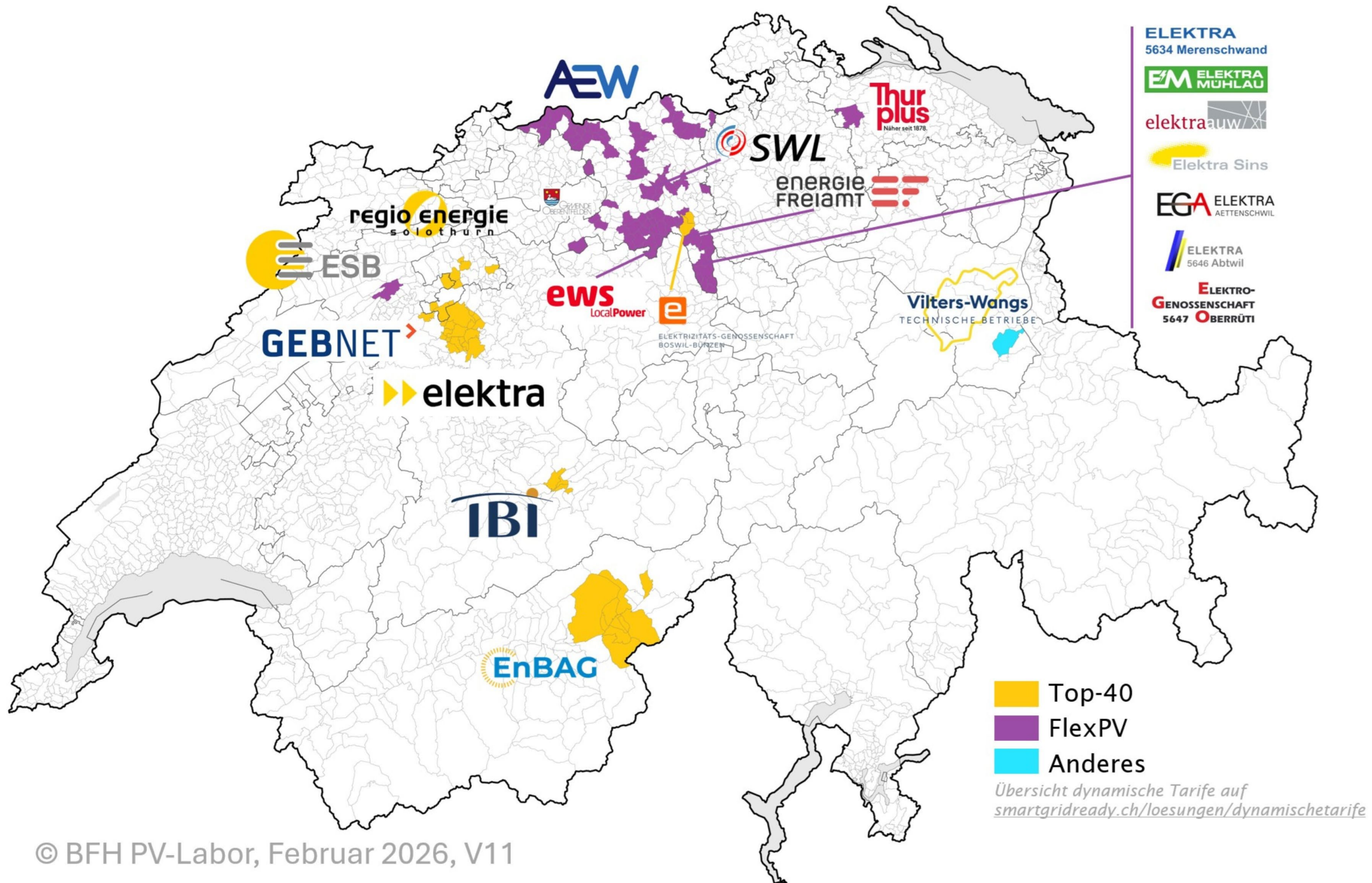


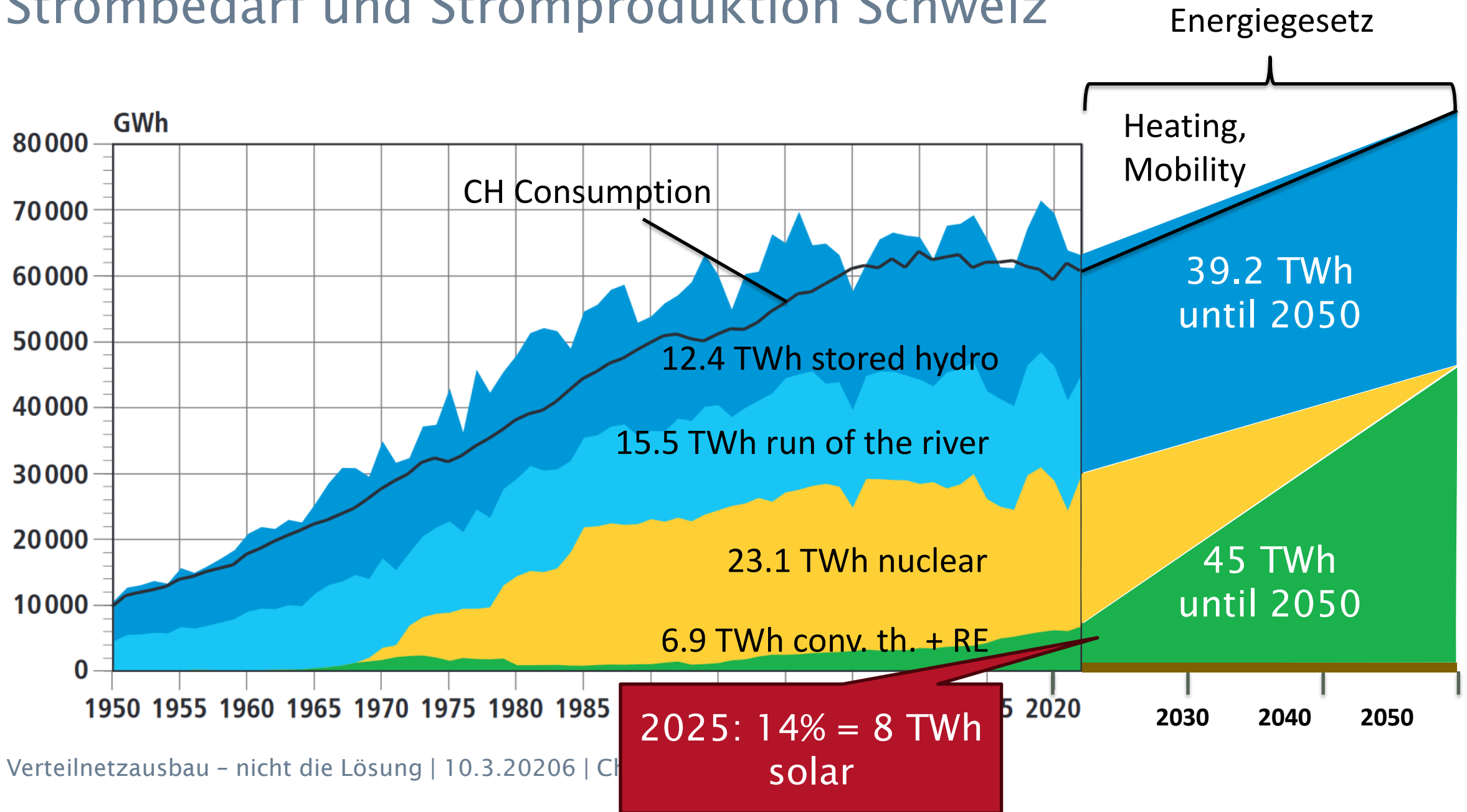


Verteilnetz-Ausbau: Nicht die Lösung für die Energiewende

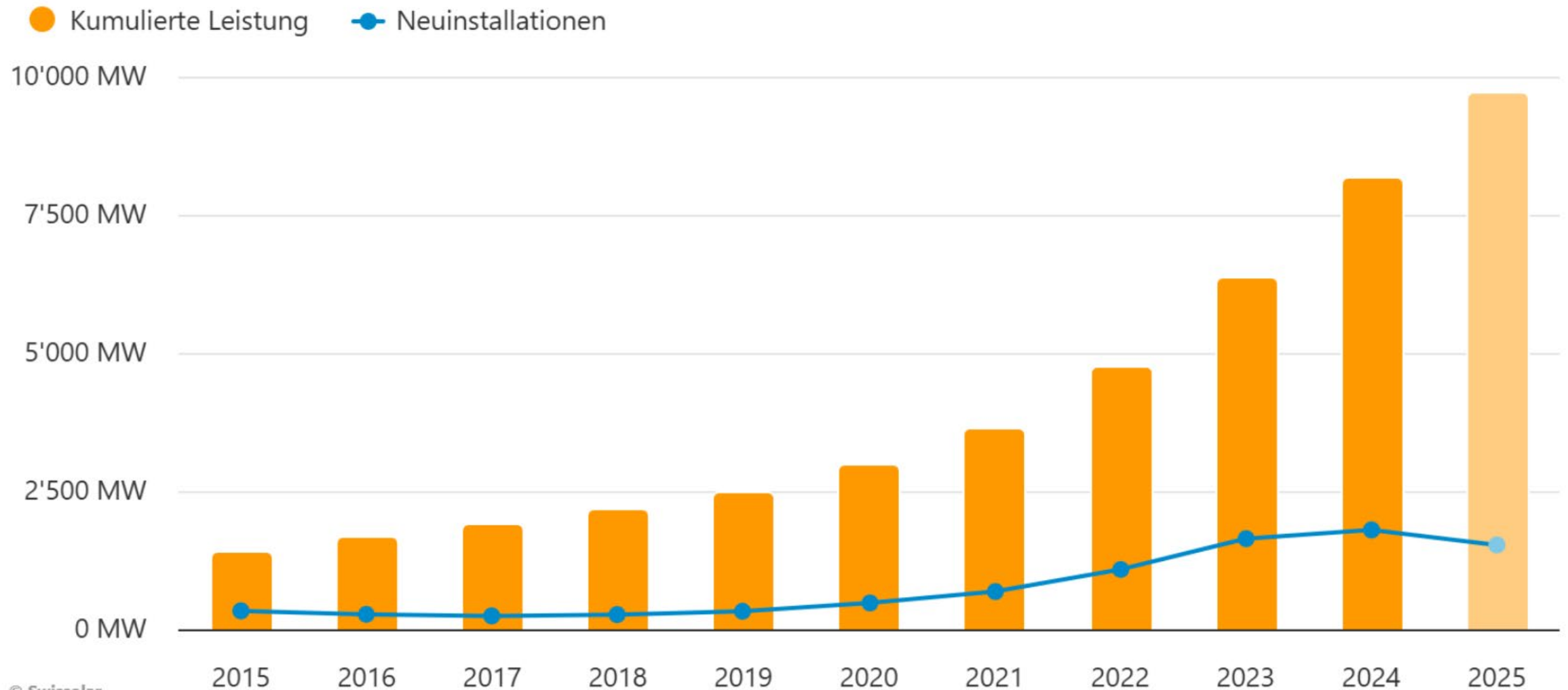
Luzern, 10. März 2026, Prof. Dr. Christof Bucher



Strombedarf und Stromproduktion Schweiz



Soon 10 GW, approx. 14% Solar Energy Share in Switzerland

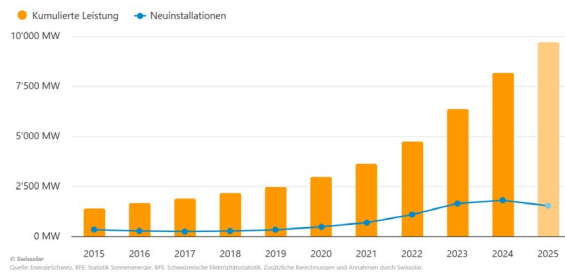


© Swissolar

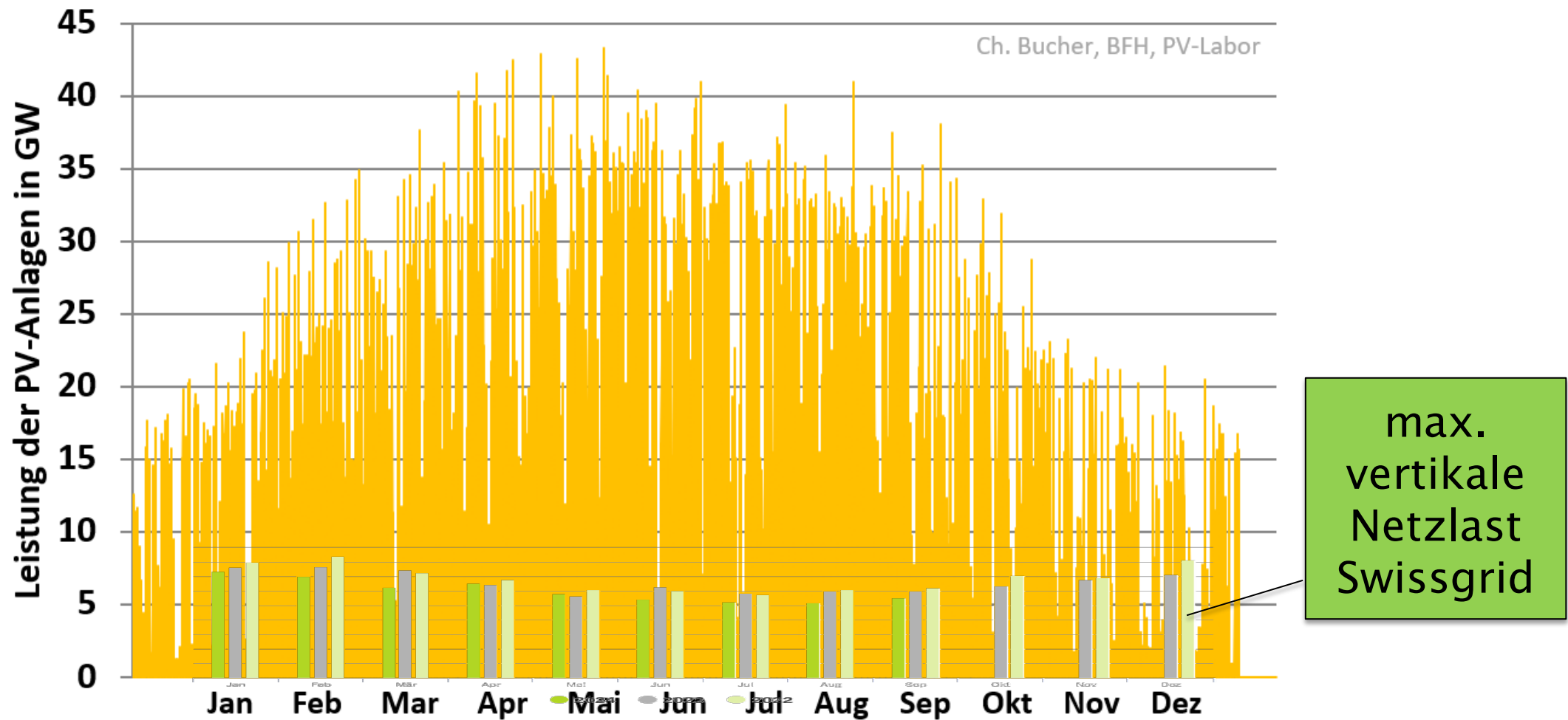
Quelle: EnergieSchweiz, BFE: Statistik Sonnenenergie, BFE: Schweizerische Elektrizitätsstatistik. Zusätzliche Berechnungen und Annahmen durch Swissolar.

