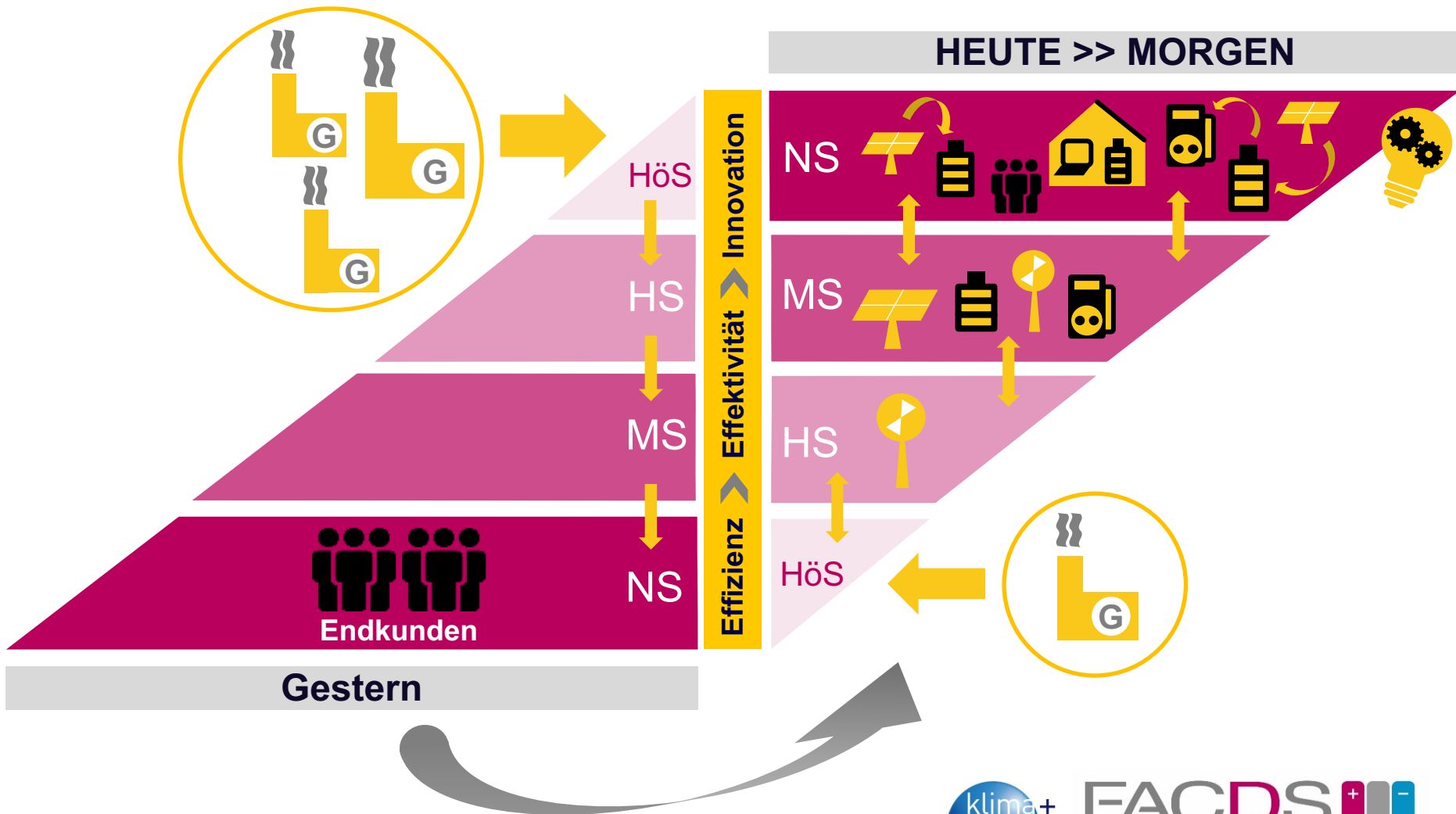


SPEICHERSYSTEME FÜR NETZDIENSTLEISTUNGEN IM VERTEILNETZ

15. Symposium Energieinnovation
Christopher Kahler & Roland Zoll

Energiewende – Wie sich das Netz verändert



Die Zukunft der Netzbetreiber

Netze im Wandel der Zeit



Effizienz

- Kosten senken
- Standardisierung
- Optimierung
- Betriebsmittelauslastung
Lebensdauer

