
Intelligentes lokales Energiesystem und Reduzierung von Lastspitzen

Dr. Richard Öchsner

Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementtechnologie

Schottkystraße 10

91058 Erlangen

Berliner Energietage – 5. Mai 2017

Digitalisierung der Energiewelt



Gefördert durch:
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie



Agenda

- Institutsportfolio Fraunhofer IISB
- Lokales intelligentes Energiesystem am IISB
- Komponenten des lokalen Energiesystem
- Realisierte Lastspitzenreduzierung

FRAUNHOFER IISB

Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie



Forschungs- und Demonstrationsplattform

Schwerpunktthemen

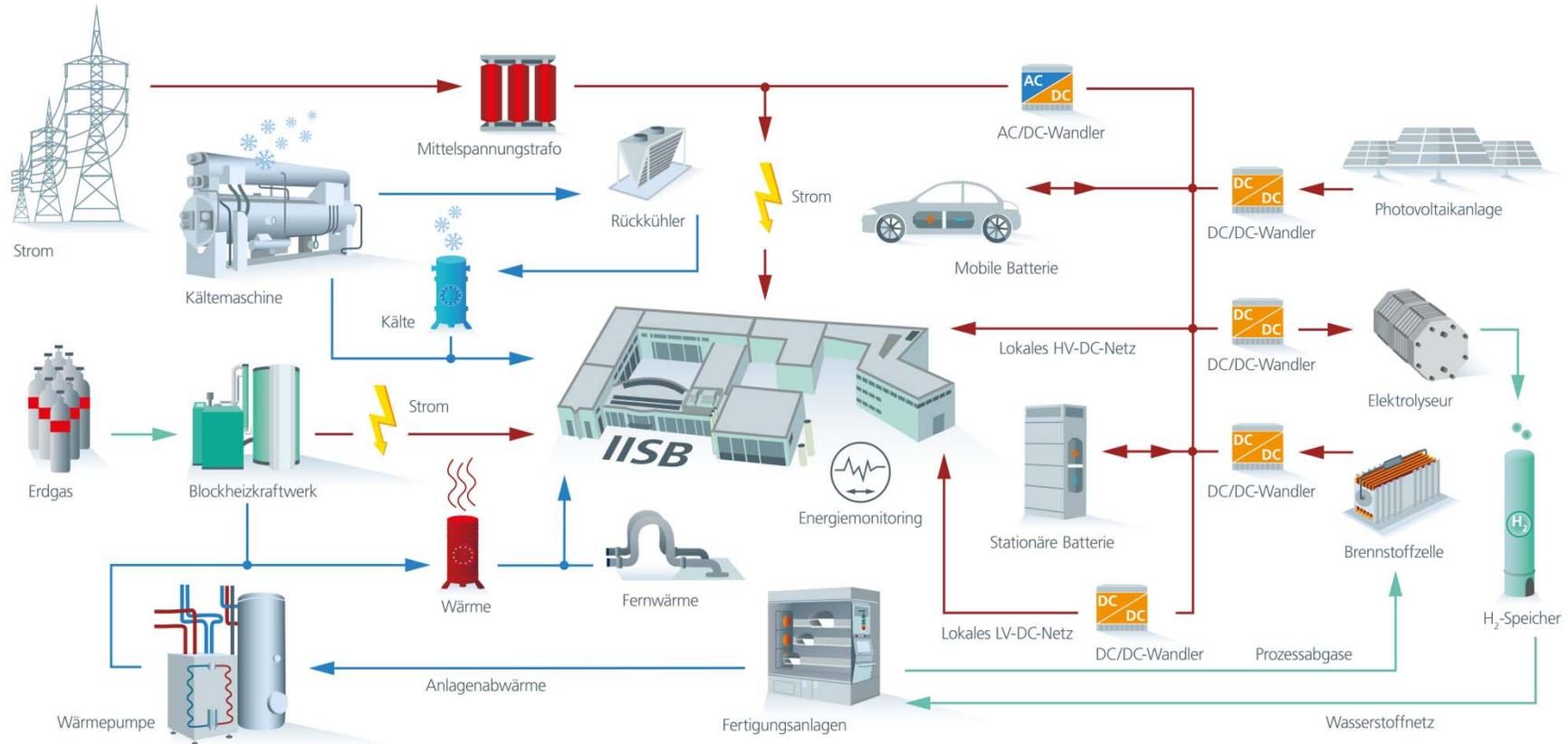


- Intelligentes inselfähiges Subnetz (DC)
- Elektrische Speicher im Netz
- Energienetze – Versorgungsnetz-simulator und Mittelspannungsprüffeld
- Gas/Stromkopplung
- Thermische Systeme mit Speicher
- Energieeffizienz und -monitoring

