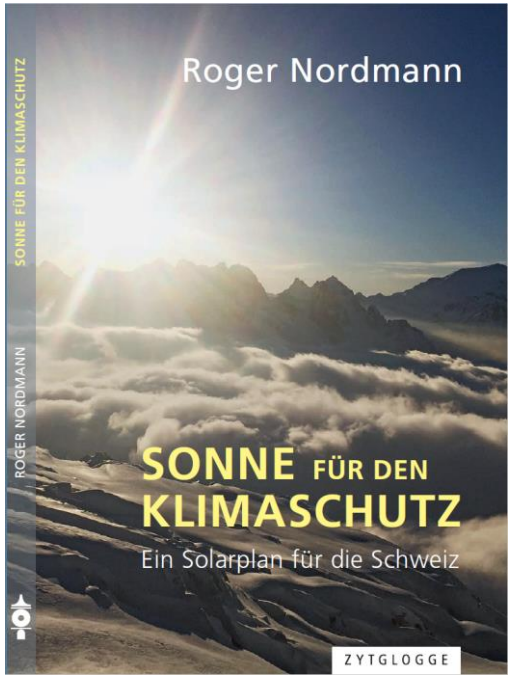
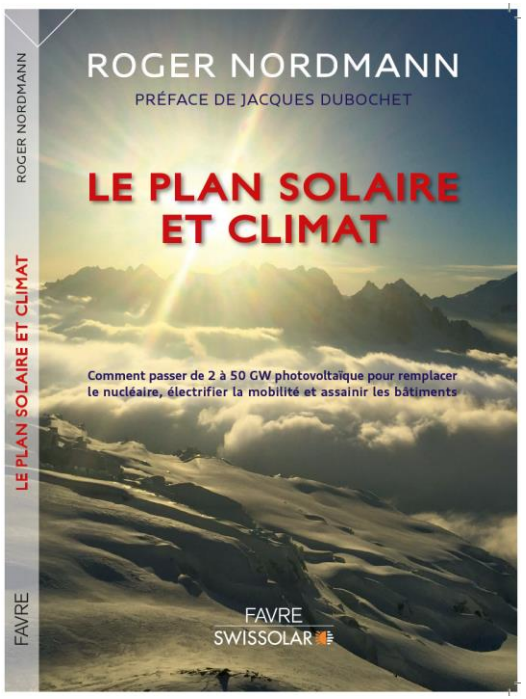




Axpo 30.10.2019.

Sonne für den Klimaschutz

Ein Solarplan für die Schweiz

Roger Nordmann, Nationalrat, Präsident Swissolar
Präsident 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**

1) Strombedarf für die Dekarbonisierung

Gebäude + 6 TWh zusätzlich

Verkehrssystem elektrifizieren

60 TWh Diesel und Benzin

→ Batterie → **17 TWh_{el} zusätzlich**

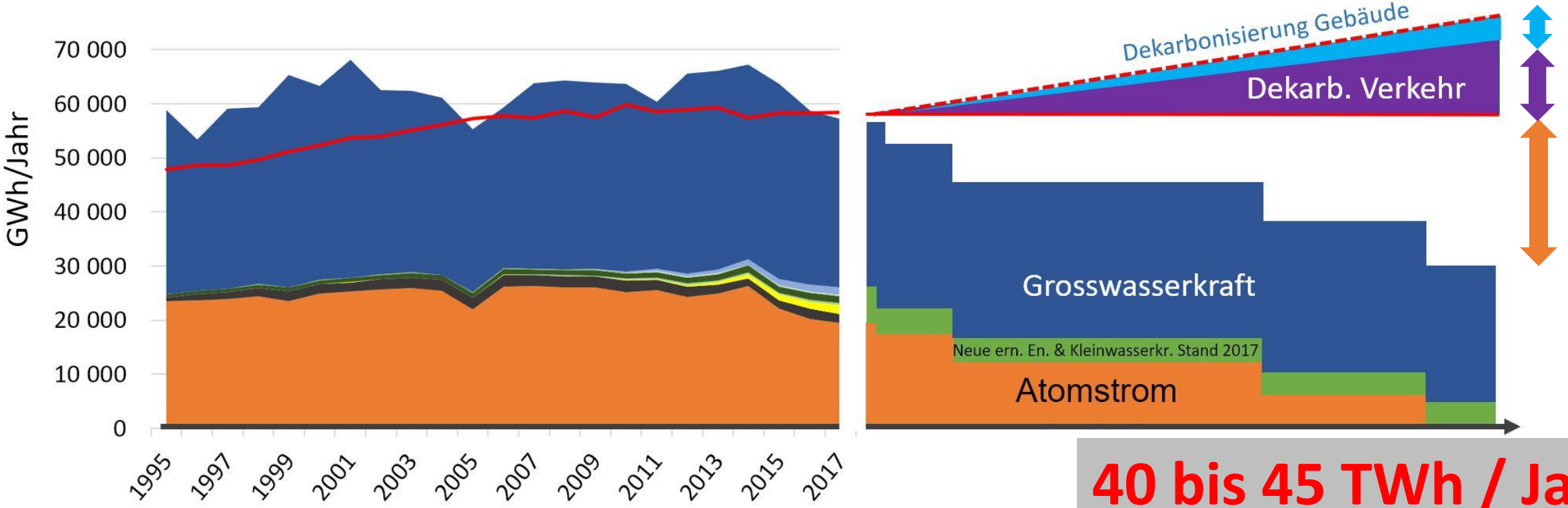
→ Wasserstoff & Brennstoffzelle→ **50 bis 60 TWh_{el} zusätzlich**

→ E-Methan & Ottomotor → **100 à 120 TWh_{el} zusätzlich**

→Wir werden viel mehr Strom als heute brauchen.