Effektivität

- Smart Grid
Erzeuger & Verbraucher &
Speicher
- Smart Metering
- IKT

Innovation

- Preise/Tarife
- Technologie
- Produkte
- Dienstleistungen

Internationale und nationale politische Einflussfaktoren

Klimakonferenz von Paris — Klimaabkommen für die Begrenzung der **Erderwärmung** (Begrenzung auf 1,5 Grad >> Dekarbonisierung)

EU 2030 Ziele

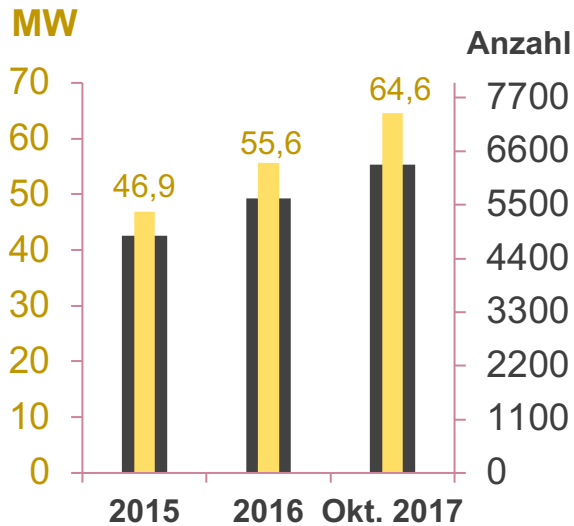
- ... Senkung der Treibhausgasemissionen um mind. 40 % (gegenüber 1990)
- ... Anteil erneuerbarer Energiequellen von mind. 27 %
- ... Steigerung der Energieeffizienz um mind. 27 %

Anteil an **erneuerbare Energien** stark steigend (Strom in Österreich: 100 % Erneuerbare bis 2030)

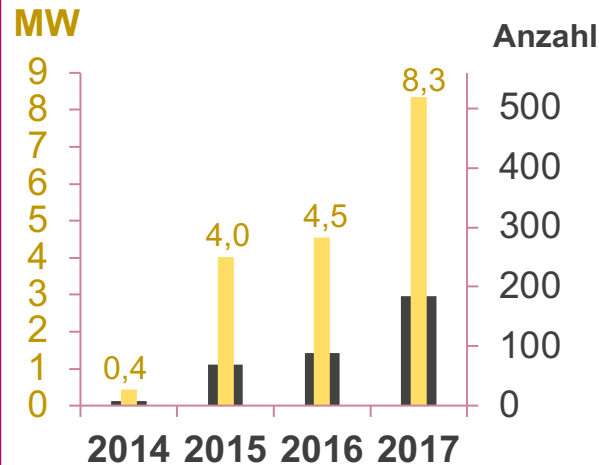
Im Jahr 2030 stammen mehr als 20 %, 2050 50 % des Bruttoendenergieverbrauchs von Wien aus **erneuerbaren Quellen** (Smart City Wien Rahmenstrategie)

Der Trend geht in Richtung **Energieautarkie, E-Mobilität und Digitalisierung**

PV im Versorgungsgebiet



Anfragen für E-Mobilität



Smart Building & Speicher

Smart Building

- ✓ Building Management Systeme
 - Verhaltensänderung
 - Eigenbedarfsoptimierung
 - Marktaktivitäten
- ✓ Wärmepumpen (Stadt Wien: Dekarbonisierung)

Speicher

- ✓ Heim-, Quartier- und Schwarmkonzepte sowie P2H

Strategische Überlegungen von Wiener Netze

Internationale und nationale politische Einflussfaktoren | Globalisierung

Forschung
&
Feldeinsatz

FACDS
Flexible AC Distribution Systems

ASCR
Austrian Smart City Research

Erkenntnisse

Lobbying

Verteilnetz



FACDS
Flexible AC Distribution Systems

Wir forschen für unsere Zukunft

Dezentrale Batteriespeichersysteme in smarten Trafostationen –
Netzdienstleistungen – Anwendungsübergreifende Nutzung