What Lies Ahead?

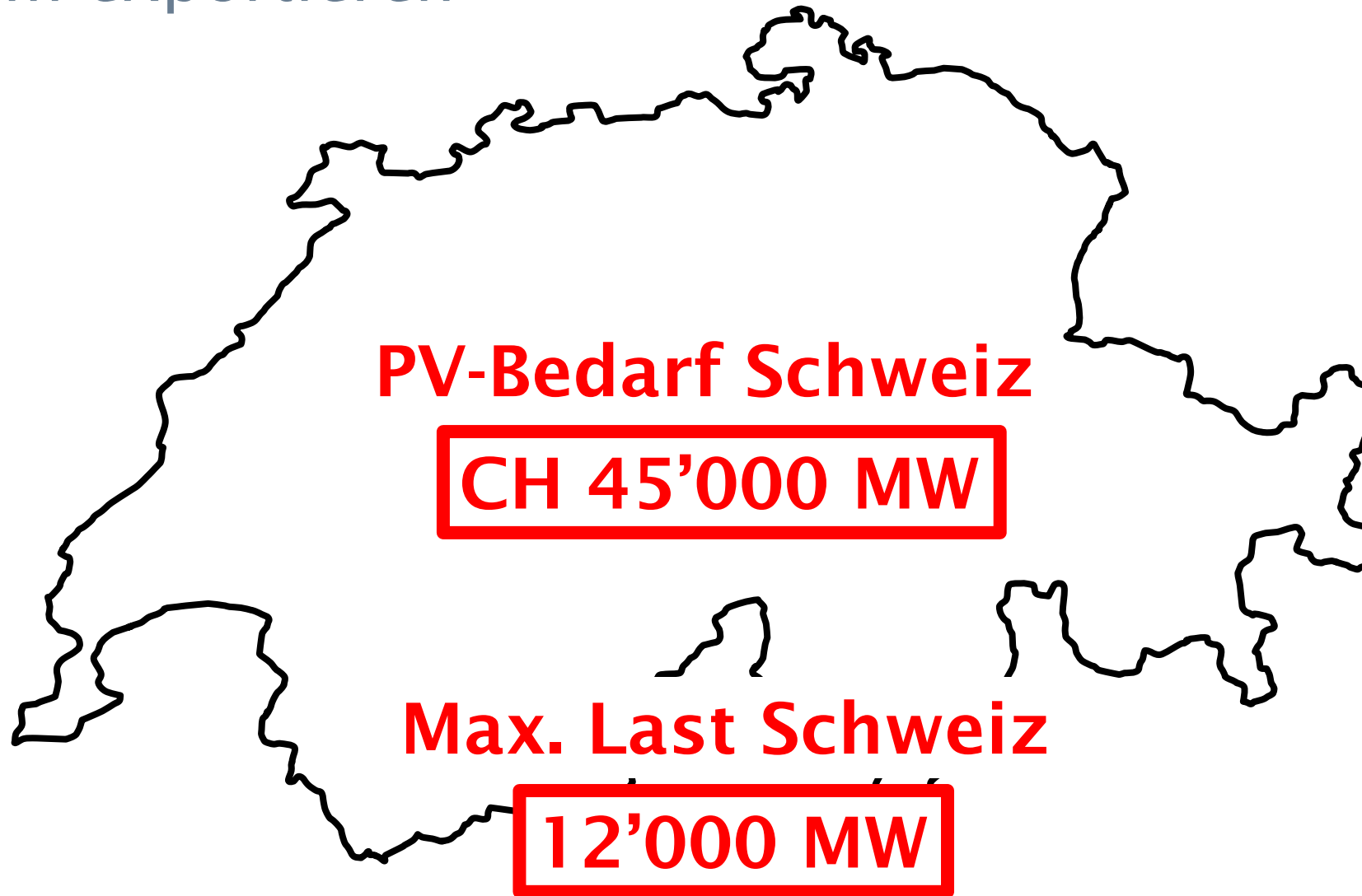
- ▶ 45 GW
- ▶ 45 TWh



Produktionsprofil 45 TWh Solarstrom



Solarstrom exportieren



Solarstrom exportieren

DE: 400'000 MW

FR: 100'000 MW

PV-Bedarf Schweiz

CH 45'000 MW

AU: 41'000 MW

IT: 80'000 MW*

Elektrische Leistungen in der Schweiz

- ▶ Maximale vertikale Netzlast (Swissgrid): 8.4 GW
- ▶ Maximaler Landesverbrauch: ca. 12 GW
- ▶ Geplante Leistung der PV-Anlagen: 40-50 GW (45 TWh neue Erneuerbare)
- ▶ Pumpspeicherkraftwerke Schweiz: ca. 3.5 GW
- ▶ Export von Solarstrom: nicht in grossem Umfang möglich
- ▶ Bezüger zu jeder Zeit (trotz Eigenverbrauch): Städte, Grossverbraucher, ...

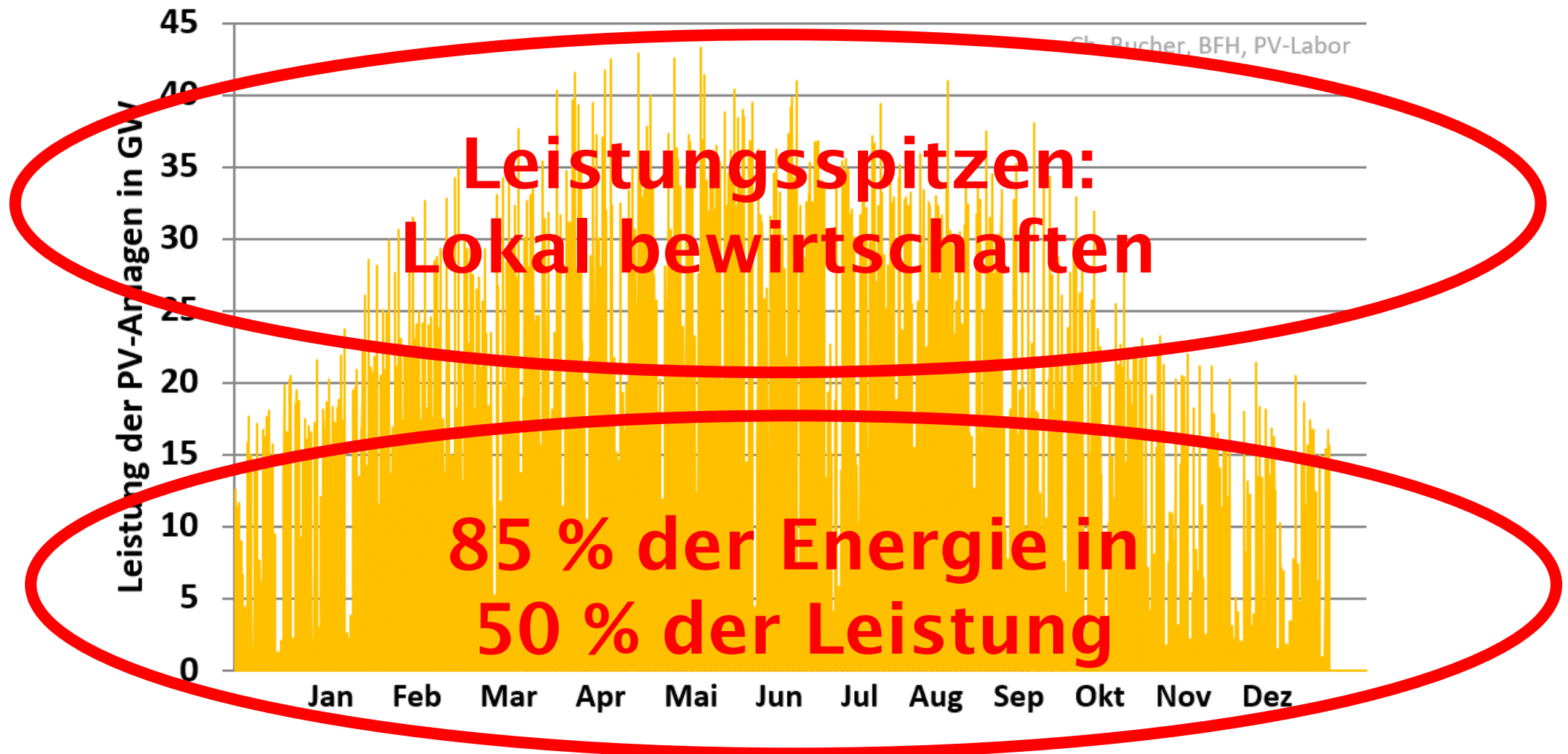
Welche Leistung können wir maximal ins Netz einspeisen?
Sind es 10 GW?

Eine 10 kW PV-Anlage wird künftig nicht
10 kW einspeisen können.

2 kW bis 5 kW scheinen realistischer.

Die heutige Netzausbaudiskussion
reflektiert dies nicht.

Leistungsspitzen gehören nicht ins Stromnetz

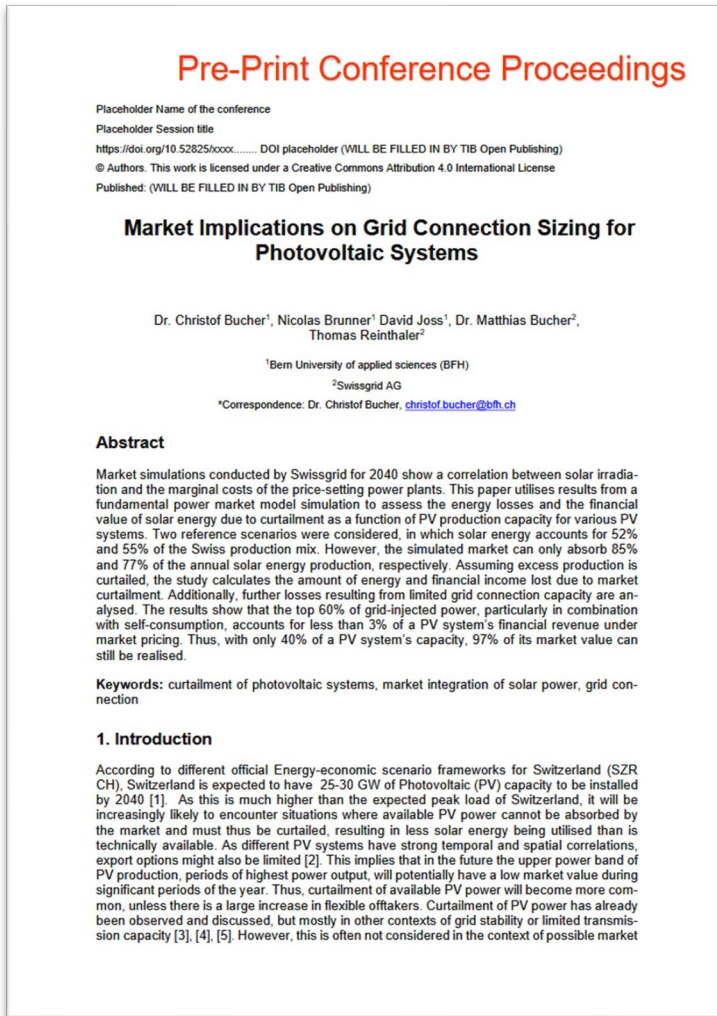


Was fehlt noch dazu?

- ▶ Netzbetreiber müssen Anreize für netzdienliches Verhalten schaffen
- ▶ Abkehr von der 100%-Einspeisementalität: PV-Anlage + Gebäude als Kraftwerk denken.