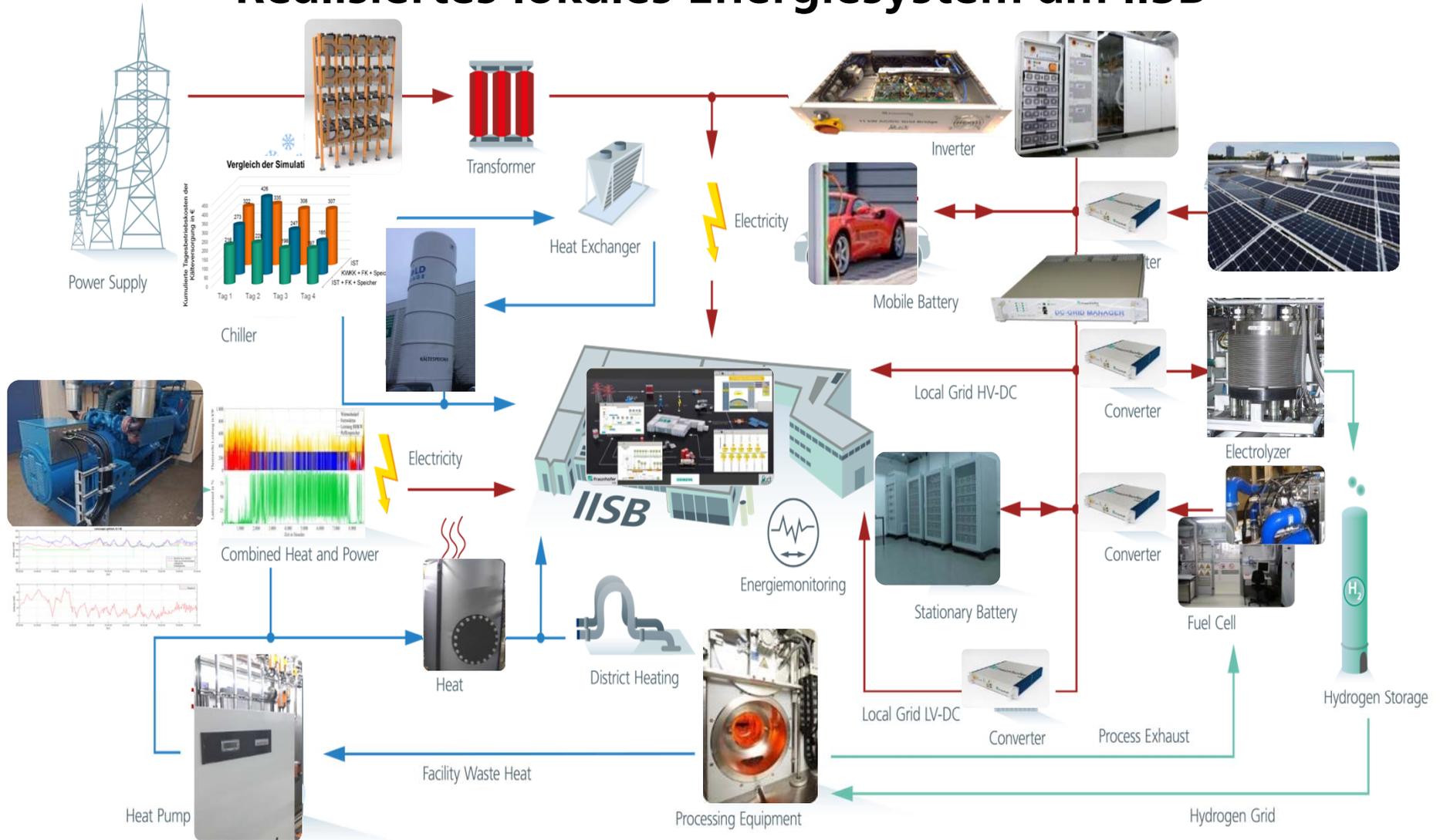
Inhalt und Ziele

- Das Institutsgebäude des Fraunhofer IISB mit seinen beiden Erweiterungsbauten sowie einem Reinraum dient als **Forschungs- und Demonstrationsplattform**
- Demonstration der Umsetzung einer nachhaltigen Energieerzeugung, -speicherung und -versorgung für **lokale Energiesysteme** in der **Größenordnung von Industrieanlagen**