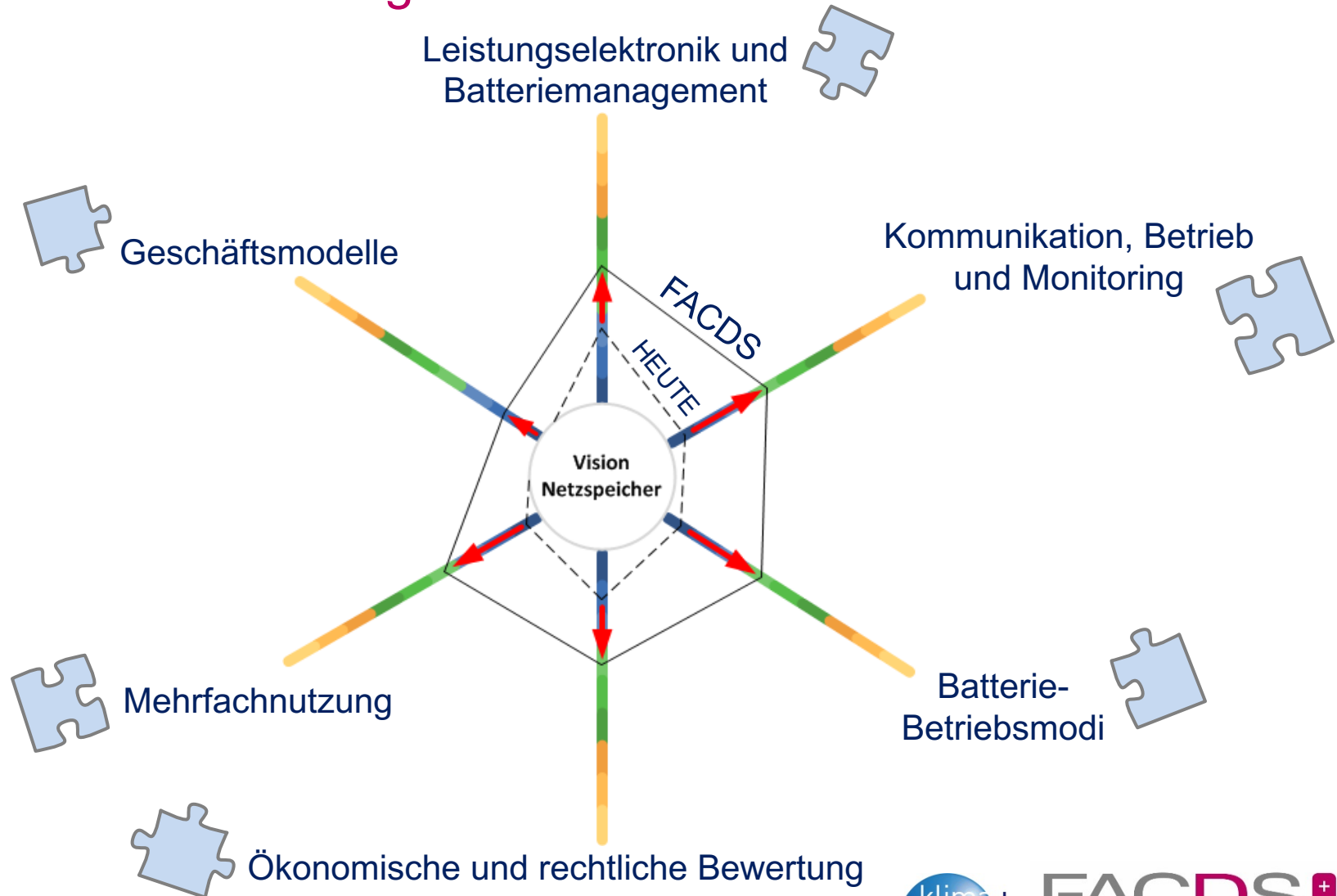


Ein gezielter Einsatz von Netzspeichersysteme für Netzdienstleistungen, um
... die **Netzstabilität**,
... die **Netzqualität** und
... die **Versorgungssicherheit**
auch in Zukunft weiterhin sicherstellen zu können!

Das Projektteam stellt sich vor



Unsere Forschungsthemen



Unsere Tätigkeiten





Rechtliche und regulatorische Einflussfaktoren

Analysen zum derzeitigen Stand und zukünftigen Entwicklungen zur rechtlichen Einordnung von Speichersystemen in die Energiewirtschaft

Neue Dienstleistungen & Geschäftsmodelle >>> Rechtlicher Anpassungsbedarf

Batteriespeichersysteme nehmen heute eine Doppelrolle ein – Beim Einspeichern des Stroms als Endverbraucher (Entnehmer) und bei der Ausspeicherung als Einspeiser (Erzeuger)

Derzeit bestehen weder auf unionsrechtlicher noch auf nationaler Ebene Entflechtungsvorgaben für den Betrieb eines Stromspeichersystems – Das EU Winterpaket liefert die zukünftigen Rahmenbedingungen!

