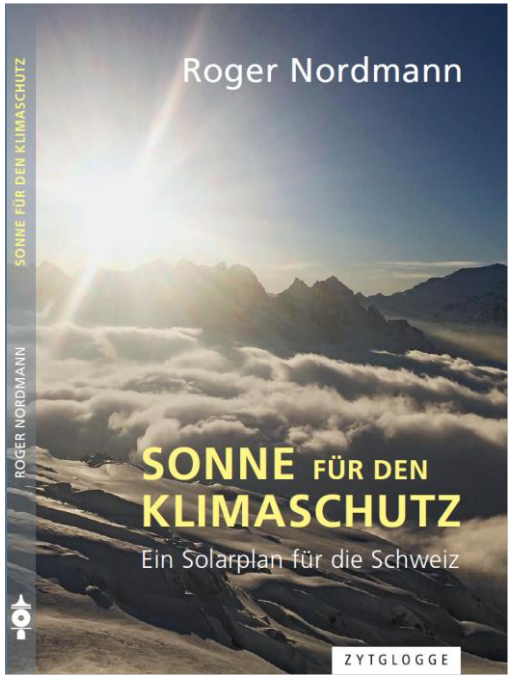
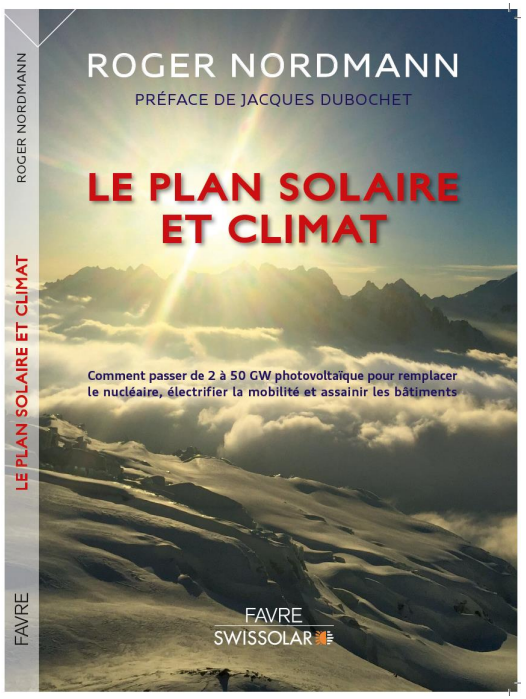




Elcom Forum
5.11.2021

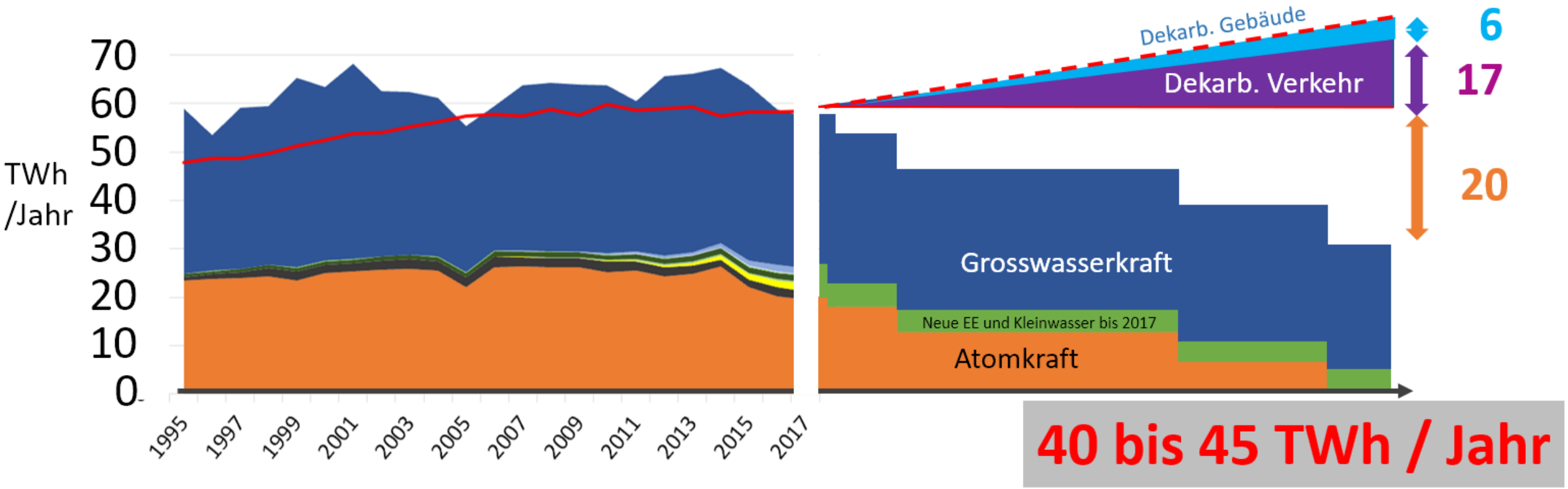
Solarstrom als Pfeiler der Stromversorgung

Roger Nordmann
Nationalrat PS/VD
Mitglied UREK-N, Präsident SP-Fraktion

Inhaltsverzeichnis

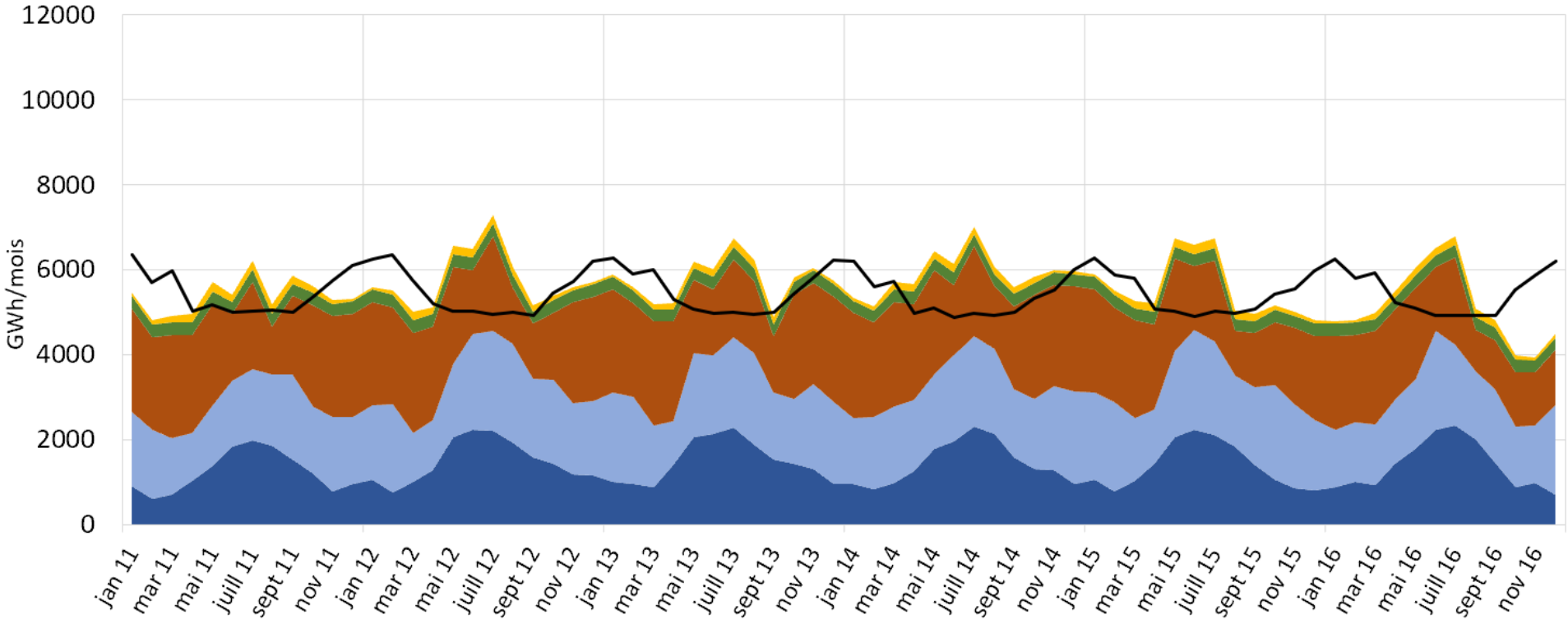
1. **Die Stromproduktion und der Strombedarf inkl. Dekarbonisierung**
2. **Warum Photovoltaik die realistischere Variante ist**
3. **Die Variabilität der Photovoltaik und das Netz**
4. **Modellierung auf Monatsbasis, 50 GW PV**
5. **Die Winterversorgung**
6. **Fazit**