- Schwerpunkte auf **höchste Effizienz, Wirtschaftlichkeit** sowie größtmögliche Versorgungssicherheit und Stabilität
- Herausforderung liegt in der **Zusammenführung der Einzeltechnologien** zu einem **optimierten Gesamtenergiesystem** im Industriemaßstab

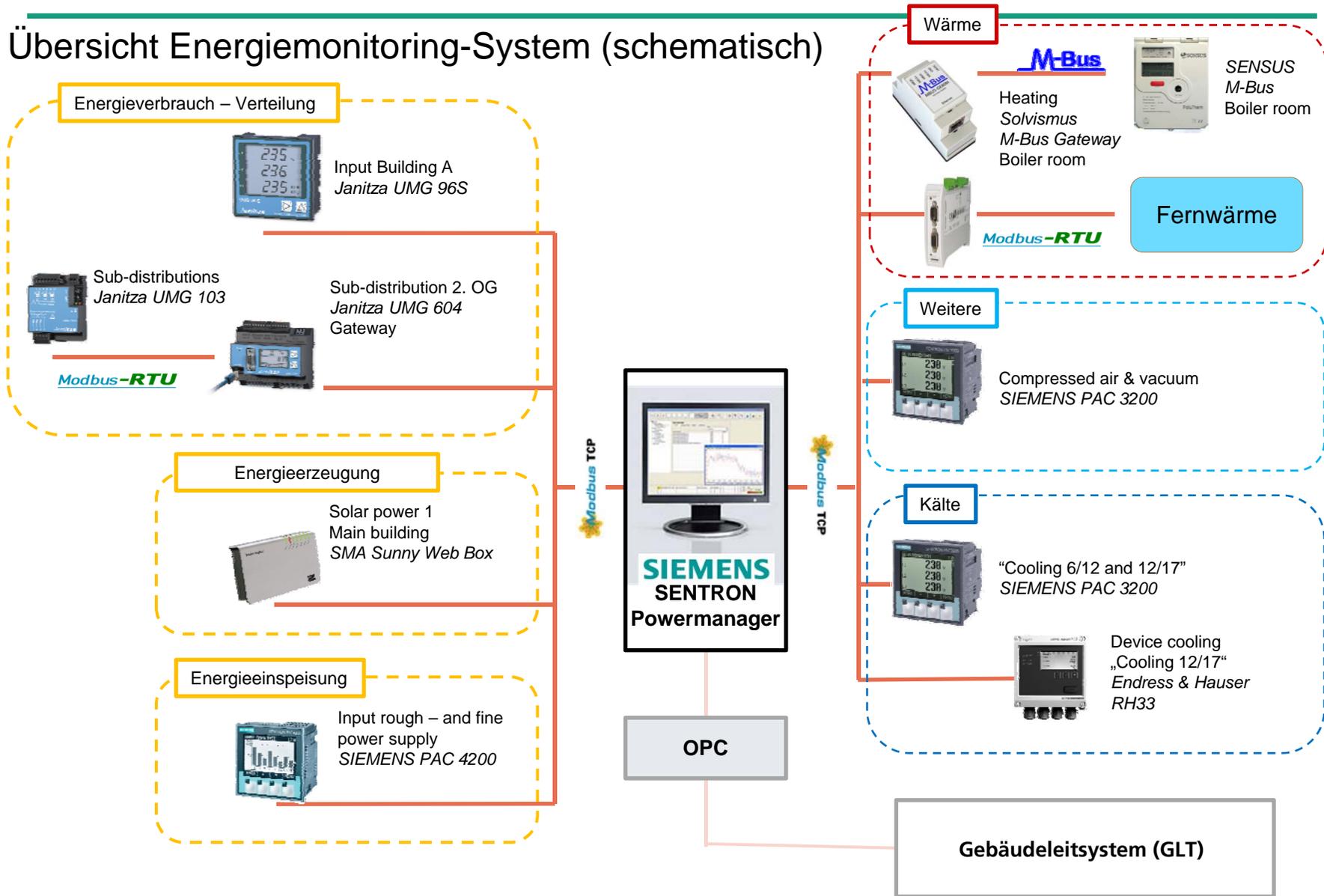
Struktur des lokalen Energiesystems am IISB



