

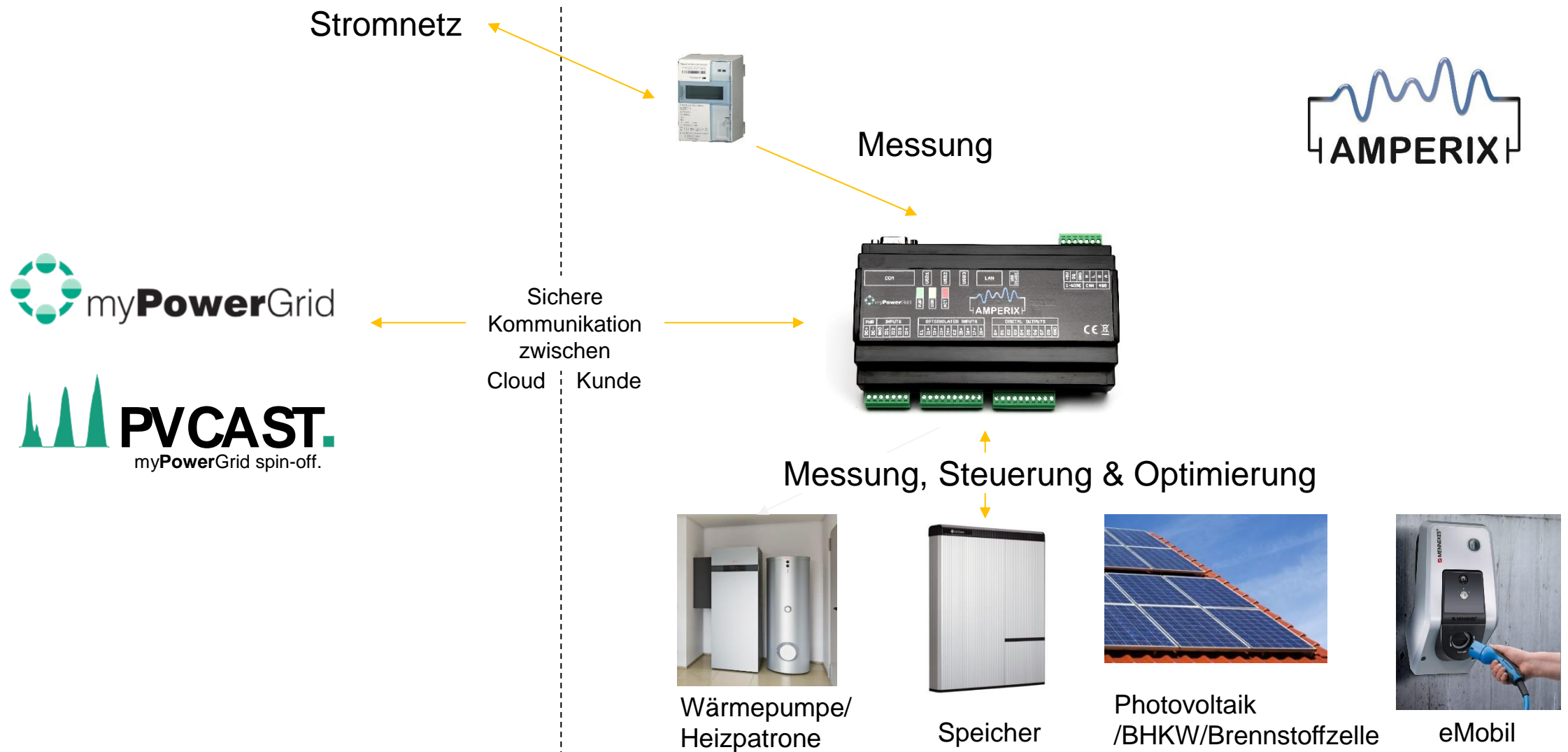
Nachhaltigste, schwimmende Wohnsiedlung Europas

© Isabelle Nabuurs

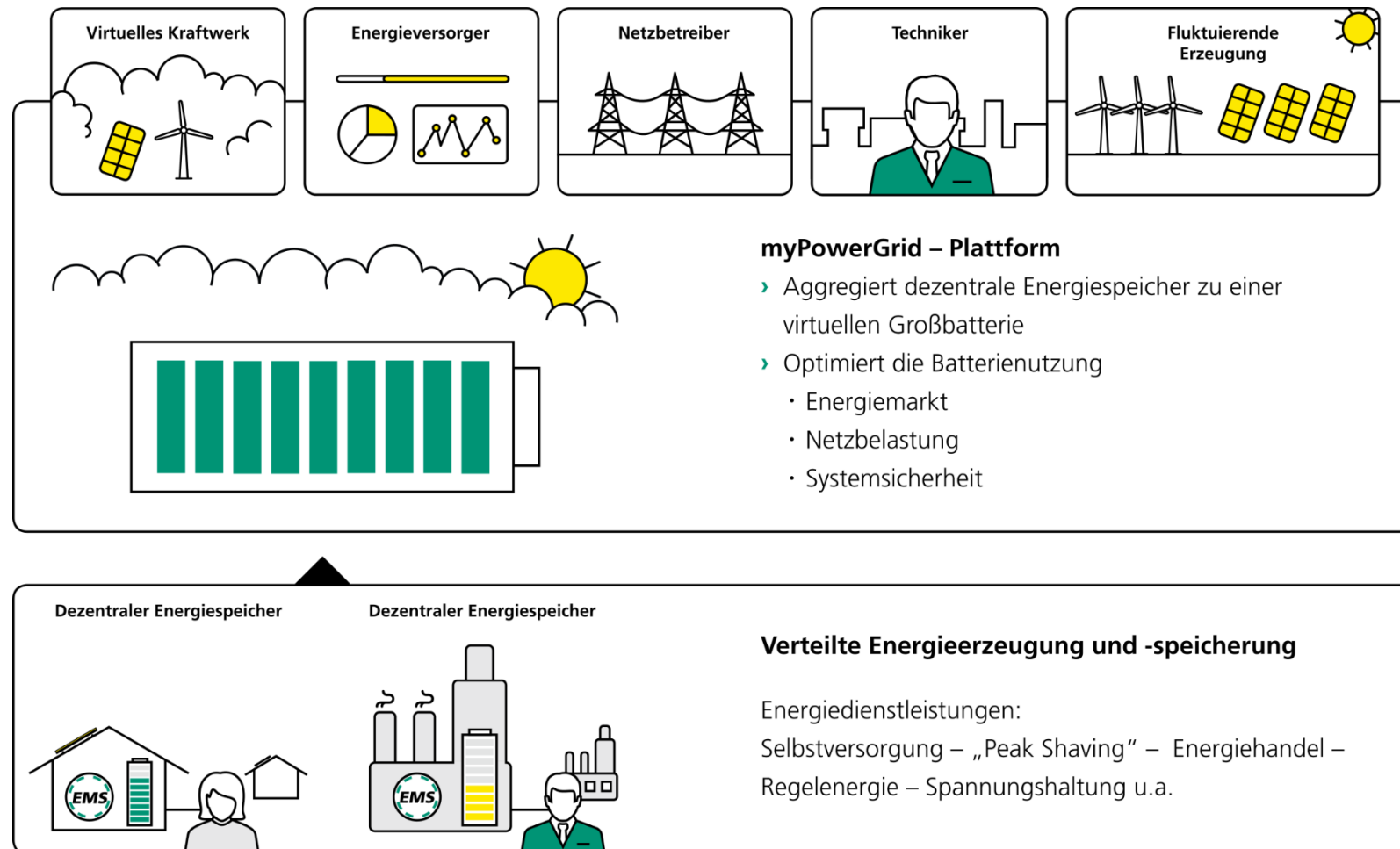
Matthias Klein, M.Sc., Stlv. Abteilungsleiter CC-HPC, Gruppenleiter Green by IT