1. Die Stromproduktion und der Strombedarf inkl. Dekarbonisierung

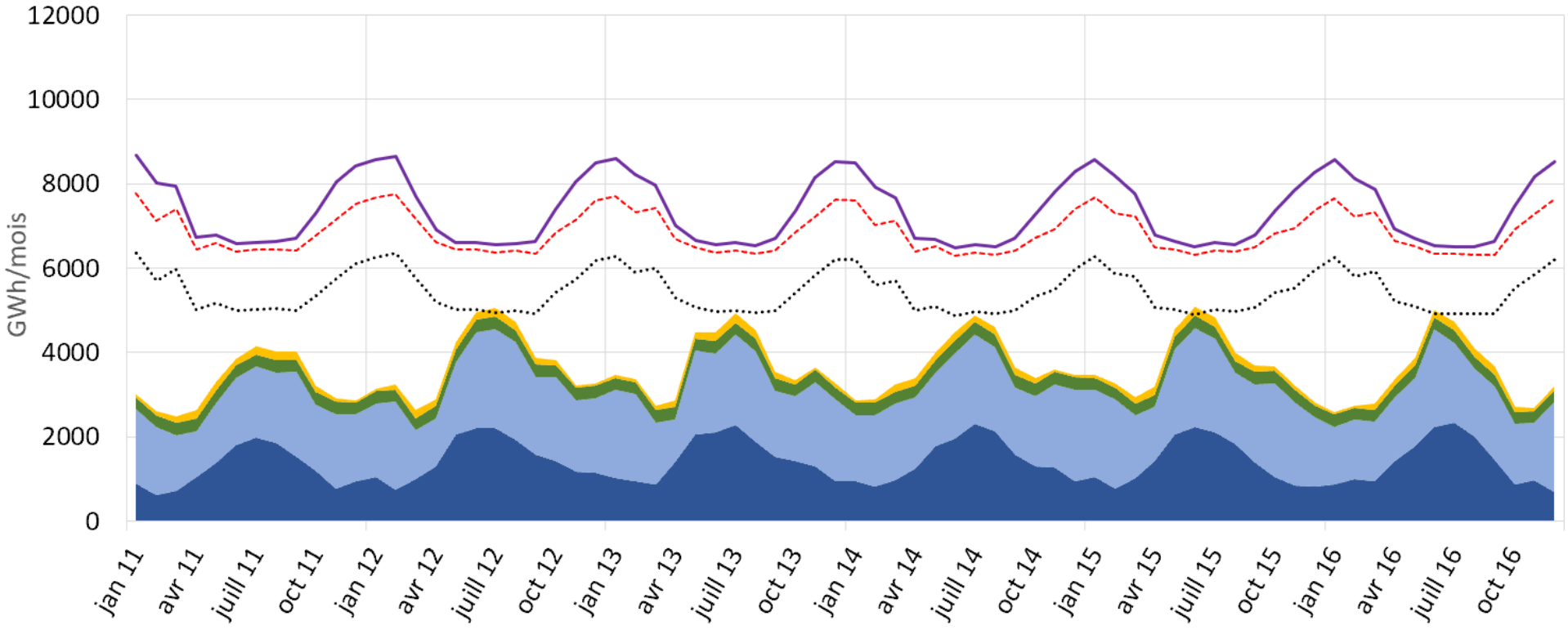


- Atomstrom
- Biomasse (Holz + Landw.)
- Windkraft
- Nettoverbrauch für aktuelle Anwendungen
- Fossile Produktion (haupts. Kehricht)
- Erneuerbarer Anteil Kehricht
- Kleinwasserkraft KEV (< 10 MW)
- Nettoverbrauch inkl. Dekarbonisierung Verkehr & Gebäude
- Photovoltaik
- Kläranlagen
- Grosswasserkraft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