Realisiertes lokales Energiesystem am IISB

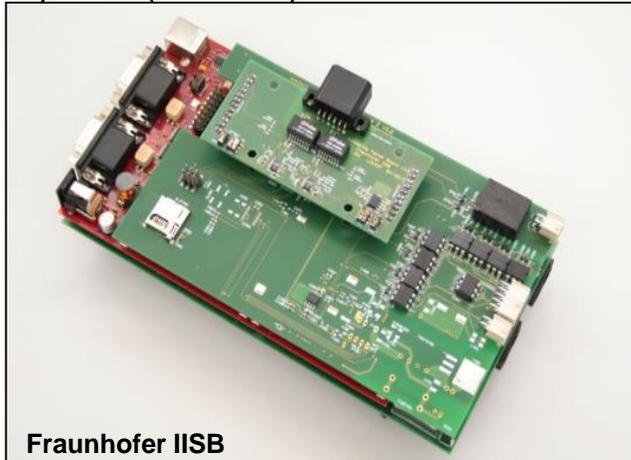


Übersicht Energiemonitoring-System (schematisch)



Stationäres Batteriesystem

Modulares Batteriemanagement-system (foxBMS)



Fraunhofer IISB

Universale Batterie-Junction-Box



Fraunhofer IISB

Systemtopologie

- LTO-Chemie
- 20 Ah prismatische Zellen
- 14 daisy-chained Module

Elektrische Spezifikationen

- 20 kWh Energieinhalt
- 100 kW maximale kontinuierliche Leistung
- 320 A kontinuierlicher Lade- und Entladestrom
- 315 ... 567 V Spannungsbereich
- 1.2 mV-genaues Spannungsmonitoring auf Zellenebene
- Hohe elektrische Zuverlässigkeit durch redundantes Design für 24/7-Anwendung
- Luftgekühltes System