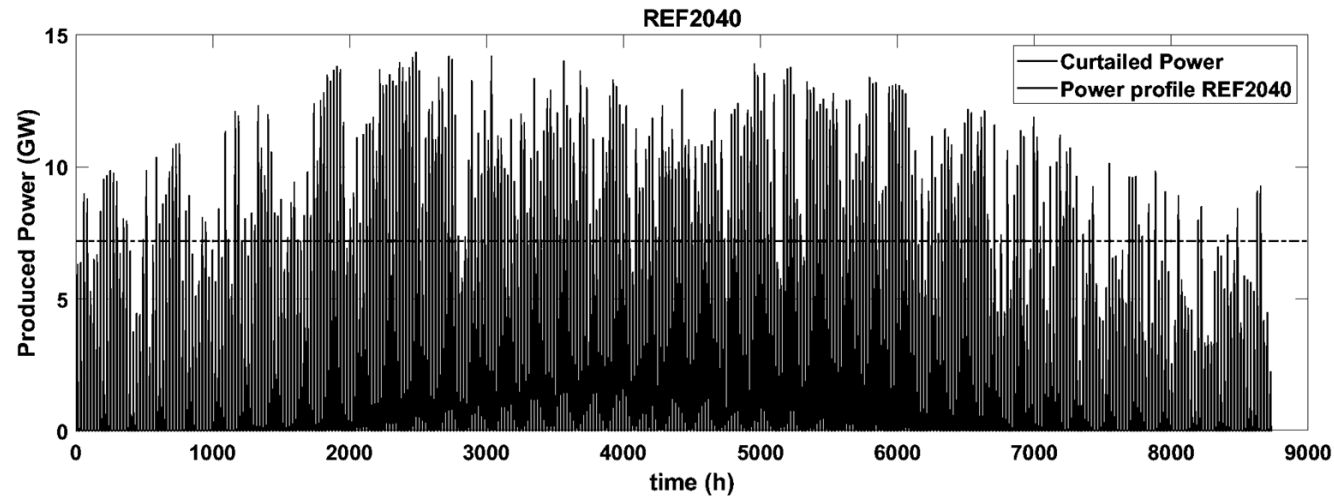
Wir brauchen Energiewende-
kompatible PV-Anlagen

Paper mit Swissgrid



- ▶ Welches Produktionsprofil hat eine PV-Anlage, wenn die Schweiz eine Kupferplatte wäre?
- ▶ Erkenntnisse angewendet auf einzelne PV-Anlagen.
- ▶ Wert des Netzanschlusses untersucht

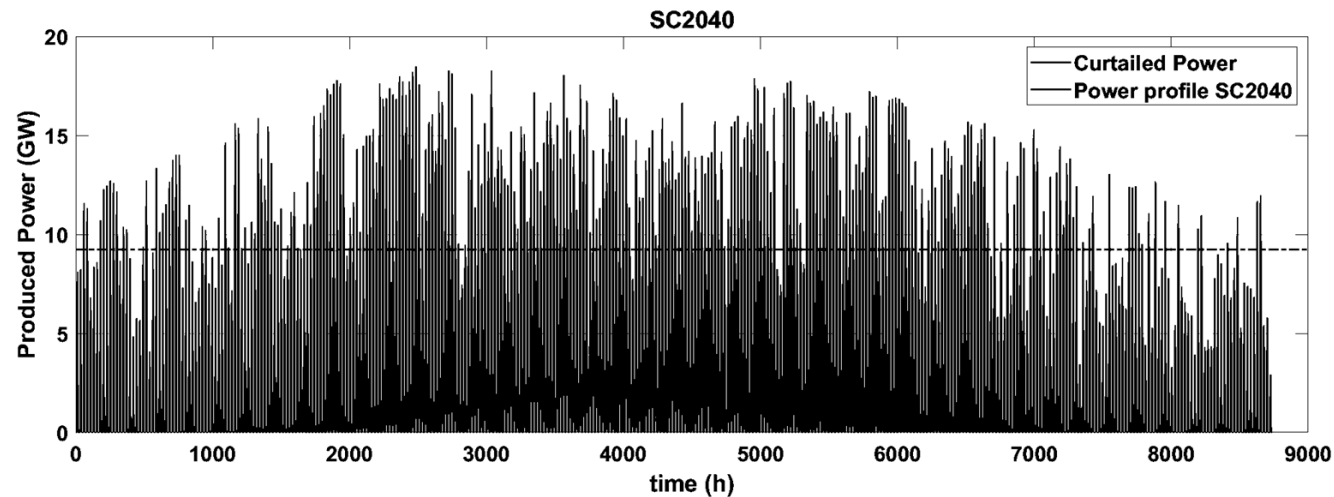
Szenarien 2040: Welche Leistung nimmt der Markt ab?



REF2040

«Referenz»

- ▶ 25 GW PV
- ▶ 15% Abregelung

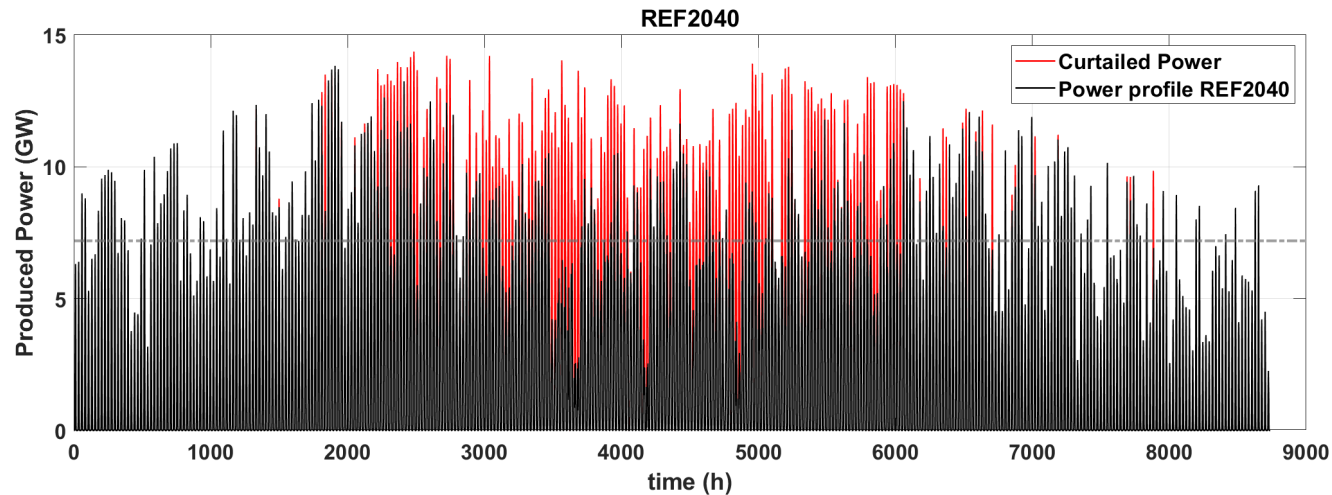


SC2040

«Sektorkopplung»

- ▶ 30 GW PV
- ▶ 23% Abregelung

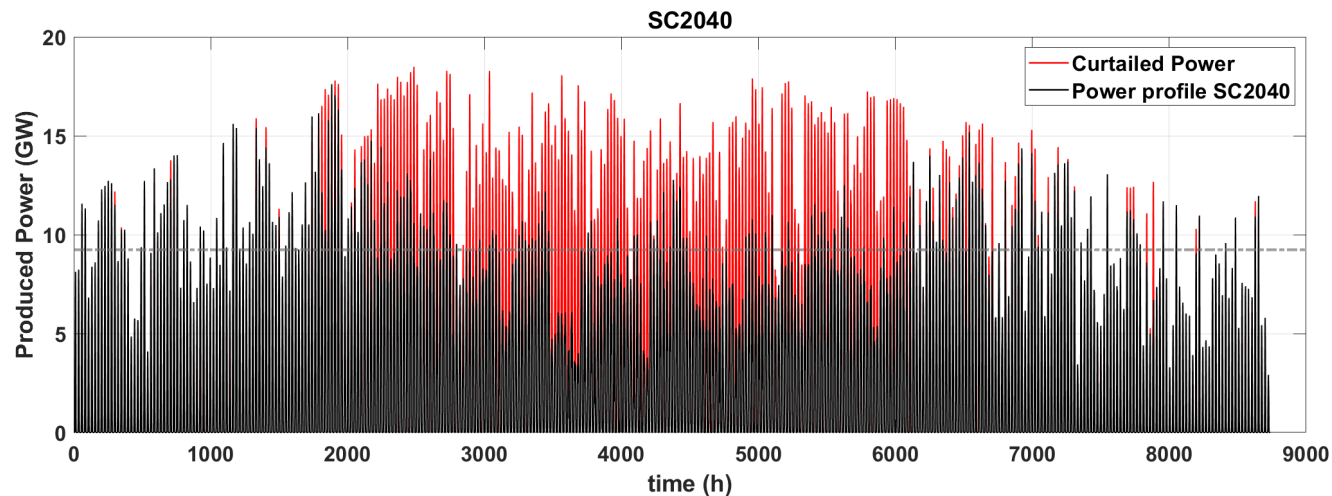
Szenarien 2040: Welche Leistung nimmt der Markt ab?



REF2040

«Referenz»

- ▶ 25 GW PV
- ▶ 15% Abregelung



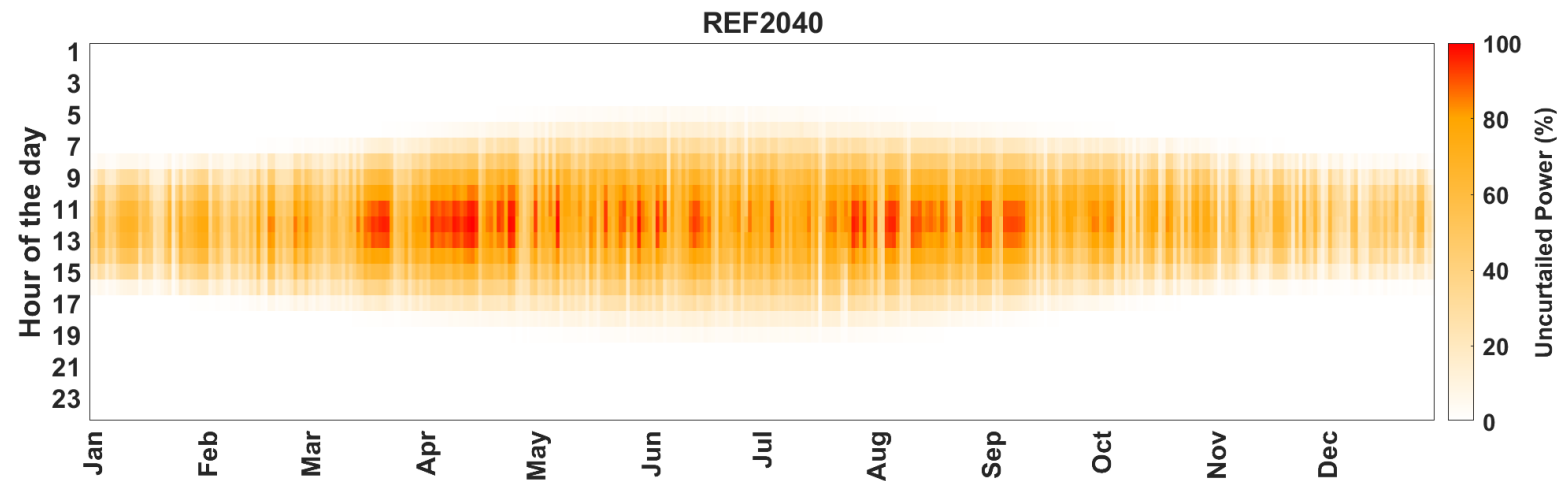
SC2040

«Sektorkopplung»

- ▶ 30 GW PV
- ▶ 23% Abregelung

Rot: Wird
vom Markt
nicht
abgenom-
men

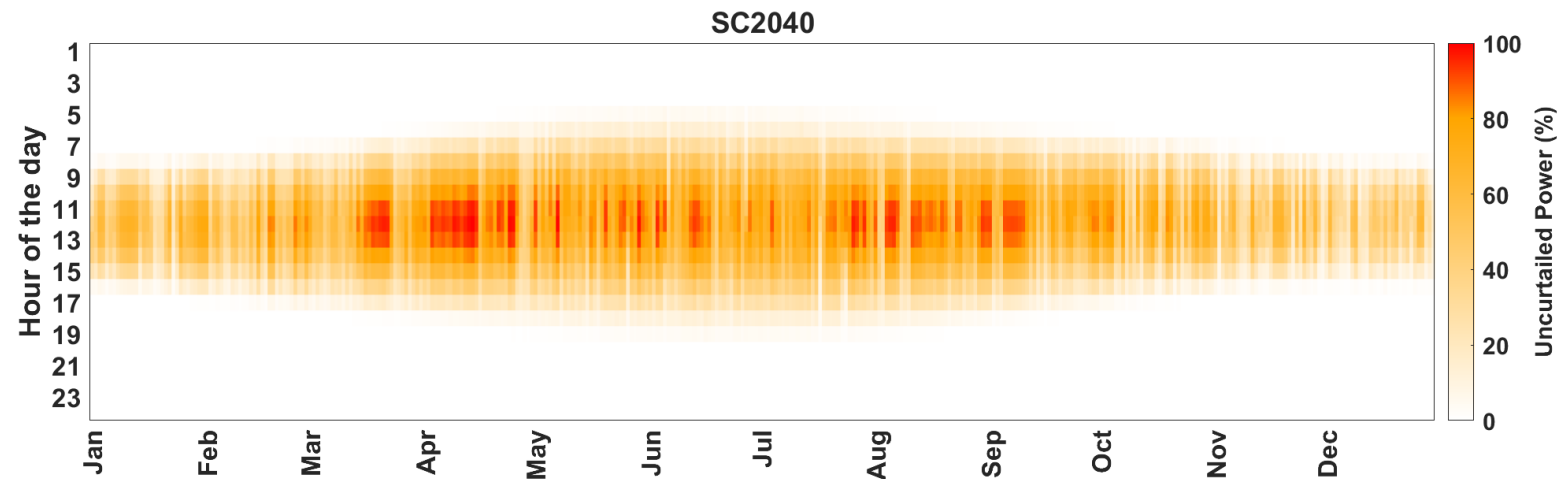
PV-Produktion vor der Abregelung



REF2040

«Referenz»

