

"Energie & Nachhaltigkeit 2.0"
Online-Veranstaltung Energie Zukunft Schweiz AG
28. Oktober 2020

Richtung «Netto null» mit dem CO₂-Gesetz und dem Solarplan

Roger Nordmann, Nationalrat, Präsident Swissolar
Mitglied UREK-N, Präsident SP-Fraktion
Vorstandmitglied Swiss Cleantech Association

Inhaltsverzeichnis

Teil I: Das neue CO₂-gesetz

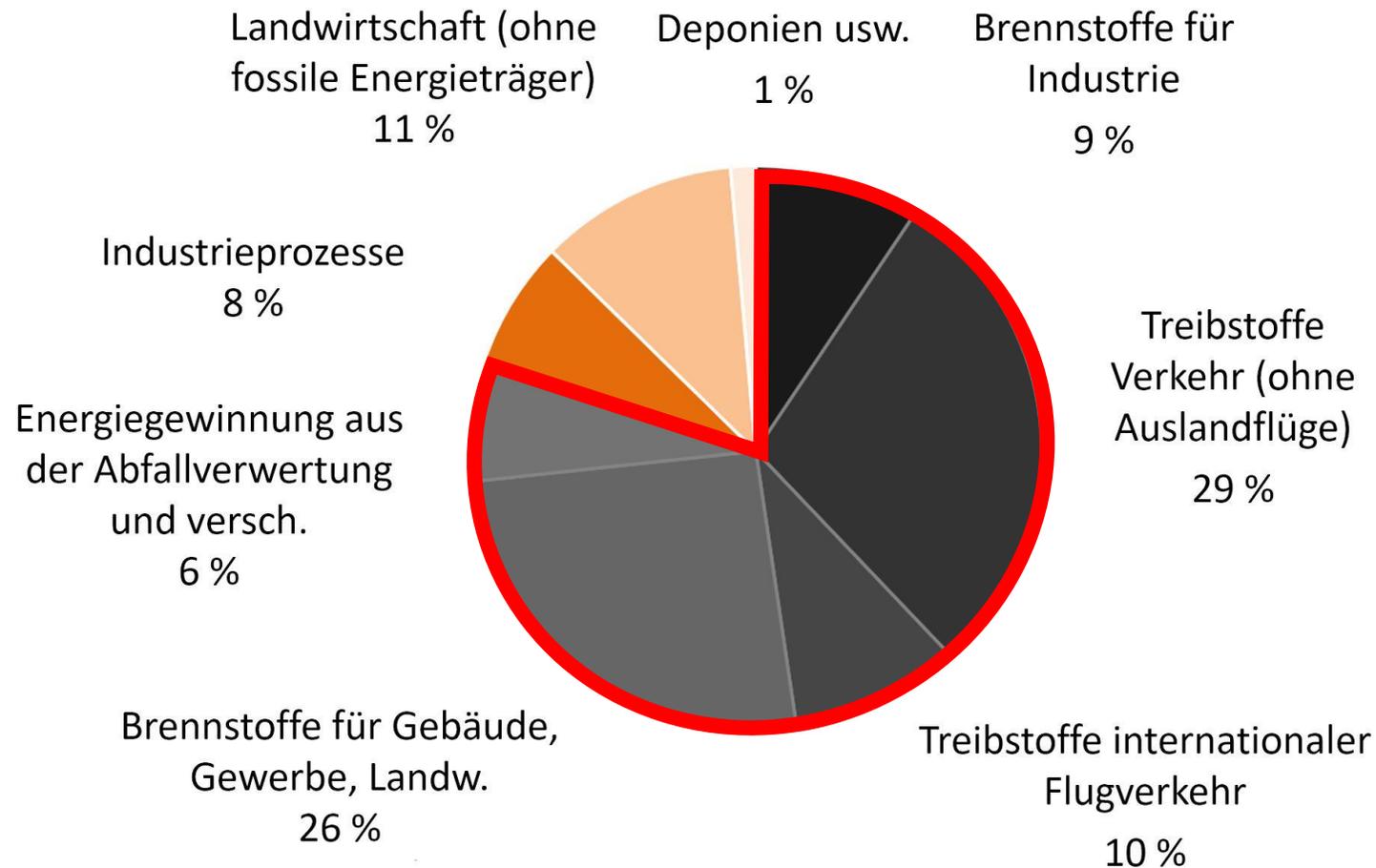
- 1) Die Treibhausgasemissionen der Schweiz
- 2) Die THG-Ziele des neuen CO₂-Gesetzes für 2030
- 3) Massnahmen betreffend Gebäude im neuen CO₂
- 4) Strombedarf für die Dekarbonisierung

Teil II: Der Solarplan zur Deckung des Strombedarfs

- 5) Der gesamte Strombedarf
- 6) Photovoltaik ist die realistischere Variante
- 7) Die Variabilität der Photovoltaik und der Netz
- 8) Modellierung auf Monatsbasis, 50 GW PV
- 9) Fazit

Teil I: Das neue CO₂-Gesetz

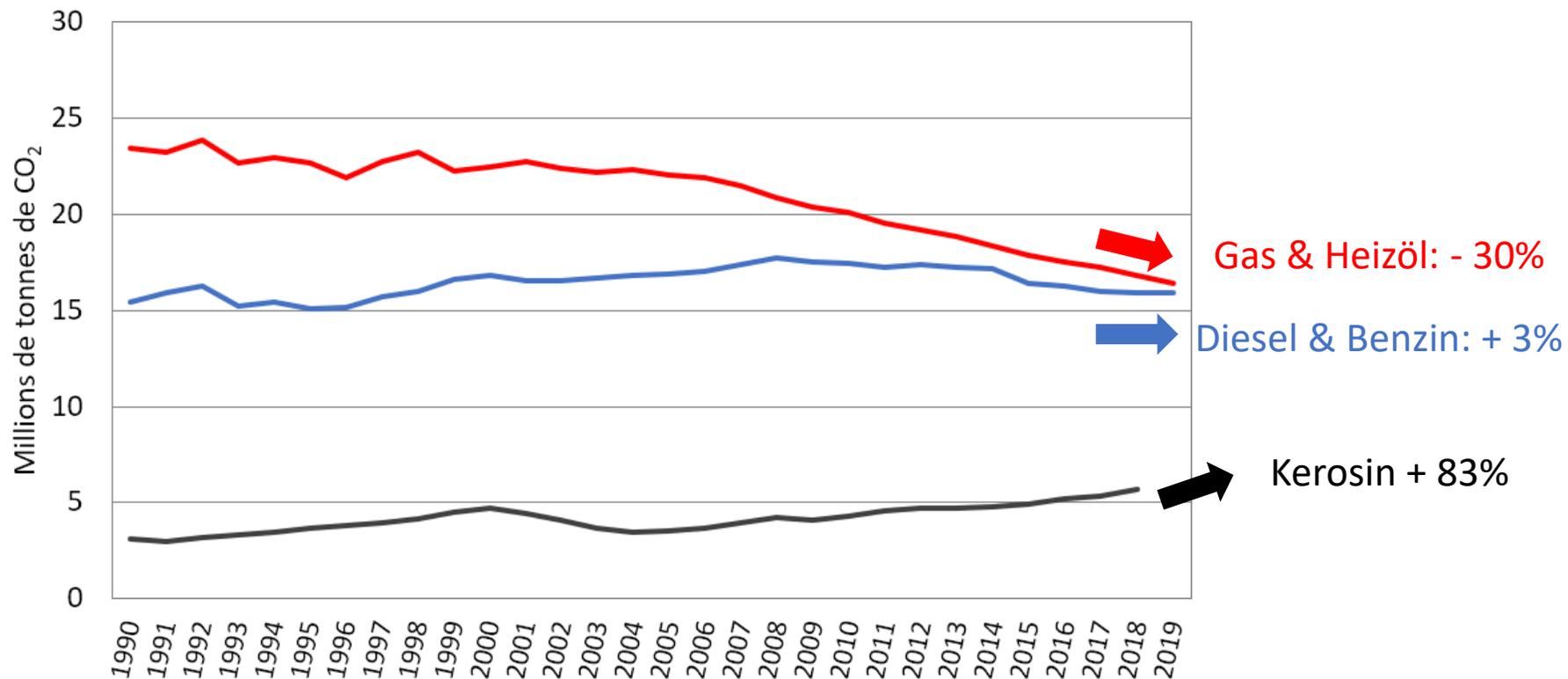
1) Die Treibhausgasemissionen der Schweiz



