

Mit flexQgrid den "Haushalt der Zukunft" ermöglichen

Herzlich willkommen
zur Abschlussveranstaltung von flexQgrid

21.04.2023

Carmen Exner, Projektleiterin flexQgrid, Netze BW GmbH

Alix von Haken, Feldtestleiterin flexQgrid, Netze BW GmbH



FICHTNER
IT CONSULTING



 **Netze BW**

 **Entelios**



 **KIT**
Karlsruher Institut für Technologie

IPRE

 **BLOCKINFINITY**

PSI 

Gefördert durch:

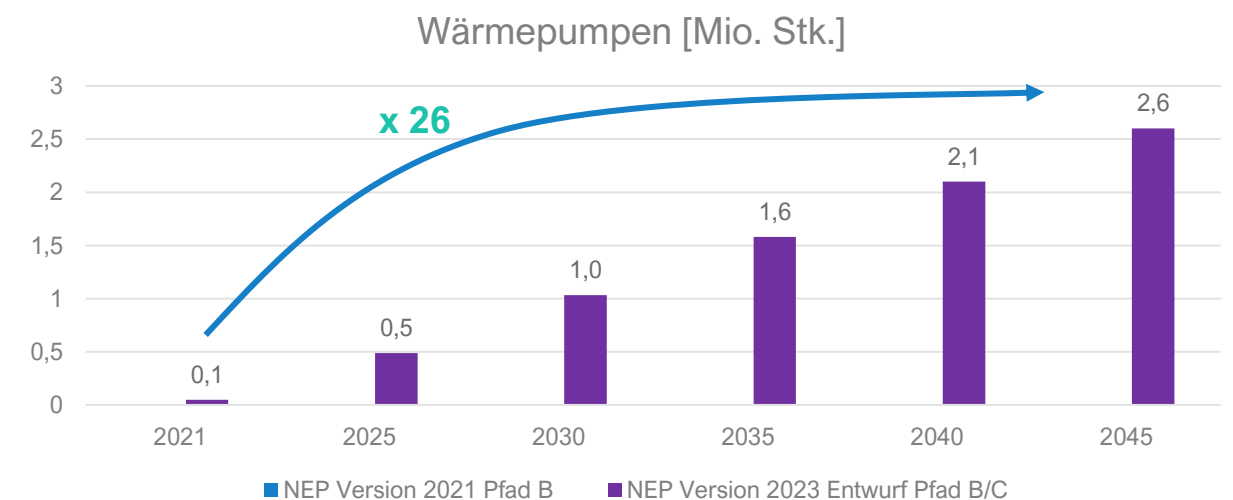
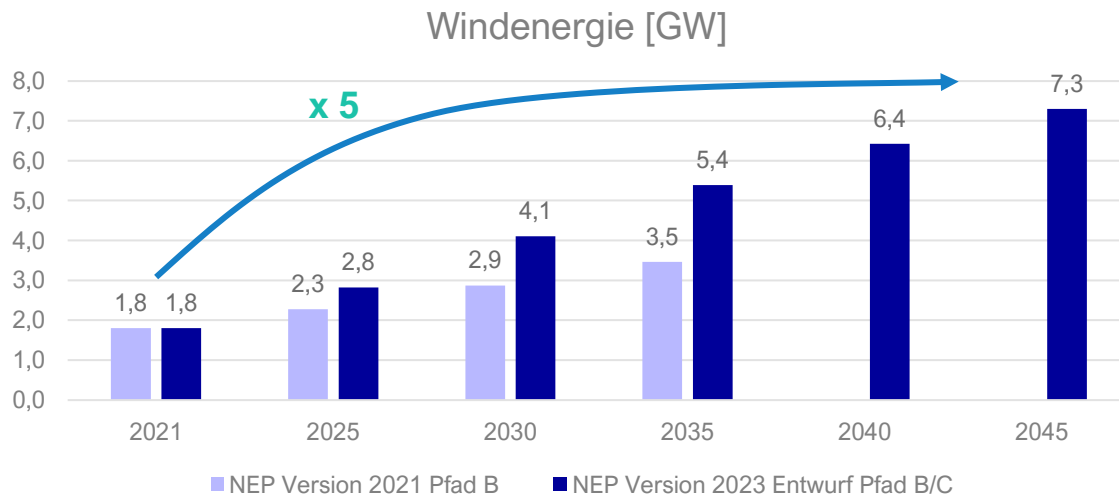
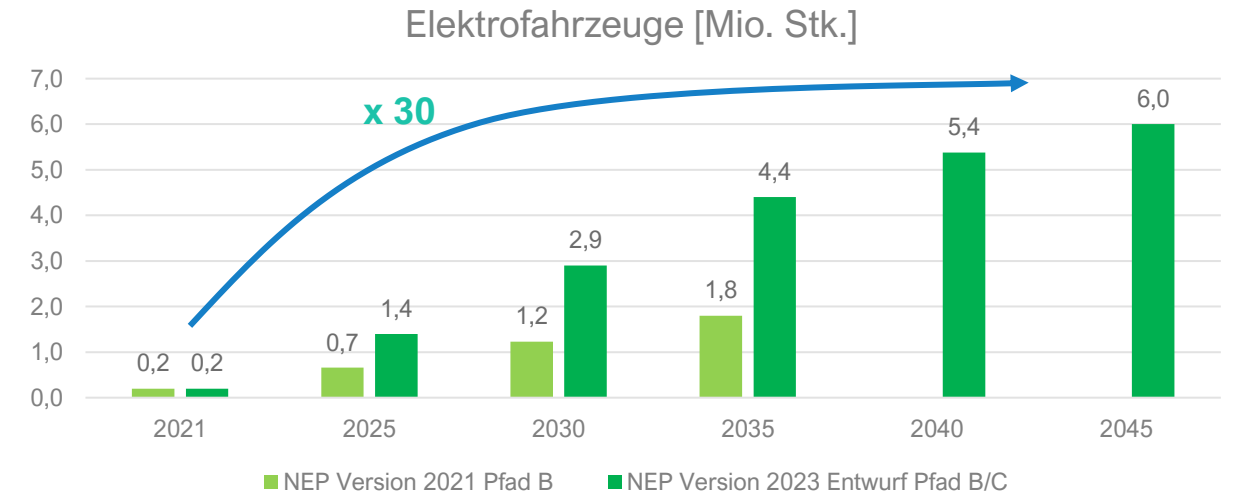
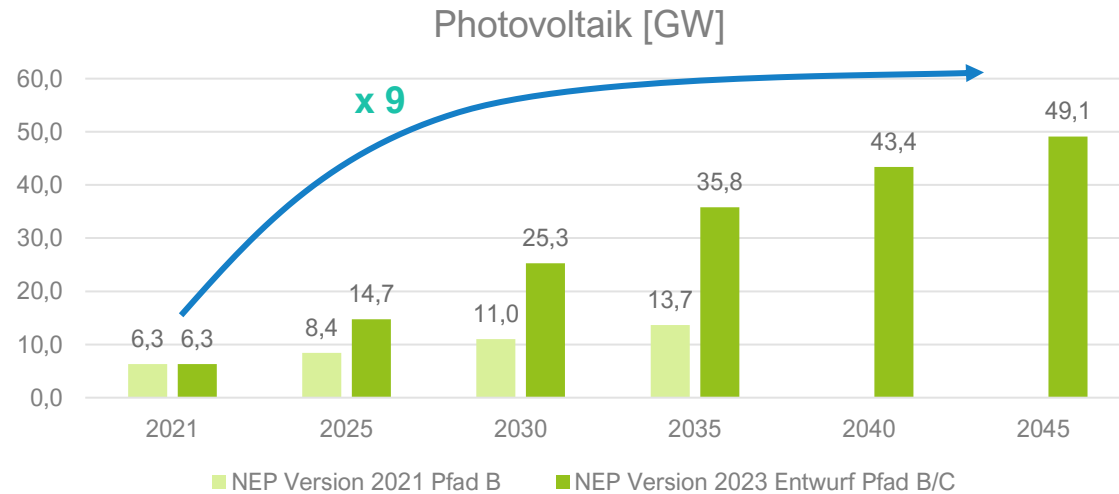