→5 Atommeiler werden vom Netz gehen.

Strombedarf und Erzeugung im Jahrestotal

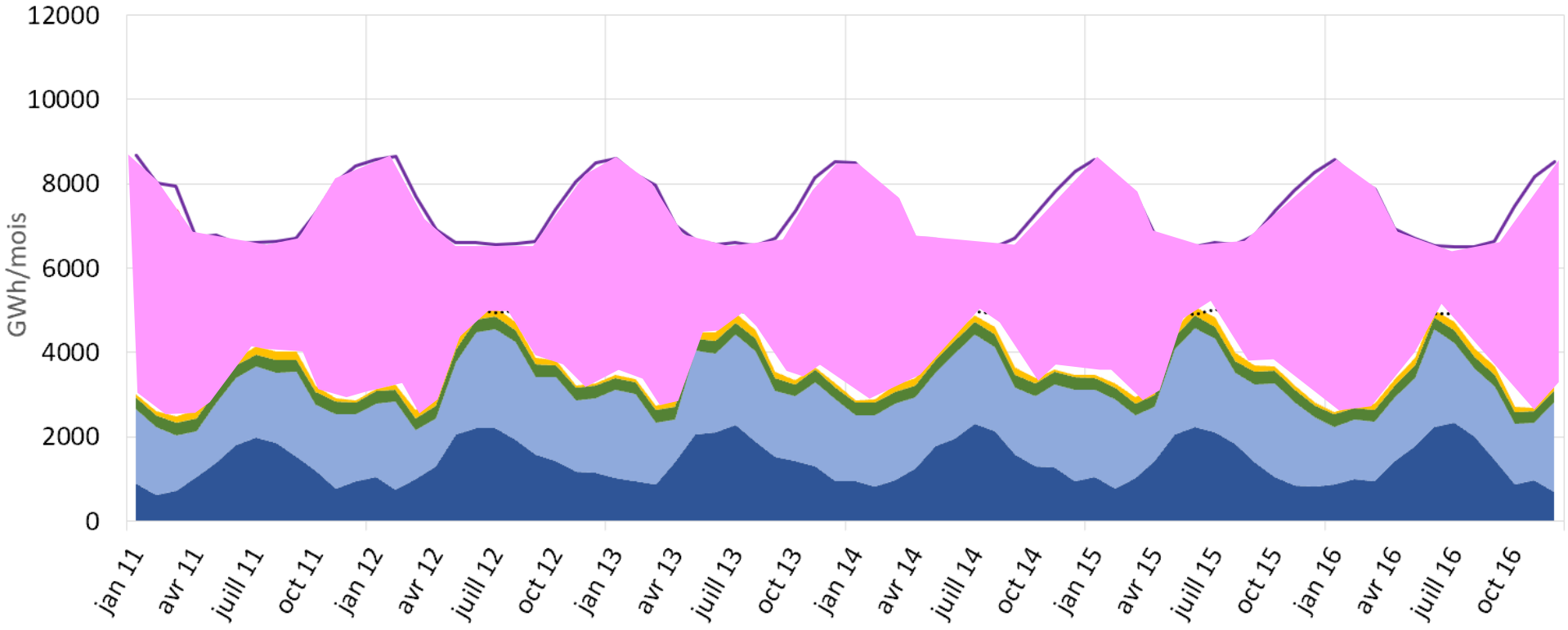


40 bis 45 TWh / Jahr

(1 TWh = Grande Dixence)

