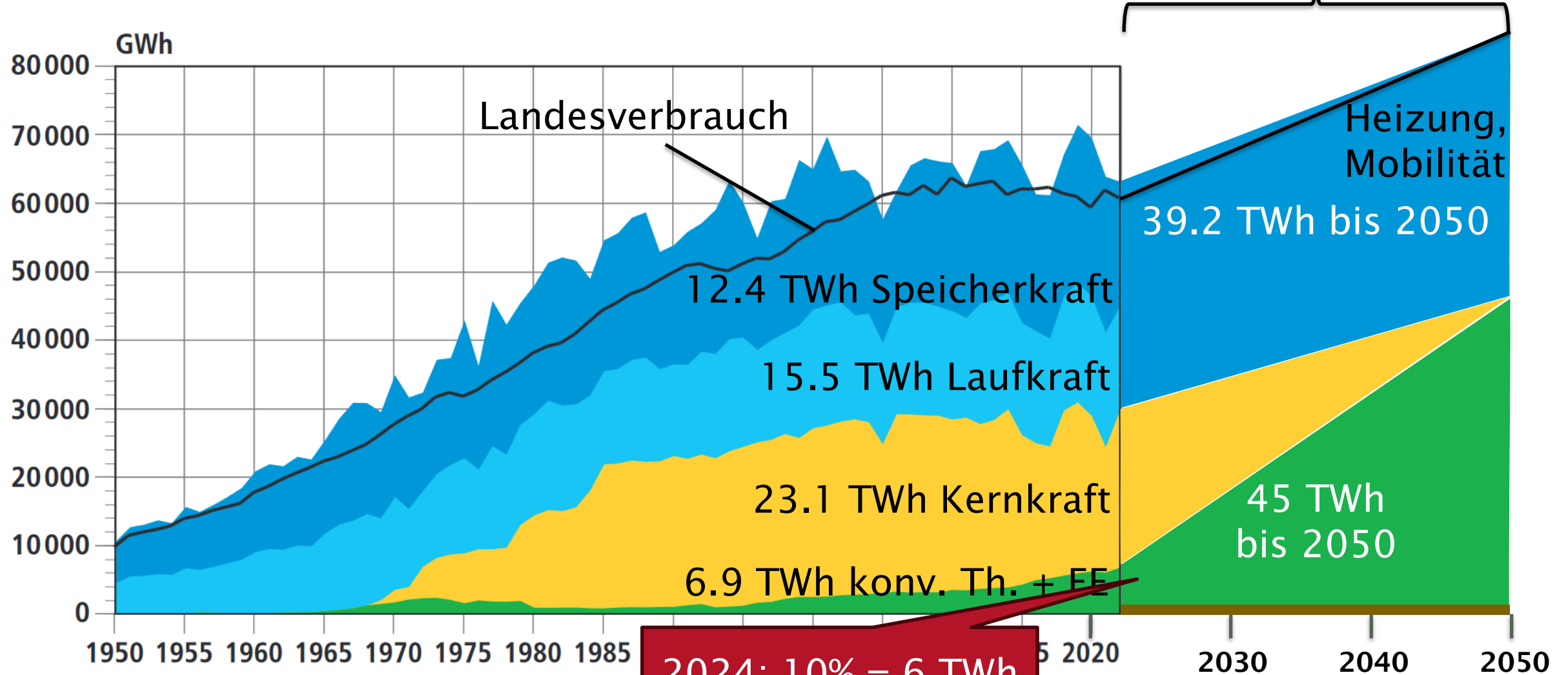




Vom Eigenverbrauch zum netzdienlichen Verhalten: Wie 50 GW Solarstrom ins Schweizer Netz integriert werden.