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

flexQgrid

Ein Blick in die Zukunft

Entwicklungen für Baden-Württemberg



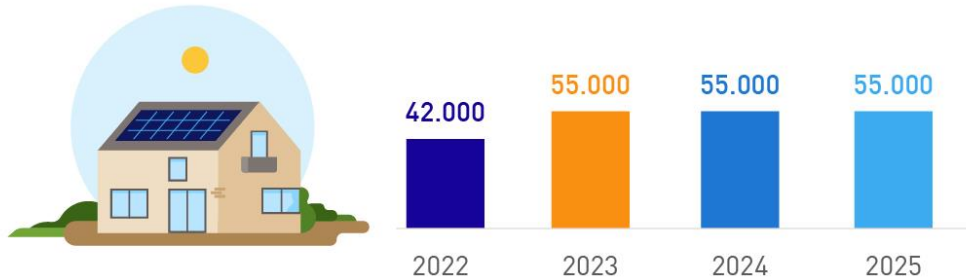
Starke Nachfrage nach Erneuerbaren und Wallboxen

Veränderungen in der Energiewelt

Immer mehr Haushalte produzieren selbst Strom

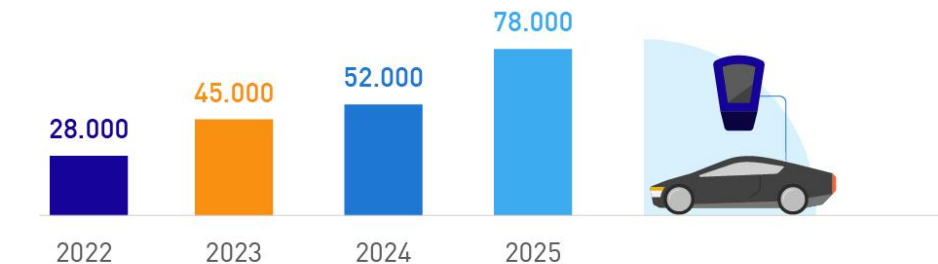


Anträge auf Einspeiseanfragen für Erneuerbare Energien bei Netze BW 2022 und Prognose bis 2025



... und nutzen ihn etwa für die Elektromobilität

Anträge auf Wallboxen bei Netze BW 2022 und Prognose bis 2025



Quelle: Netze BW

Ein Unternehmen der EnBW

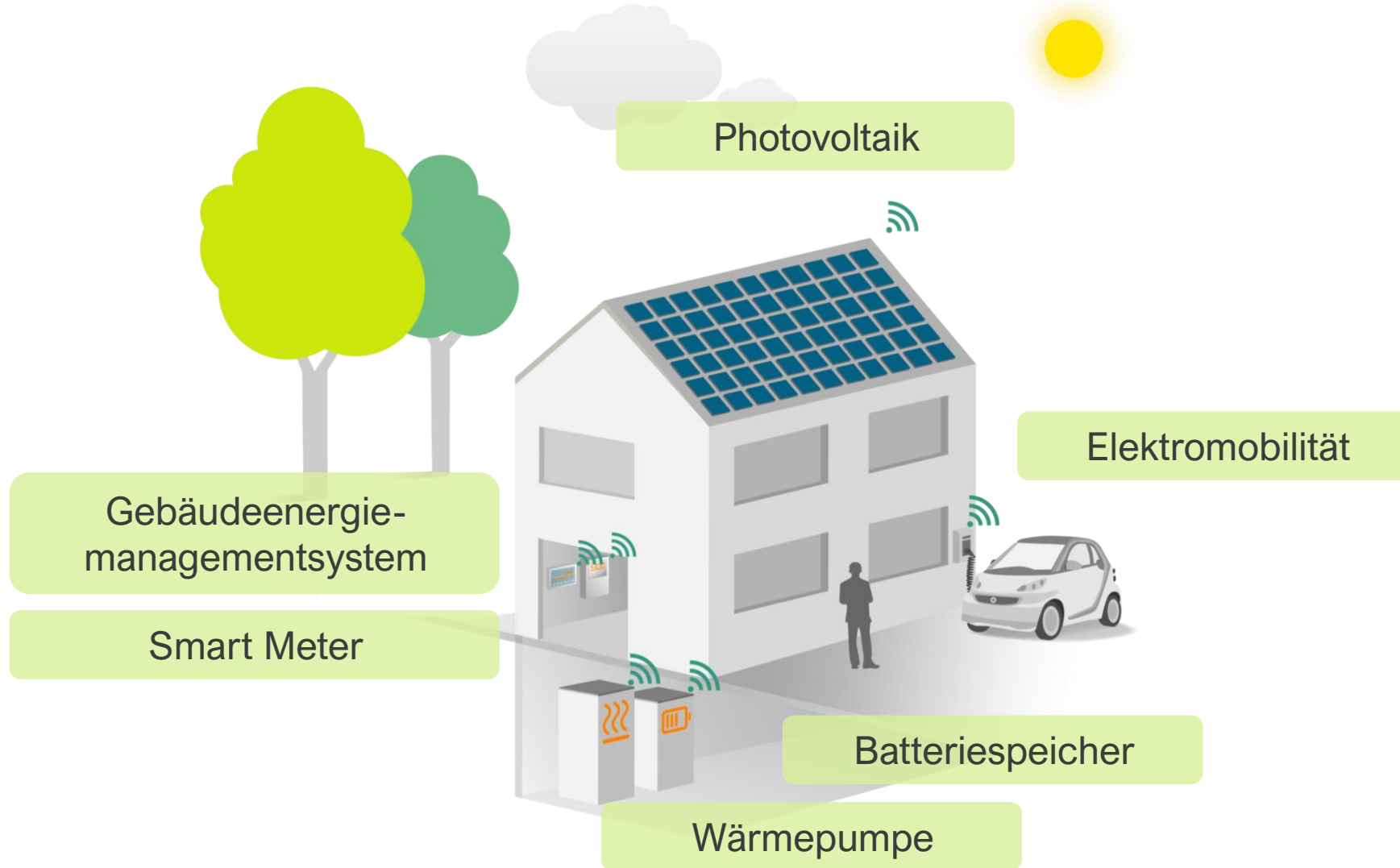
Gespeichert wird der PV-Strom im Haus der Zukunft selbst