Zu 80% stammen die THG der Schweiz aus den fossilen Energien (weltweit 2/3)

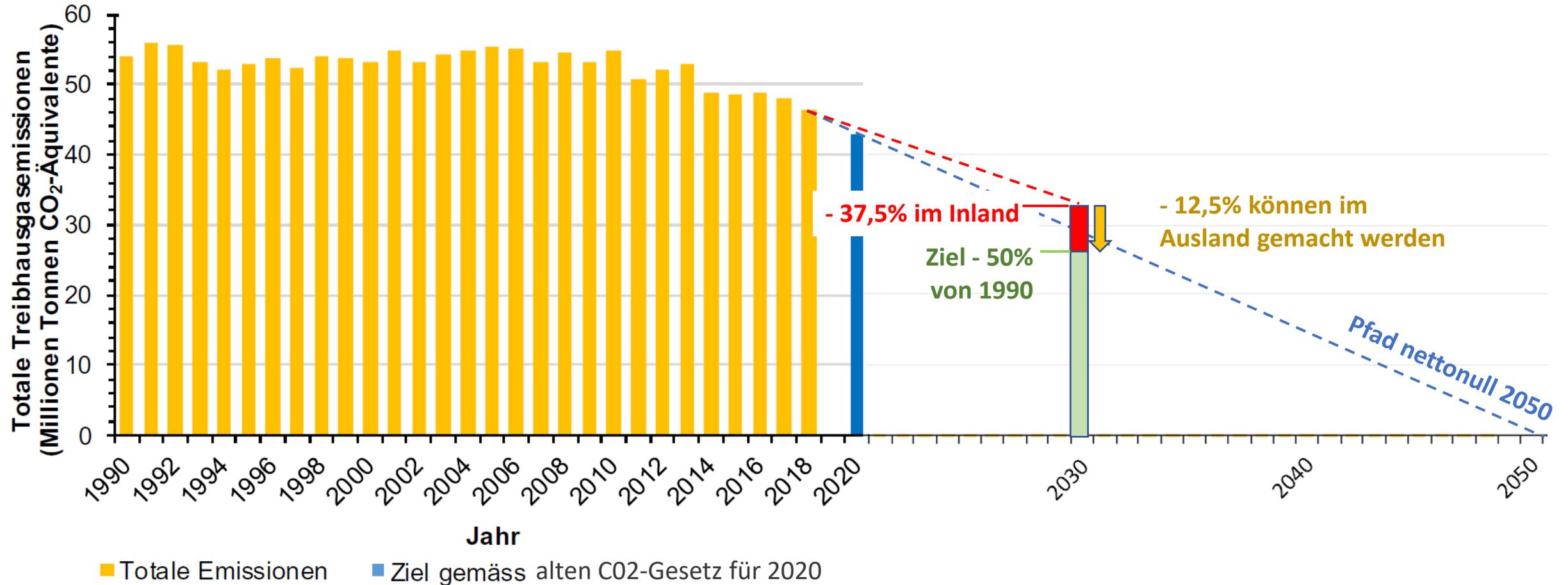
Der grosse Hebel!

CO₂ Emissionen der Schweiz 1990-2010



- Fossile Brennstoffe, klimabereinigt (hauptsächlich Erdgas und Heizöl)
- Fossile Treibstoffe ohne Kerosen auf internationalen Flügen (hauptsächlich Diesel und Benzin)
- Fossiles Kerosen auf internationalen Flügen

2) Die THG-Ziele des neuen CO₂-Gesetzes für 2030



3) Massnahmen betreffend Gebäude im neuen CO₂ Gesetz

1. Sektorziel Gebäude 2026/27: **50% von 1990** (2010: 95%, 2018: 67%)
2. Verbot des Heizens mit fossilen Brennstoffen in neuen Gebäuden.
3. Im Falle eines Heizungersatzes Begrenzung auf 20 kg CO₂ pro m² im Jahr 2023, mit einer Verschärfung um 5 KG alle 5 Jahre.
4. Obergrenze der CO₂-Abgabe von 120 bis 210 CHF/t CO₂ (die bestehende Obergrenze ist mit den derzeitigen 96 CHF fast erreicht).
5. Optimierung Gebäudeprogramm

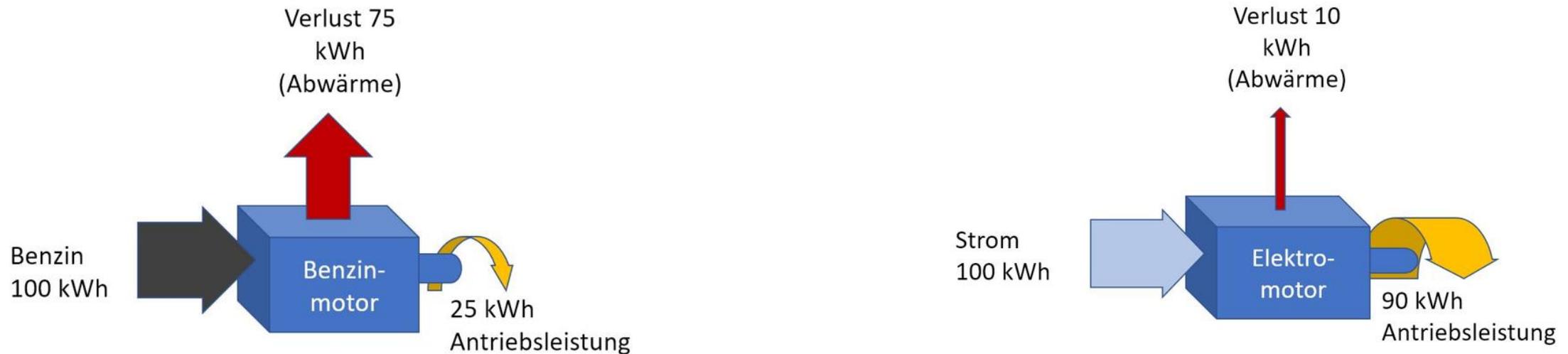
Sonstige Massnahmen

1. Einführung Flugticketsteuer (CHF 30 bis 120 pro Sitzplatz)
2. Privatjetabgabe (CHF 500 bis 3000).
3. Begrenzung der durchschnittlichen Auto-Emissionen auf 59 g/CO₂ pro km im Jahr 2030
4. Entwicklung von Alternativen: Nachtzüge und Unterstützung für verschiedene andere Massnahmen.

