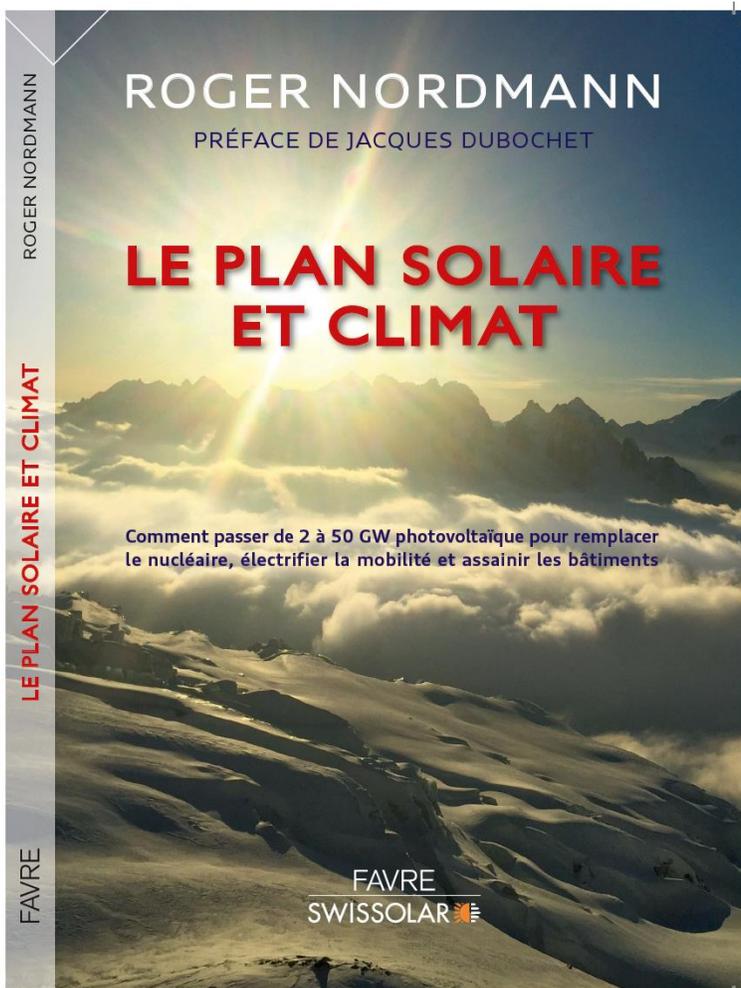
= Umsatz 1920 €/j + Investitionshilfe 4'500 €

Falls zuwenig Strom: vom Netz beziehen und zu Beschaffungskosten an Mieter weiterverkaufen

Interne Abrechnung = Privat

Leitfaden:

<https://www.swissolar.ch/topthemen/eigenverbrauch/>



Merci pour l'attention
www.roger-nordmann.ch
www.swissolar.ch