Anzahl insgesamt installierter Photovoltaik-Stromspeicher in Deutschland (Schätzung)



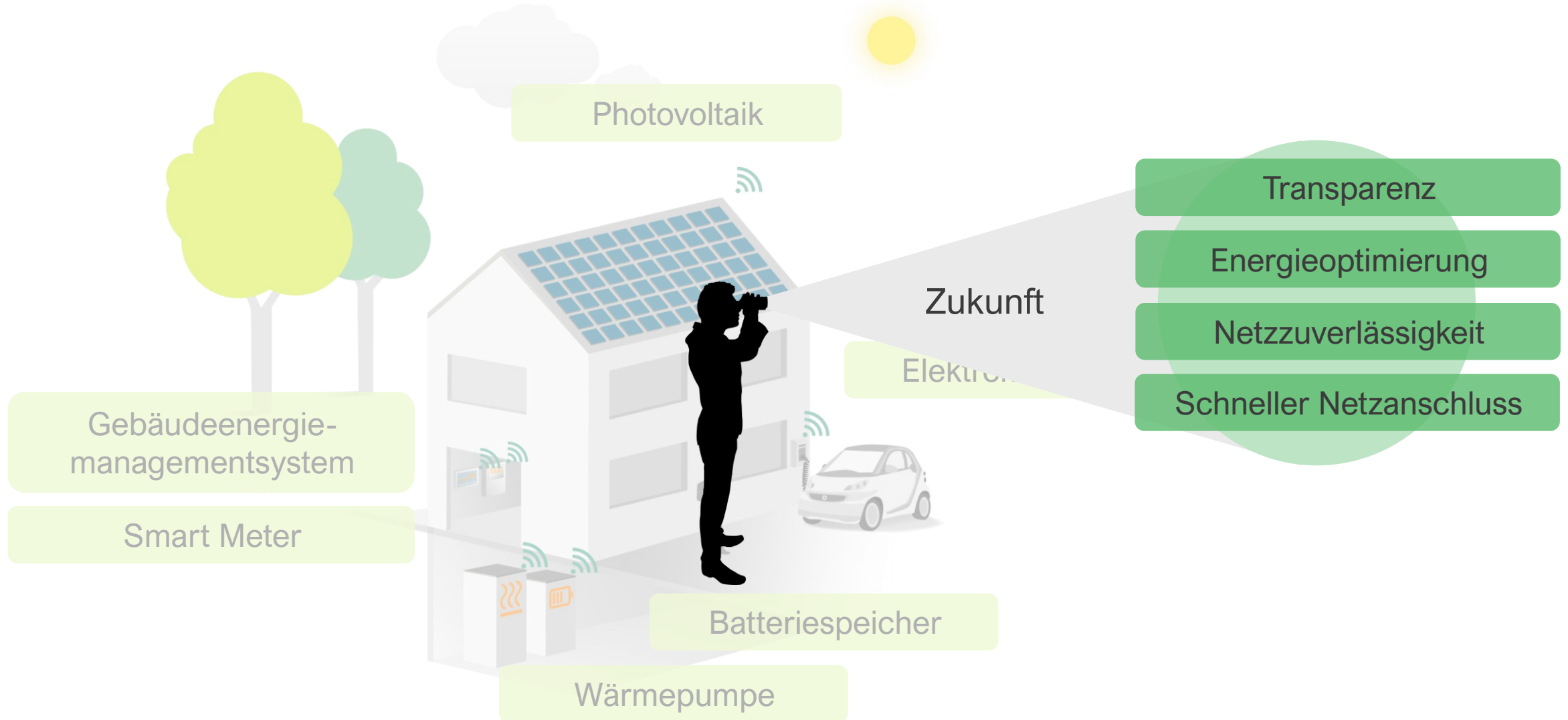
Intelligenter Haushalt der Zukunft

Aktive Netzkunden im Verteilnetz



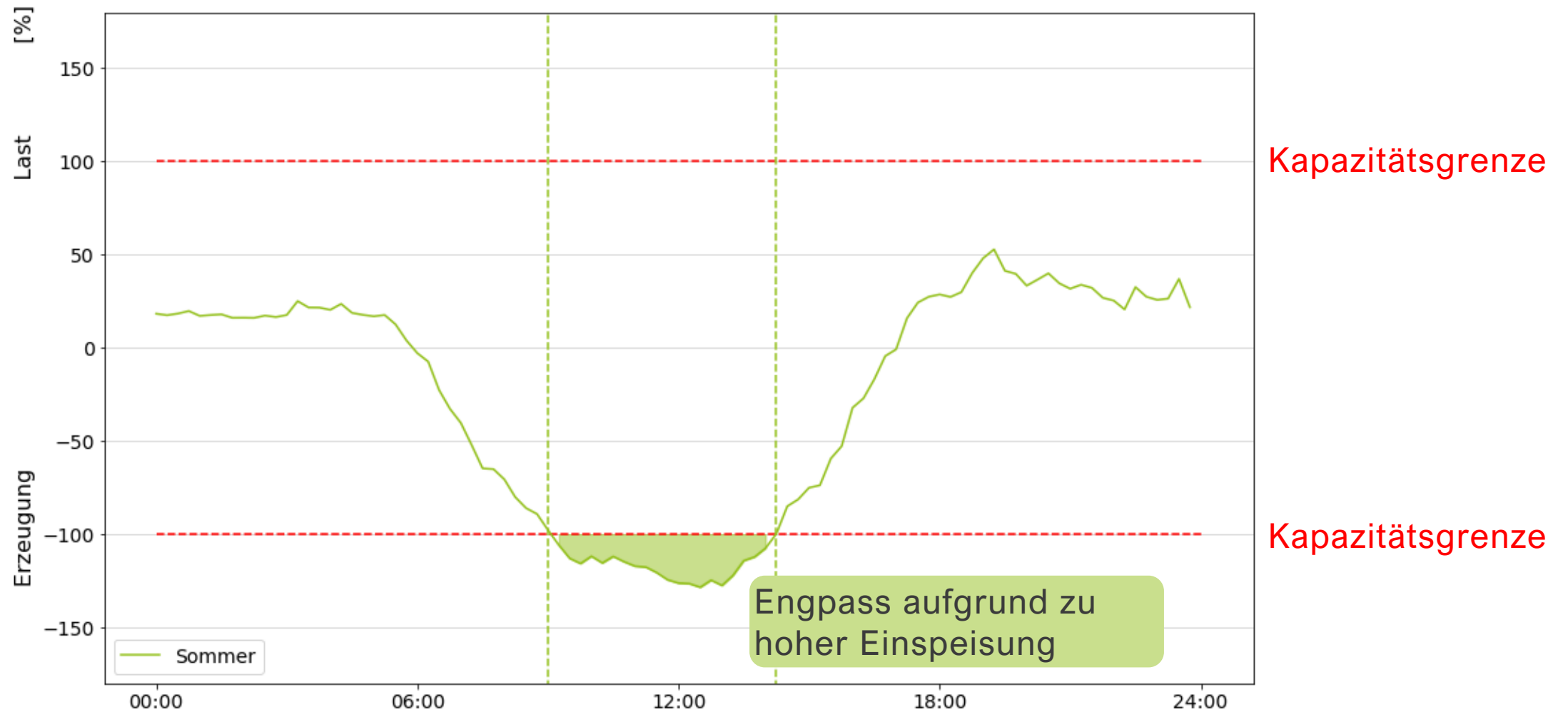
Intelligenter Haushalt der Zukunft