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

Die monatliche Verteilung des Strombedarfs

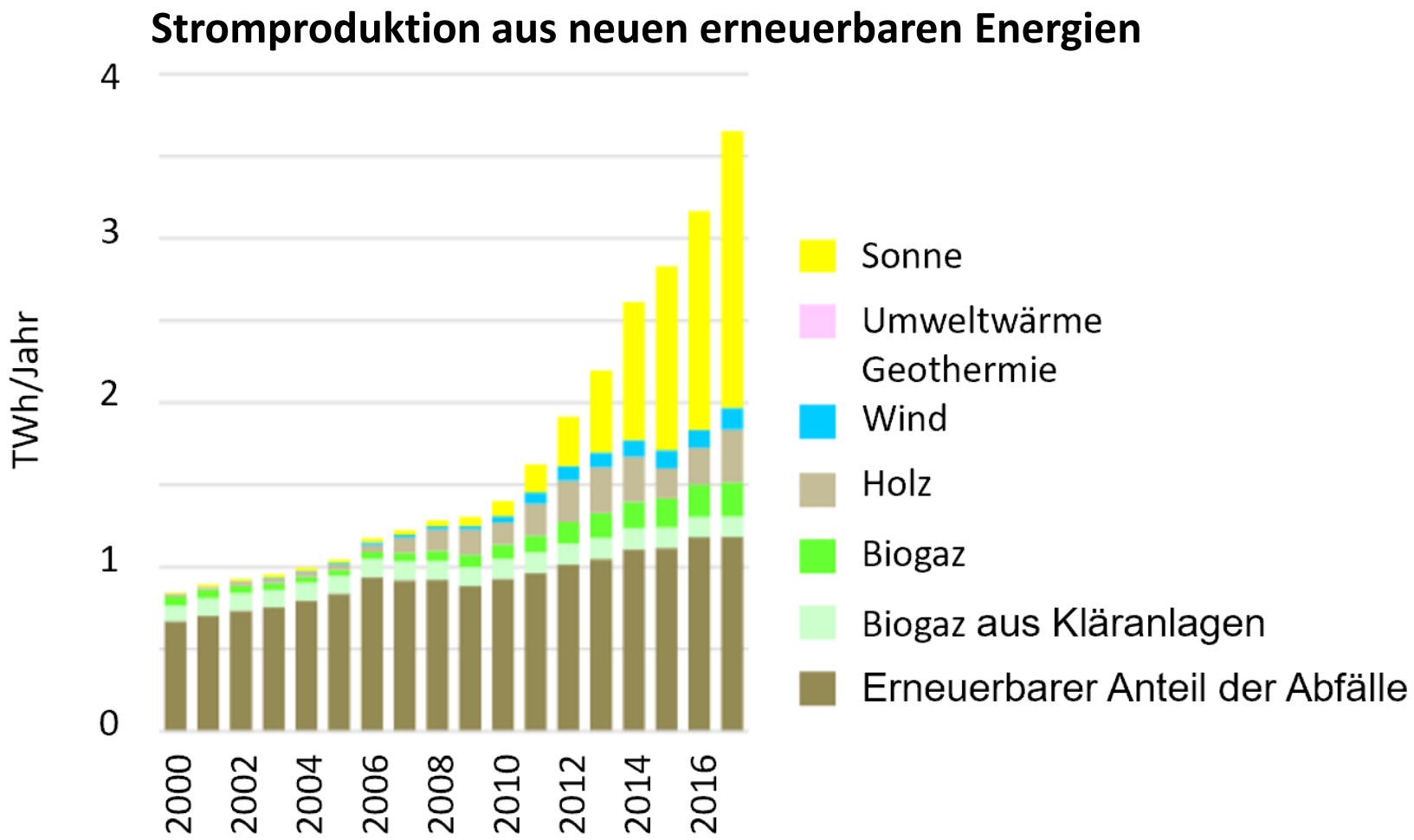


- Photovoltaikproduktion, zurückgerechnet au Basis des Anlageparks von Ende 2017
- Biomasse/Windkraft/Kehricht inkl. fossiler Anteil (Schätzung 2017, ganzjährig konstant)
- Atomstrom effektiv
- Speicherwasserkraft effektiv
- Fliesswasserkraft effektiv
- + Strom für Dekarbonisierung Heizungen und Warmwasser
- + 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)