Modulares Batteriesystem



Fraunhofer IISB

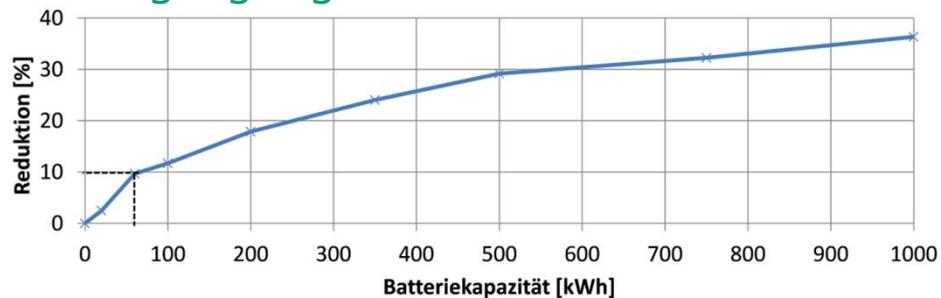
Lastspitzenreduktion Simulation

Simulationen zur

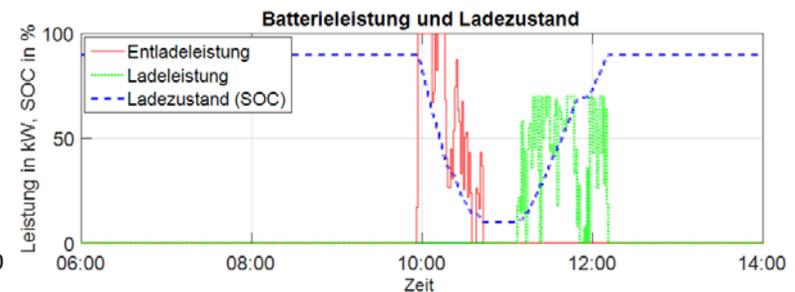
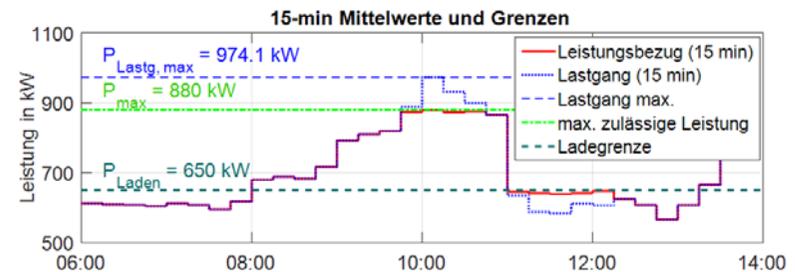
- Entwicklung der Algorithmen
- Auslegung von Batteriesystemen
- Prognose des geglätteten Lastverlaufs

Eingangsgröße: Elektrisches Lastprofil

Auslegungsergebnis für das Fraunhofer IISB



Geglätteter Lastverlauf



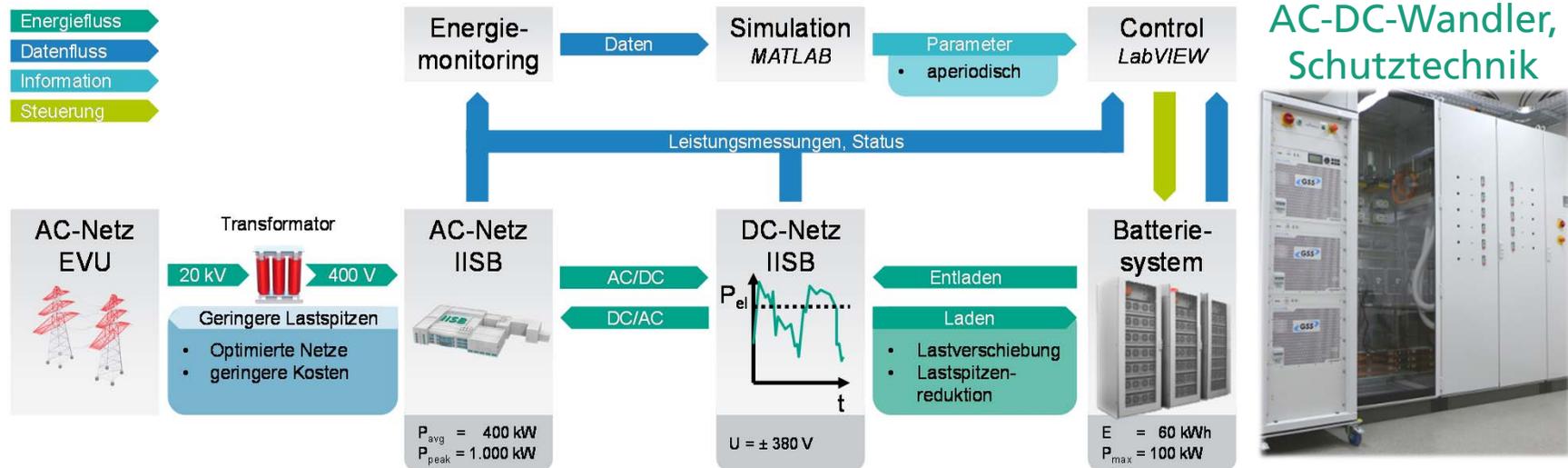
Batteriesystem: 60 kWh, 100 kW
Reduktion: 95 kW (\rightarrow 10 %)