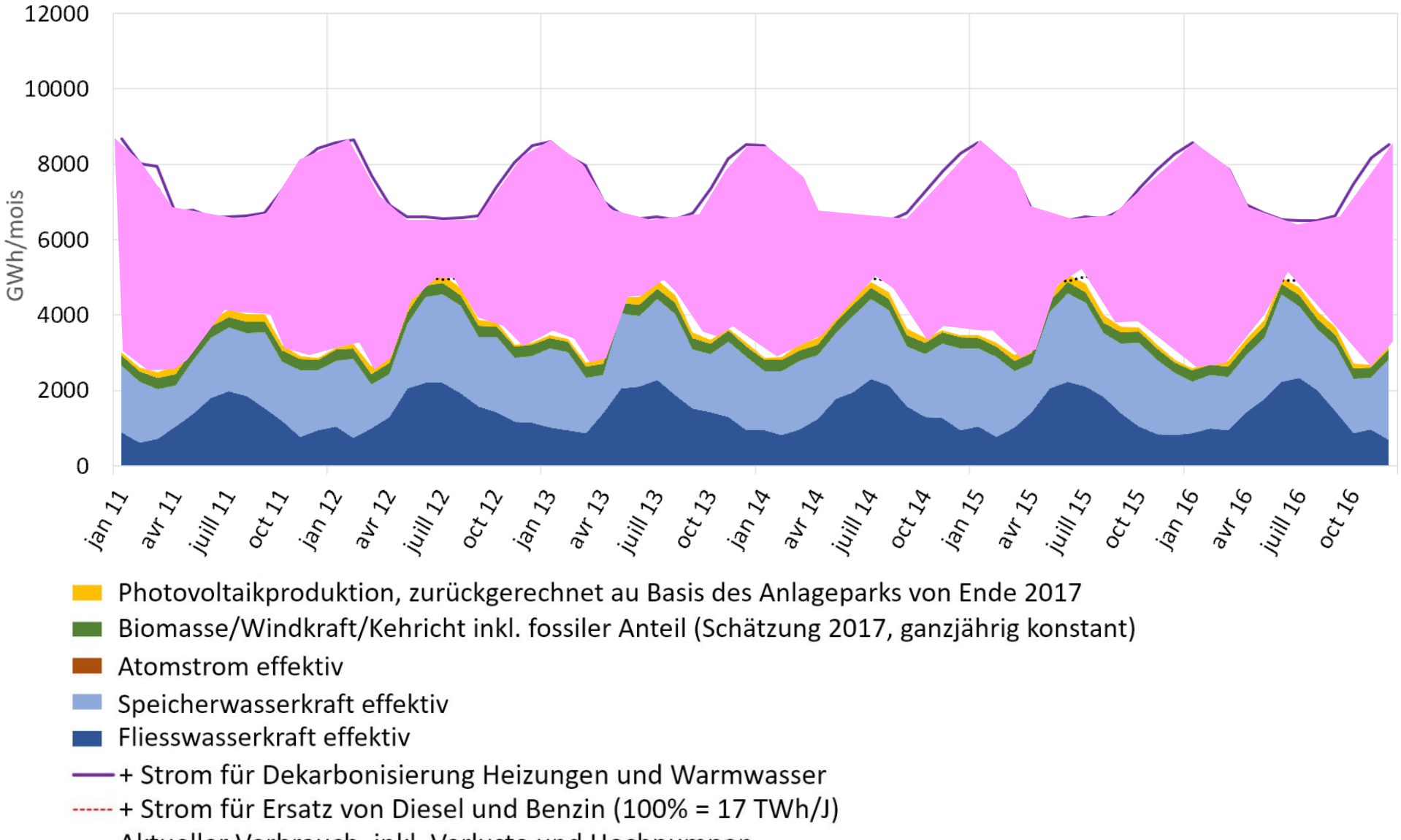
Die monatliche Verteilung



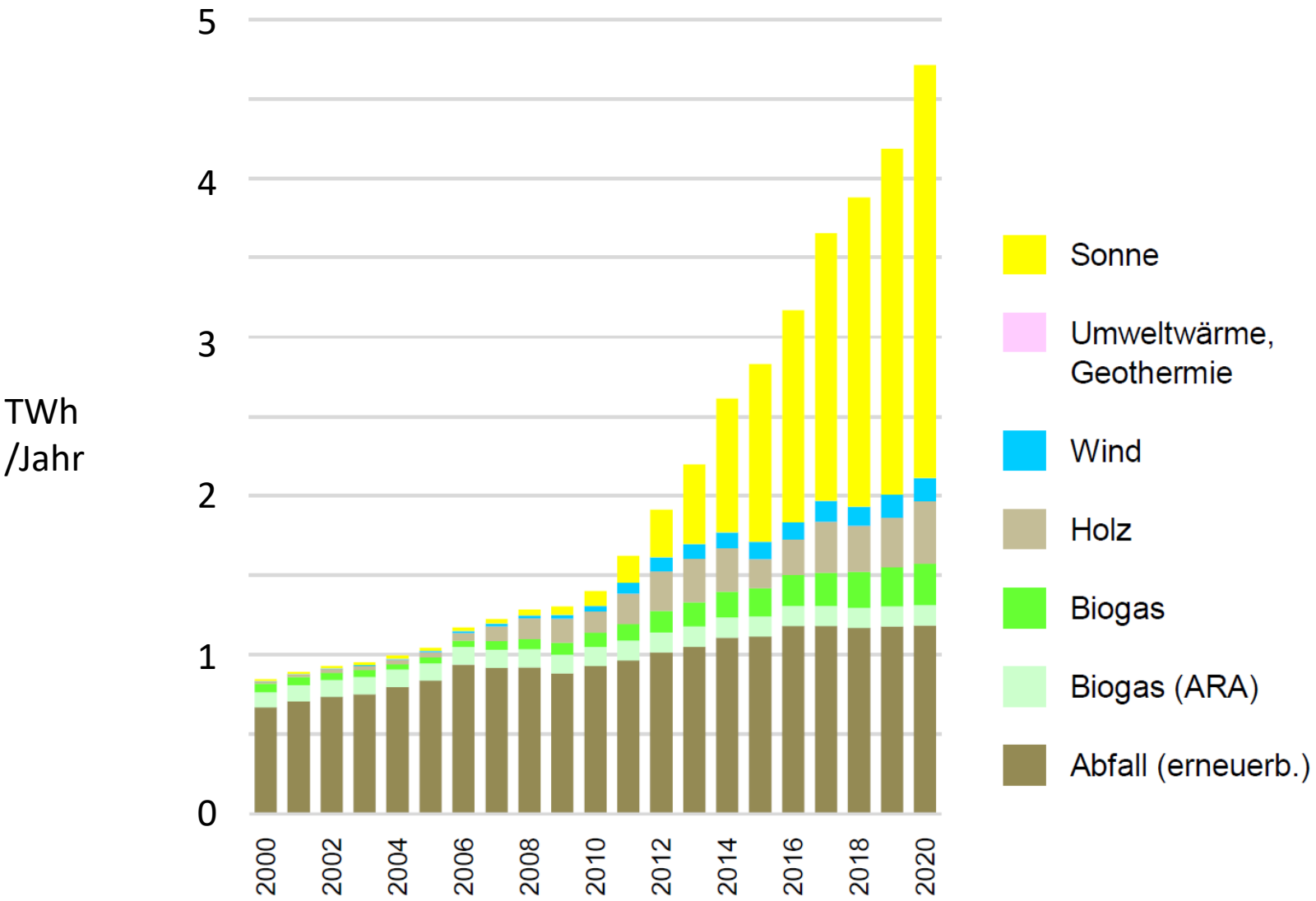
Die monatliche Verteilung des Strombedarfs



Die monatliche Verteilung des Strombedarfs



2. Warum Photovoltaik die realistischere Variante ist



Lage 2020:
3 GW liefern 2,6 TWh
= mehr als 4 % des Bruttoverbrauches

Unser Vorschlag:

Photovoltaik von 3 auf 50 GW bis 2050 skalieren.
(Prod. 2020 x 17)

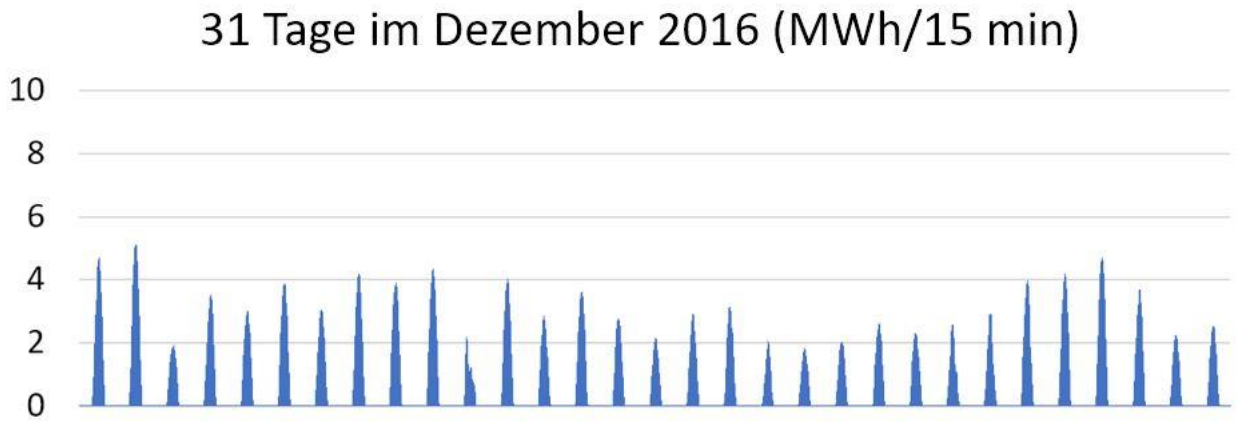
Das Potential für Photovoltaikstrom in der Schweiz