2 Photovoltaik ist die realistischere Variante



Lage 2018:
2 GW liefern 2 TWh

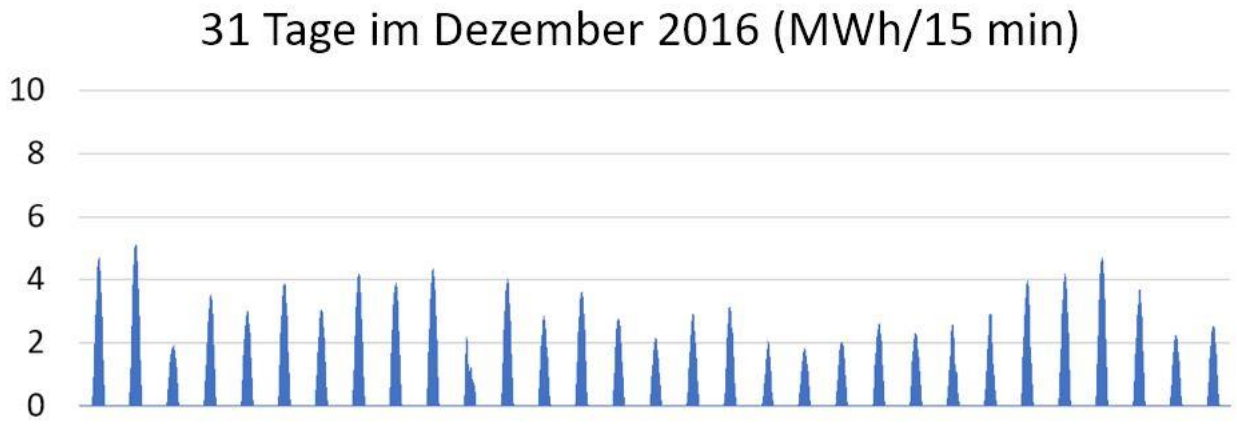
Wirtschaftliches Potential: 118 TWh

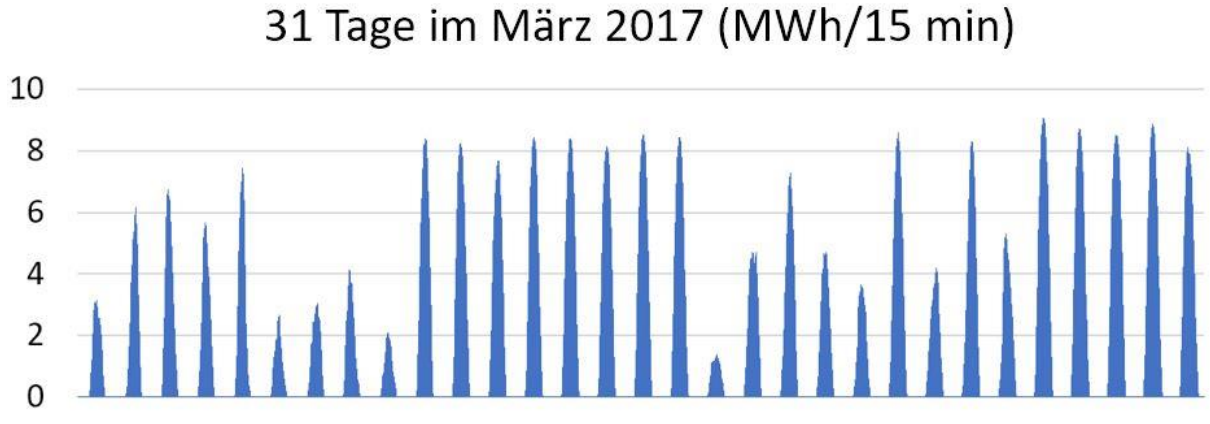
Unser Vorschlag

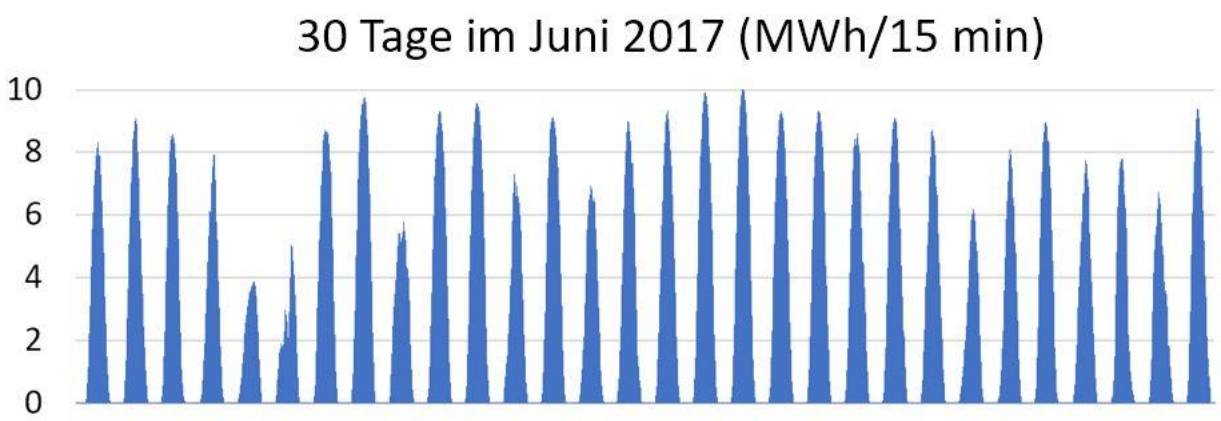
Photovoltaik vom 2 auf 50 GW bis 2030 skalieren. (x 25)

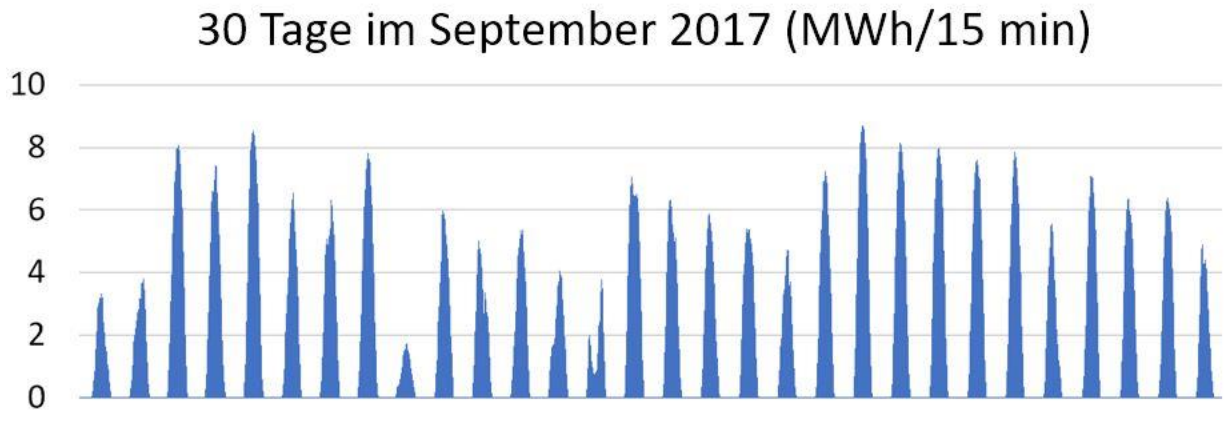
3 Die Variabilität der Photovoltaik und der Netz