Aktive Netzkunden im Verteilnetz



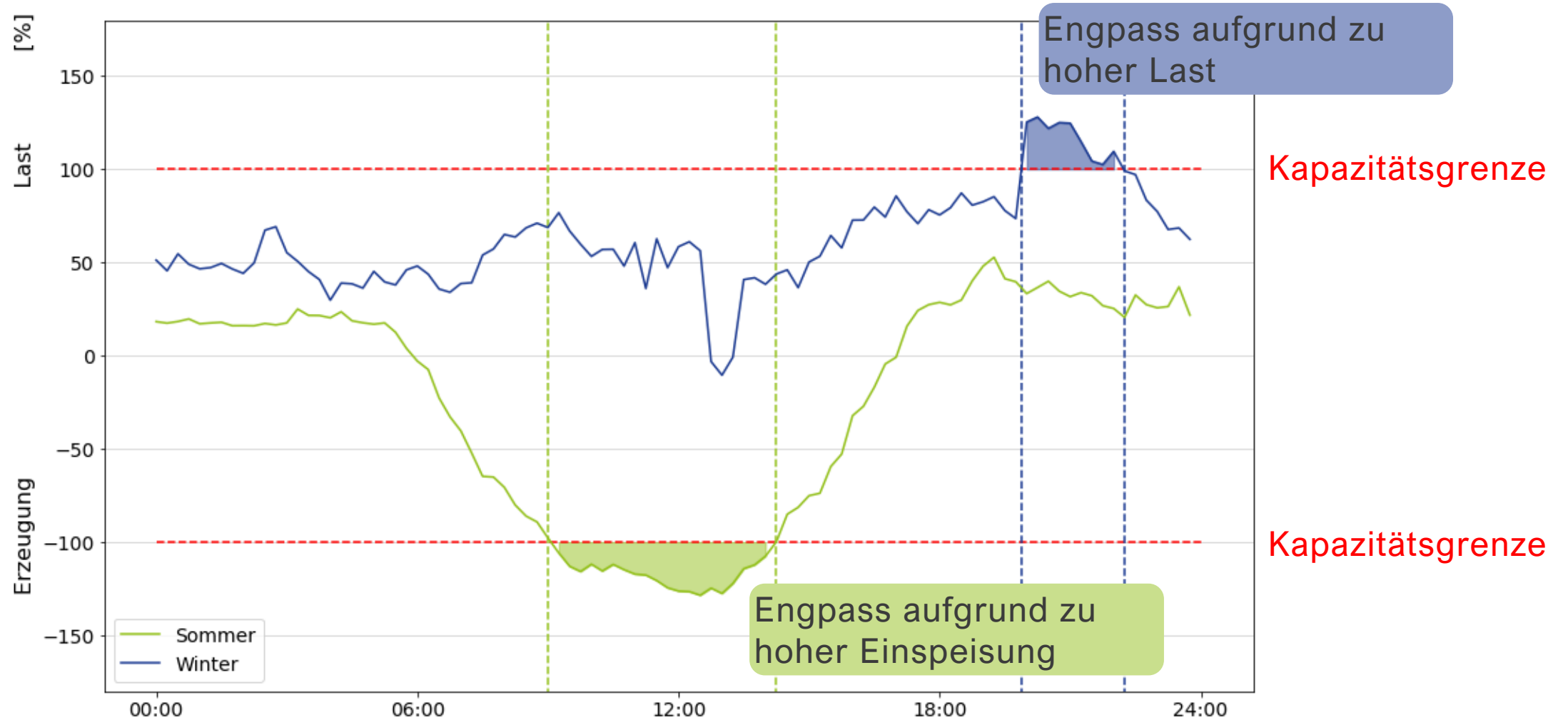
Engpässe – Herausforderungen für das Netz

Engpassmanagement bisher – Ein Sommertag



Engpässe – Herausforderungen für das Netz

Engpassmanagement bisher – Ein Wintertag



flexQgrid. Das Netz der Zukunft wird real.