Prof. Dr. Christof Bucher, Fachtagung Netzanschluss, Burgdorf, 4. Juni 2024

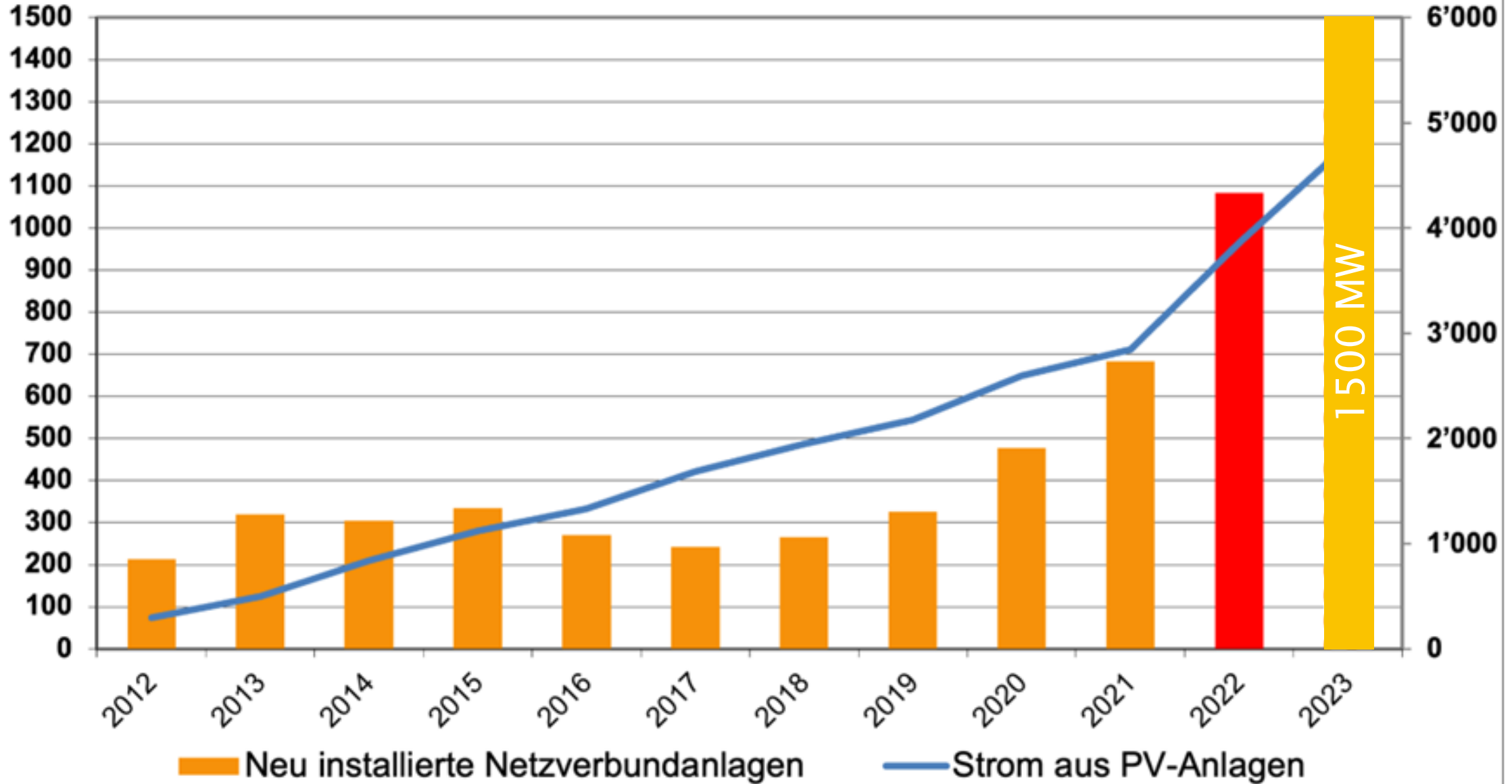
Strombedarf und Stromproduktion Schweiz