Lastspitzenreduktion Demonstrator

Aufbau des Demonstrators:

- **Batteriespeicher:** $E = 60 \text{ kWh}$, $P_{\text{max}} = 100 \text{ kW}$
- Ermittlung der Parameter durch **Simulation** (MATLAB)
- Leistungsanforderung, Kommunikation etc. durch **Steuerung** (LabVIEW)

Schematische Darstellung des Demonstrators am IISB

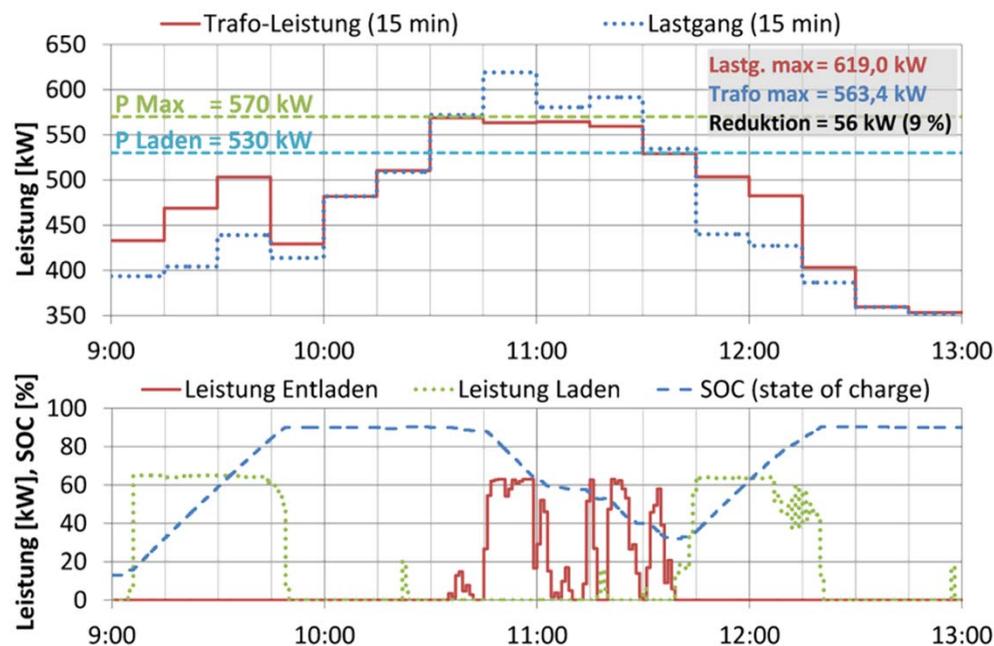


Lastspitzenreduktion Ergebnis

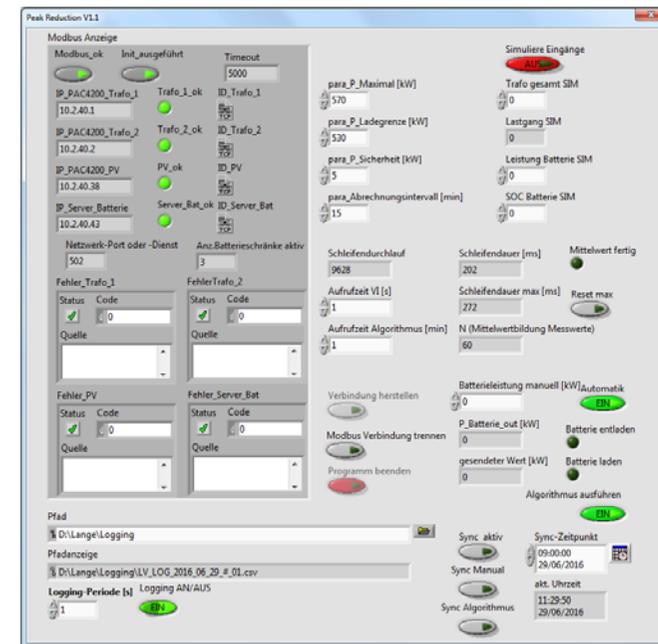
Reduktion der Lastspitze an einem Testtag um **9 %**