Wer darf Speicher besitzen? Wer darf Speicher betreiben? Welche Betriebsmodi sind für welchen Stakeholder zulässig?

Ökonomische Einflussfaktoren für einen Speichereinsatz

Betriebswirtschaft & Volkswirtschaft & Mehrfachnutzung

Speicher werden derzeit von Akteuren betrieben, die meist nur für eine Erlösmechanik einen betriebswirtschaftlichen Nutzen erzielen

Untersuchung eines möglichen **Mehrfachnutzen** von Speichern durch den Zugriff mehrerer Akteure / Analyse von Synergien zwischen unterschiedlichen Akteuren

Wirtschaftlichkeit von Speichersystemen — Entwicklung eines Modells auf Basis der dynamischen Kapitalwertmethode für eine statische als auch dynamische Bewertung zukünftiger Preisszenarien und Kapitalmarktentwicklungen (Netz und Markt)

Wohlfahrtsökonomischer Sicht — Aussage zum volkswirtschaftlichen Nutzen und Quantifizierung der regionalökonomischen Bedeutung

Feldeinsatz in der Seestadt Aspern

Installationskonzept & Technische Daten



ASCR
Testbed



Messdaten



Analysen



Kriterien:

- keine zu niedrige Gesamtauslastung
- hohe Unsymmetrie
- dynamische und statische Unsymmetrie
- bauliche Voraussetzungen

5

smarte
Trafostationen

Fünf Netzspeichersysteme

- à 100 kW / 120 kWh
- Batterietechnologie: LiFePO₄
- Umrichter: B6 Brücke / 3 Phasen
- Systemkosten: ~750 €/kWh
- Batteriekosten: ~500 €/kWh
- Heute: ~350 €/kWh

Betriebsmodi

- Gleichmäßige Belastung der Phasen (Symmetrierung)
- Bandregelung & Blindleistungsregelung
- $\cos(\varphi)$ & Grenzwert für Beladung
- Wirkleistung Sollwertvorgabe
- Begrenzung der Spitzenlast
- Bandregelung