Energiemanagementsystem für Haushalt und Industrie

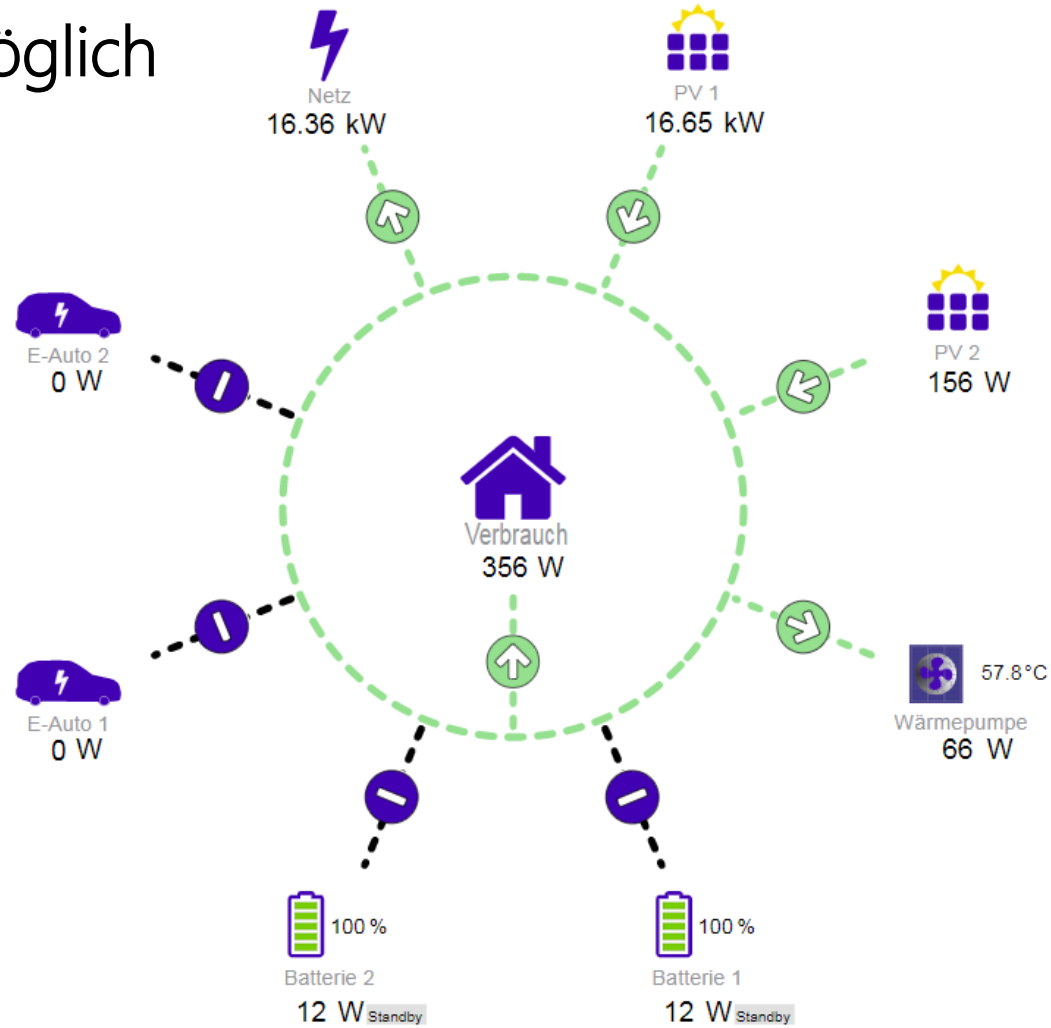
Sektorenkopplung von Strom, eWärme, eMobilität