Versuchsstart mit leerem Batteriesystem (SOC = 15 %)

Messergebnis für einen Testzeitraum



Ausschnitt aus der Benutzer-
oberfläche des Demonstrators



Lastspitzenreduktion

Ausblick: Atypische Netznutzung

Vorgabe von **Hochlastzeiträumen** (HLZ) durch das EVU

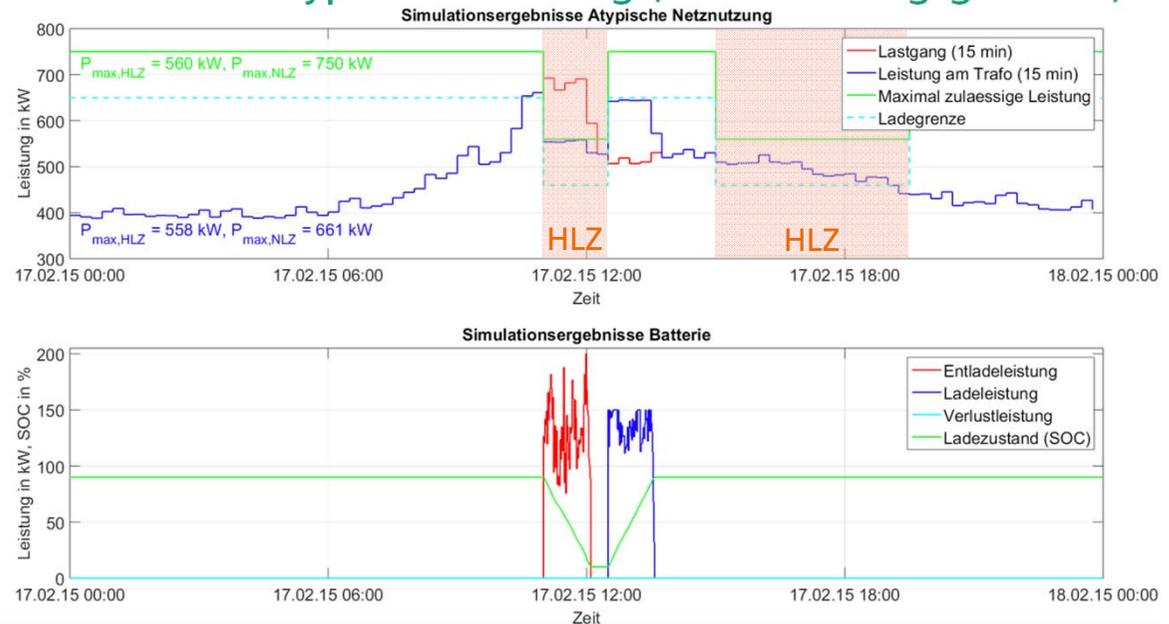
Innerhalb der HLZ muss der Leistungsbezug soweit reduziert werden, dass

$$\text{gilt: } \frac{P_{max,15min} - P_{HLZ,15min}}{P_{max,15min}} * 100 \geq \text{Erheblichkeitsschwelle}(\%)$$

nur noch Lastspitze
innerhalb der HLZ
relevant -> hohes
Einsparpotential

Verwendung der
bestehenden Algorithmen,
aber mit zwei
Bezugs-Grenzen (für
HLZ und NLZ)

Simulation atyp. Netznutzung (versch. Bezugsgrenzen)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Danksagung

Diese Arbeiten wurden gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie im Rahmen des Projektes SEEDs .

Der Autor dankt Christopher Lange und allen Kolleginnen und Kollegen, die an diesem Projekt mitgearbeitet haben.

Kontakt

Dr. Richard Öchsner

Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB

Leiter Bereich Energietechnik

Schottkystrasse 10, 91058 Erlangen, Germany

Tel.: +49 (0) 9131 761-116

richard.oechsner@iisb.fraunhofer.de

www.iisb.fraunhofer.de

Weitere Informationen zum Projekt SEEDs

www.energy-seeds.org/