4) Strombedarf für die Dekarbonisierung

Verkehrssystem elektrifizieren

60 TWh Diesel und Benzin

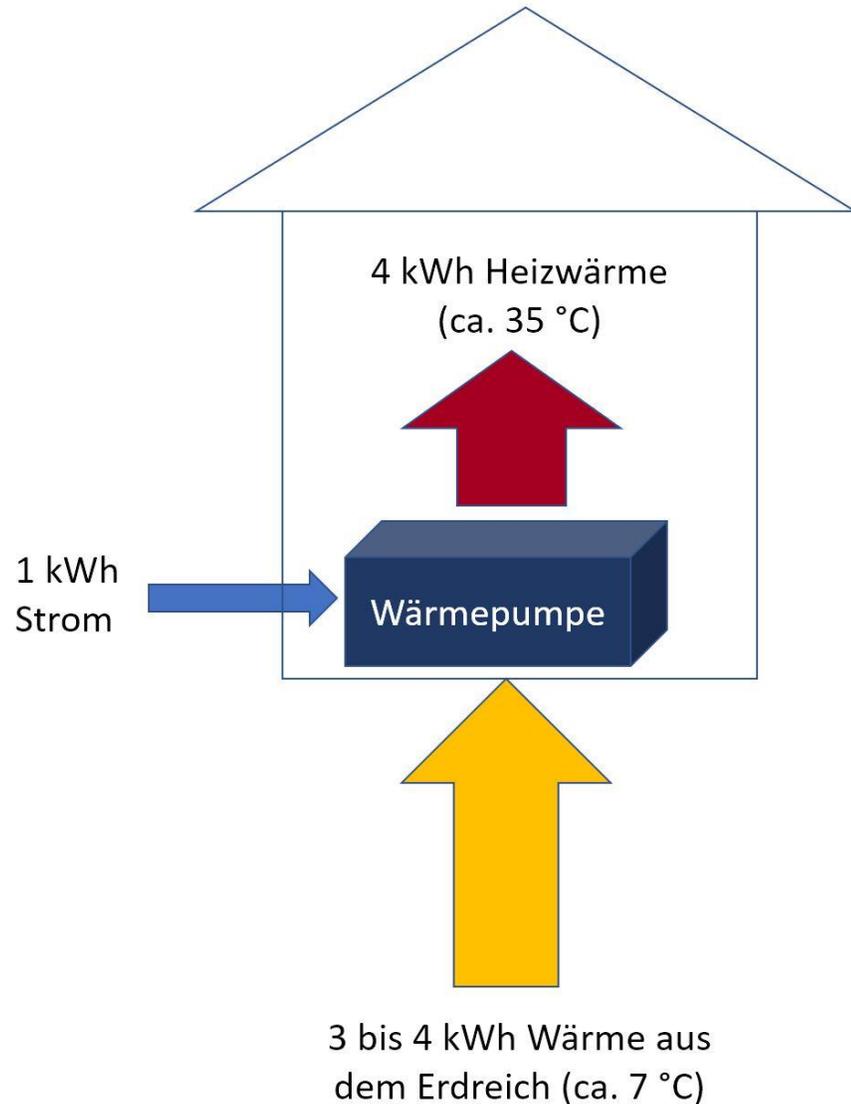


→ Batterie → **17 TWh_{eI} zusätzlich**

→ Wasserstoff & Brennstoffzelle → 50 bis 60 TWh_{eI} zusätzlich

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

Mehr elektrische Wärmepumpen



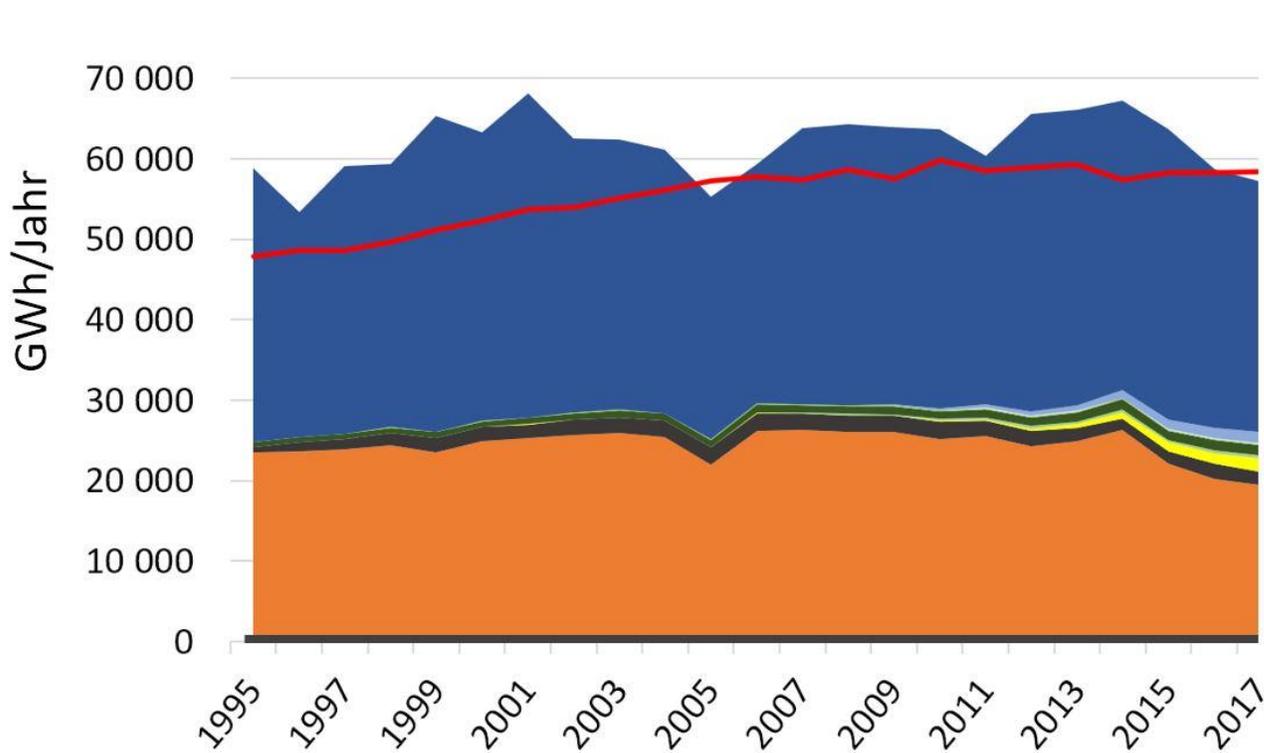
(Auch Wärmedämmung, Holz, Fernwärme, bessere Gebäudetechnik etc)

Gebäude + 6 TWh zusätzlich

Teil II:

Der Solarplan zur Deckung des Strombedarfs

5. Der gesamte Strombedarf



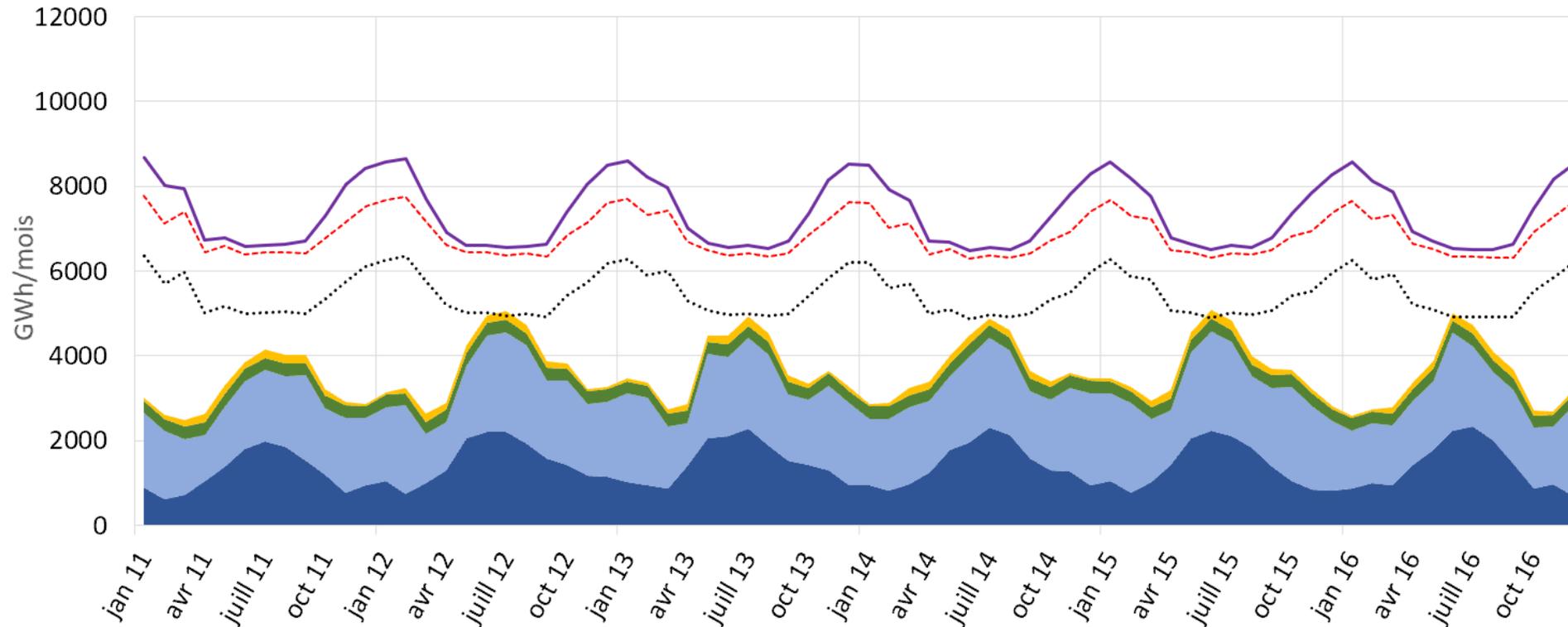
6
17
20

40 bis 45 TWh / Jahr

(1 TWh = Grande Dixence)