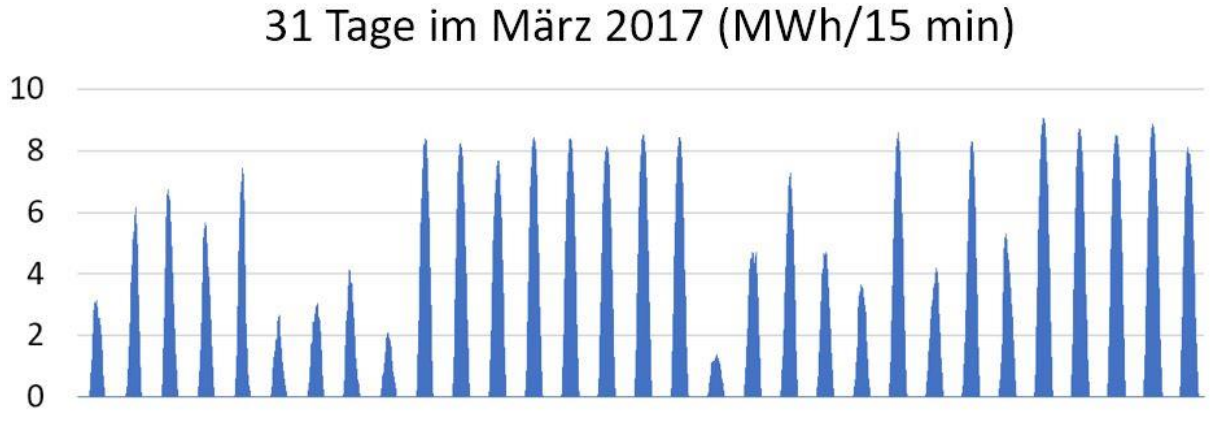
TWh	Nutzbares ökonomisches Potenzial	Kurz- und mittelfristig nutzbares Potenzial	Grundfläche [km²]
Gebäudedächer	49.1	23.3	153
Gebäudefassaden	17.2	8.2	(vertikale Fläche: 107.4)
Strassen	24.7	2.5	16.2
Parkplatzüberdachungen	4.9	3.9	25.7
Autobahnböschungen	5.6	3.9	25.7
Alpen (Weideflächen)	16.4	3.3	31.3
Total	**117.9**	**45.1**	251.9 (ohne Fassaden)

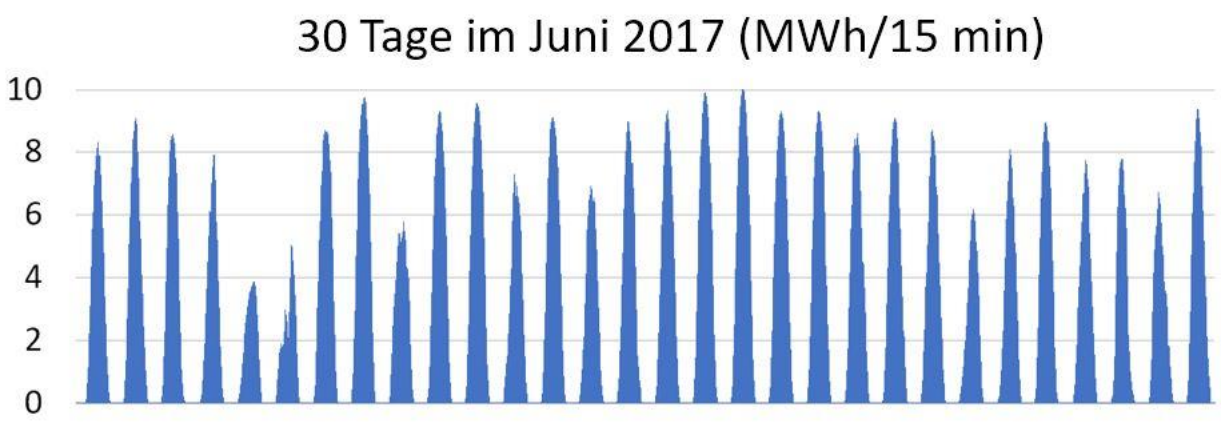
Quelle: https://www.swissolar.ch/services/medien/news/detail/n-n/schweizer-pv-potenzial-basierend-auf-jedem-einzelnen-gebaude/
und https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/actualites-et-medias/communiques-de-presse/mm-test.msg-id-74641.html

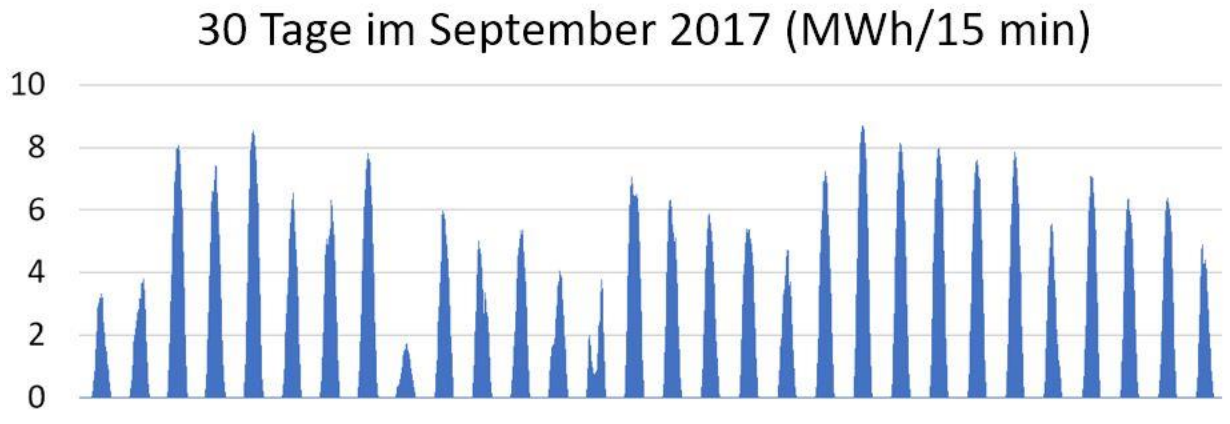
3. Die Variabilität der Photovoltaik und das Netz