myPowerGrid – Plattform: Schnittstelle zu Kunden, Technikern und Märkten

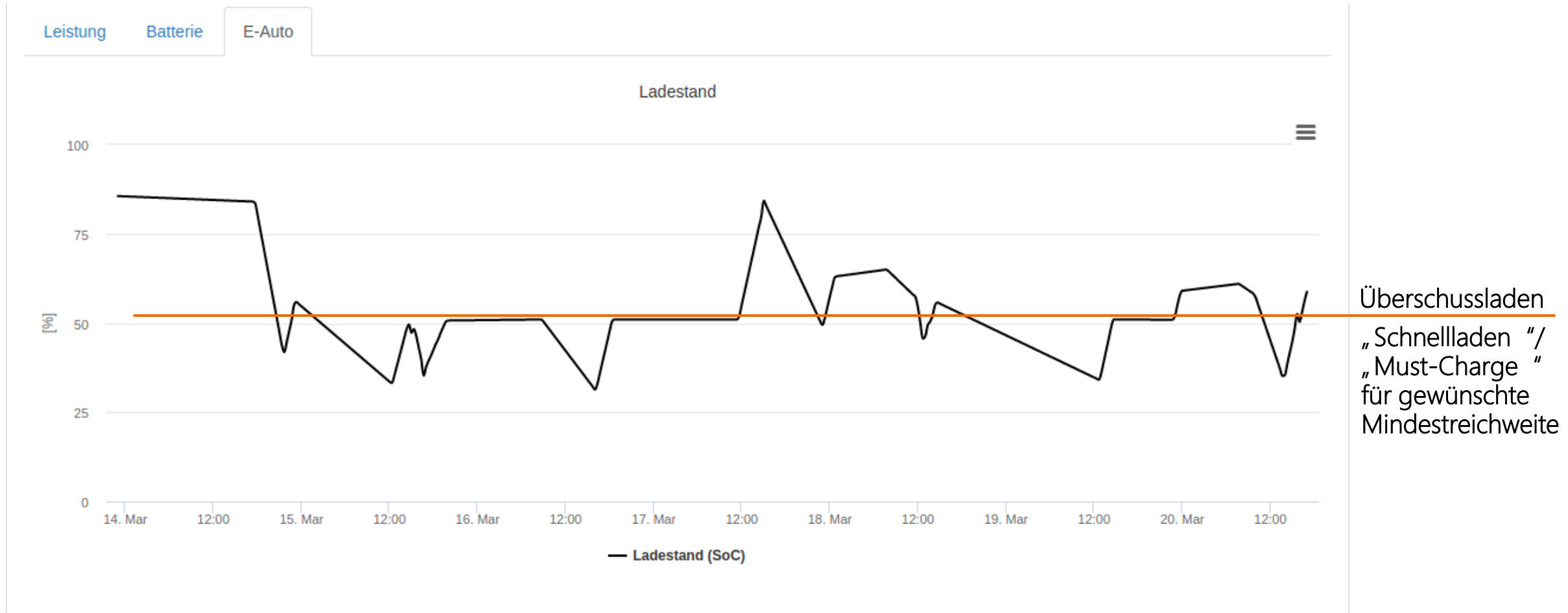


Komplexe Szenarien möglich

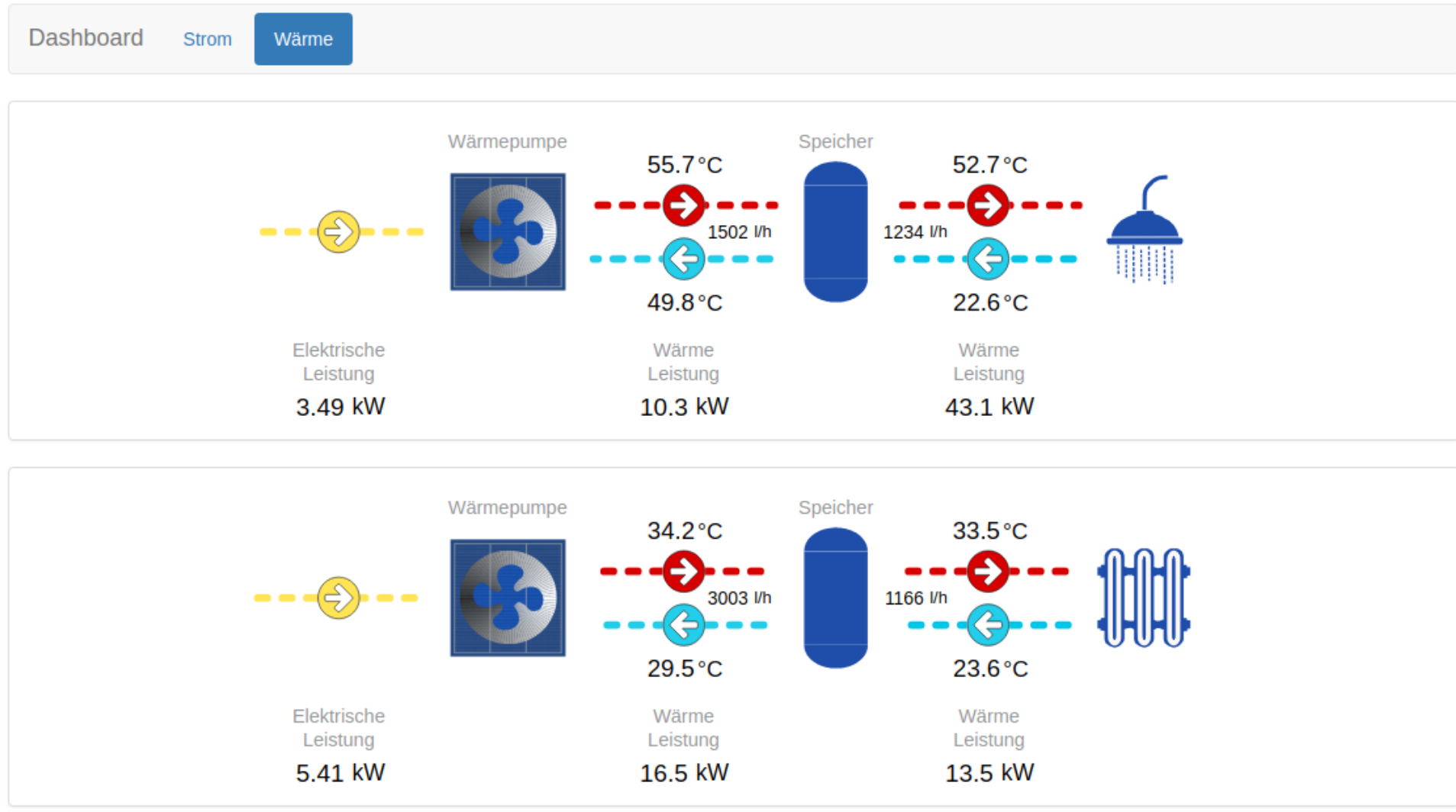


2x Photovoltaik, 2x Batteriespeicher, Wärmepumpe und 2x Ladesäulen

Ganz neu: Ladestands-abhängige Ladestrategien für Elektrofahrzeuge



Ganz neu: Messung und Visualisierung von Wärmeleistung-/energie



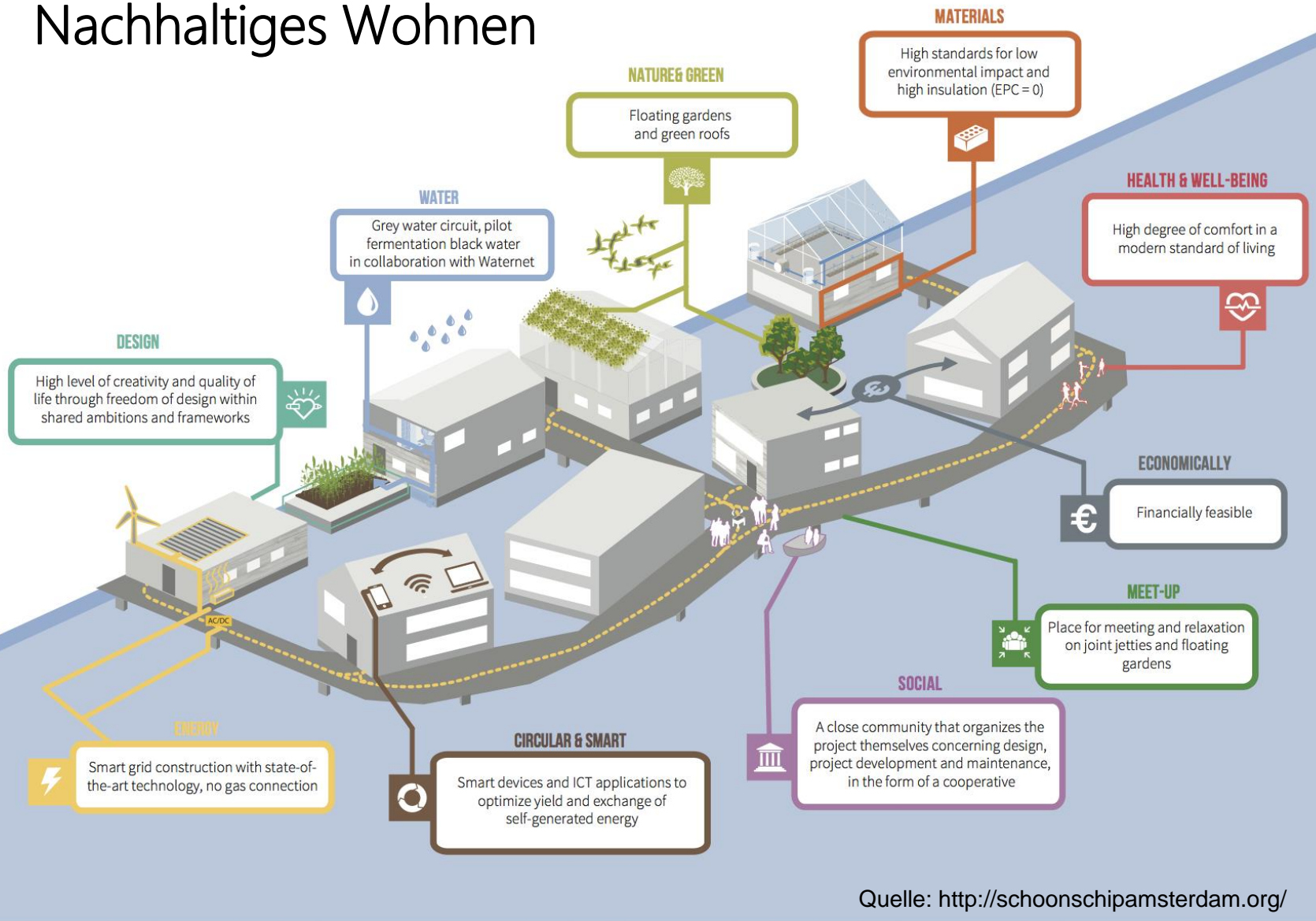
Energiedienstleistungen (gleichzeitig kombinierbar und über alle Sektoren)

- Eigenverbrauchsoptimierung: Reaktiv und *prognosebasiert*
- Dynamische Erzeugungslimitierung mit Vermeidung von Erzeugungsabregelung durch Verbraucher-/Speicheransteuerung
- Peak-Shaving: Physikalisch und 15-Minuten Registrierende Lastgangmessung (RLM)
- Differenzzeitreihenoptimierung
 - Anpassung des Verbrauchs an Lastprofilprognose
 - Anpassung der Erzeugung an Erzeugungsprognose