Das effektive Produktionsprofil einer KEV-Stichprobe 53,2 MWp





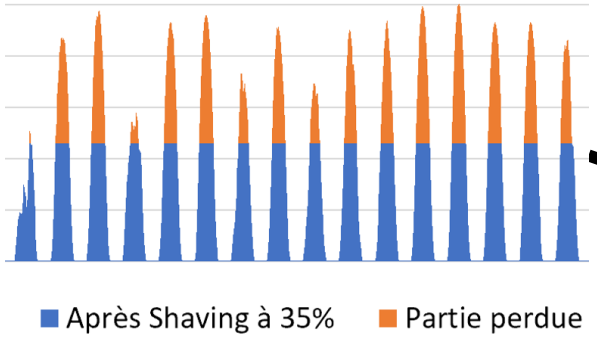




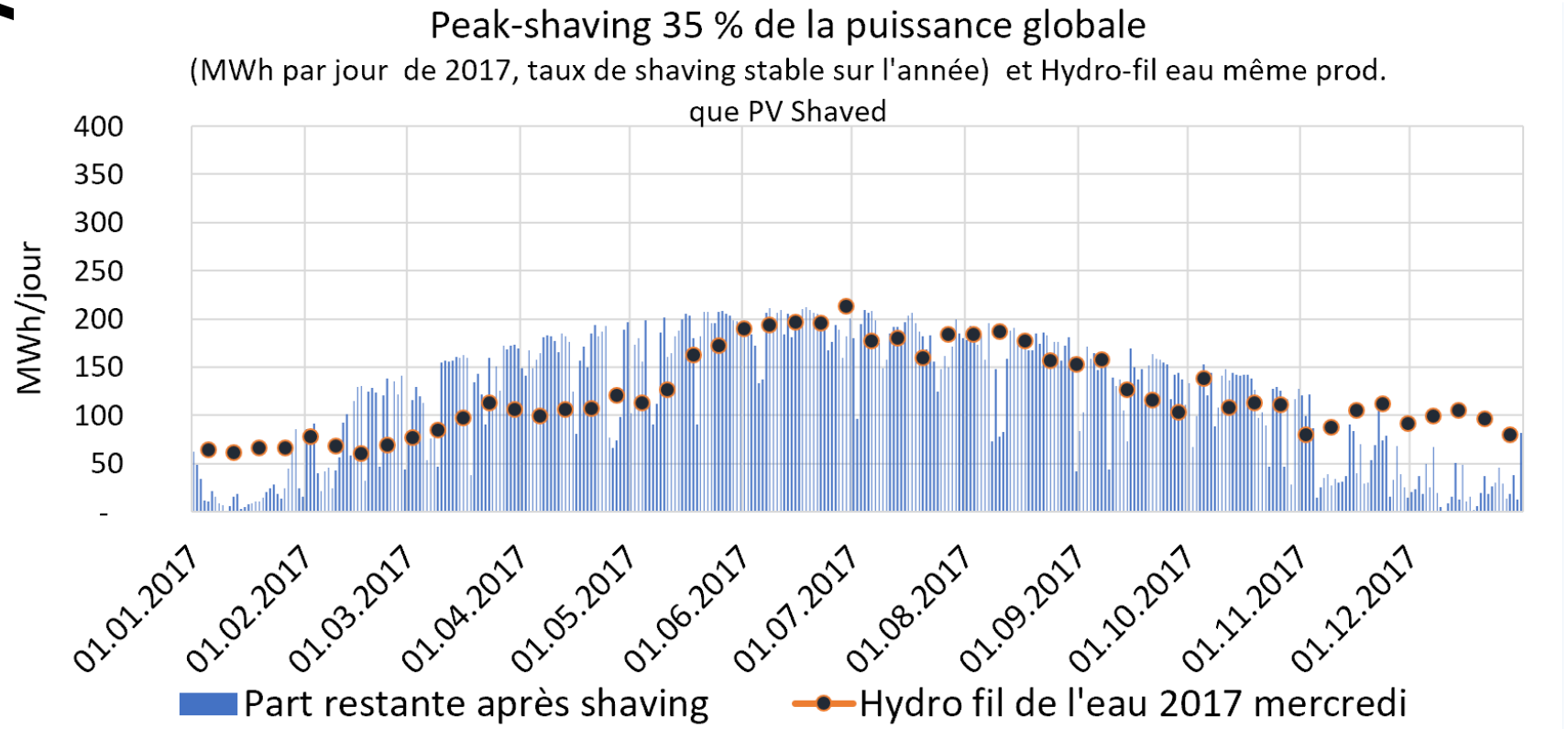
Zuviel Strom im Sommer?

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.