- ▶ 25 GW PV
- ▶ 15% Abregelung

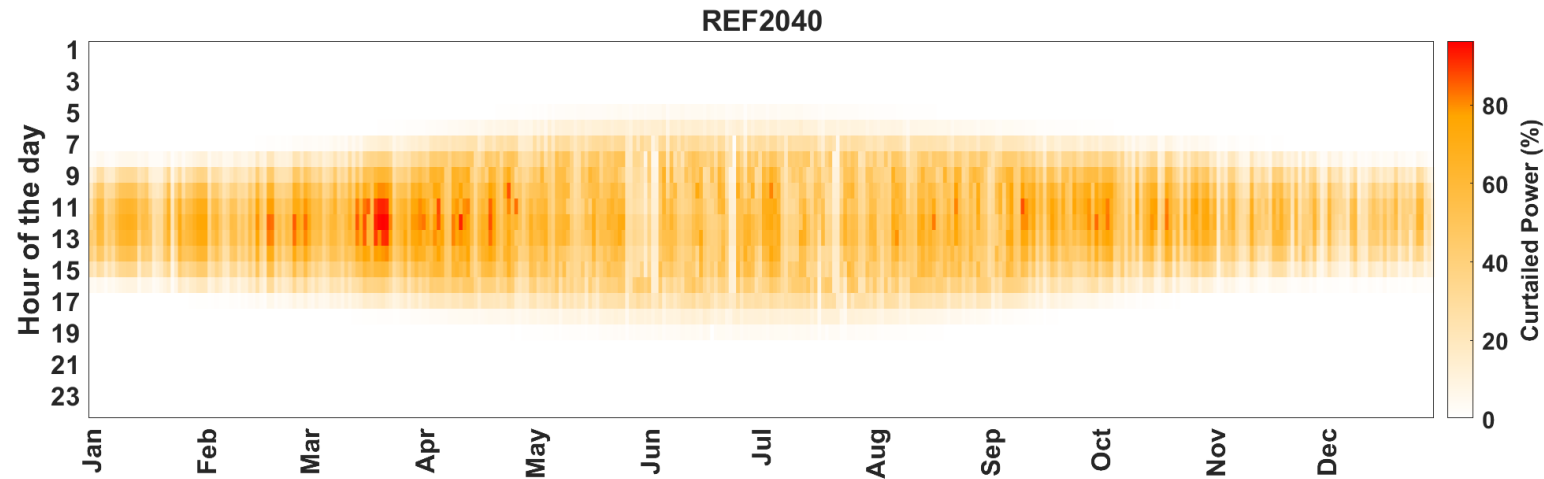


SC2040

«Sektorkopplung»

- ▶ 30 GW PV
- ▶ 23% Abregelung

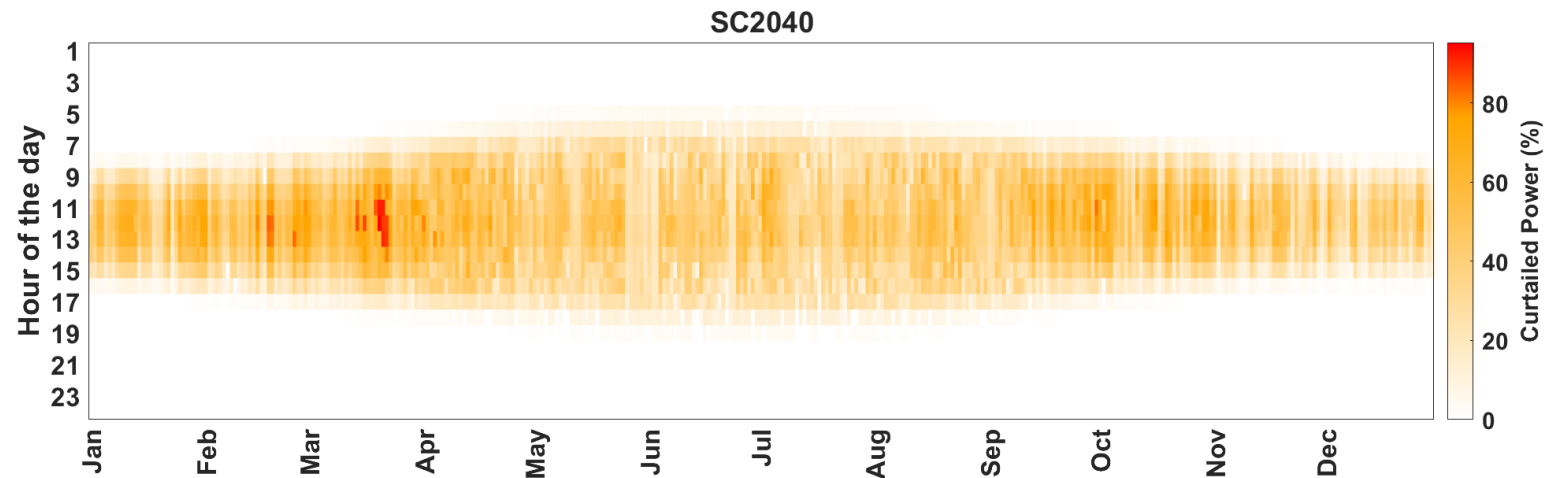
PV-Produktion nach der Abregelung



REF2040

«Referenz»

- ▶ 25 GW PV
- ▶ 15% Abregelung

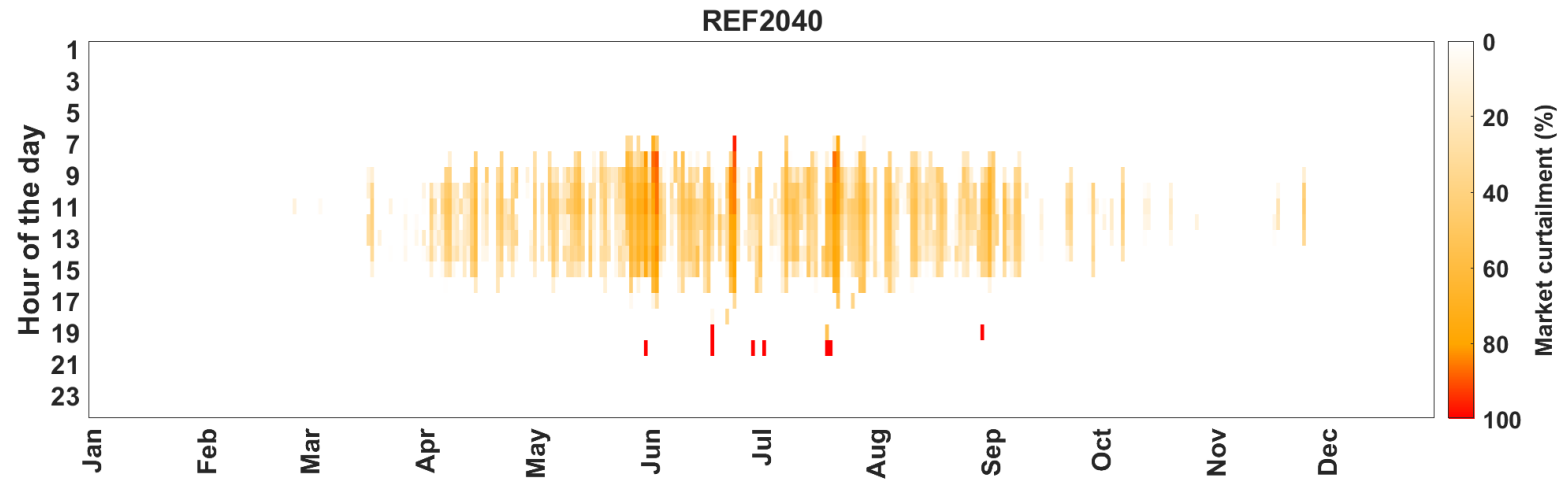


SC2040

«Sektorkopplung»

- ▶ 30 GW PV
- ▶ 23% Abregelung

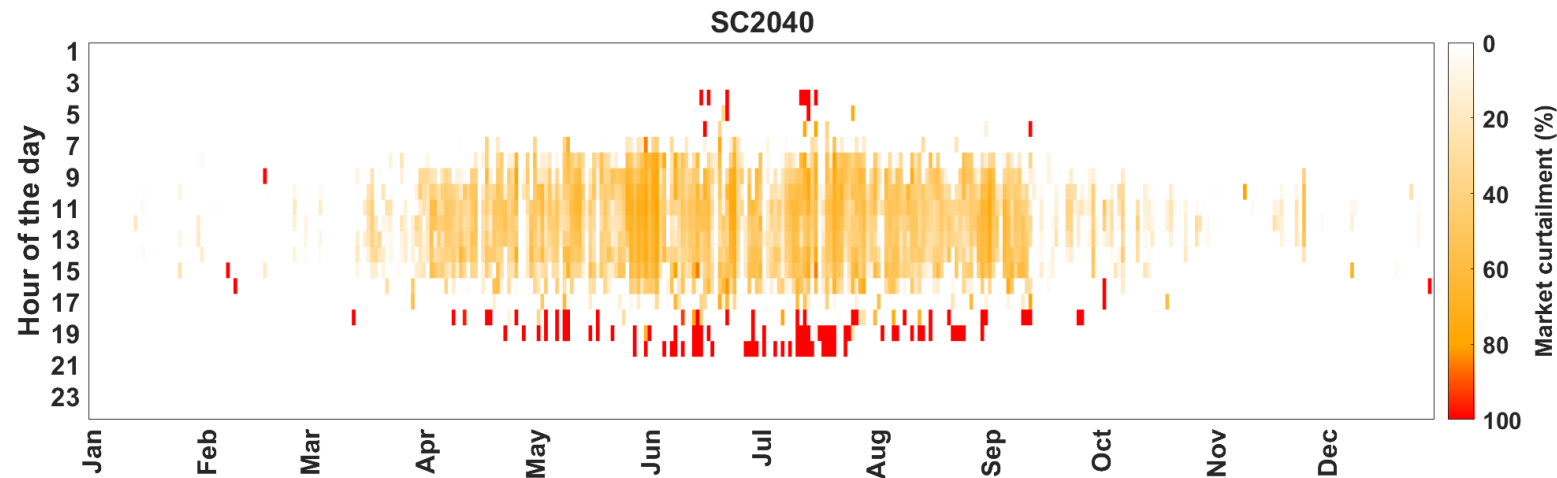
Prozentuale Abregelung



REF2040

«Referenz»

- ▶ 25 GW PV
- ▶ 15% Abregelung

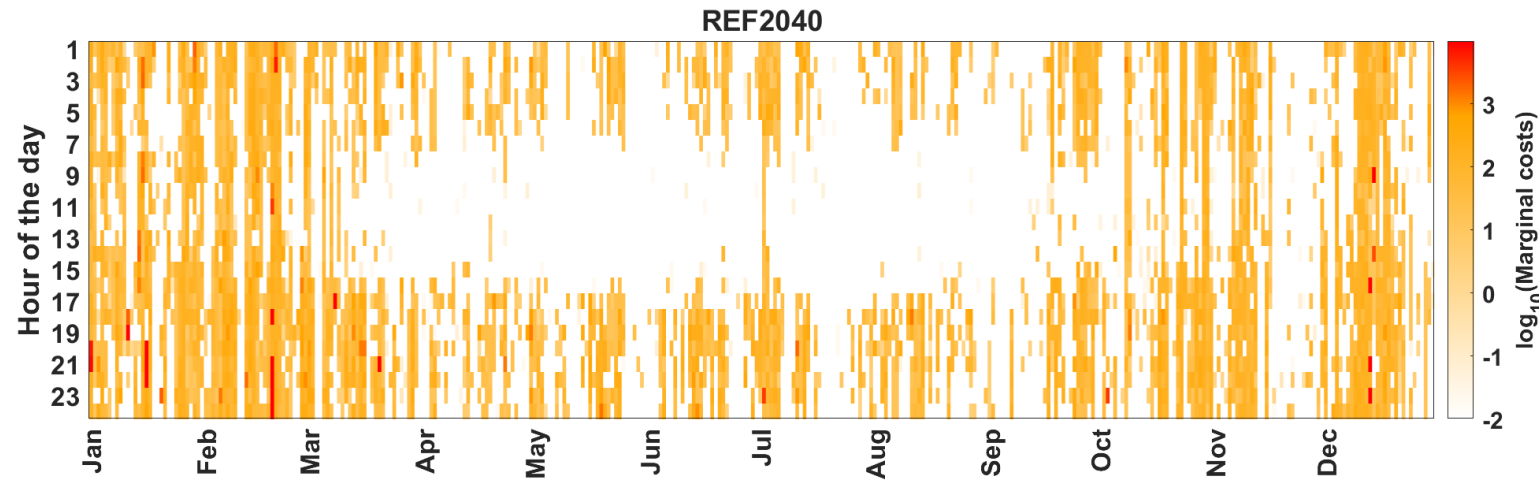


SC2040

«Sektorkopplung»