Das effektive Produktionsprofil einer KEV-Stichprobe 53,2 MWp





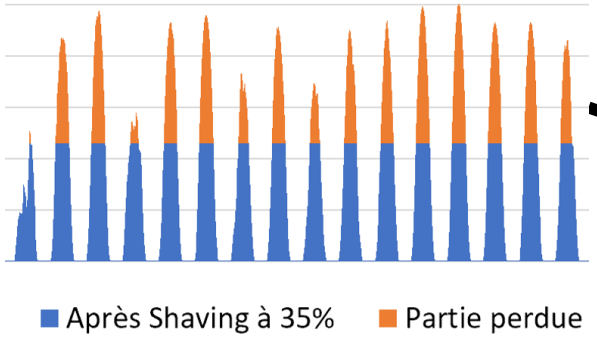




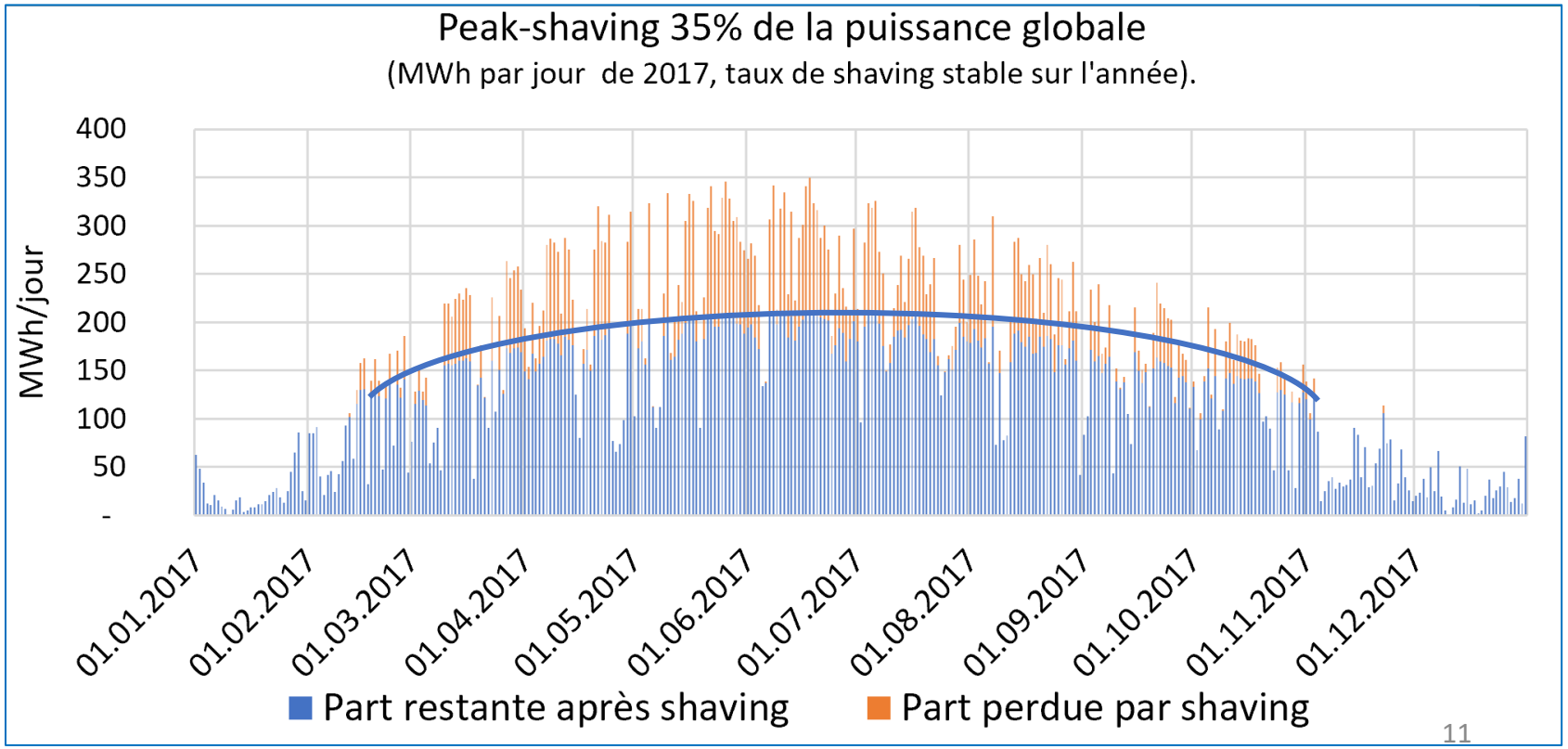
Zuviel Strom im Sommer?

Zuerst Speicher füllen.

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

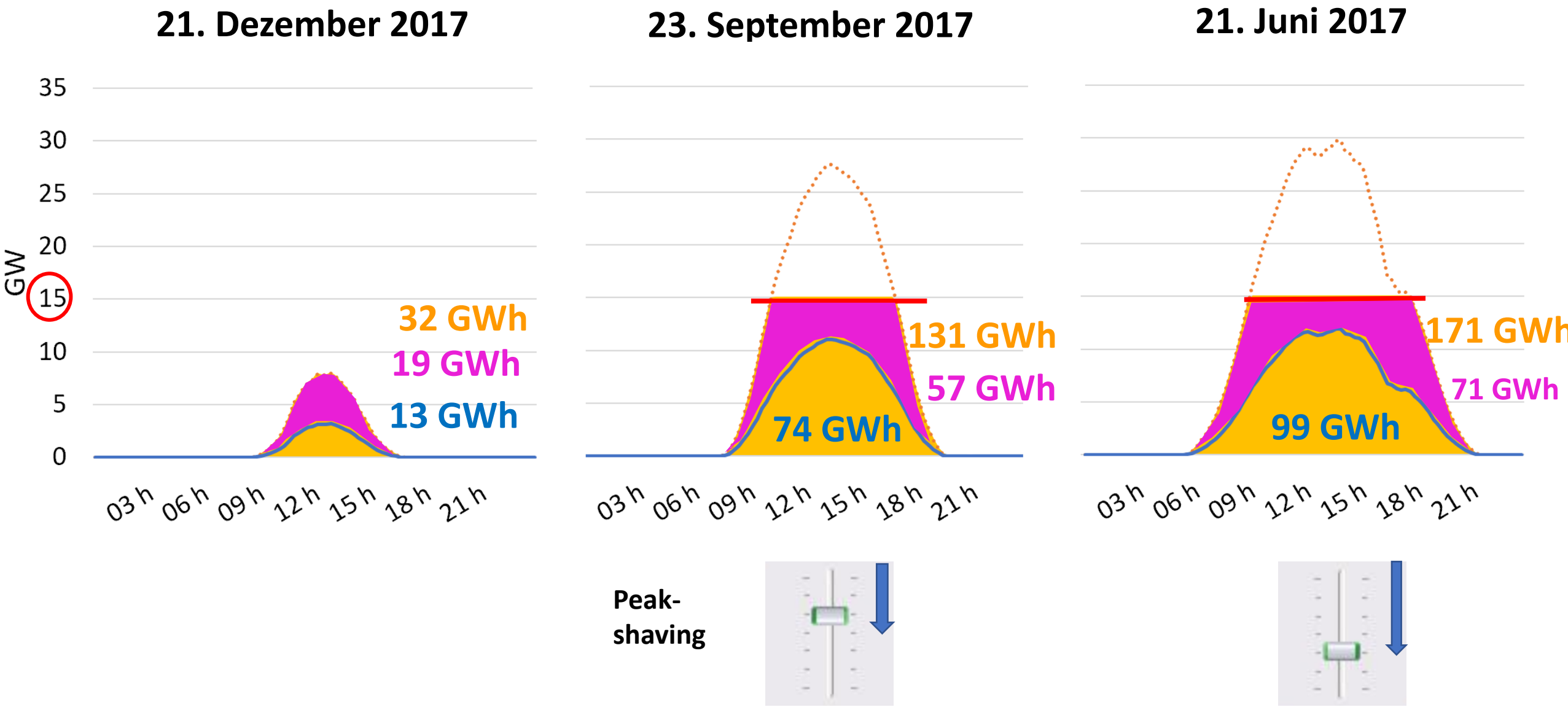


Peak-shaving bei 35% der Nennleistung = 20% Produktions-verzicht
(wenn Strom wenig bis nichts wert ist)