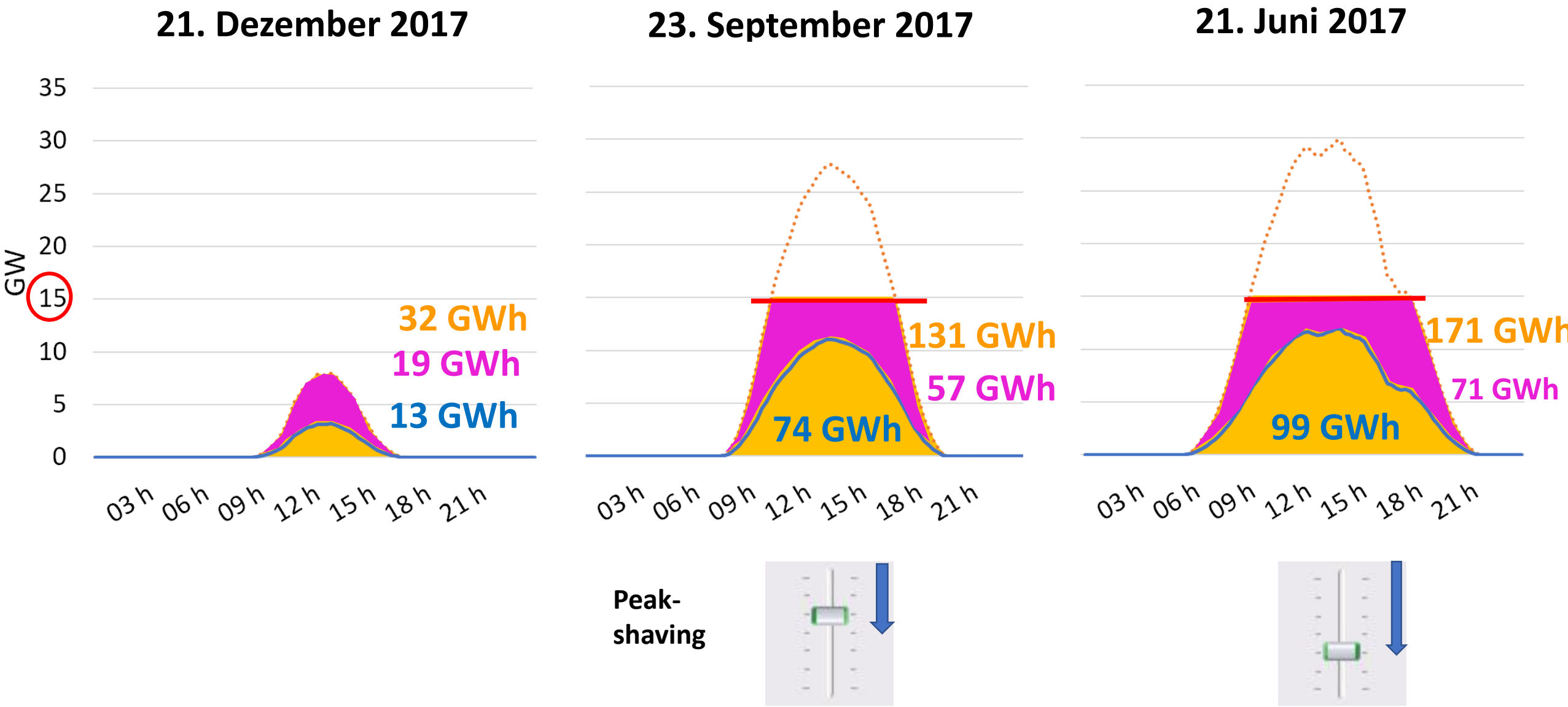


Peak-shaving bei 35% der Nennleistung = 20% Produktions-verzicht
(wenn Strom wenig bis nichts Wert ist)



Dank dem Peak-shaving viel mehr Solarstrom im Winter

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



Die Frage der langfristigen Speicherung

Kurzfristige Speicherung : Flexibilität Speicherw'kraft

2.Hälfte: Pumpen verdoppeln oder Batterie

Die wahre Herausforderung besteht darin, genug Strom vom Sommer in den Winter zu verschieben (Saisonspeicherung):

- Stauseen randvoll im September (+ 2 TWh Erhöhung?)
- Power-to-gas (hohe Umwandlungsverluste)
- **Saisonale Wärme Speicherung (Zur Reduktion Verbrauch Wärmepumpe)**