- ▶ 30 GW PV
- ▶ 23% Abregelung

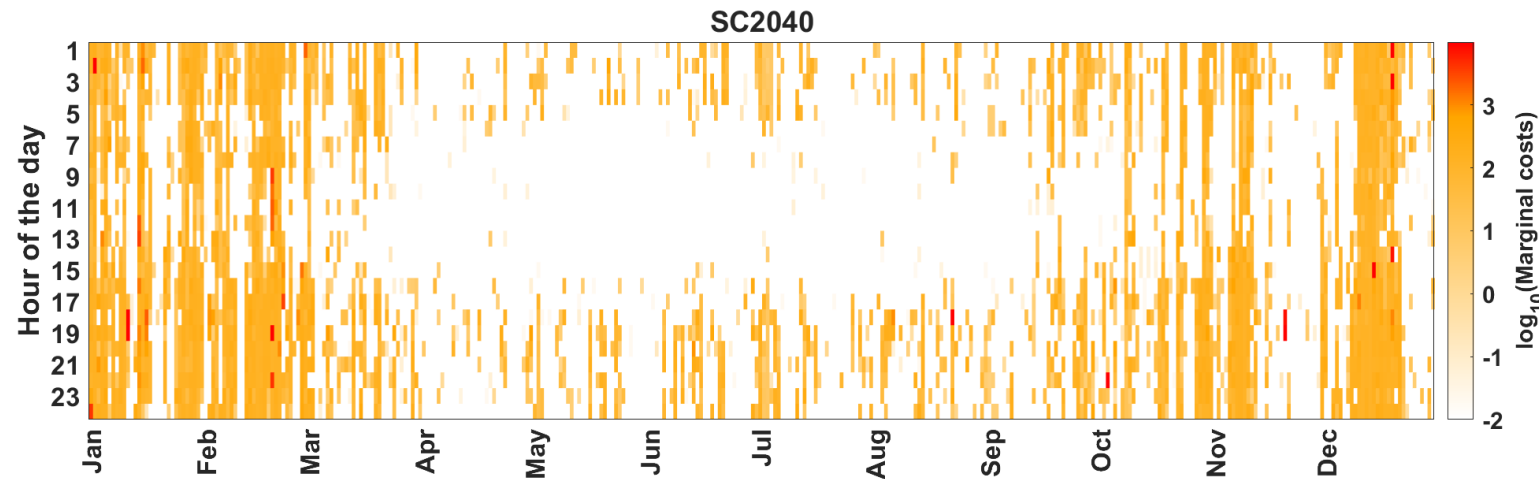
Kosten des teuersten Kraftwerks (Grenzkosten)



REF2040

«Referenz»

- ▶ 25 GW PV
- ▶ 15% Abregelung

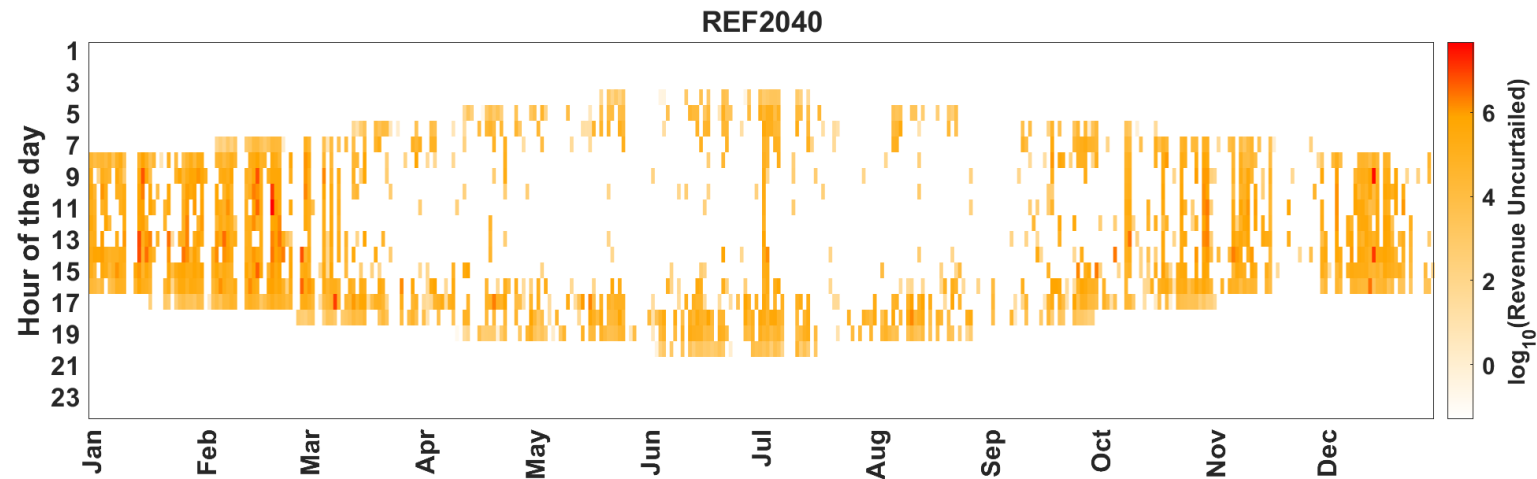


SC2040

«Sektorkopplung»

- ▶ 30 GW PV
- ▶ 23% Abregelung

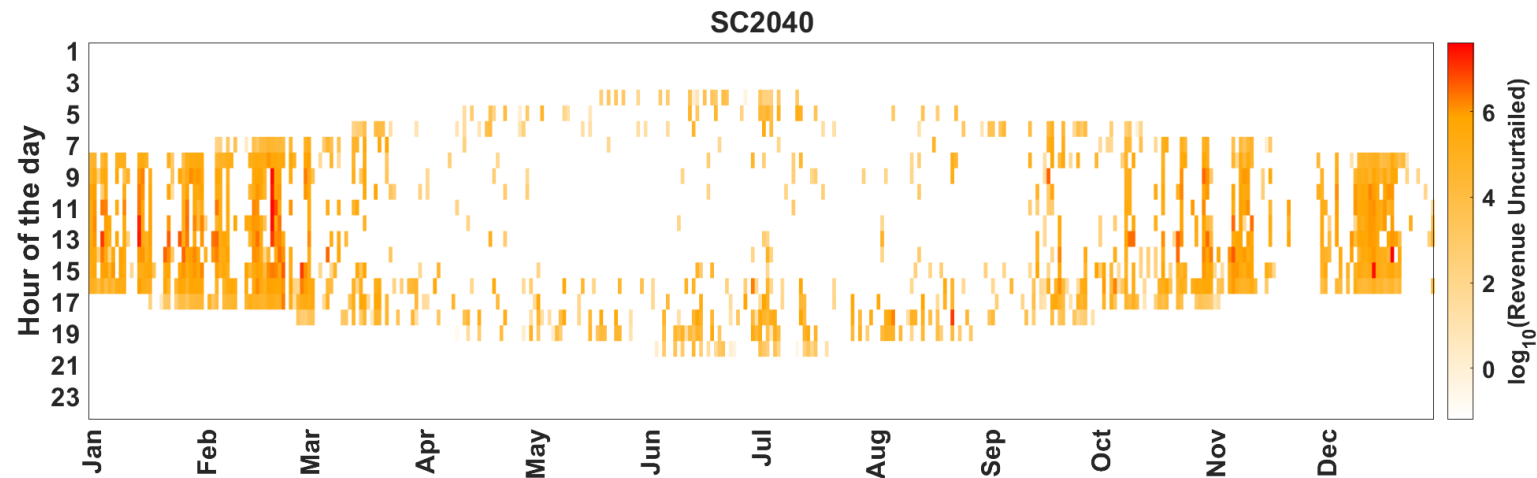
Wert des Solarstroms ohne Abregelung



REF2040

«Referenz»

- ▶ 25 GW PV
- ▶ 15% Abregelung

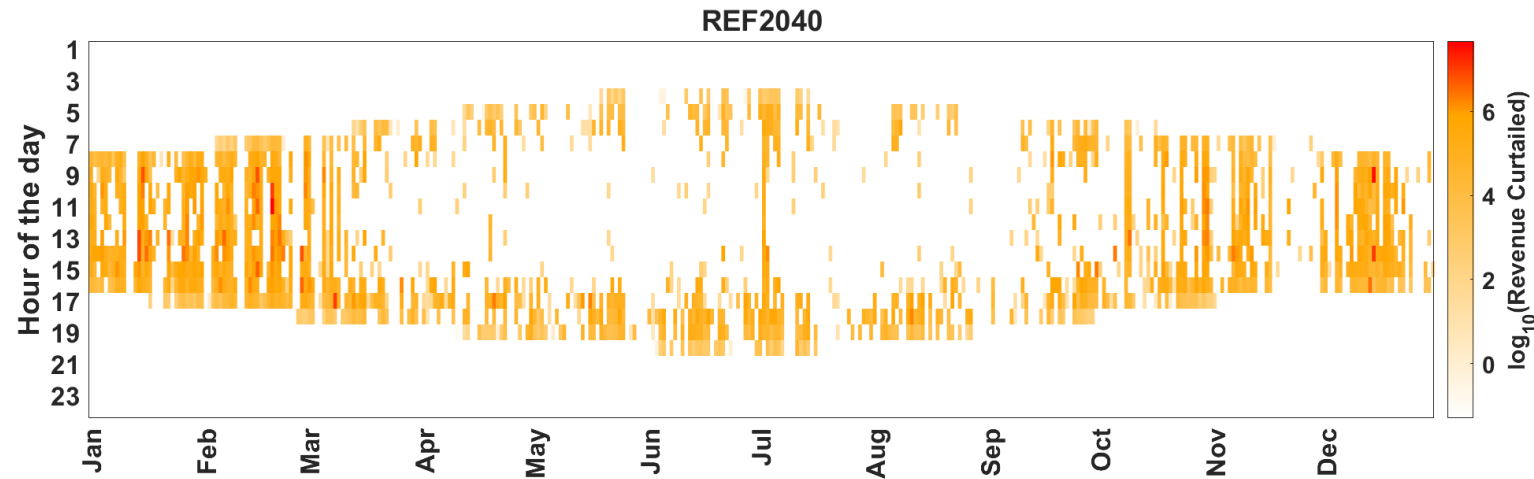


SC2040

«Sektorkopplung»

- ▶ 30 GW PV
- ▶ 23% Abregelung

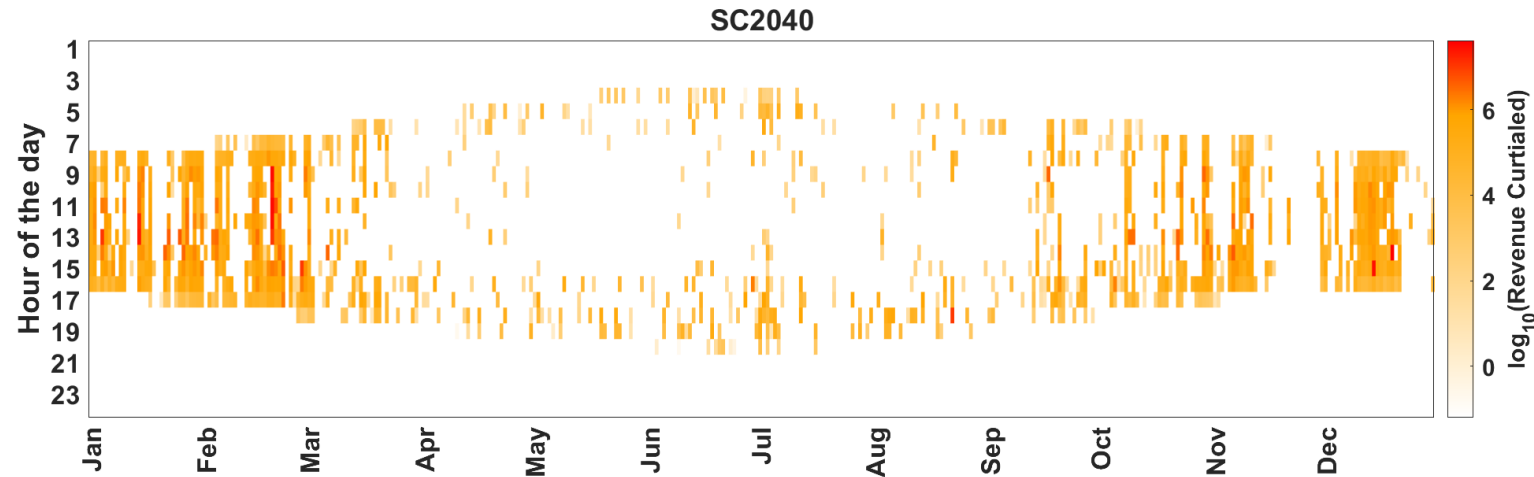
Wert des Solarstroms mit Abregelung



REF2040

«Referenz»

- ▶ 25 GW PV
- ▶ 15% Abregelung



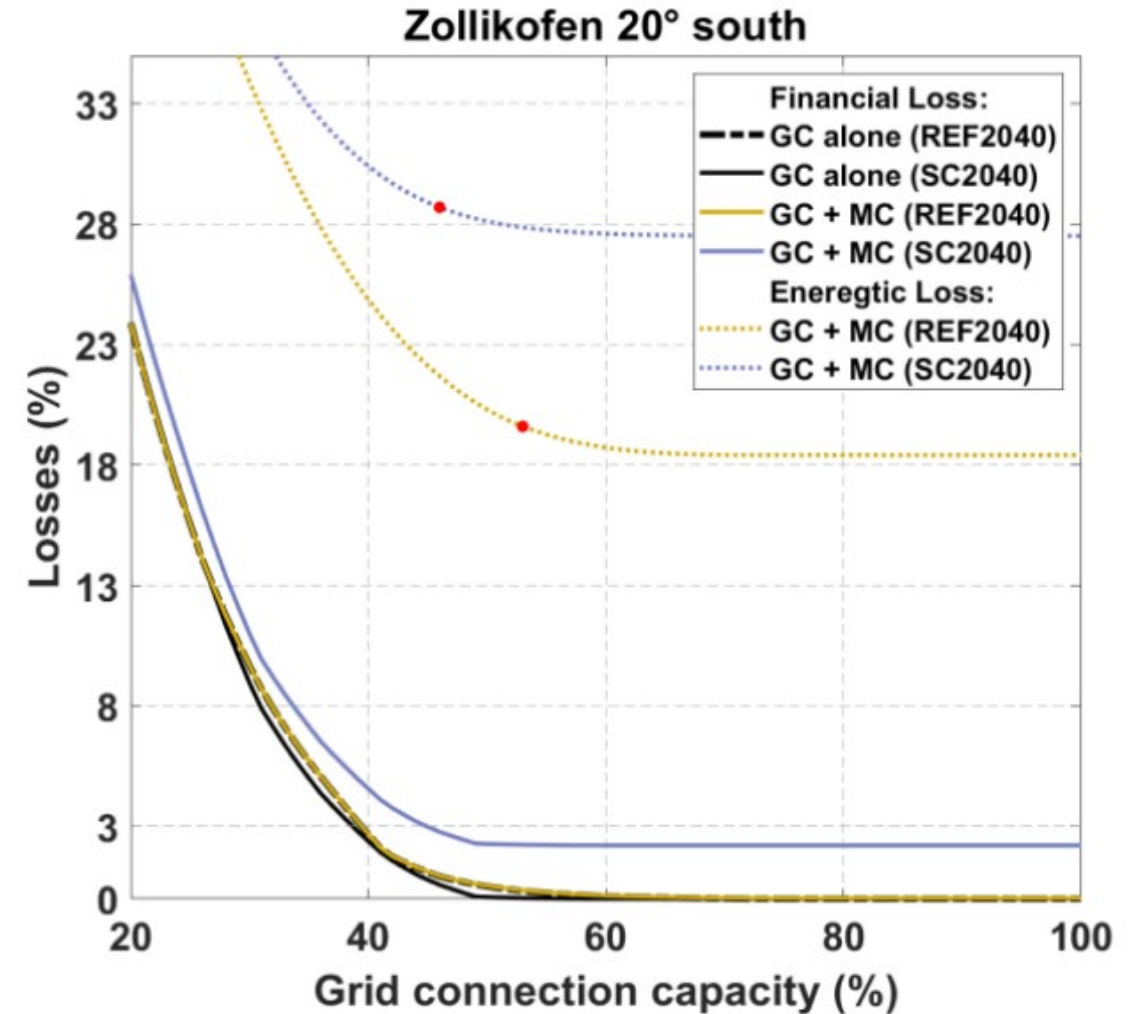
SC2040

«Sektorkopplung»