Gemeinsam in einem starken Konsortium



-  Schnelle Integration neuer Anlagen ins Netz – auch bei verzögertem Netzausbau
-  (Resultierende) Engpässe im Niederspannungsnetz erkennen und zielgerichtet beheben
-  Möglichst viel Erneuerbare Energie in das Netz aufnehmen und den Kunden einen Handlungsspielraum ermöglichen (z.B. für Eigenbedarfsoptimierung)
-  Wirtschaftliche und sichere Stromversorgung



Projektlaufzeit:
11/2019 – 03/2023



Feldtest:
08/2021 – 12/2022



**Gemeinsam mit Anwohner*innen
der Gemeinde Freiamt**



**Gefördert durch das
BMWK**



Bausteine eines Smart Grid

Neue Fähigkeiten für das Verteilnetz

Anlagen aufeinander abstimmen,
damit Überlastungen gar nicht erst entstehen und das Netz optimal ausgenutzt wird.

Intelligente Koordination flexibler
Anlagen zur Vermeidung
prognostizierter Engpässe
→ **Aktive Prosumer**

Automatisierte Regelung
im Engpassfall
→ **Aktives Verteilnetz**

Alle Akteure **vernetzen**
und mithilfe der
Netzampel koordinieren

Transparenz im Netz durch
Messungen (u.a. Smart
Meter) und Prognosen

Erkenntnisse aus flexQgrid

Auf dem Weg zum Smart Grid



Intelligente Messsysteme

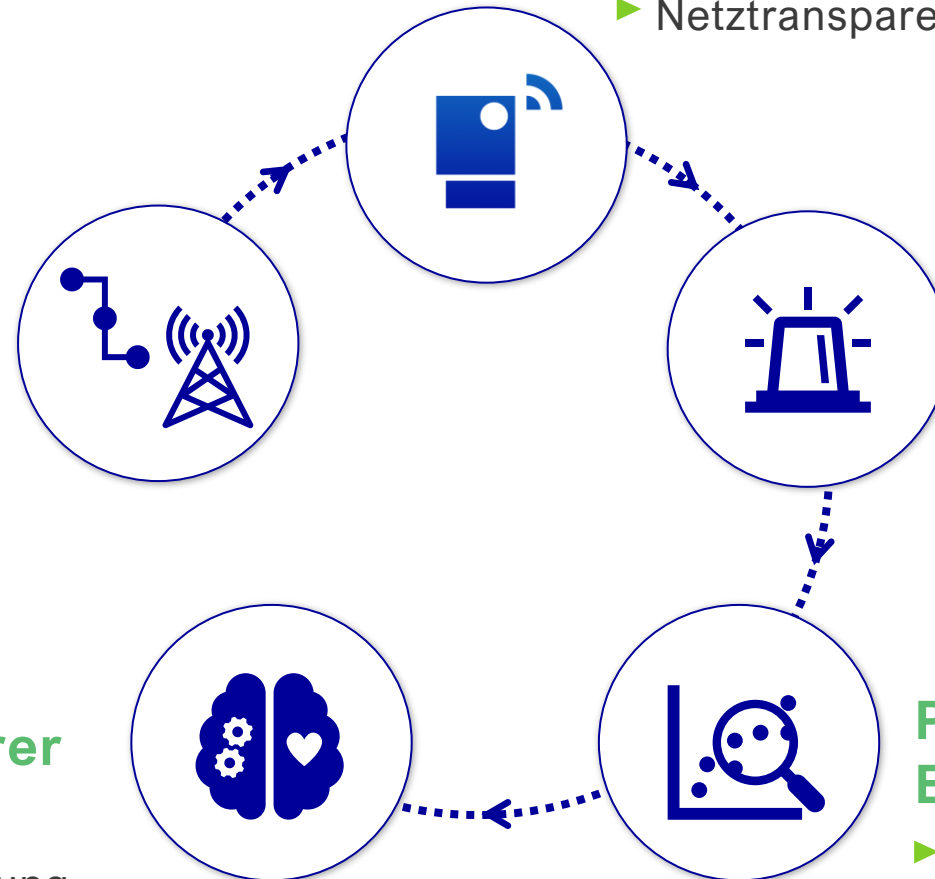
- Zum Messen und Steuern
- Netztransparenz