Dank dem Peak-shaving viel mehr Solarstrom im Winter

Installierte PV-Leistung = 50 GW = 17x mehr als 2020

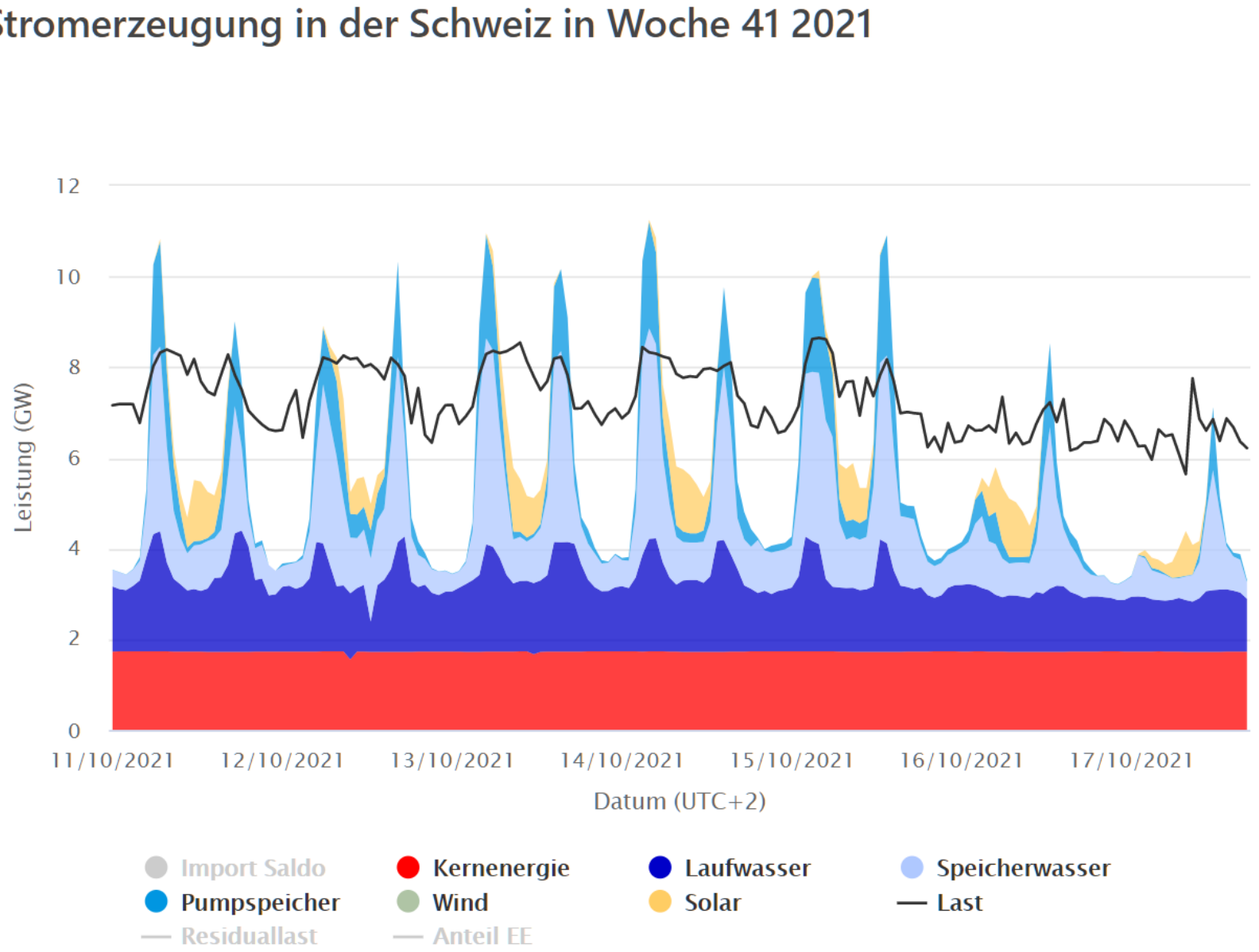


Dank der Wasserkraft hat die Schweiz eine enorme kurzfristige Flexibilität:

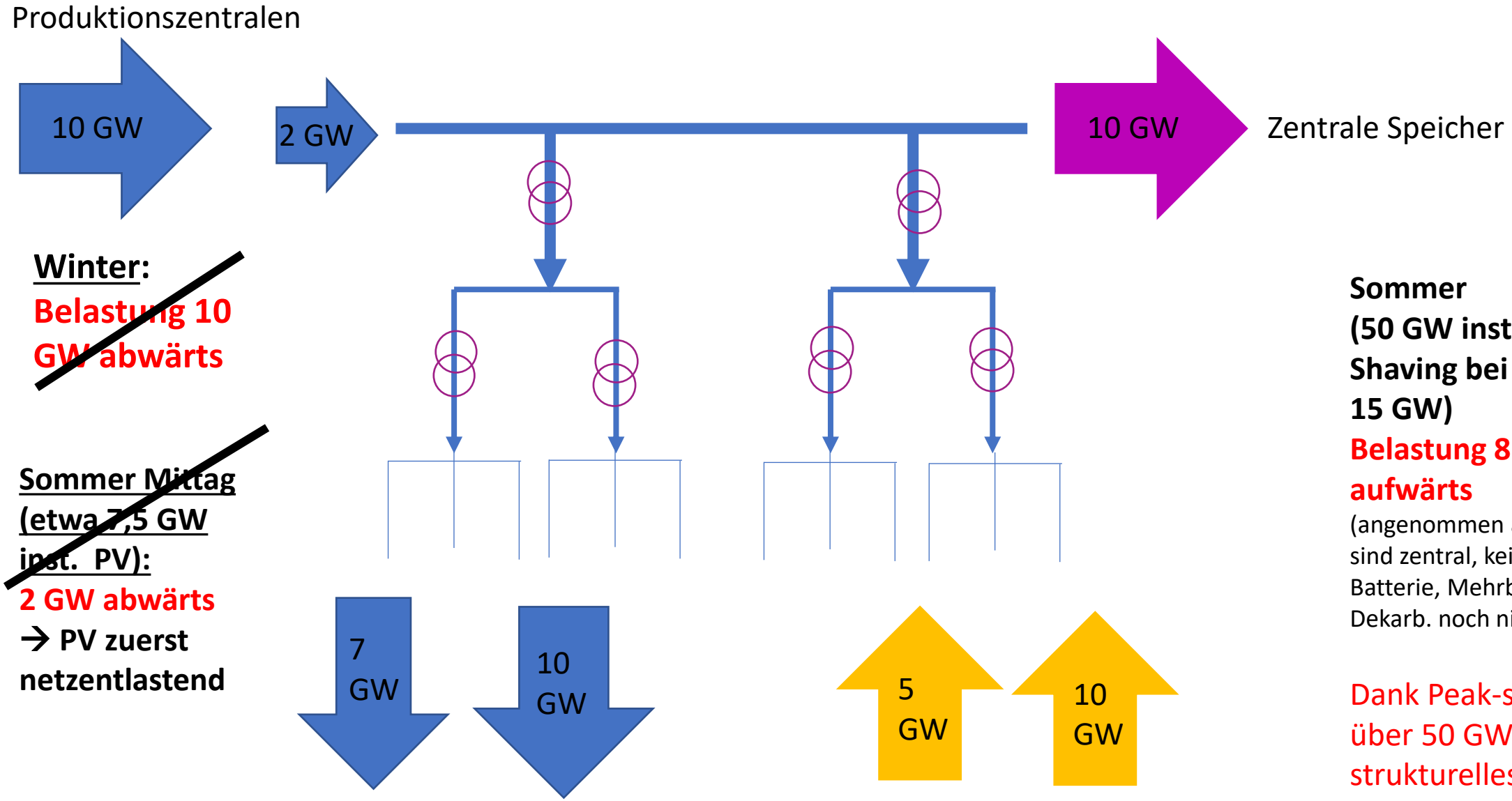
Sie kann sehr schnell die Leistung der Pumpen und Turbinen anpassen. International ziemlich einmalig

Also problemlos Strom für Stunden, Tage oder 1-2 Wochen speichern.