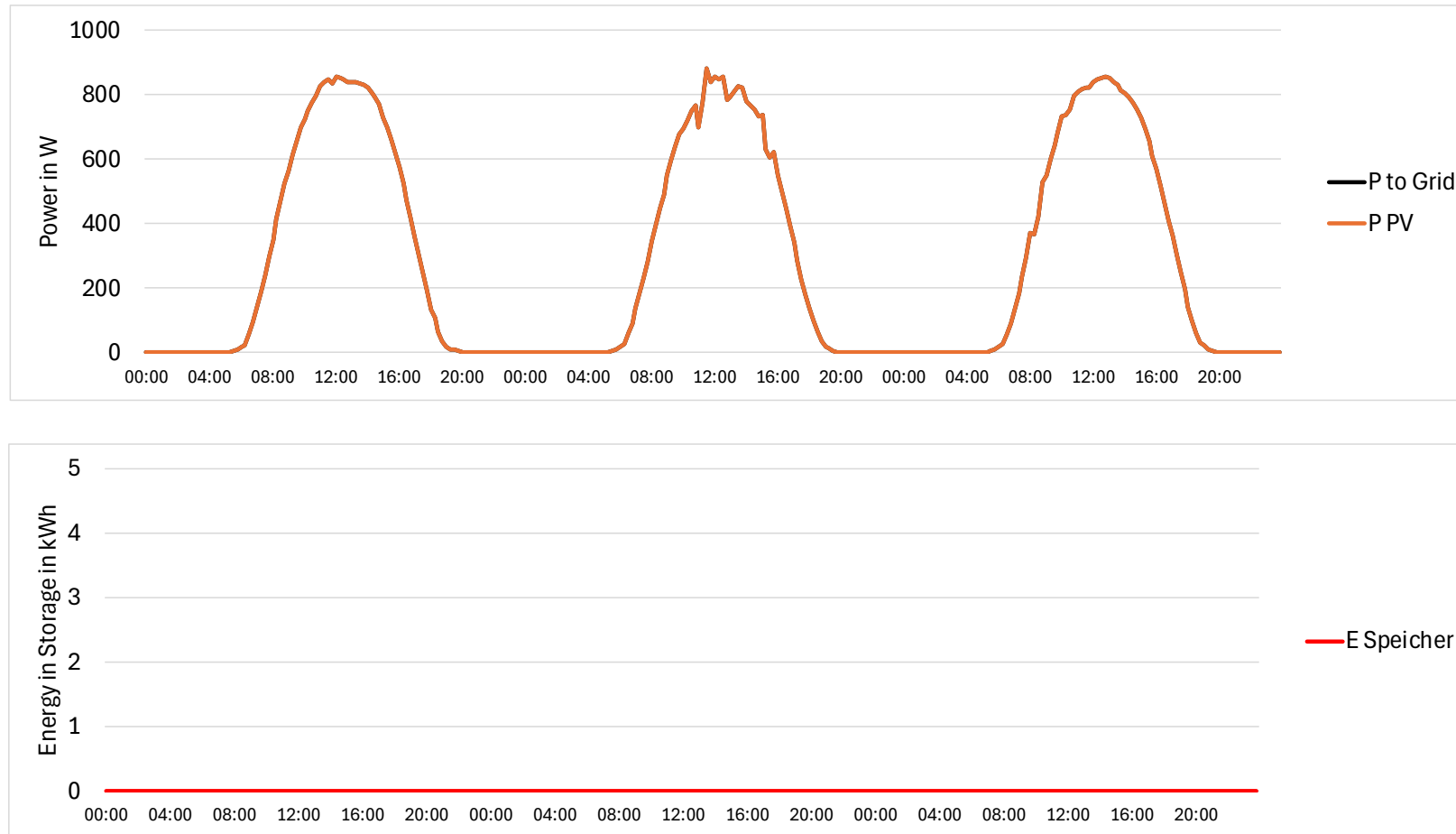
- ▶ 30 GW PV
- ▶ 23% Abregelung

Fazit

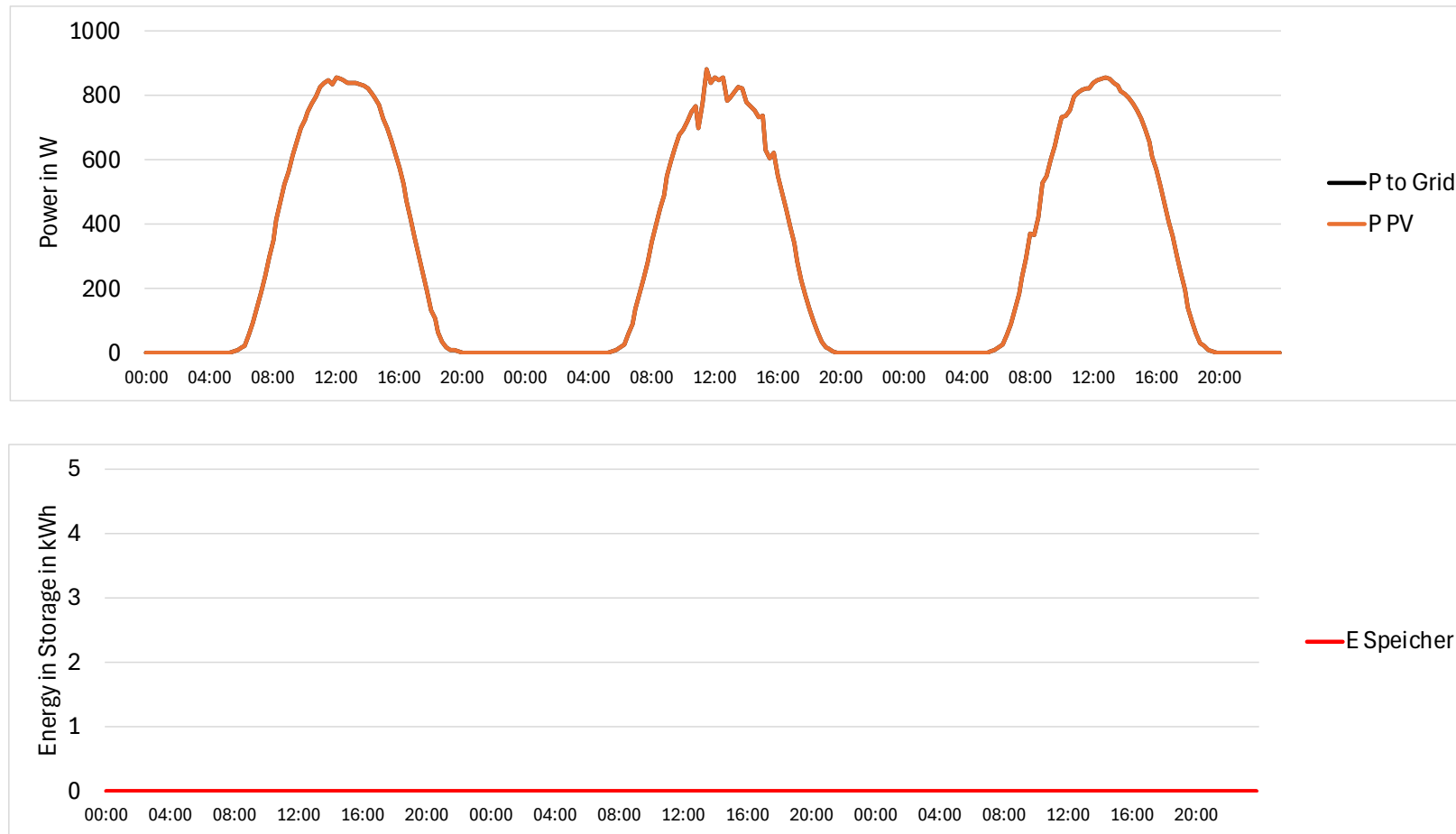
- ▶ Mehr PV-Leistung, als irgendwo zentral eine Nachfrage entstehen kann.
- ▶ Unabhängig vom Netzausbau muss die Einspeiseleistung von PV-Anlagen (massiv) limitiert werden.
- ▶ Wird diese Limitierung intelligent umgesetzt, reduziert sich der Netzausbaubedarf.
- ▶ Die oberen 60% der Anschlussleistung haben praktisch keinen Wert*



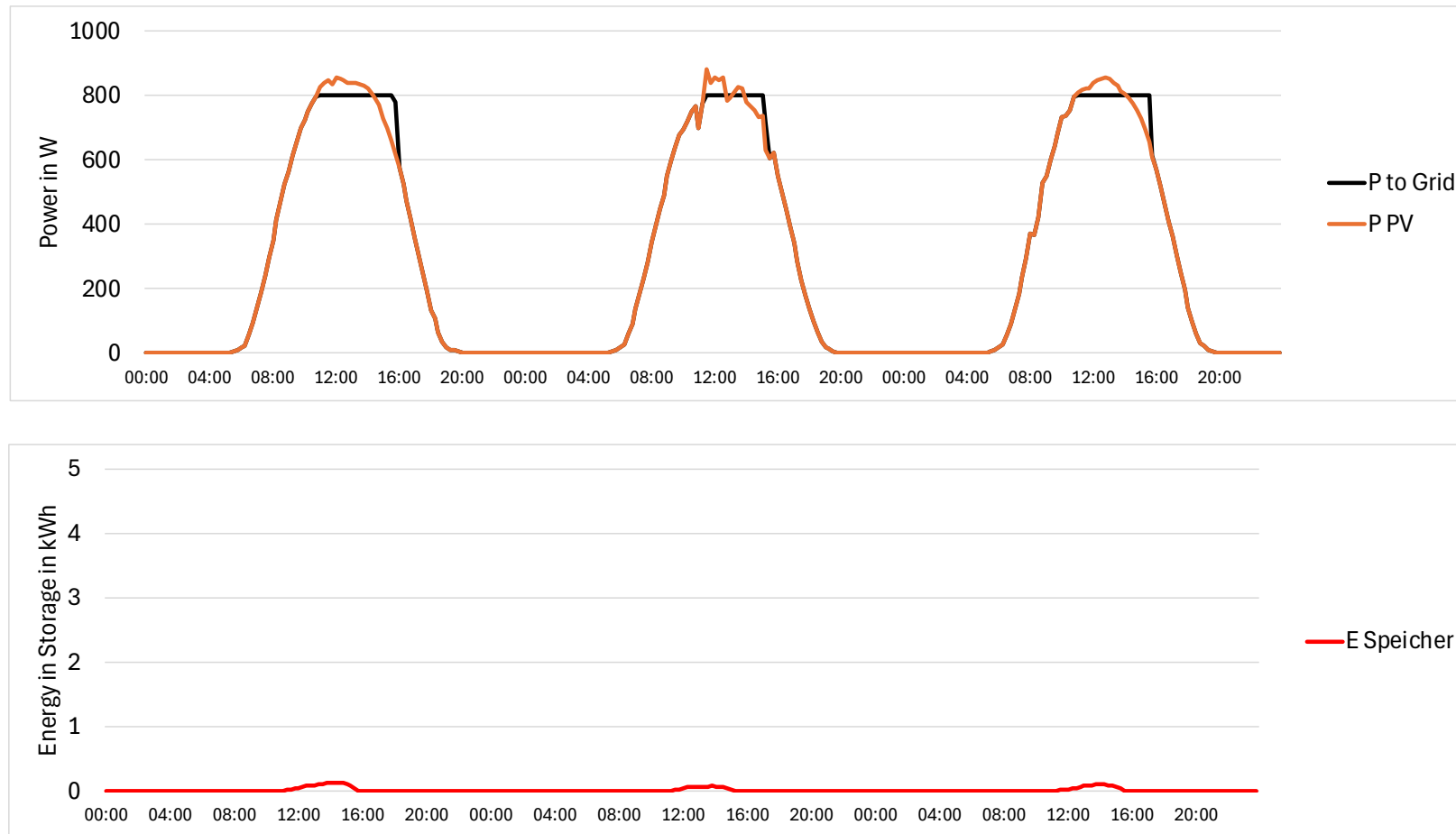
Abregelung auf: 100% (keine Abregelung)