Kuratives Engpassmanagement

- Schnelle und automatisierte Behebung von Engpässen

Präventives Engpassmanagement

- Vorausschauende Vermeidung von Engpässen



Smart Grid Freiamt

- Schnittstellen und Kommunikationstechnik

Präferenzen unserer Netzkunden

- Akzeptanz der Steuerung

Erkenntnisse aus flexQgrid

Auf dem Weg zum Smart Grid

Intelligente Messsysteme

- Zum Messen und Steuern
- Netztransparenz

Kuratives Engpassmanagement

- Schnelle und automatisierte Behebung von Engpässen

Präventives Engpassmanagement

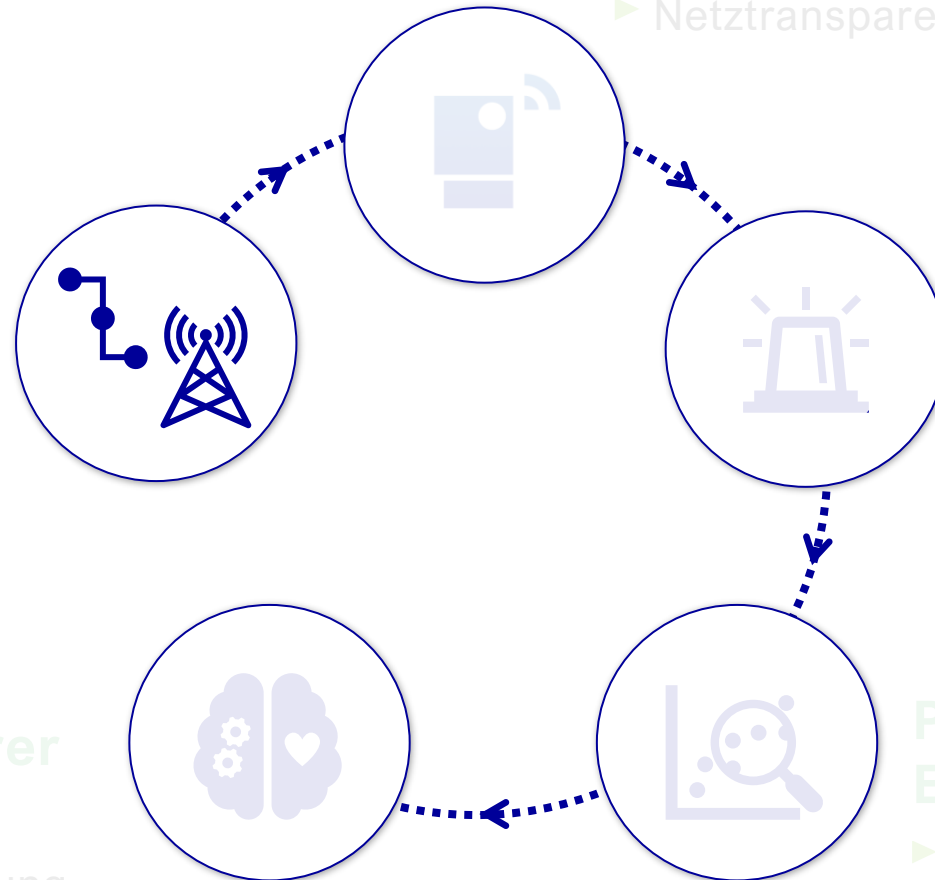
- Vorausschauende Vermeidung von Engpässen

Smart Grid Freiamt

- Schnittstellen und Kommunikationstechnik

Präferenzen unserer Netzkunden

- Akzeptanz der Steuerung



Smart Grid Freiamt

Unser Feldtest im Überblick

Alle energiewirtschaftlichen Akteure beteiligt:

Netzkunden, Photovoltaik-Anlagenbesitzer,
Aggregatoren, Netzbetreiber

Alle Anlagentypen eingebunden:

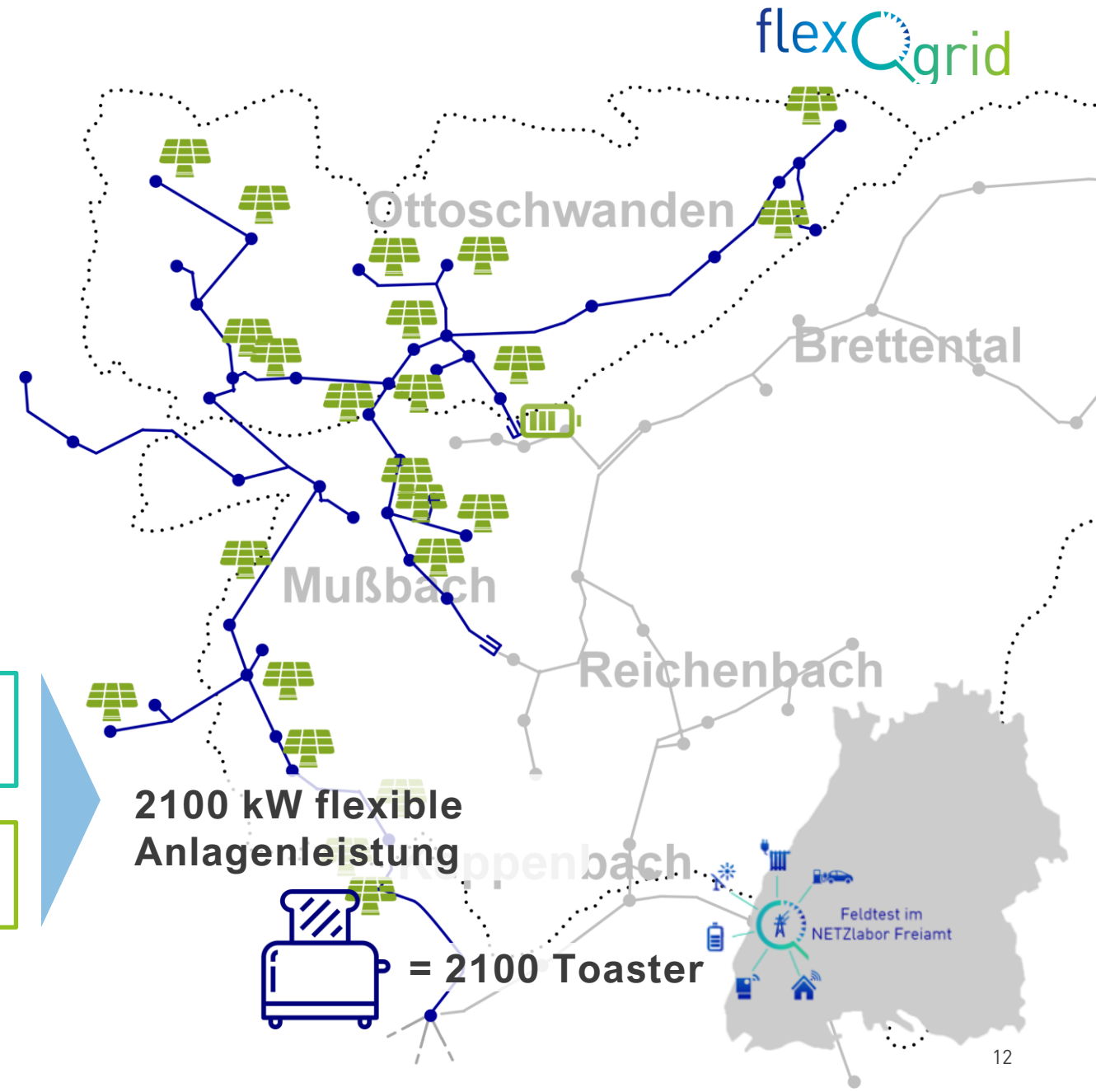
Photovoltaikanlagen, Ladeinfrastruktur,
Wärmestromanlagen, Batteriespeicher