Kurzfristige Schwankungen = Pseudoproblem (im Gegensatz zu Saisonschwankungen)



Dank Peak-shaving: Kupfer nicht am Anschlag trotz 50 GW PV



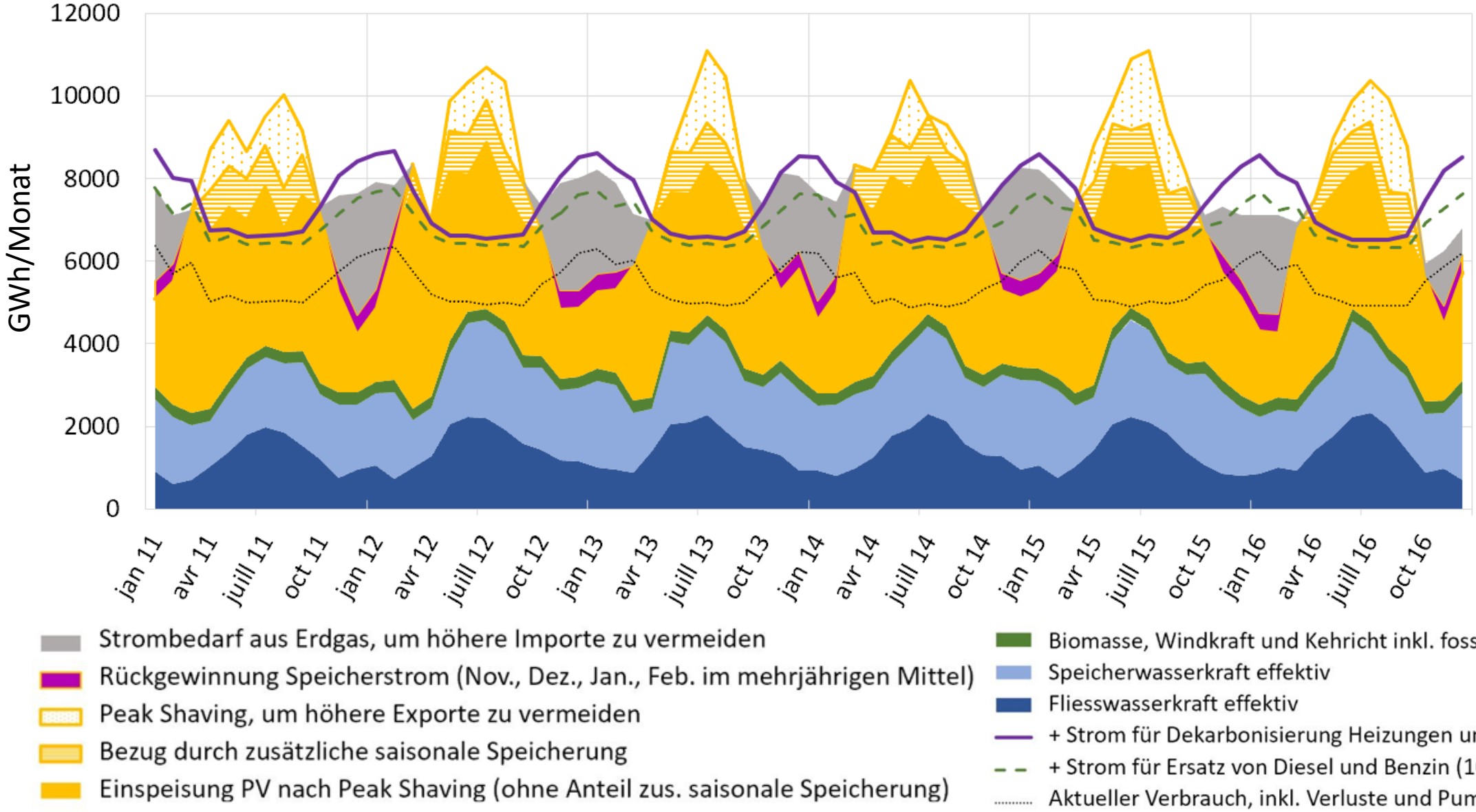
Winter:
Belastung 10 GW abwärts

Sommer Mittag (etwa 7,5 GW inst. PV):
2 GW abwärts
→ PV zuerst netzentlastend

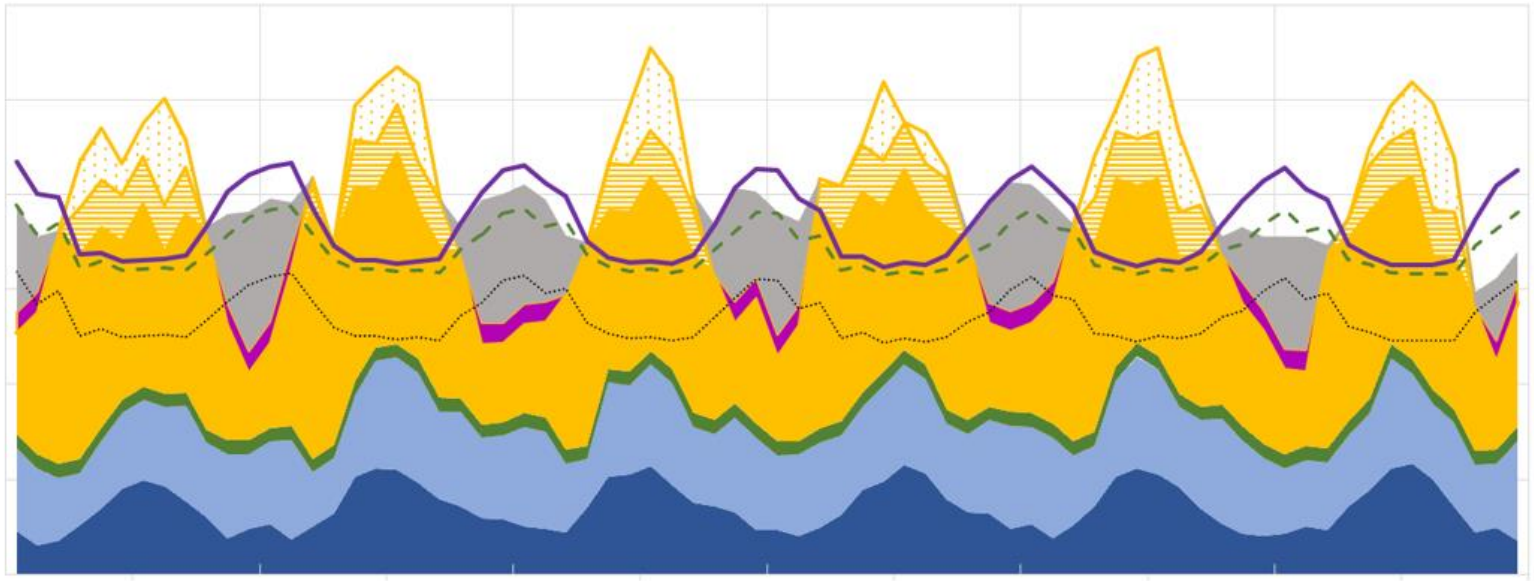
Sommer (50 GW inst. PV Shaving bei 30%= 15 GW)
Belastung 8 GW aufwärts
(angenommen alle Speicher sind zentral, keine (Auto-) Batterie, Mehrbezug für die Dekarb. noch nicht im Schema