Heute: ca. 6 GW Photovoltaik

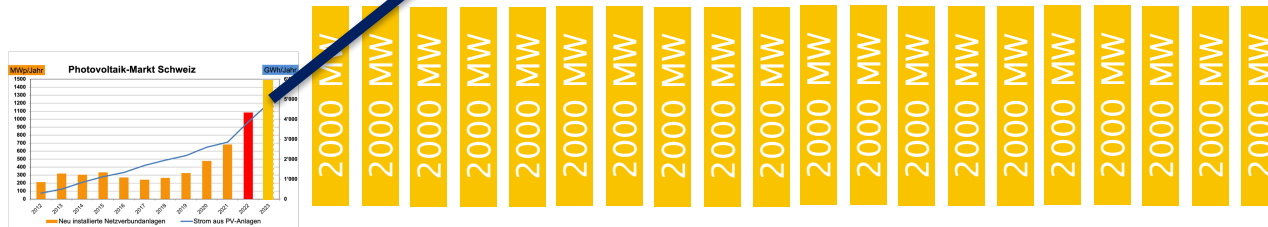
MWp/Jahr

GWh/Jahr

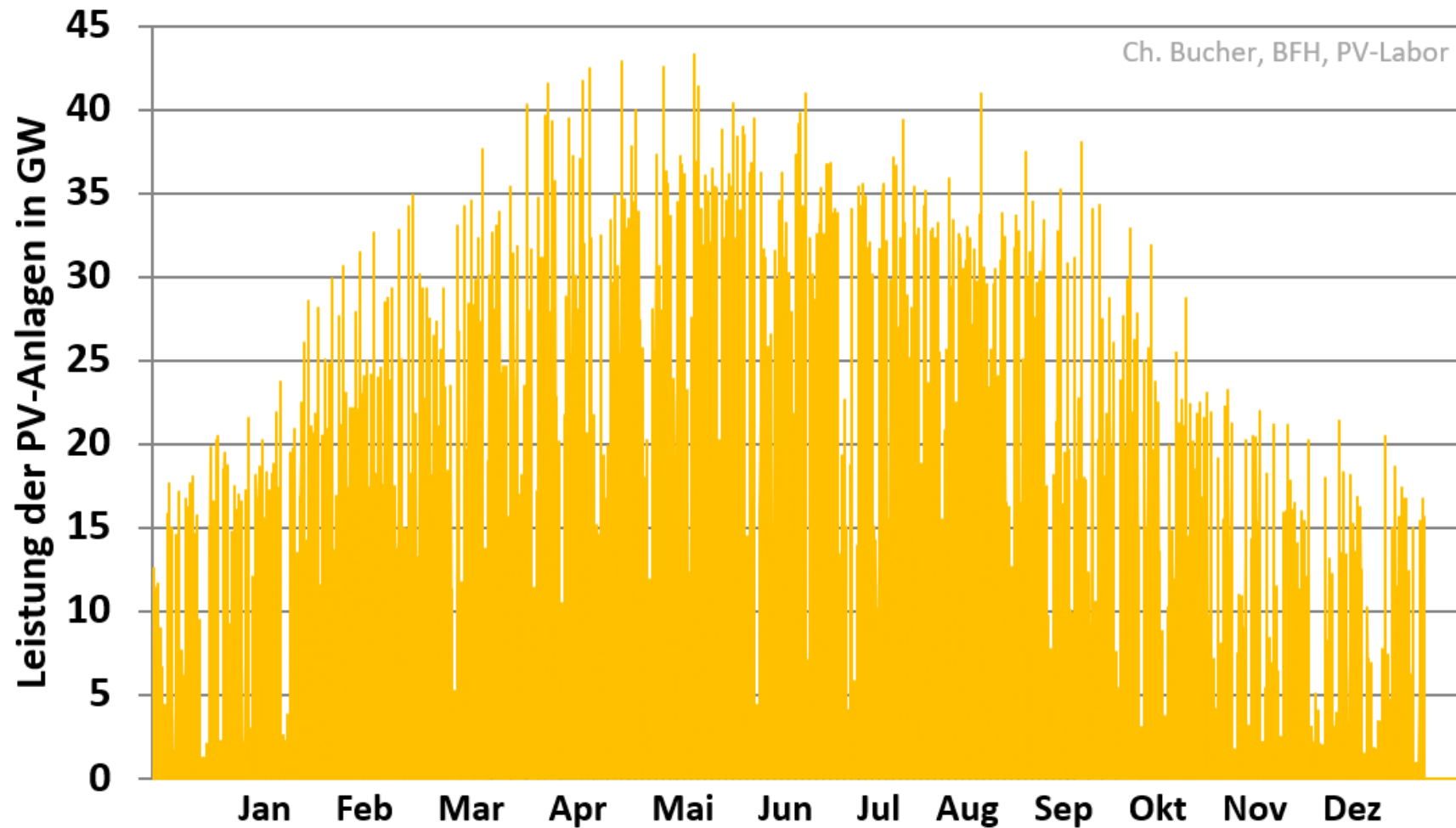


Aber was liegt noch vor uns?