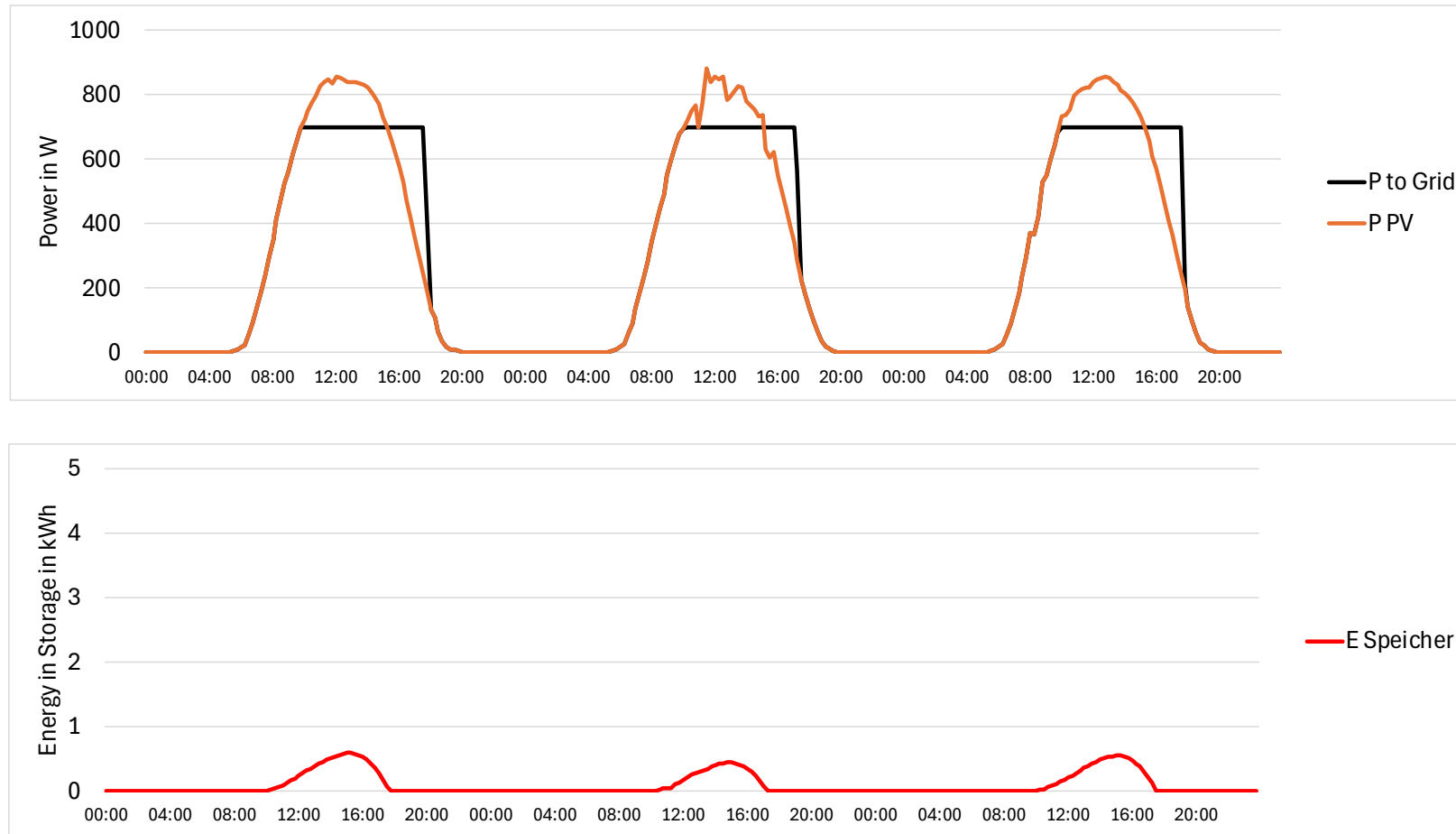
Abregelung auf: 90%



Abregelung auf: 80%



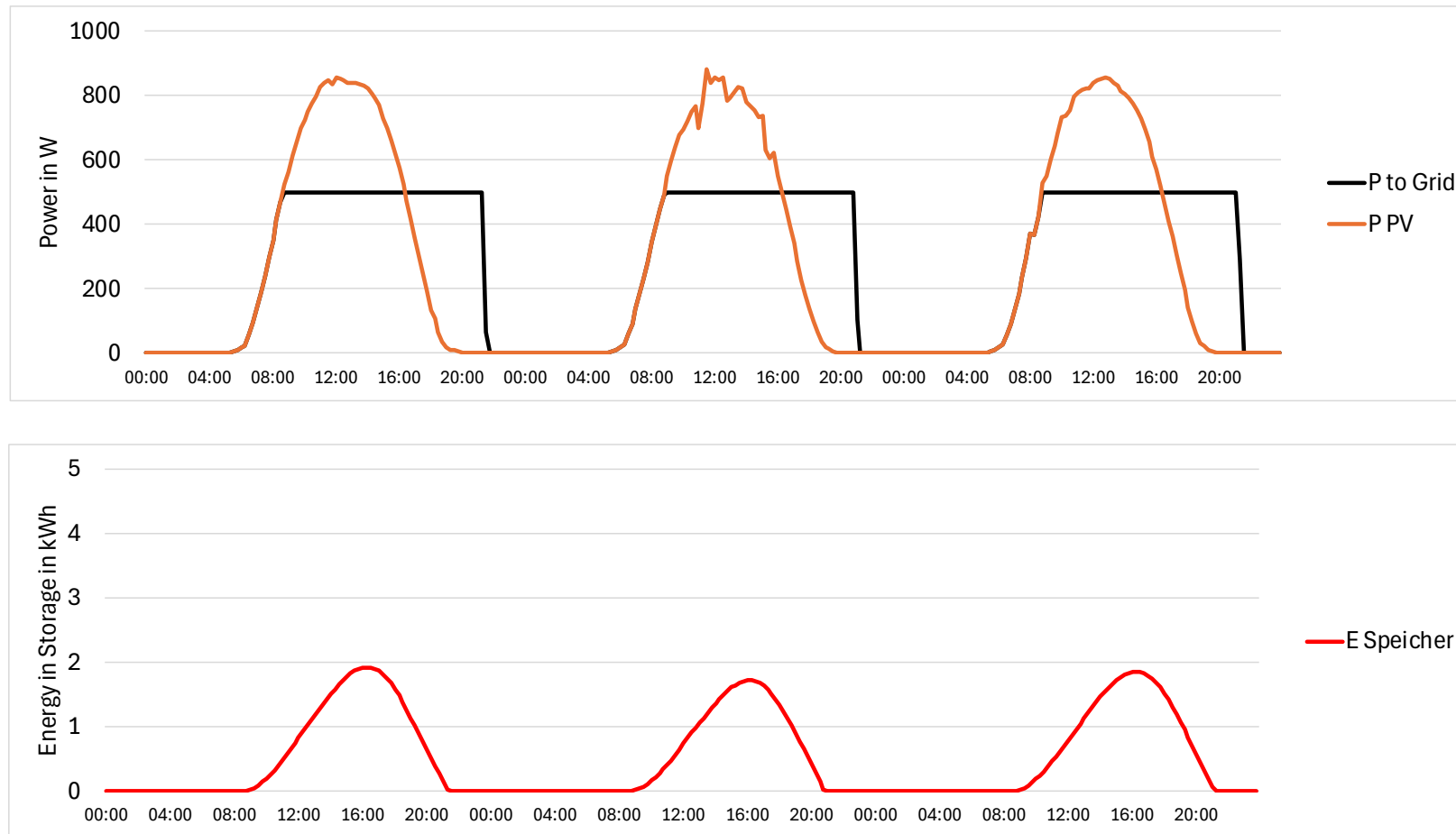
Abregelung auf: 70%



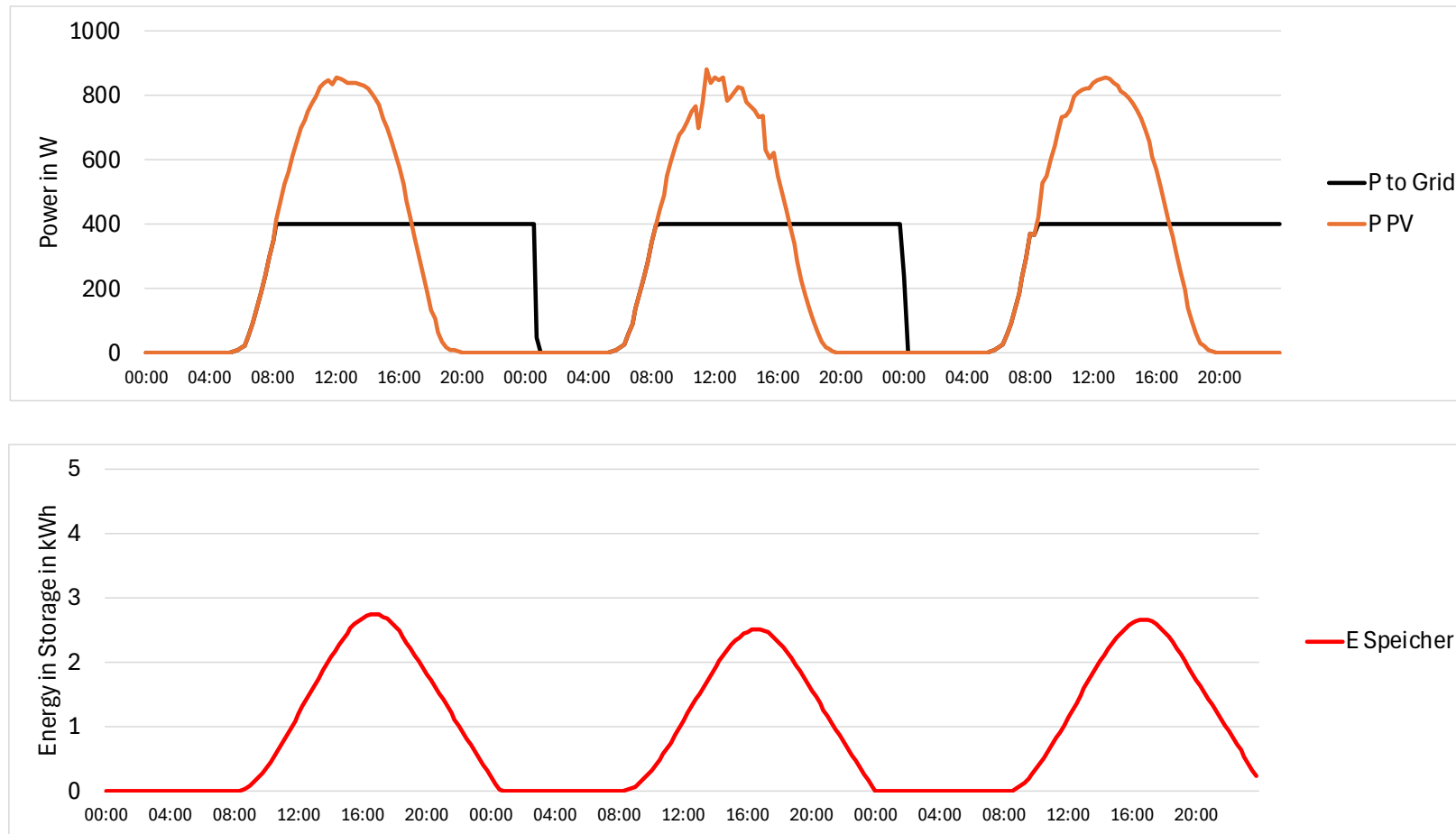
Abregelung auf: 60%



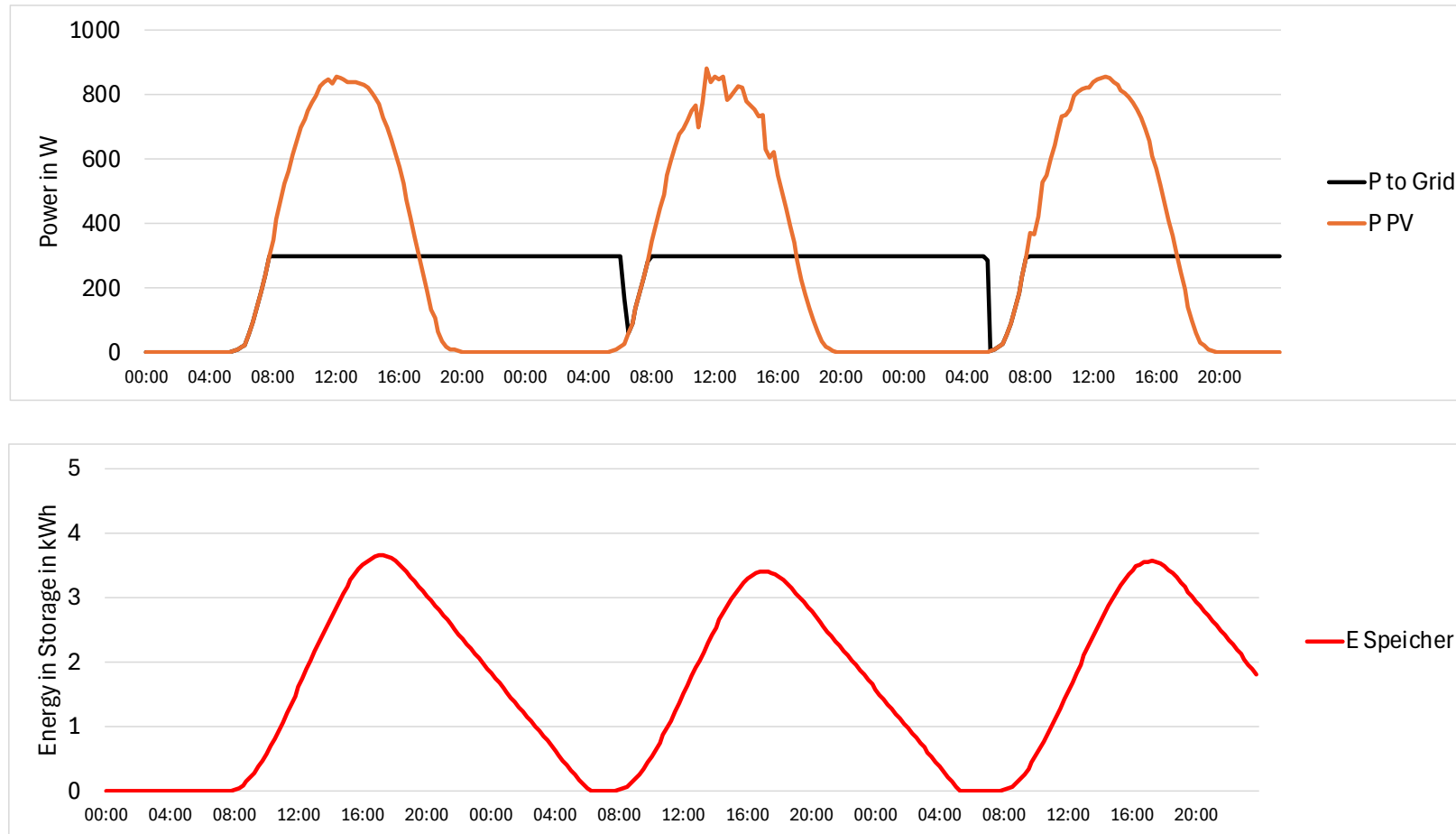
Abregelung auf: 50%



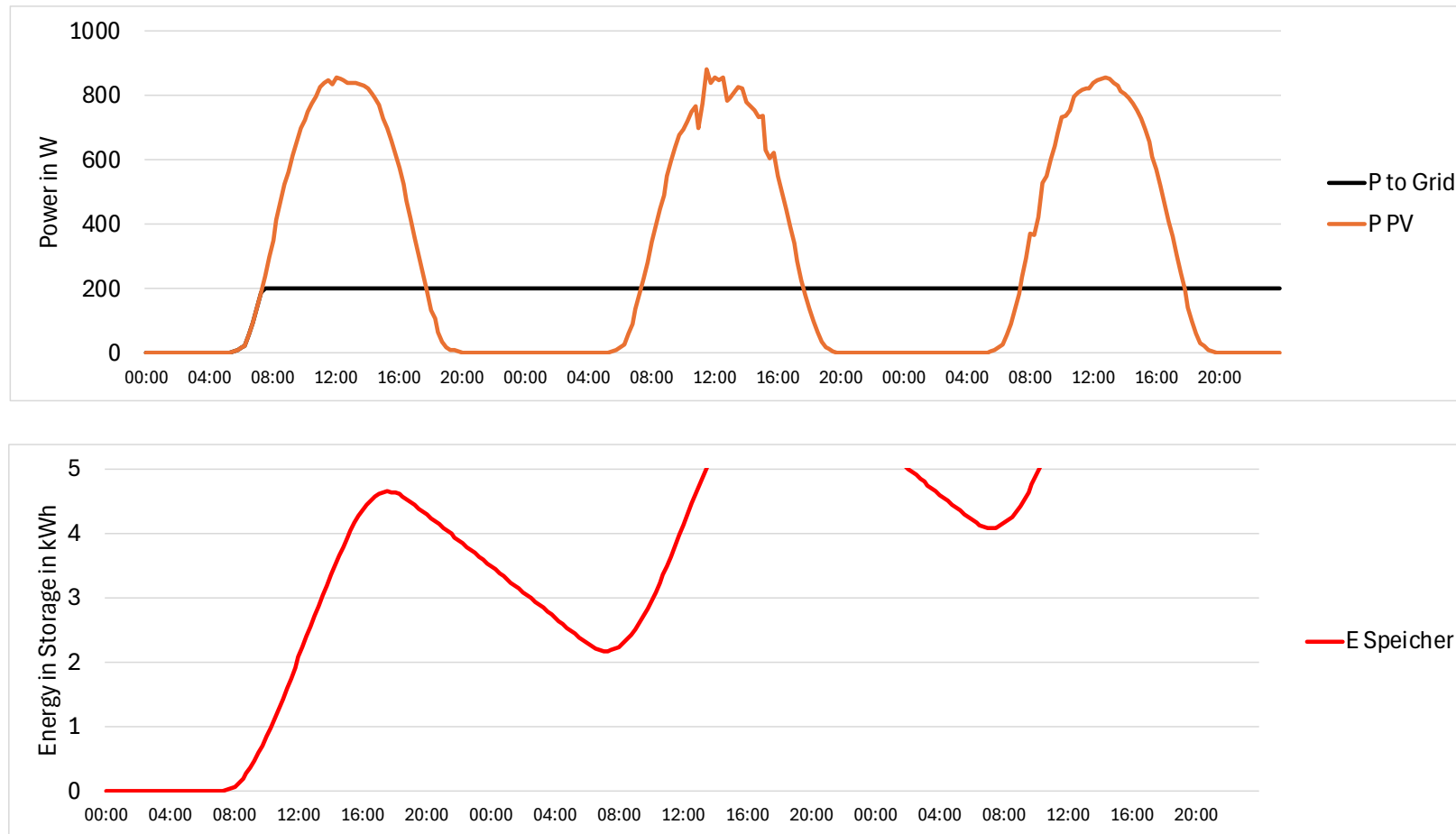
Abregelung auf: 40%



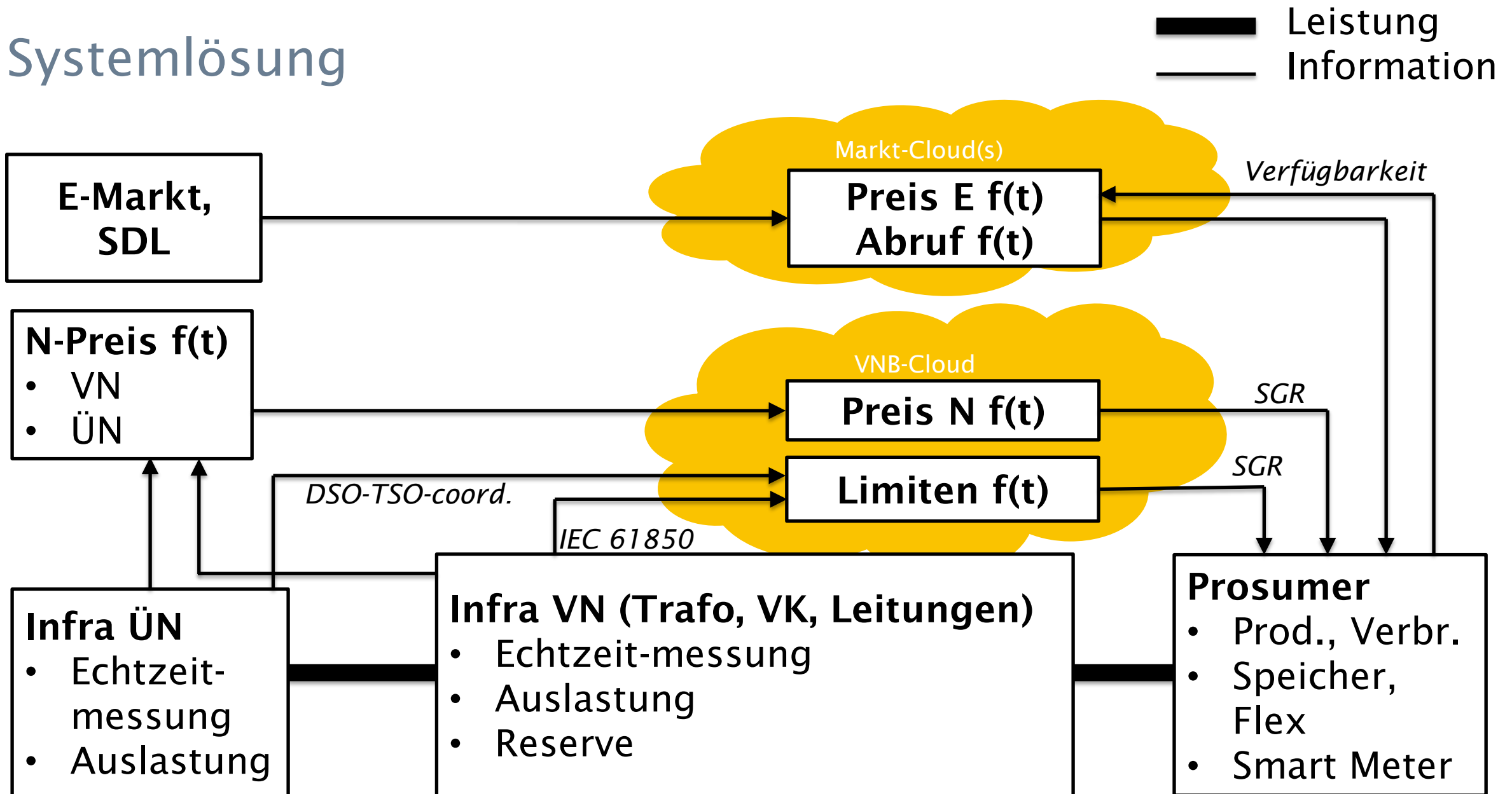
Abregelung auf: 30%



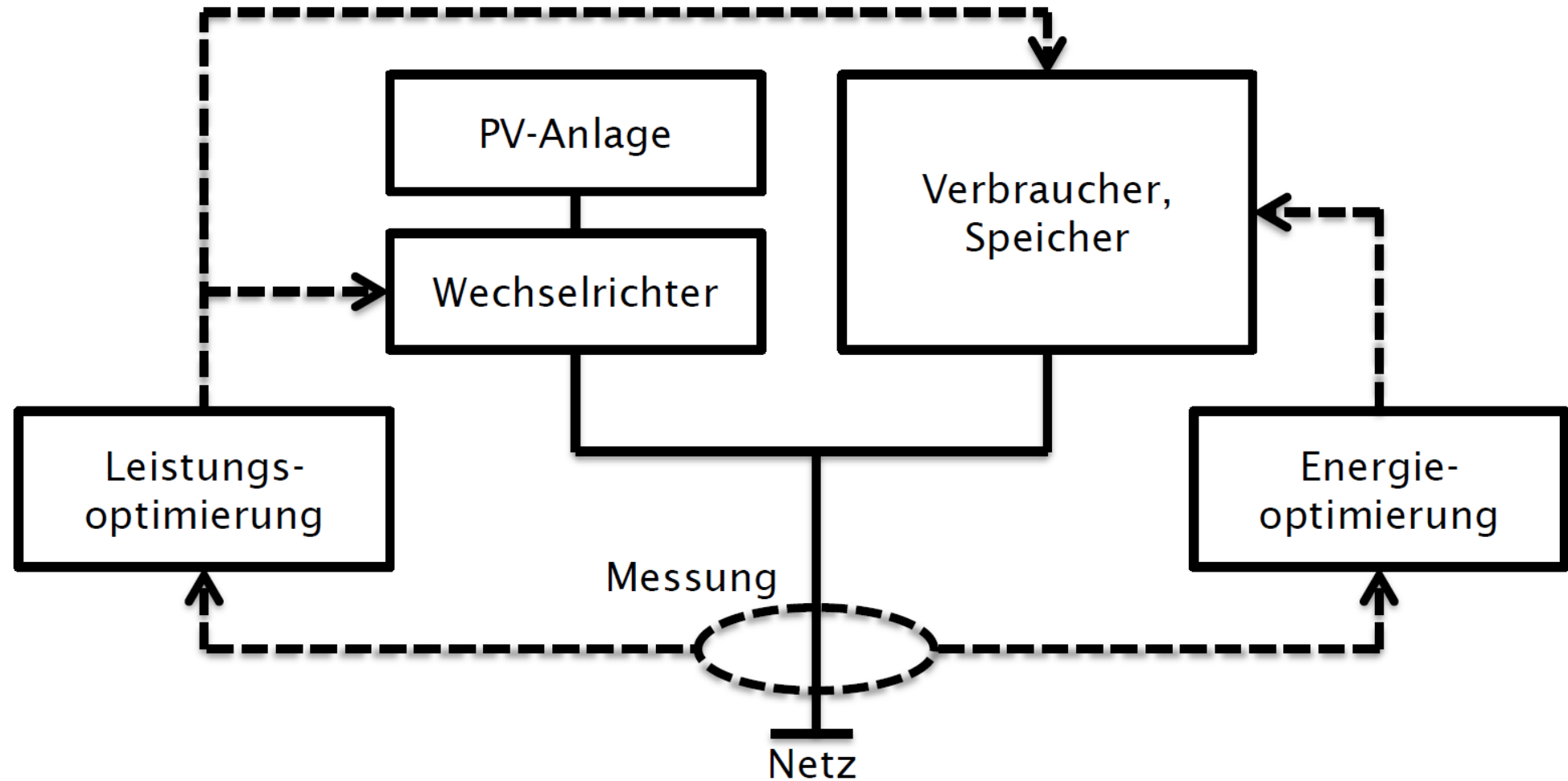
Abregelung auf: 20%



Systemlösung



Die energiewendekompatible PV-Anlage



Die energiewendekompatible PV-Anlage

- ▶ Füllt das Dach maximal aus: So viel DC-Leistung wie möglich.
- ▶ Hat ein Energie- UND Leistungsmanagementsystem → Regelt am Netzanschluss
- ▶ Kann Signale verarbeiten (Anreiz- und Steuersignale):
 - ▶ Vom Internet
 - ▶ Vom Netzbetreiber
 - ▶ Von einem Aggregator
 - ▶ Aus dem Gebäude (Smart Meter, von Geräten)
- ▶ Die Kommunikation muss nicht ausfallsicher sein
- ▶ Ist fail-save: Sie geht beim Ausfall der Kommunikation auf einen festen, vom VNB mit dem Anschlussgesuch freigegebenen Wert (z. B. 30% der DC-Nennleistung)
- ▶ Ausblick: Dieselben Prinzipien gelten auch für flexible Lasten und Speicher.



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

christof.bucher@bfh.ch