 - Anpassung des Verbrauchs/der Erzeugung an Residualprognose
- Externe Fahrpläne und instantane (in ms) externe Sollwerte
- Prototypisch: PRL-Frequenzregelung

Nachhaltigste, schwimmende Wohnsiedlung Europas

© Isabelle Nabuurs

Nachhaltiges Wohnen



- EnergiePlus Häuser mit intensiver Dämmung (EPC zero oder besser)
- Wärmepumpen nutzen Wärme des Kanals
- Wärmerückgewinnung des Duschwassers
- Trennung von Grau- und Schwarzwasser → Biogas
- Photovoltaik, Solarthermie, Batteriespeichersysteme, Elektromobilität
- Smart Microgrid

Am 15. Dezember 2018 (Plan Mitte 2017) kamen die ersten 7 Häuser



Seit 12. Januar 2019 leider nur noch 6,5 Häuser



Noch kein Amperix / keine Batterie zu dieser Zeit verbaut.

Quartiers-Energiemanagement

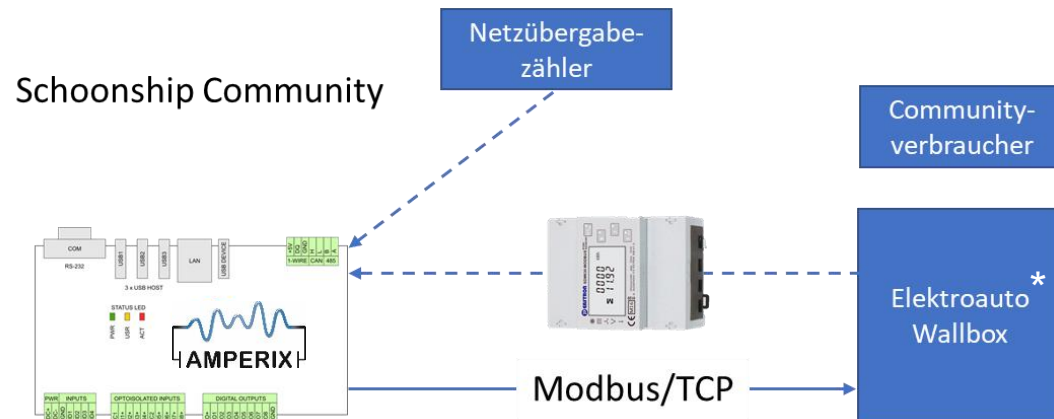


30 Häuser / 47 WE mit PV-Anlagen (~150 kWp),
Batteriespeichern (~150 kW / 200kWh), Wärmepumpen und Ladesäulen*
teilen sich einen Netzanschlusspunkt & Stromvertrag