Dank Peak-shaving: erst über 50 GW strukturelles Netzproblem!

4. Modellierung Monatsbasis, 50 GW PV



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



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 für Saisonspeicherung (gestrichelt gelb)

Wenn keine zusätzliche Speicherung oder erneuerbare Energien (insb. Wind)
Worst case: 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%

5. Die Winterversorgung

Zu kombinierende Lösungen, um den Worst Case «fossile Erzeugung von 9 TWh» zu vermeiden

Einfache Saisonspeicherung

- Erhöhungen Stausee (+ 2 oder 3 TWh?)
- Konzentrierung Nutzung des Wasservorrates auf 3,5 Monate (Nov. bis Mitte Febr.) + mehr PV, um Oktober und Febr. & März abzudecken

Winterproduktion

- Wind (rund 60% in Winter)
- Holzkraftwerke mit Wärmenutzung
- Winterimporte von erneuerbarem Strom koordiniert mit Stauseemanagement

Reduktion Strombedarf Winter

- Saisonale Wärmespeicherung mit Jenni's mega «Thermosflache» und solarthermische Kollektoren
- Stromverbrauch im Winter sparen dank Regeneration der Erdsonden von Wärmepumpen
- Holzheizungen

Source: www.jenni.ch

Falls Gas

Gas ist nicht des Teufels. Denn ohne Rückversicherung gegen Black-out gibt es ein Entgleisungsrisiko der Energiewende.

Aber es braucht strenge Leitplanken:

- Nur als kleine Ergänzung zu einem ambitionierten Ausbau der erneuerbaren Stromproduktion und zur Dekarbonisierung von Gebäuden und Mobilität
- Stärkung Biogasproduktion und «power-to-gas», um allmählich den fossilen Anteil auf null zu senken.
- **Ziel: Gas als Medium zur Saisonspeicherung**

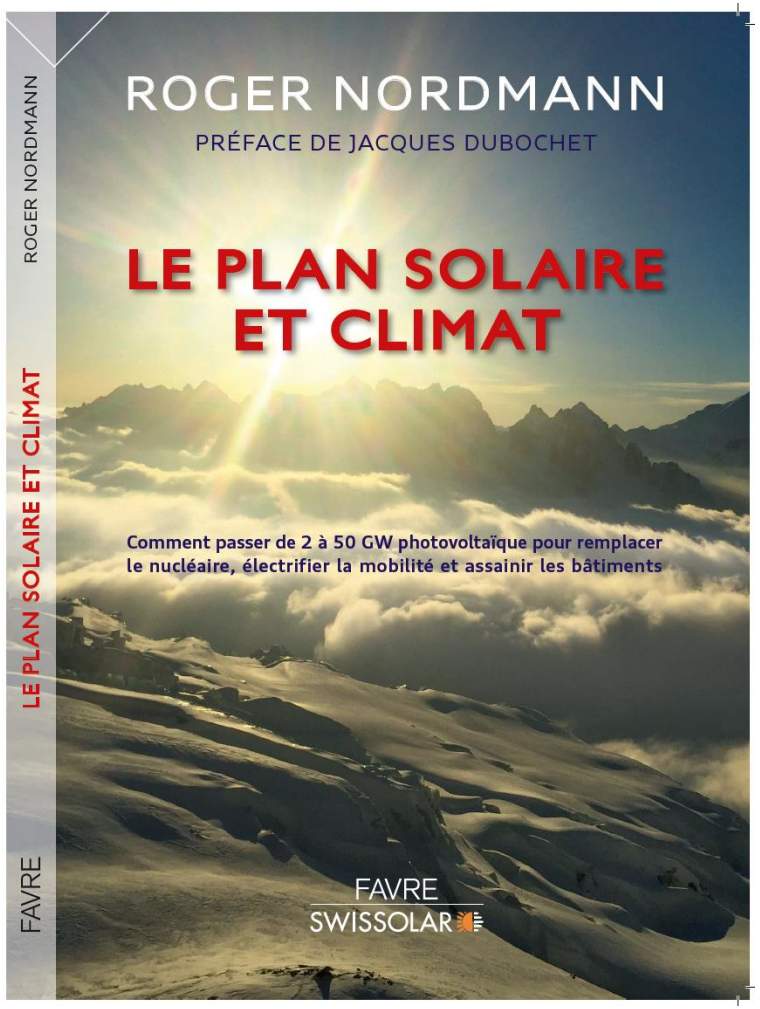
2 x 1 MW_{el} auf einem Dach in ZH (als Notstromaggregat, photo Powerloop.ch)

Am besten das «Versicherungsmodell» von Powerloop.ch:

- ein Paar hundert BHKW von 0,5 bis 10 MW, dezentral, Bauverfahren einfach.
- gemeinschaftlich finanzierte Investition, dafür kein CO2-Rabatt → Letzte im «merit order» → Einsatz nur bei hohen Börsenpreisen.
- Volle Wärmenutzung
- Minutenschnell von null auf Vollleistung
- Swissgrid kann Startbefehl geben
- Ready für erneuerbares Gas
- Erlaubt dank Wärmeproduktion die Abdeckung des Spitzenbedarfs und somit die Erweiterung der Fernwärmenetze

6. Fazit

1. Planung der zeitlich gestaffelten Ausserbetriebnahme der AKW, um klare Investitionssignale zu senden und das altersbedingte Risiko eines ungeplanten Ausfalles zu reduzieren
2. Das Parlament hat gerade die Finanzierung der EE verbessert, insbesondere PV ohne Eigenverbrauch, aber es braucht noch ehrgeizigere Ausbauziele, Wasserreserve und die baldige Erhöhung der finanziellen Mittel (weil der Markt hoffnungslos dysfunktional ist: Preise auf Niveau Grenz- statt Vollkosten).
3. Bewilligungsverfahren Speicherwasserkraft und Wind straffen (Vorschlag S. Sommaruga).
4. Zugang EU-Strommarkt: leider mit dem Rahmenabkommen vom BR versenkt.
5. Ersatz CO2-Gesetz nach Schiffbruch 13. Juni (Dekarb. Gebäude, Verkehr und Luftfahrt)
6. Erste Teiloffensive Power-to-gas.
7. Erste Tranche BHKW gemäss «Versicherungskonzept» von Powerloop



Merci pour l'attention

www.roger-nordmann.ch