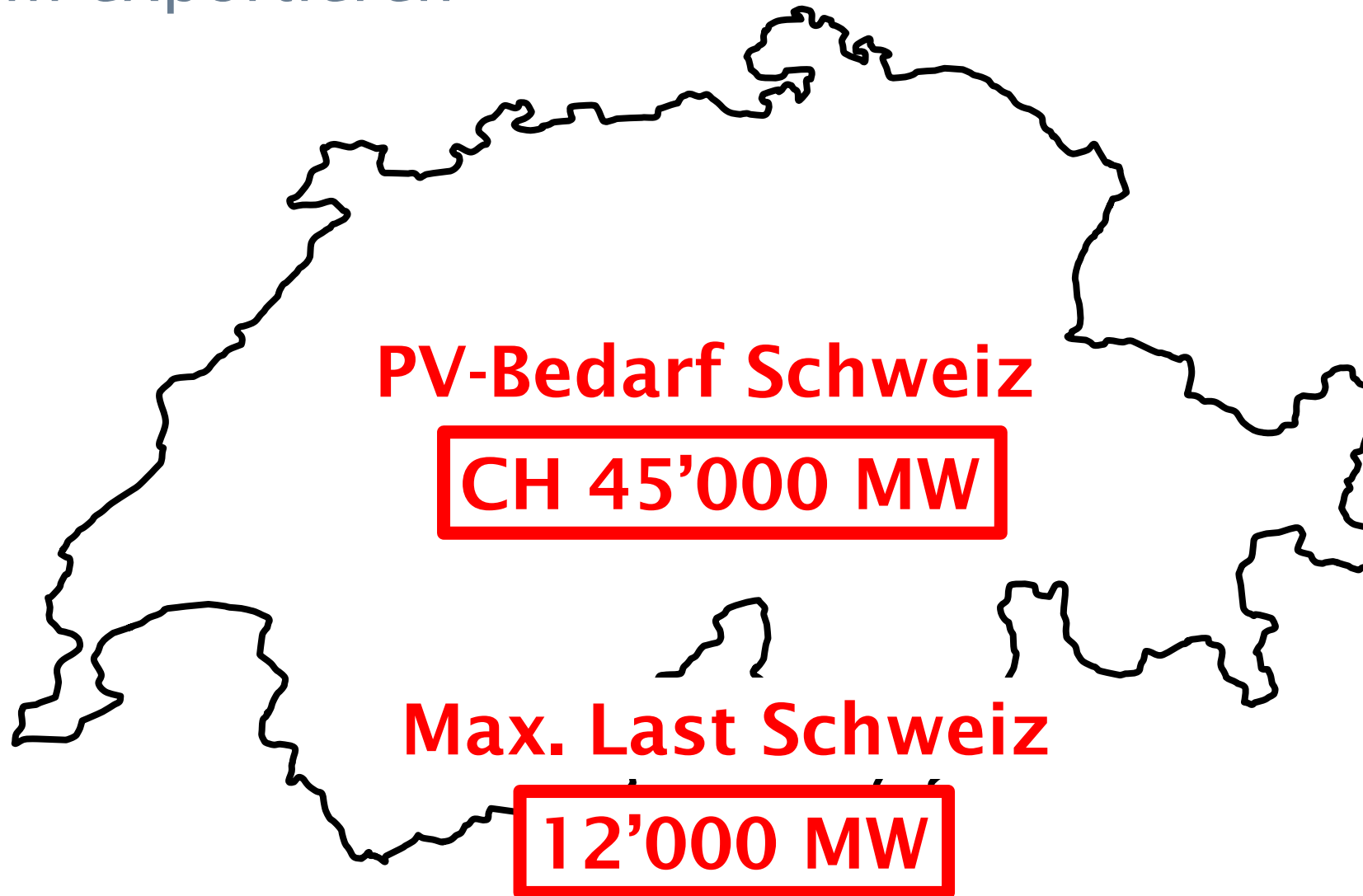
- ▶ 45 GW
- ▶ 45 TWh



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, ...