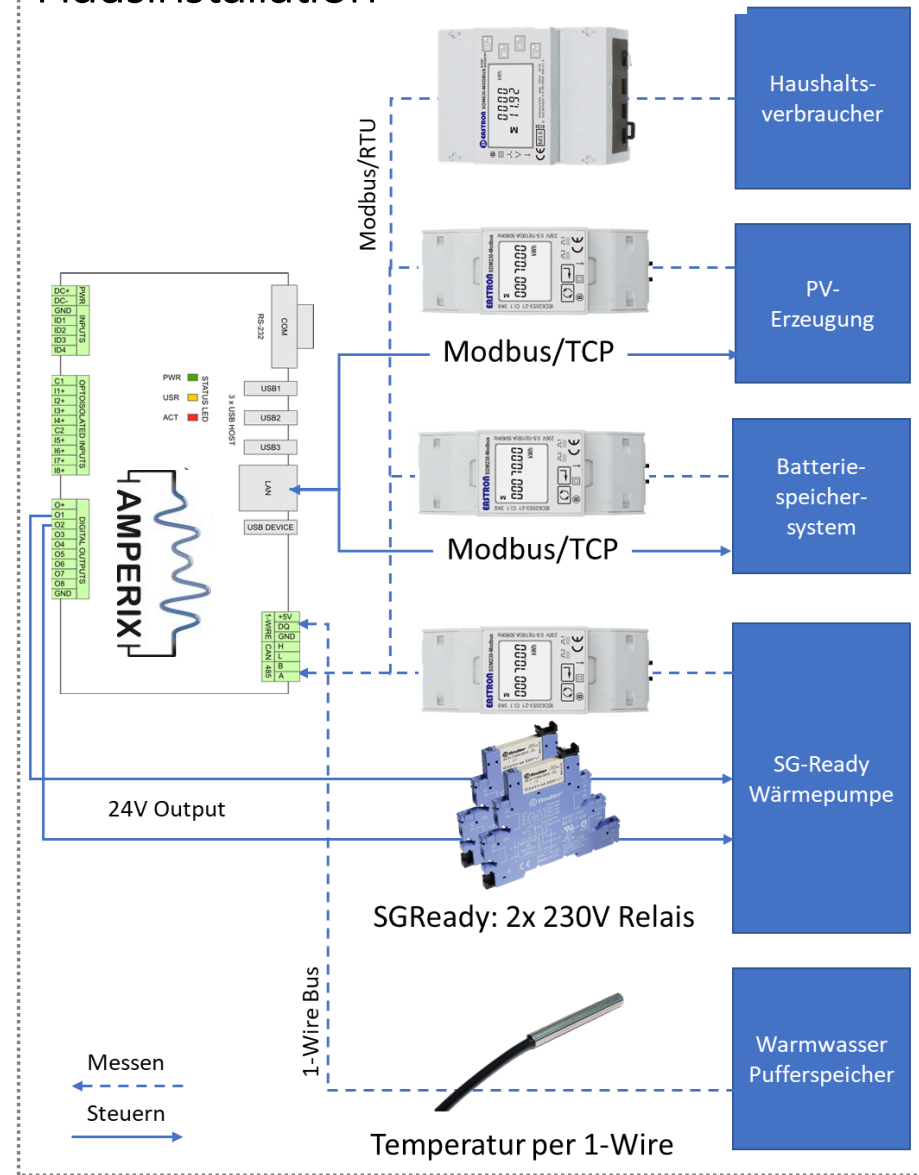
Ausnahmeregelung vom niederländischen Ministerium für Wirtschaft und Klima
Im deutschen Vergleich ist dies eine **Kundenanlage**

Energiemessung im Quartier

Gemeinsamer Netzanschluss



Hausinstallation



Steuerung im Quartier

Mehrere Energiedienstleistungen zeitgleich über drei Sektoren: Strom, eWärme & eMobilität*:

Priorität:

1. Phasenscharfes physikalisches Peak Shaving (~35 kW pro Phase) → Senkt Investitionskosten
2. 15 Min RLM-Peak Shaving (monatlich) → Senkt Netzgebühren
3. Eigenverbrauchsoptimierung Haus → Senkt Energiekosten des Hauses
4. Eigenverbrauchsoptimierung Community → Senkt Energiekosten der Community

Zukünftig denkbar:

- *Local energy market / P2P trading*



Wärmepumpe



Speicher



Photovoltaik



(eMobile*)

Steuerung im Quartier

Mehrere Energiedienstleistungen zeitgleich über drei Sektoren: Strom, eWärme & eMobilität*:

Priorität:

1. Phasenscharfes physikalisches Peak Shaving (~35 kW pro Phase) → Senkt Investitionskosten

2. 15 Min RLM-F

3. Eigenverbrauch

4. Eigenverbrauchsoptimierung Community

→ Senkt Energiekosten der Community

Wie weit sind wir?
6,5 Häuser vor Ort, aber erst ein Amperix aktiv

des Hauses

Zukünftig denkbar:

- *Local energy market / P2P trading*



Wärmepumpe



Speicher

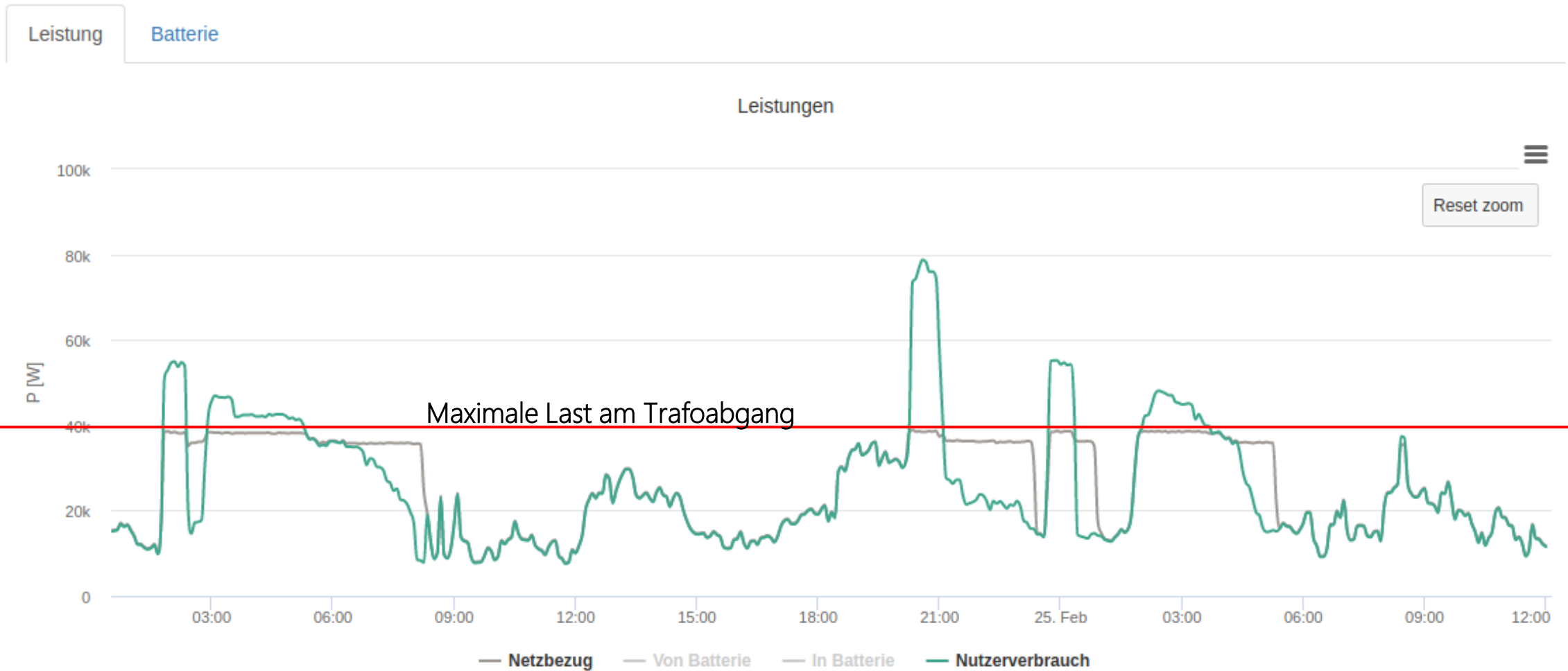


Photovoltaik

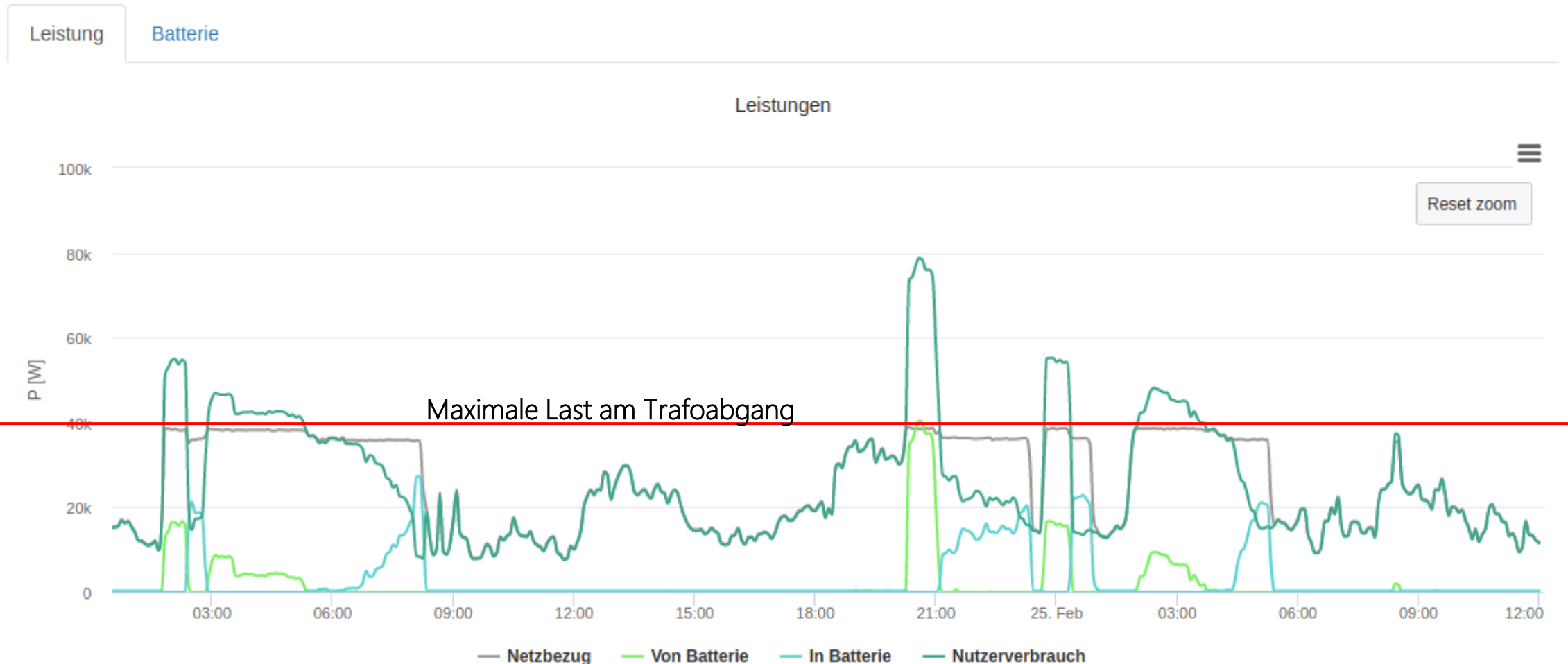


(eMobile*)