Netzspeichersysteme

Einbringung in die Trafostation



Einbringung Batterie

Einbringung Batterie

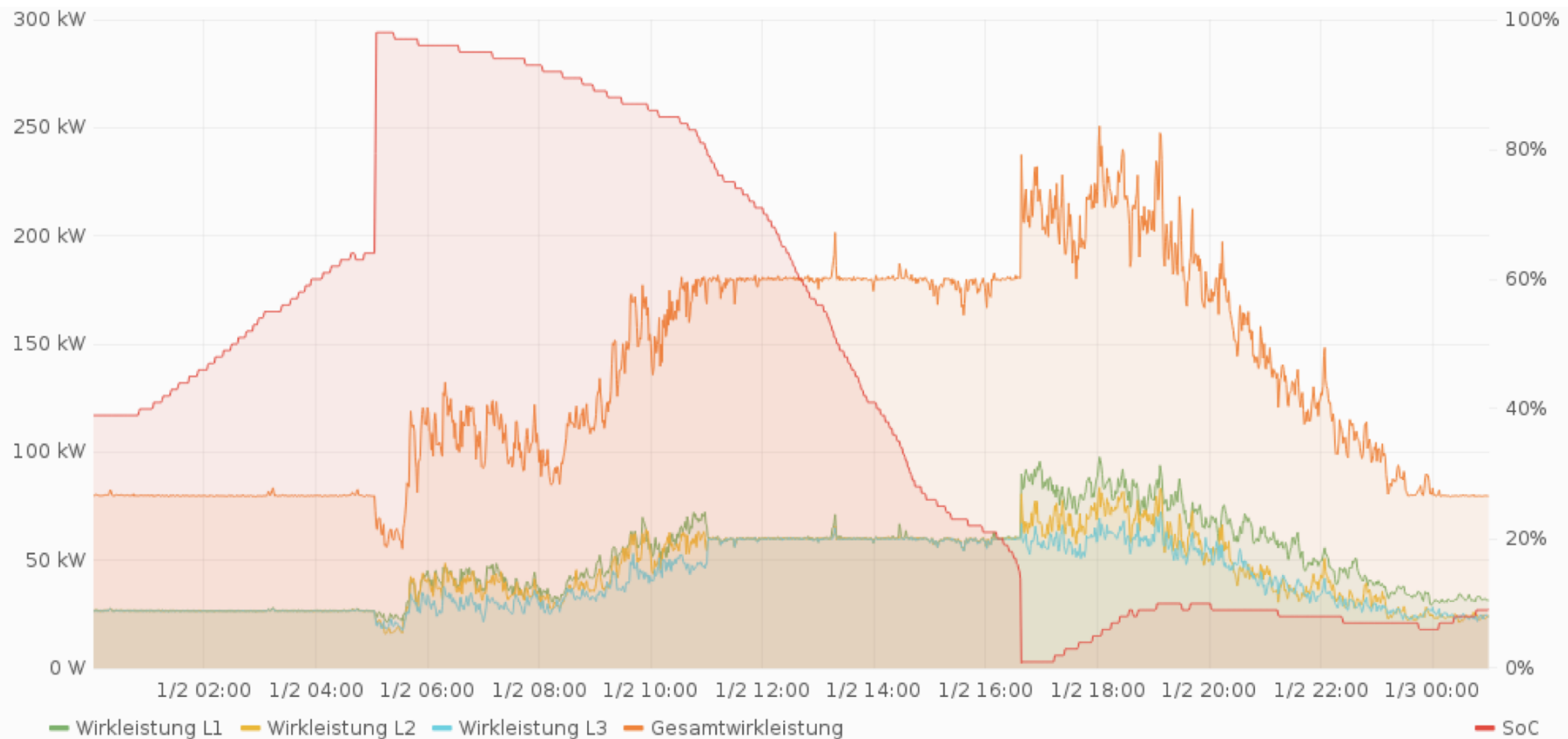


Einbringung Umrichter



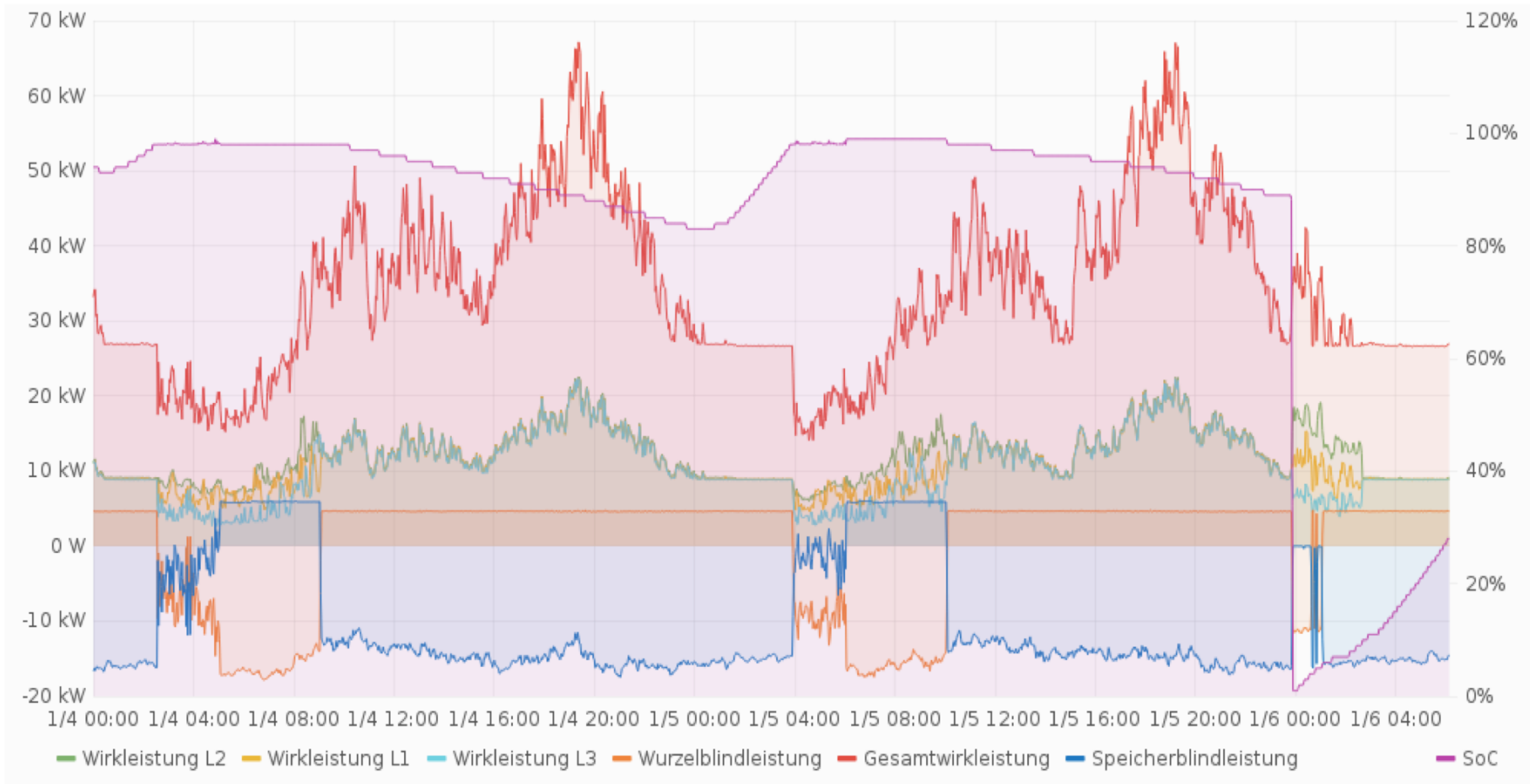
Speicher Betriebsmodi

Unsymmetrischer Speicherbetrieb | Peak Shaving 180 kW | beladen > 80 kW



Speicher Betriebsmodi

Unsymmetrischer Speicherbetrieb | $Q = 5 \text{ kVAr (ind.)}$ | beladen $> 27 \text{ kW}$



Erste Erfahrungen & Quick Wins

- ✓ Netzspeichersysteme sind **neue aktive Betriebsmittel** für den Verteilnetzbetreiber welche sich von klassischen Systemen abheben
 - IKT Anbindung — Neue Art der Wartung — Vorgehensweise bei Störungen — Ausbildung von Netztechnikern (IT & Elektrotechniker <> Mechatroniker)
- ✓ Die (gewünschte) **Plug and Automation** führt zu einer noch höheren Komplexität des Gesamtsystems
- ✓ Erste Simulationen zeigen, dass die **Netzverluste** mit Netzspeichersystemen nicht reduziert werden können
 - nur bei hoher Auslastung und hohem Unsymmetriegrad im Netz (Reduktion der Netzverluste: ~ 0,5 % / max. 0,7 %)
 - die Umrichterverluste verstärken die Netzverluste
- ✓ Eine **Netzkategorisierung** (Entwicklung PV & E-Mobilität & Wärmepumpe) wird benötigt und führt zu unterschiedlichen Speicherdimensionierungen, Speicheranzahl und Betriebsmodi.