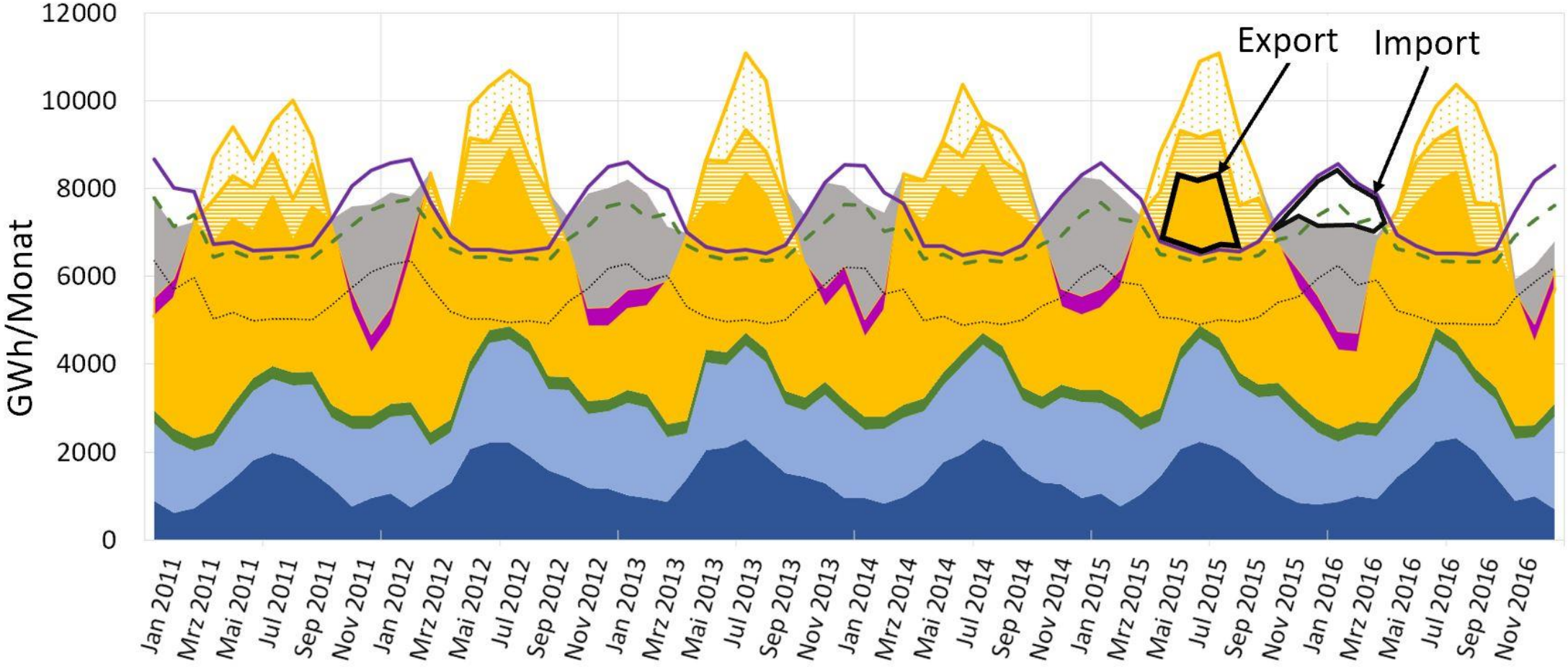
Worst-case: GuD und WKK mit fossilem Erdgas (rund 500 gr CO_2/kWh)

Im Buch pessimistische Annahmen:

Wind, Import und Export stagnieren

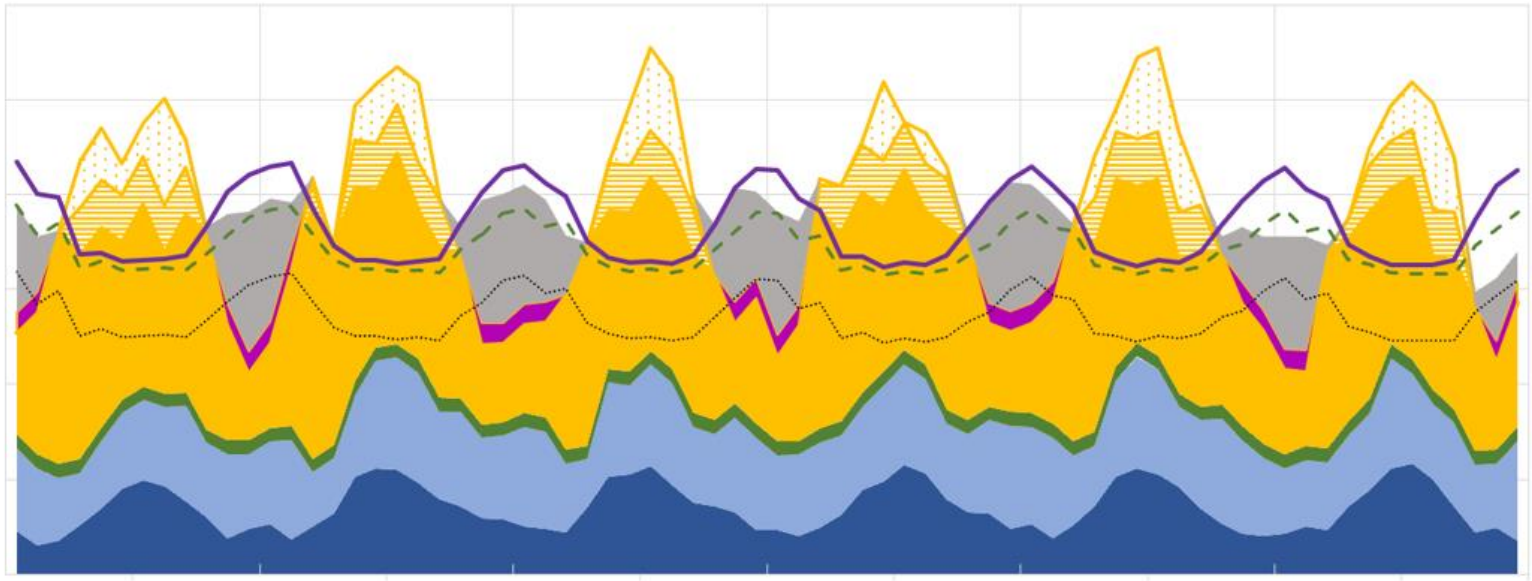
Source: www.jenni.ch

4 Modellisierung Monatsbasis, 50 GW PV



Zus. Saisons-speicherung:max 1 TWh aufgenommen pro Sommermonat (30% Wirkungsgrad)