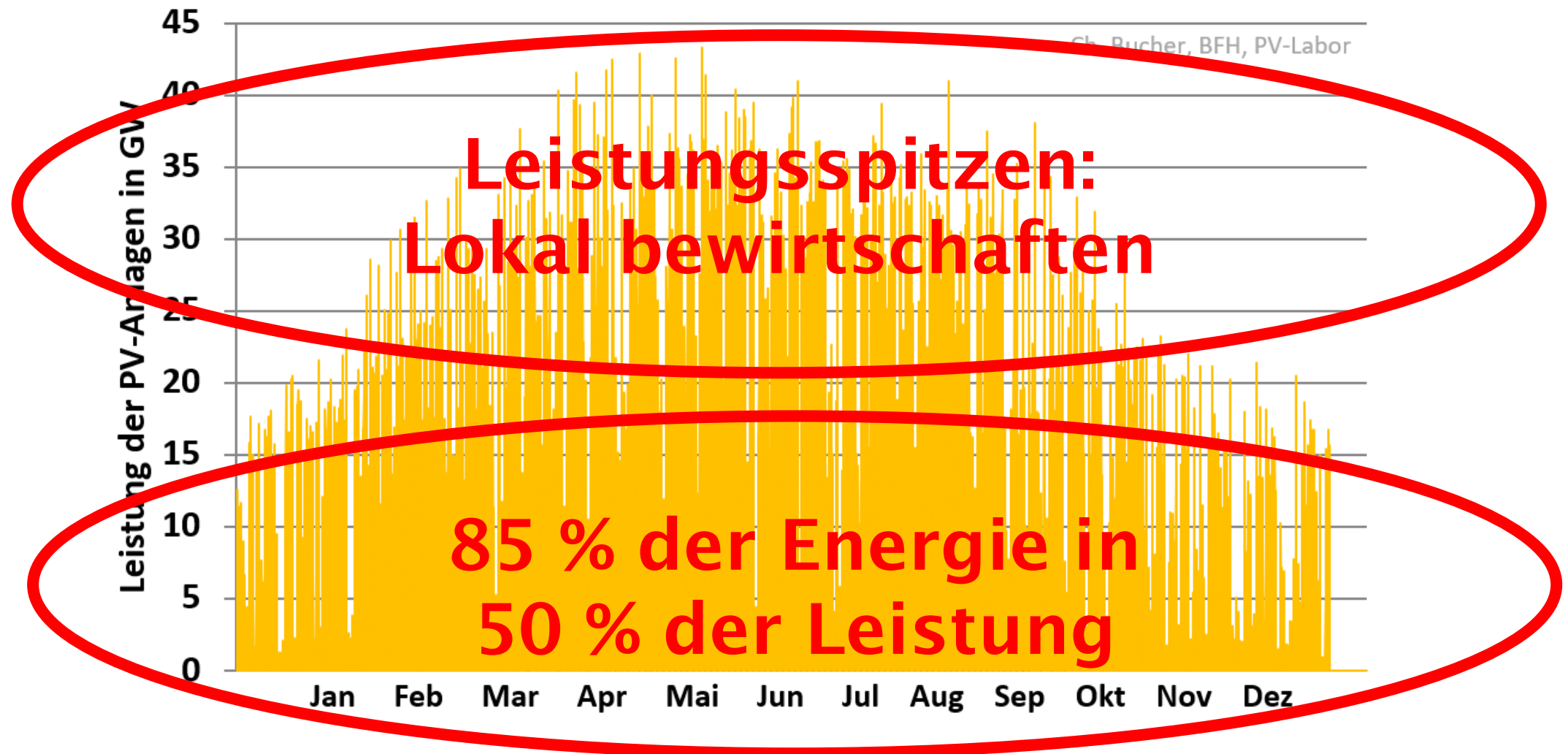
**Welche Leistung können wir maximal ins Netz einspeisen?
Sind es 10 GW?**

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?