Physikalisches Peak Shaving eines Trafoabgangs



Physikalisches Peak Shaving eines Trafoabgangs

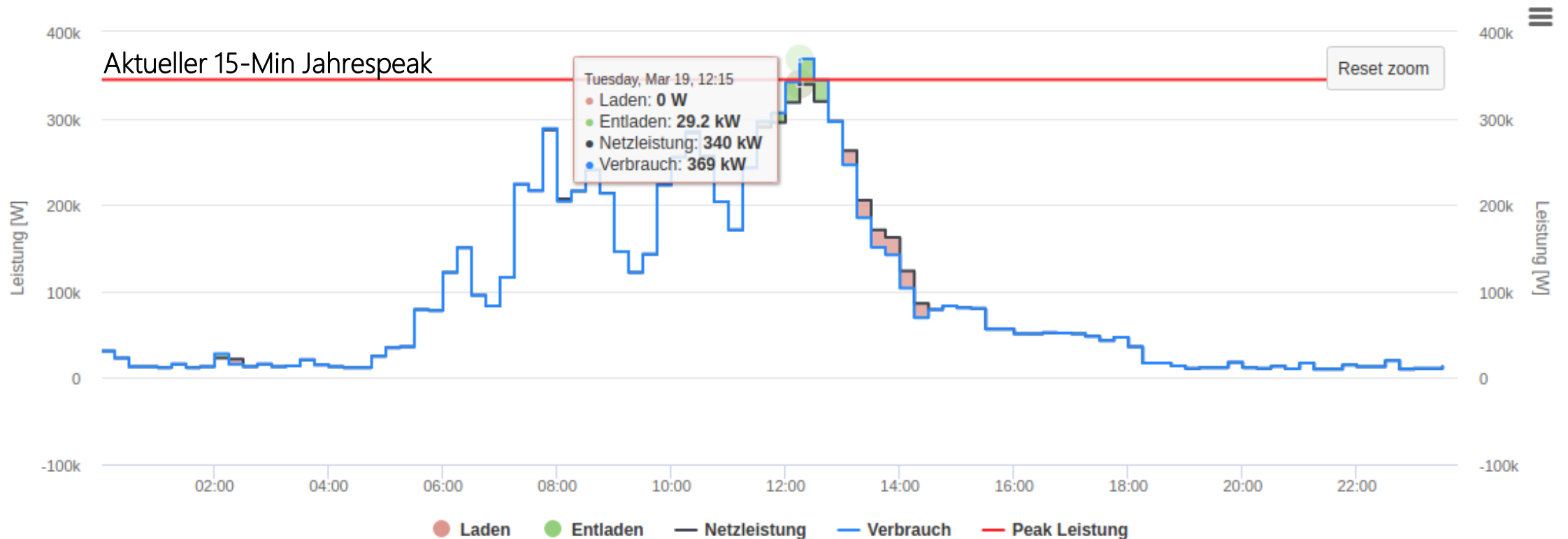


15 Min RLM-Peak Shaving

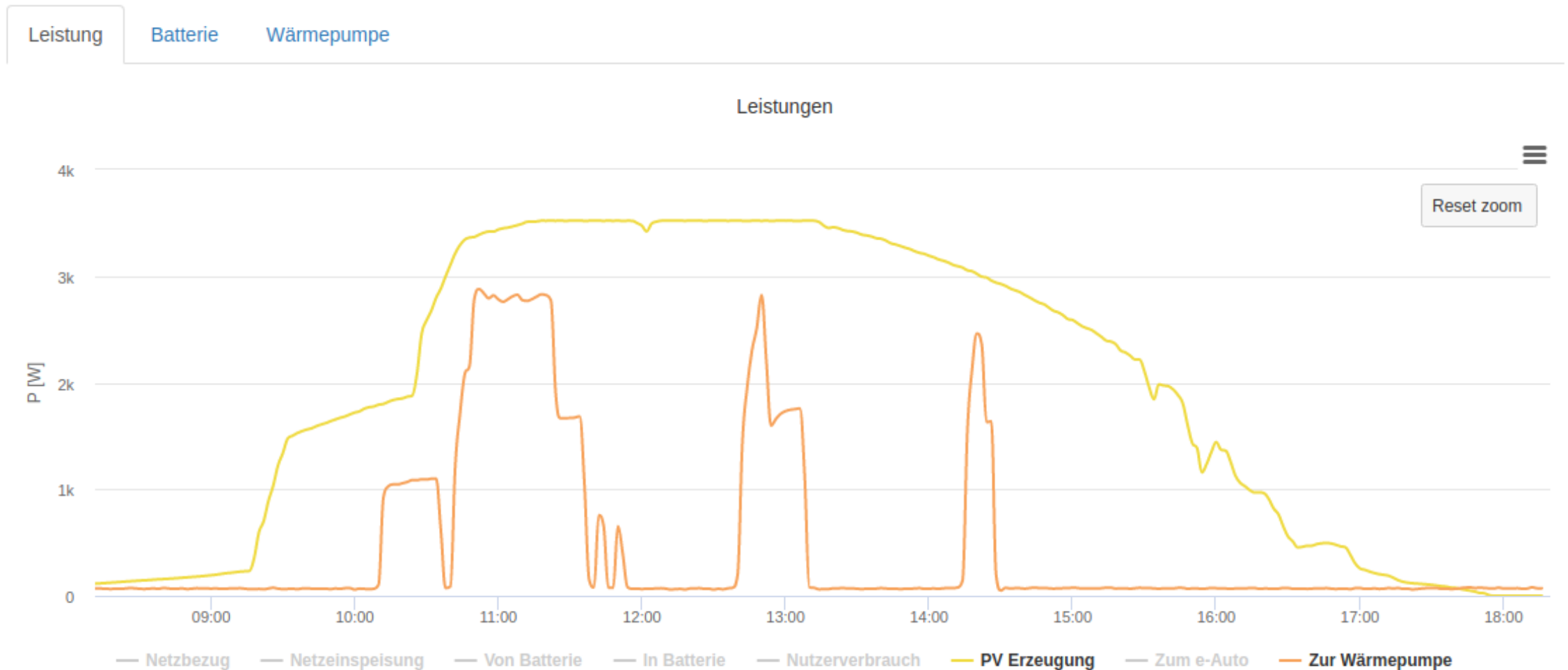
Last Peak Shaving

Kosten Analyse

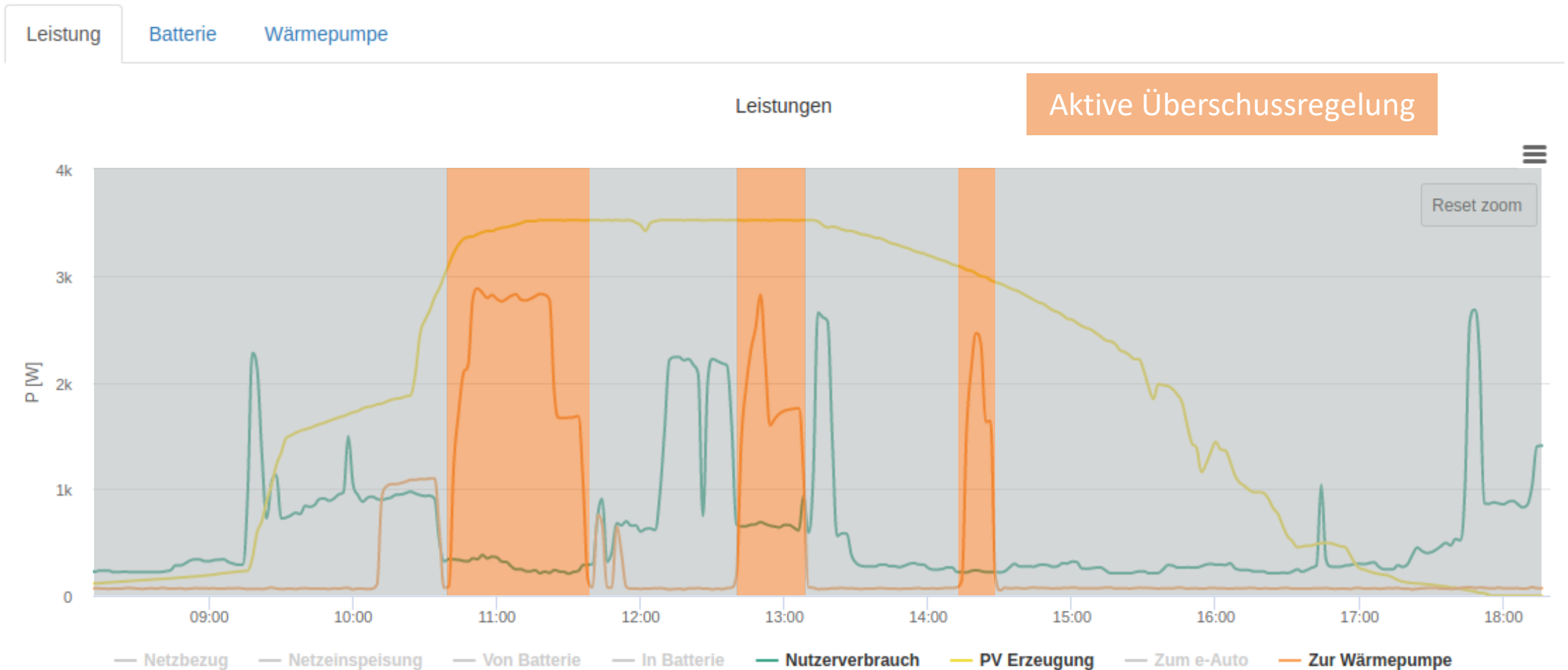
Last Peak Shaving



Eigenverbrauchs-optimierter Einsatz von Wärmepumpen (SG-Ready)



Eigenverbrauchs-optimierter Einsatz von Wärmepumpen (SG-Ready)



Stand der Arbeiten / Ausblick

- Steuerungsalgorithmen auf einzelner Objektebene sind bereits vielfach im produktiven Einsatz
→ auch mehrere Energiedienstleistungen zeitgleich und über mehrere Sektoren
- In Schoonschip bisher erst ein Haus komplett mit Technik ausgestattet
- Konzept für zentrale/koordinierte Steuerung ist entwickelt
→ Implementierung und Umsetzung vor Ort folgt

- Offene Frage:

Sind 35 kW pro Phase für Haushaltsstrom und Wärmeversorgung von 47 Wohneinheiten ausreichend?
Oder: Wird es den Bewohnern im Winter wegen Zwangsabschaltung der Wärmepumpen kalt?

Produktifizierung, Kommerzialisierung, Verstetigung

Wendeware AG

Software für die Energiewende

In Gründung



Jochen Marwede

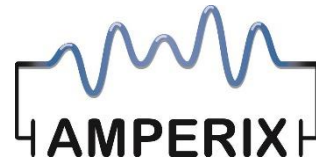
Vorstand

Trippstadter Str. 110

67663 Kaiserslautern

Tel.: +49 (0) 177 / 62 99 082

Email: jochen.marwede@wendeware.com



Anhang

Unser Testlabor



Hausanschlussverteiler mit 3 elektronischen Haushaltszählern
2x ~1,8kW steuerbarer Verbrauch und Erzeugung
1x SMA Sunny Island 6.0h mit ~4kWh Soft Lithium-Ionen-Speicher
1x SG-Ready Wärmepumpenemulator inkl. Temperatursensor
1x Keba-Wallbox + eAutoemulator

Amperix

- Amperix ohne Safe-Shutdown
- Amperix mit Safe-Shutdown (Supercapacitor based UPS)

Technische Daten

- CPU 1.2GHz ARM Cortex A53
- 4 Cores
- 1GByte RAM
- 4Gbyte eMMC Flash

- Real Time Clock (RTC)
- Zwei Watchdogs
- Leistungsaufnahme < 5W (max., ohne angeschlossene USB-Geräte)



Amperix: Schnittstellen physisch → logisch

3 x USB host

→ 2nd Ethernet, Leseköpfe, USB-Relais

1 x Ethernet

→ Uplink, VLAN

1 x CAN