- Strombedarf aus Erdgas, um höhere Importe zu vermeiden
- Rückgewinnung Speicherstrom (Nov., Dez., Jan., Feb. im mehrjährigen Mittel)
- Peak Shaving, um höhere Exporte zu vermeiden
- Bezug durch zusätzliche saisonale Speicherung
- Einspeisung PV nach Peak Shaving (ohne Anteil zus. saisonale Speicherung)
- Biomasse, Windkraft und Kehricht inkl. fossiler Anteil (Schätzung 2017
- 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 Pumpstrom



CO_2-Bilanz (Worst Case)

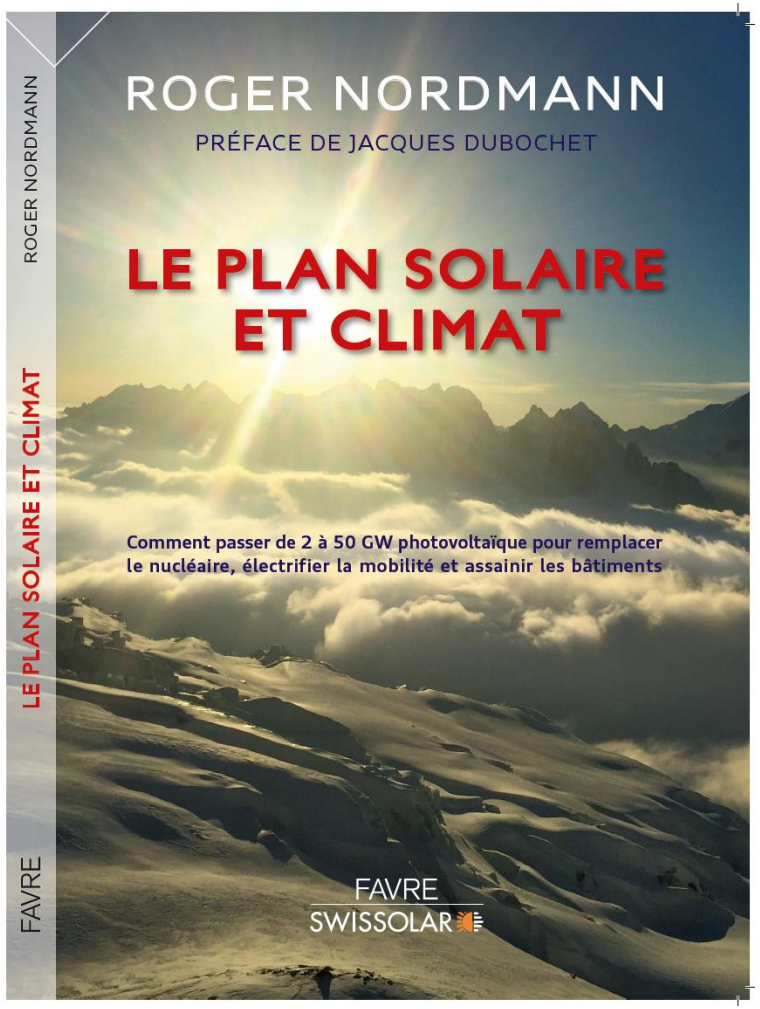
49 TWh PV «produzierbar»
-5 TWh Verlust durch Peak Shaving (11% übers Jahr)
=38 TWh PV sofort genützt (gelb) und 6 zusätzliche Saisonspeicherung (gestrichelt gelb)

9 TWh fossiler Gasstrom (grau).
= 4,4 Millionen Tonnen CO_2

Millionen Tonnen CO2/ 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%

Hauptmassnahmen und PV-Massnahmen

1. **Volle Dekarbonisierung für 2050 als Ziel festlegen** : Gebäude (-3%/Jahr statt -1,5%), Verkehr, usw. (bedingt brauchbares CO_2 Gesetz).
2. **Selbstversorgung für Strom im Jahrestotal anstreben** (0,3% des BIP für PV, gegenüber 2% 1960 für Wasserkraft und Hochspannungsleitungen).
3. Mehr Volumen an EIV für Eigenverbrauch- und ZEV-Anlagen
4. Ausschreibungen für Investitionshilfe für grosse PV-Anlagen auf Landwirtschaftlichen Dächern, Infrastrukturen und ähnlichem, wo Eigenverbrauch nicht greift (höhere Ansätze, da volkswirtschaftlich sinnvoll).
5. Vorhandene Mittel besser einsetzen
6. Grundlage des Peak Shaving einsetzen (Netto? Brutto? Teilweise statisch?)
7. StromVG zur Beschleunigung statt Verlangsamung der Investition



Merci pour l'attention

www.roger-nordmann.ch

www.swissolar.ch