- ▶ Anreize für netzdienliches Verhalten
- ▶ Stromgesetz: «Erlaubnis» für Netzbetreiber, diese Anreize zu schaffen
- ▶ Abkehr von der 100%-Einspeisementalität: PV-Anlage + Gebäude als Kraftwerk denken. Verantwortung übernehmen.

Wir brauchen Energiewende-
kompatible PV-Anlagen

Vision SmartGrid[®] ready

Smart Meter
Wahltarif WP



RSE



HAK



Smart Meter
Basistarif



Smart Meter
Wahltarif
E-Mobilität



SmartGrid[®]
ready

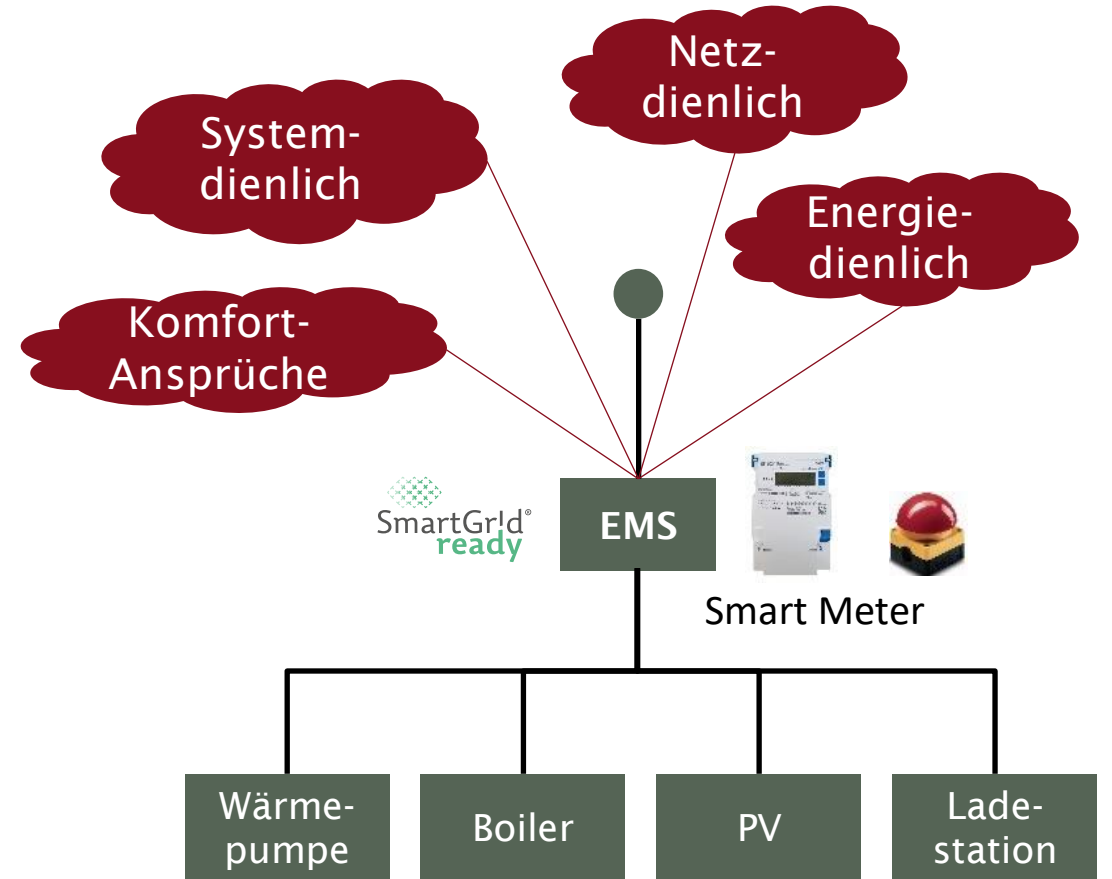
Wärme-
pumpe

Boiler

PV

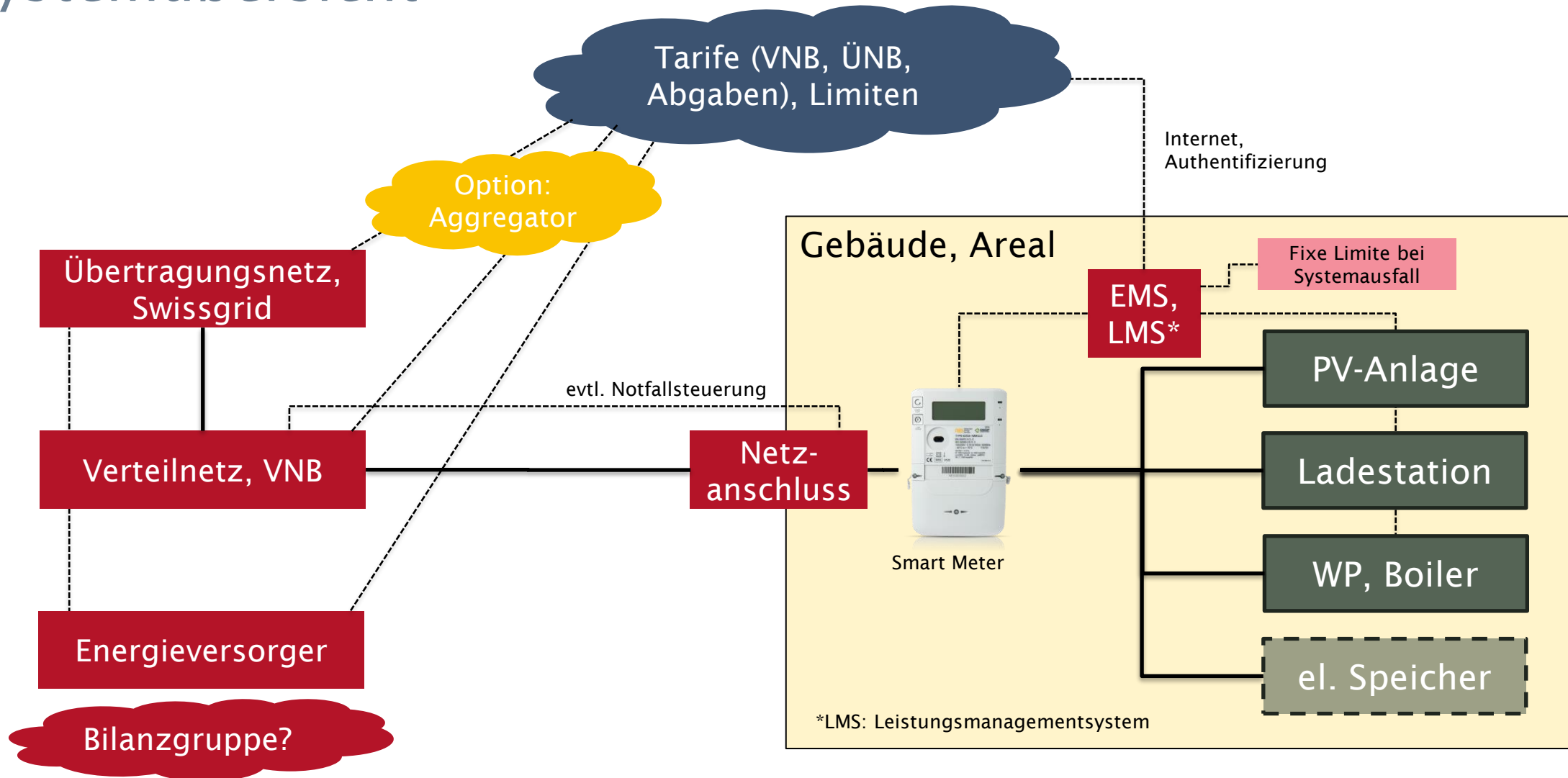
Lade-
station

heute



Zukunft

Systemübersicht



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