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

Die monatliche Verteilung des Strombedarfs

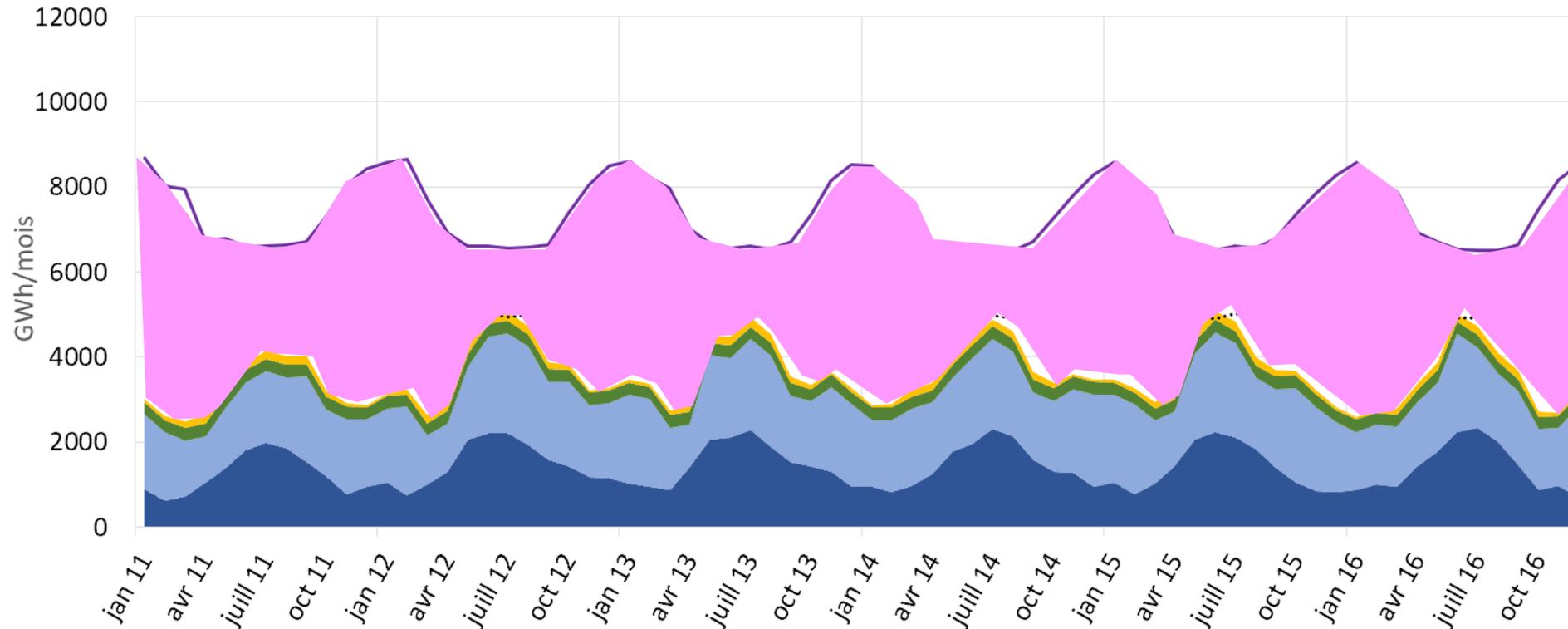


- Photovoltaikproduktion, zurückgerechnet au Basis des Anlageparks von Ende 2017
- Biomasse/Windkraft/Kehricht inkl. fossiler Anteil (Schätzung 2017, ganzjährig konstant)
- Atomstrom effektiv
- Speicherwasserkraft effektiv
- Fliesswasserkraft effektiv
- + Strom für Dekarbonisierung Heizungen und Warmwasser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



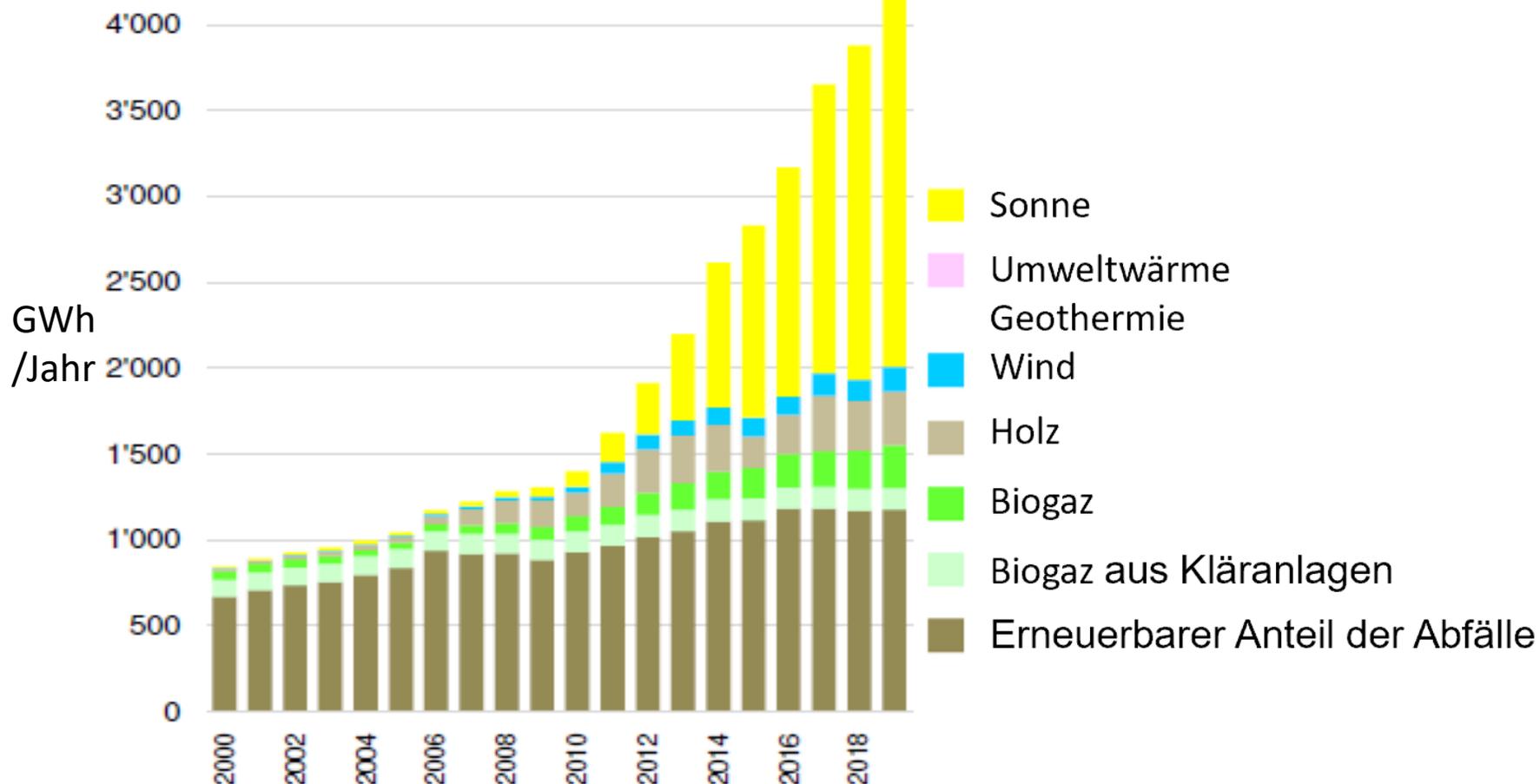
- Photovoltaikproduktion, zurückgerechnet au Basis des Anlageparks von Ende 2017
- Biomasse/Windkraft/Kehricht inkl. fossiler Anteil (Schätzung 2017, ganzjährig konstant)
- Atomstrom effektiv
- Speicherwasserkraft effektiv
- Fließwasserkraft effektiv
- + Strom für Dekarbonisierung Heizungen und Warmwasser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