Welche Vorteile haben Netzspeichersysteme?

- ✓ Netzspeichersysteme stellen für den Verteilnetzbetreiber ein mögliches zukünftiges **Potential für Flexibilitätsoptionen** dar
- ✓ **Mobilisierung der vorhandenen Netzreserven**
 - Gleichmäßige Auslastung der Stromleiter (Symmetrierung)
 - Beherrschung kurzfristiger, temporärer und lokaler kritischer Netzsituationen
 - Es können mehr Verbraucher und Erzeuger an das Verteilnetz angeschlossen werden
- ✓ Durch den gezielten Einsatz von Speichersystemen kann der Blindleistungshaushalt beeinflusst werden, die **Netzstabilität und -qualität** kann weiterhin gewährleistet werden.
- ✓ Die Speichersysteme können durch ihre flexible Einsatzmöglichkeit eine **effiziente Netzverstärkung** darstellen — technologischer ökonomischer Vorteil
- ✓ Eine **rasche und gezielte Einbringung** von Netzspeichersystemen vor Ort ist möglich
- ✓ Netzspeichersysteme stellen ein **mobiles System** dar welche auf die jeweilige Netzsituation gezielt reagieren

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

DI Christopher Kahler

Wiener Netze GmbH

E: christopher.kahler@wienernetze.at

T: +43 (0)50 128-32800

DI Roland Zoll

Wiener Netze GmbH

E: roland.zoll@wienernetze.at

T: +43 (0)50 128-91209