→ Sunny Island, BMS

1 x RS-232

1 x RS-485

→ Modbus/RTU → Zähler, Geräte

1 x 1-Wire

→ Temperatur,- Luftfeuchtigkeitssensoren

8 x digital opto-isolated inputs

→ S0-Impulse

4 x dry contact inputs

→ Taster / Schalter

8 x open drain outputs

→ Relais, Direktvermarktungsschnittstelle

4 x analog inputs 0-10V

2 x analog outputs 0-10V

→ BHKW, Generator

Amperix: Kompatibilität: Stromzähler

- EHZ (Vorder- und Rückseite)
 - Basiszähler (Vorderseite, inkl. vereinzelt: PIN-blinken)
 - Carlo Gavazzi MID (1 & 3-Phasig)
 - Janitza B* MID (1 & 3-Phasig)
 - Janitza UMG 20 CM
 - EASTRON MID (1 & 3-Phasig)
 - TQ-system / b-control em 300
 - SMA EnergyMeter
 - SIEMENS PAC2200
 - Schneider Electric Netzanalysator PM5320
 - S0-Impulszähler
-
- Roadmap: Janitza UMG512, saiaburgess ALE3

Amperix: Kompatibilität: PV-Wechselrichter

Lesen & Steuern

- SMA Tripower
- KOSTAL Pico
- Solaredge

Roadmap:

- SMA Sunny Boy, Fronius

Protokoll bekannt:

- KACO

Amperix: Kompatibilität: Batterie-Wechselrichter

Lesen & Steuern

- Sunny Islands 11&12
 - 11 auch per CAN
- Victron Energy
- BECK Automation (Siemens Sinamics mit BMWi3 Speichern)
- Panasonic
- RCT-Power
- Großer Batteriesystemhersteller aus BaWü

Roadmap:

- SMA 60kW, SMA Sunny Boy Storage, Energydepot

Protokoll bekannt (auf Anfrage):

- Kostal Pico BS, Kostal Plenticore

Amperix: Kompatibilität: Wallbox

Lesen & Steuern

- Keba
- Phoenix Contact basierte (etwa Wallbe)
- Mennekes Amtron
- chargeBIG

Roadmap:

- ABL-Sursum

Auslesen von Speicherladeständen der Fahrzeuge:

- BMW, etwa i3
- Renault, etwa Zoe

Amperix: Kompatibilität: Wärmepumpe

Steuern

- SG-Ready
- Panasonic

Messen

- Temperatursensor via 1-wire
- Wärmemengenzähler Kamstrup

Roadmap:

- Nibe (Modbus/RTU), Nilan Wärmepumpen (Modbus/TCP), AIT

Protokoll teilweise bekannt (auf Anfrage):

- Stiebel Eltron, Viessmann

Amperix: Kompatibilität: Sonstiges

- 2-Kanal USB Relais
- OPC-UA für GLT-Anbindung

- Roadmap:
 - Wasserzähler Kamstrup
 - Mbus
 - Wireless Mbus
 - EEBUS
 - BacnetIP (auf Anfrage)