6. Photovoltaik ist die realistischere Variante...

Erneuerbarer Strom (ohne Wasserkraft)



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

Unser Vorschlag
**Photovoltaik vom
2 auf 50 GW bis
2050 skalieren.
(x 25)**

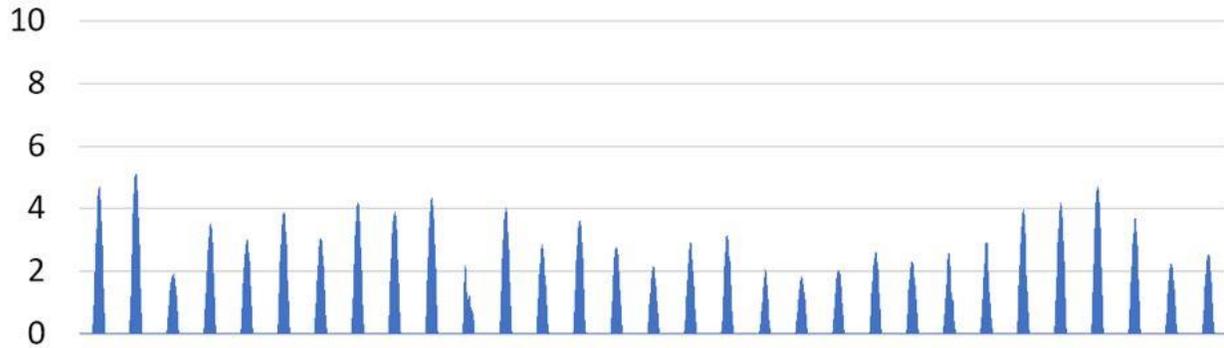
Das PV-Potential

	TWh	Nutzbares ökonomisches Potenzial	Kurz- und mittelfristig nutzbares Potenzial	Grundfläche [km ²]
Gebäudedächer		49.1	23.3	153
Gebäudefassaden		17.2	8.2	(vertikale Fläche: 107.4)
Strassen		24.7	2.5	16.2
Parkplatzüberdachungen		4.9	3.9	25.7
Autobahnböschungen		5.6	3.9	25.7
Alpen (Weideflächen)		16.4	3.3	31.3
Total		117.9	45.1	251.9 (ohne Fassaden)

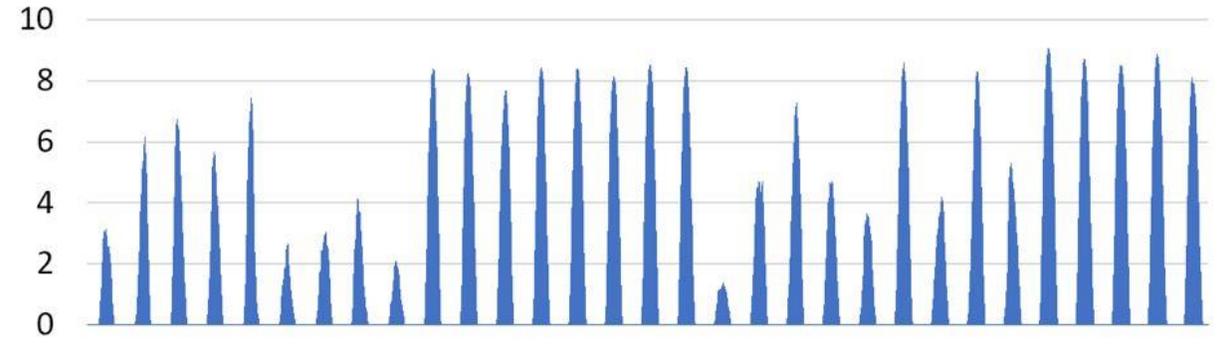
7 Die Variabilität der Photovoltaik und der Netz

Das effektive Produktionsprofil einer KEV-Stichprobe 53,2 MWp

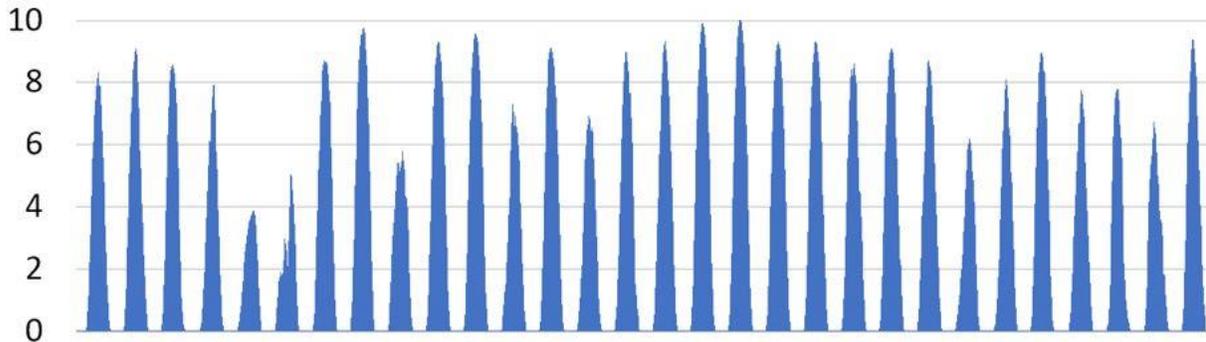
31 Tage im Dezember 2016 (MWh/15 min)



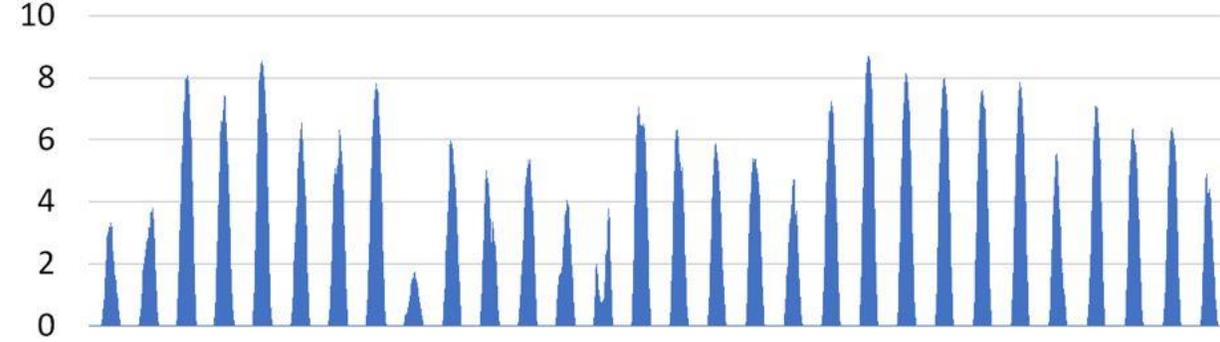
31 Tage im März 2017 (MWh/15 min)



30 Tage im Juni 2017 (MWh/15 min)

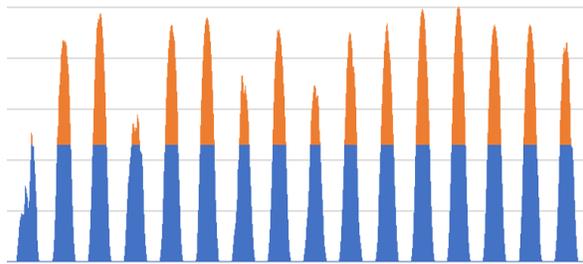


30 Tage im September 2017 (MWh/15 min)



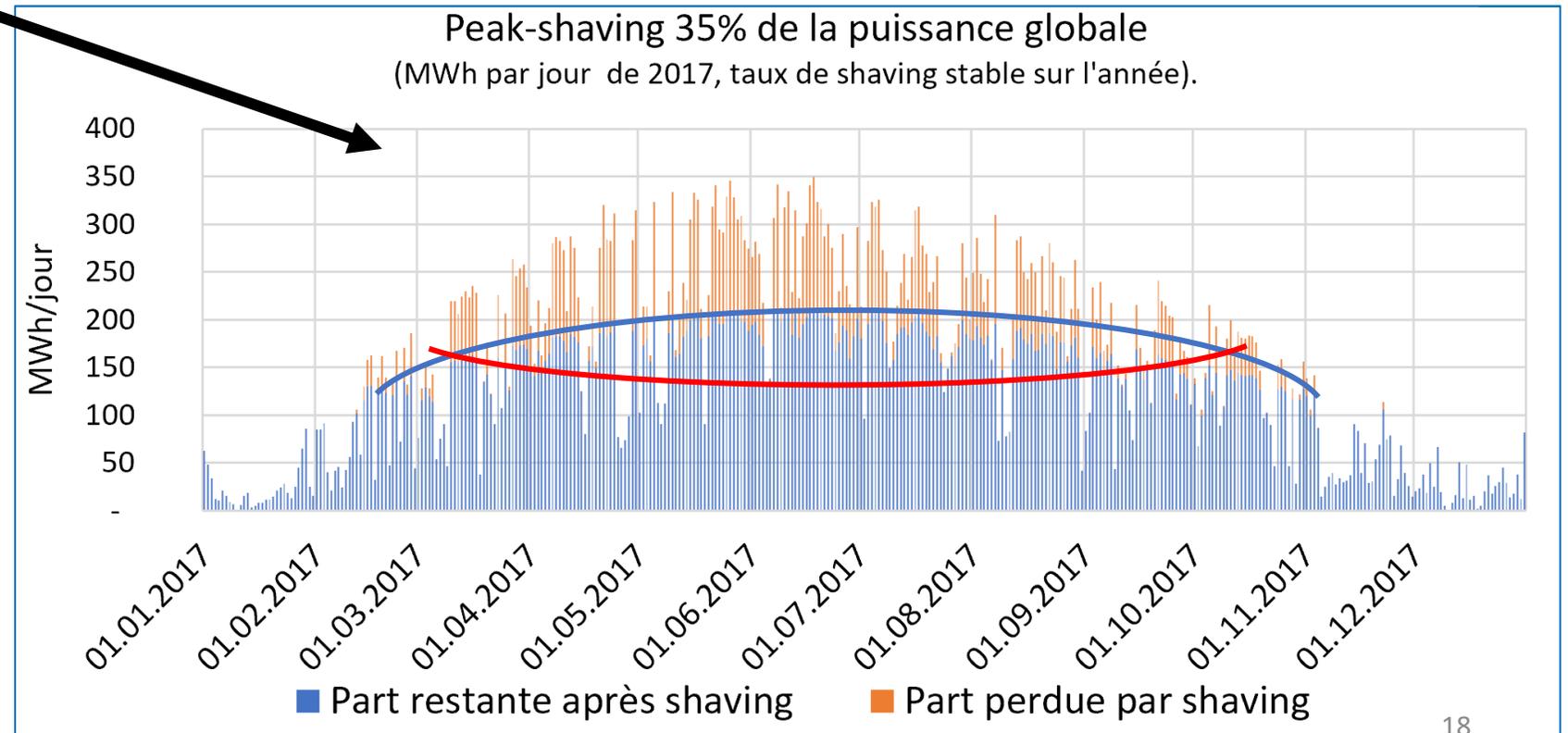
Zuviel Strom im Sommer?

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)



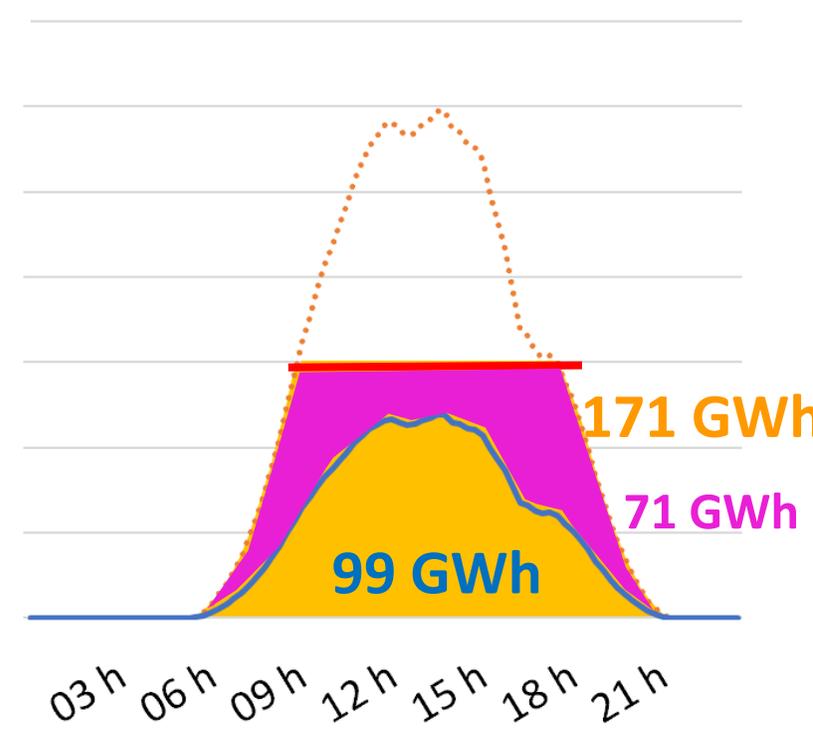
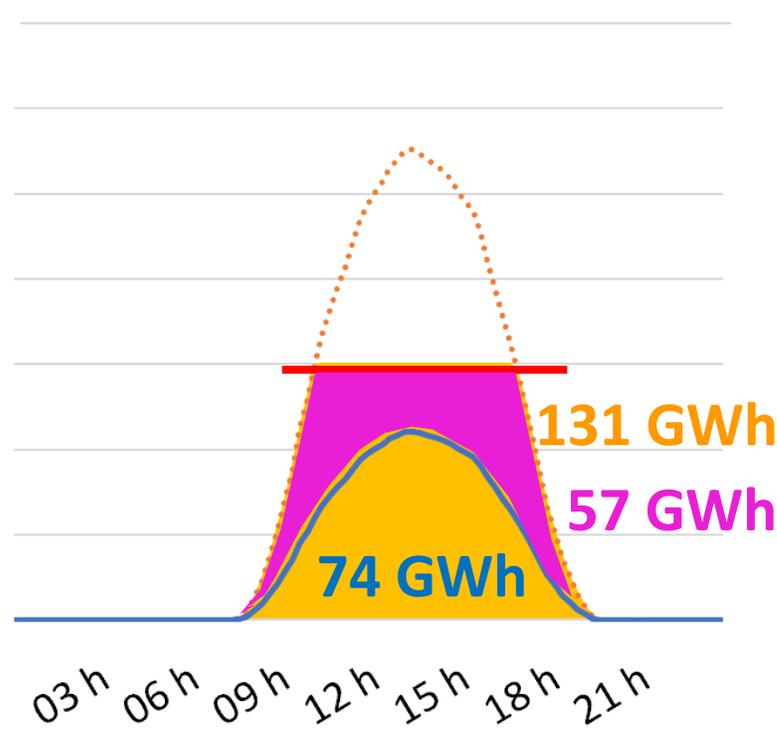
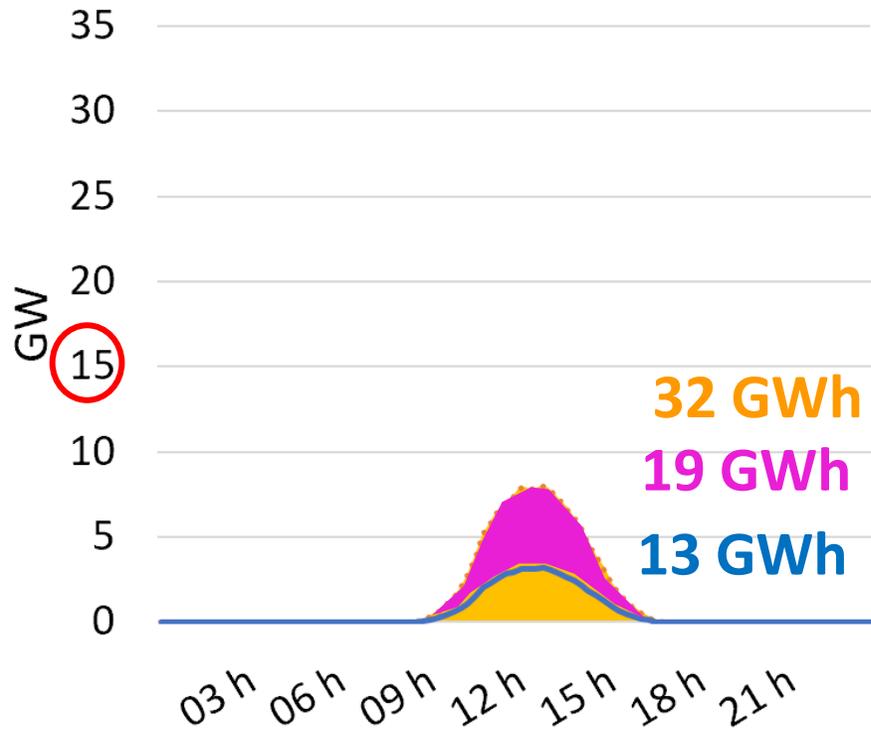
Dank dem Peak-shaving viel mehr Solarstrom im Winter

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

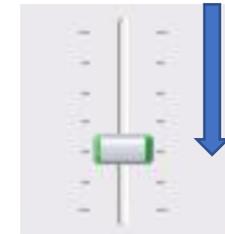
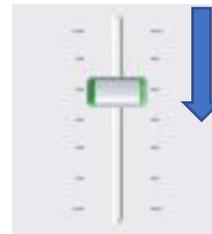
21. Dezember 2017

23. September 2017

21. Juni 2017



Peak-shaving



Die Frage der 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: **Jenni** oder Regeneration der Erdsonden (Zur Reduktion Verbrauch Wärmepumpe)

Wassertank

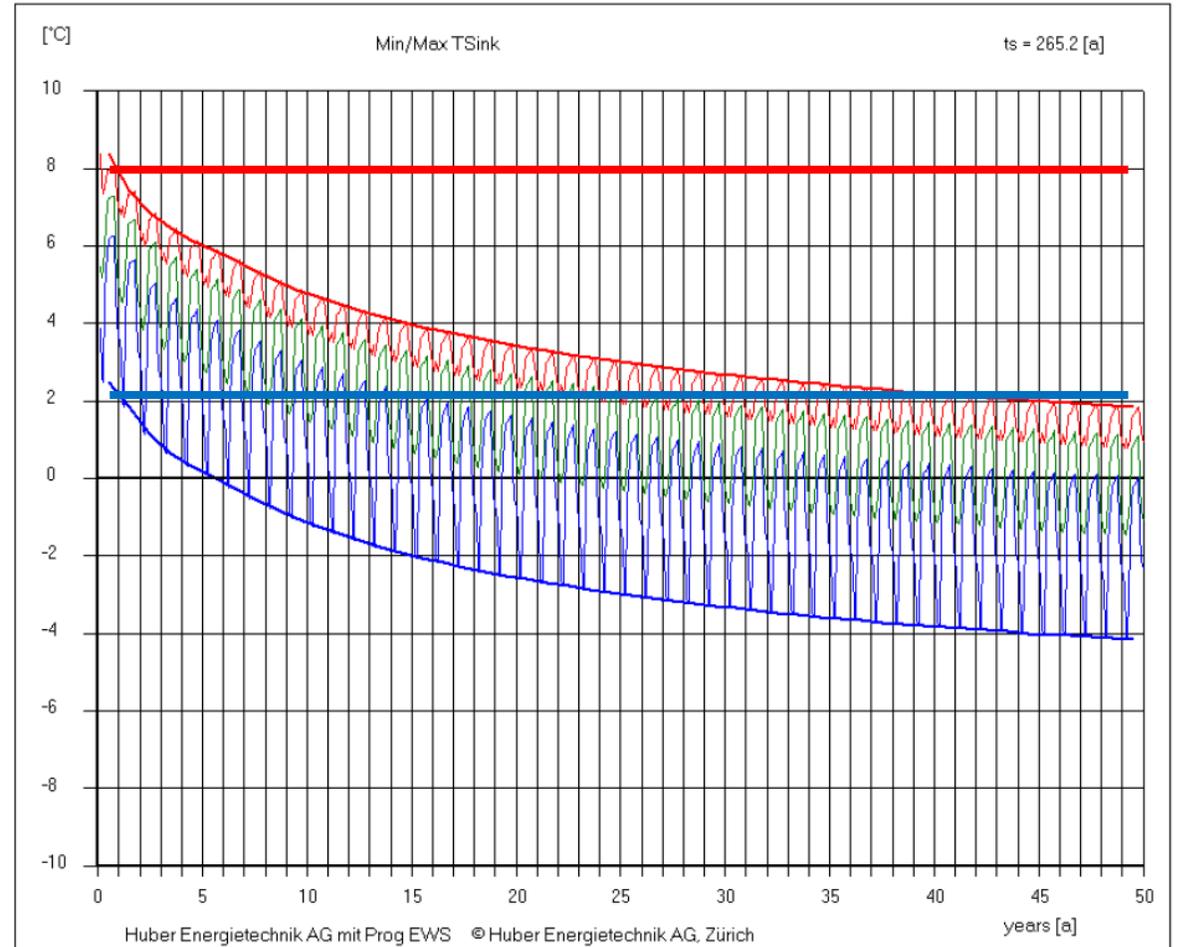


Source: www.jenni.ch

Worst-case: GuD und WKK mit fossilem Erdgas
(rund 500 gr CO₂/kWh)

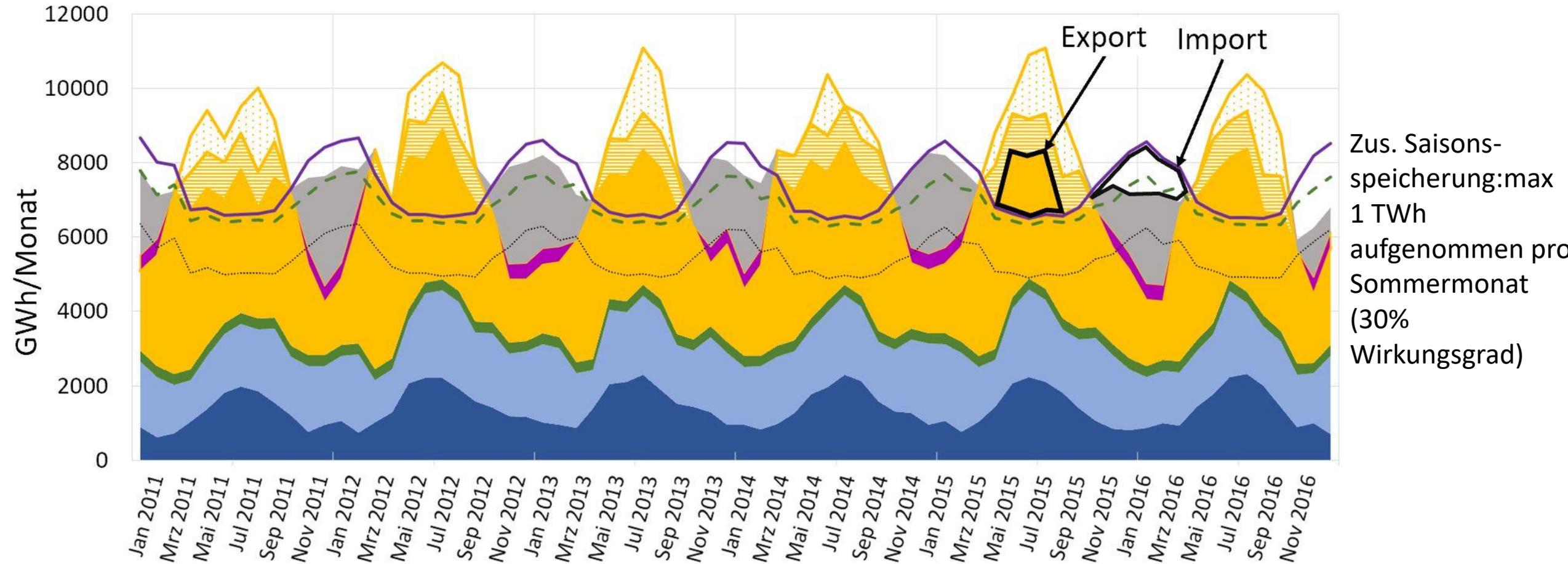
Im Buch pessimistische Annahmen:
Wind, Import und Export stagnieren

Erdsondenregeneration

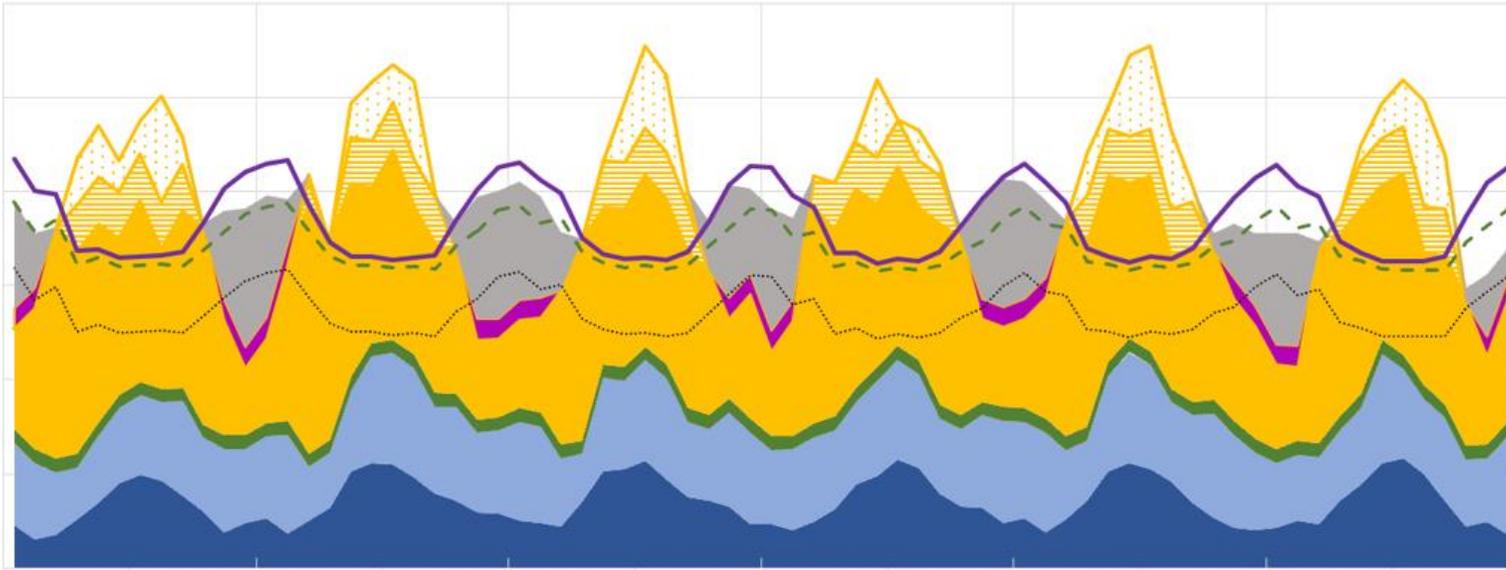


Source: Huber Energietechnik cité par René Naef

8 Modellierung Monatsbasis, 50 GW PV



- 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



CO₂-Bilanz (Worst Case)

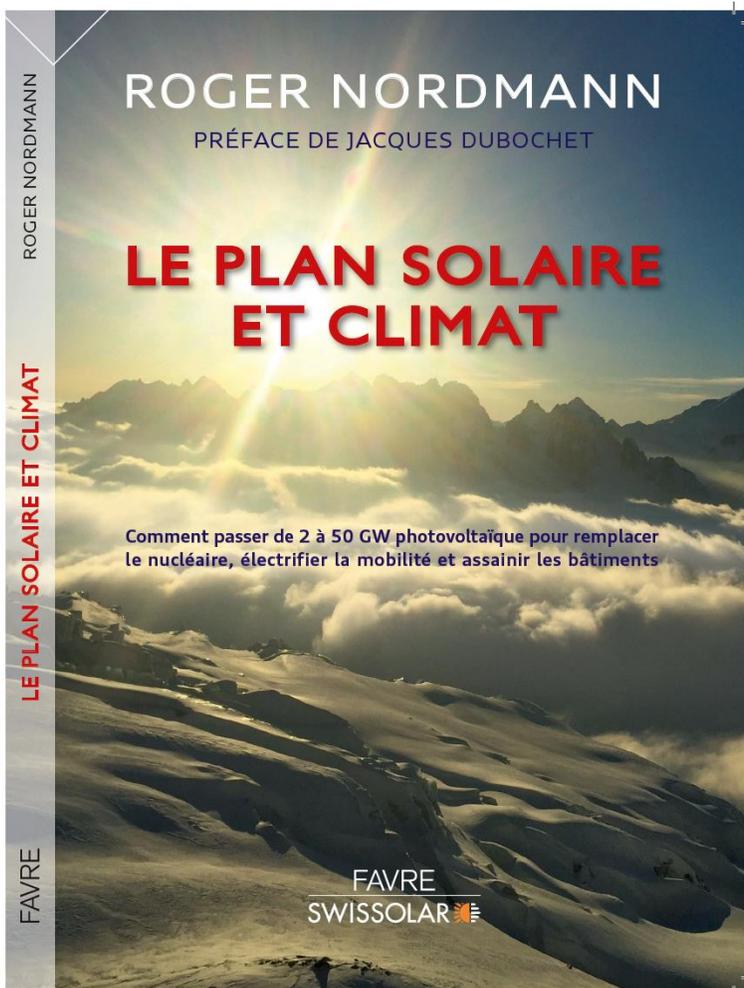
49 TWh PV «produzierbar»
-5 TWh Verlust durch Peak Shaving (11% übers Jahr)
=38 TWh PV sofort genützt (gelb) und 6 zusätzliche
Saisonspeicherung (gestrichelt gelb)

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

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%

9) Fazit

1. Gebäude sind das Herzstück der Klimawende.
 1. Verwendungsseitig: Effizienz
 2. Erzeugungsseitig : Dach und Fassaden.
2. Riesiges Investitionsbedarf und grosses Innovationpotential
(Neu auch Energiespar Contracting art 6 c VMWG)
3. Rahmenbedingen werden laufend verbessert (Achtung Referendum Öllobby)
4. Die Dimension Energie wird immer mehr Einfluss auf dem Wert der Gebäude haben (Antizipation der Energiekosten bzw Sanierungskosten).



Danke für die Aufmerksamkeit

www.roger-nordmann.ch

www.swissolar.ch