3 Ortsnetze mit intelligenten Haushalten



Verteilte PV-Anlagen Mittelspannungsstrang



2100 kW flexible
Anlagenleistung



= 2100 Toaster

Smart Grid Freiamt

Intelligente Haushalte

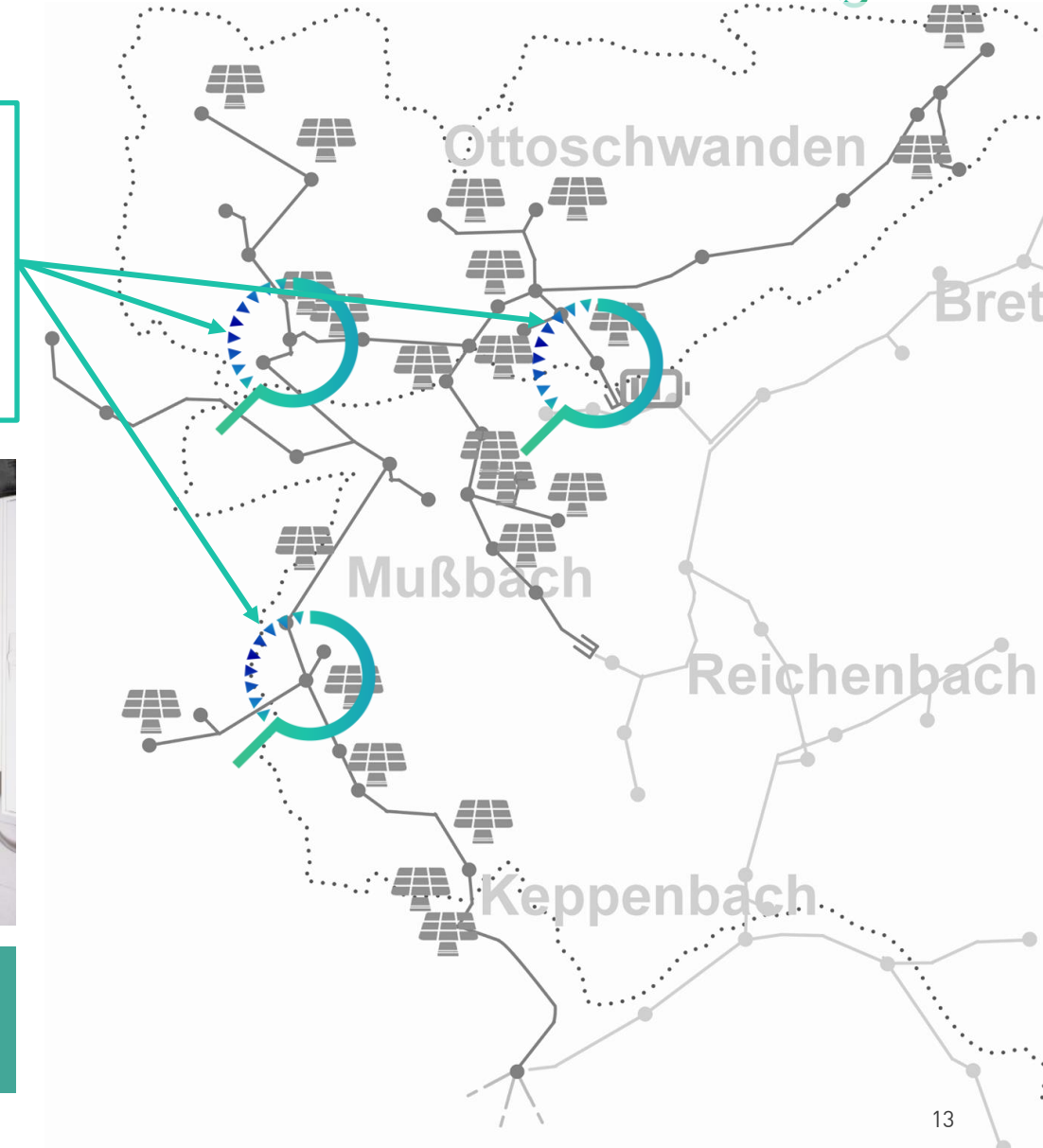
3 Ortsnetze mit intelligenten Haushalten: Prosumer mit verschiedenen Anlagentypen

- › 23 Haushalte
- › Gesamte gesteuerte Anlagenleistung:
rund **1000 kW**



**Komponenten im
Smart Grid**

flexQgrid

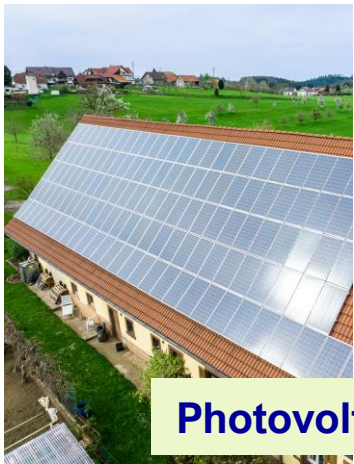


Smart Grid Freiamt

Verteilte PV-Anlagen

Verteilte PV-Anlagen Mittelspannungsstrang:

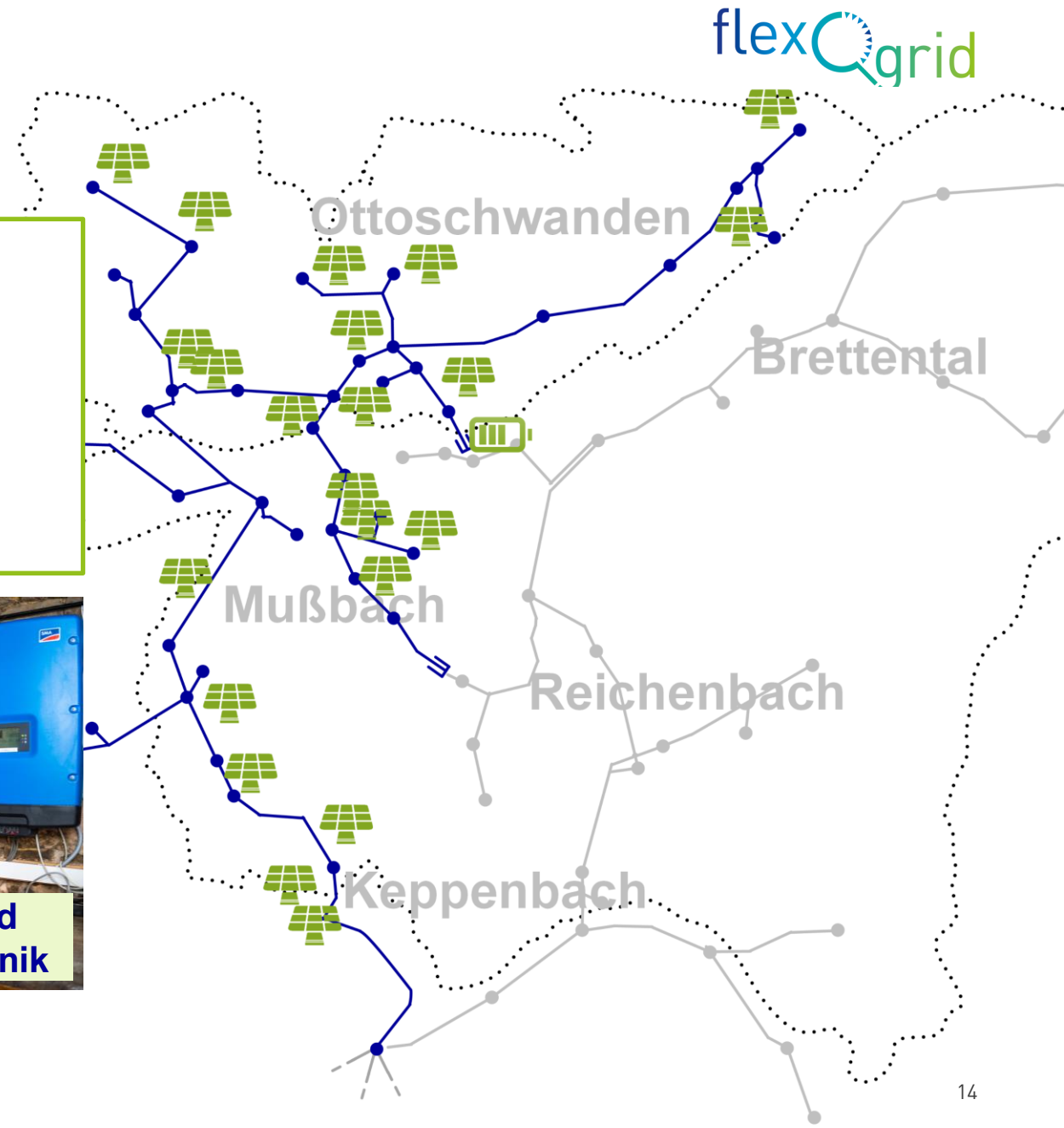
- › 24 PV-Anlagen bei 19 Feldtestteilnehmern
- › Verteilte gesteuerte PV-Leistung: rund **600 kW**
- › Insg. gesteuerte PV-Anlagenleistung: **1400 kW**
→ Einfluss auf überlagerte Netzebenen



Photovoltaik

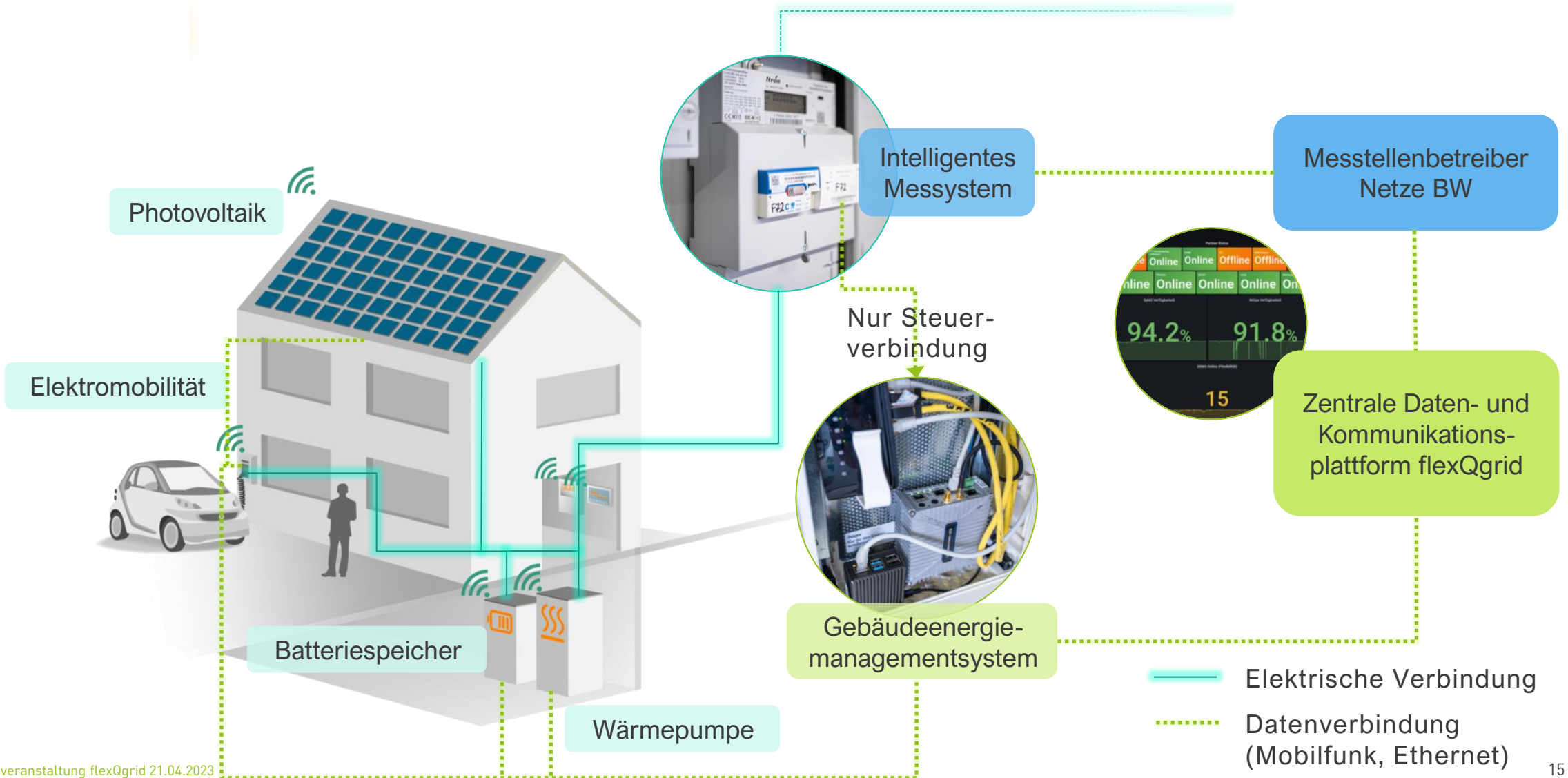


Mess- und
Steuertechnik



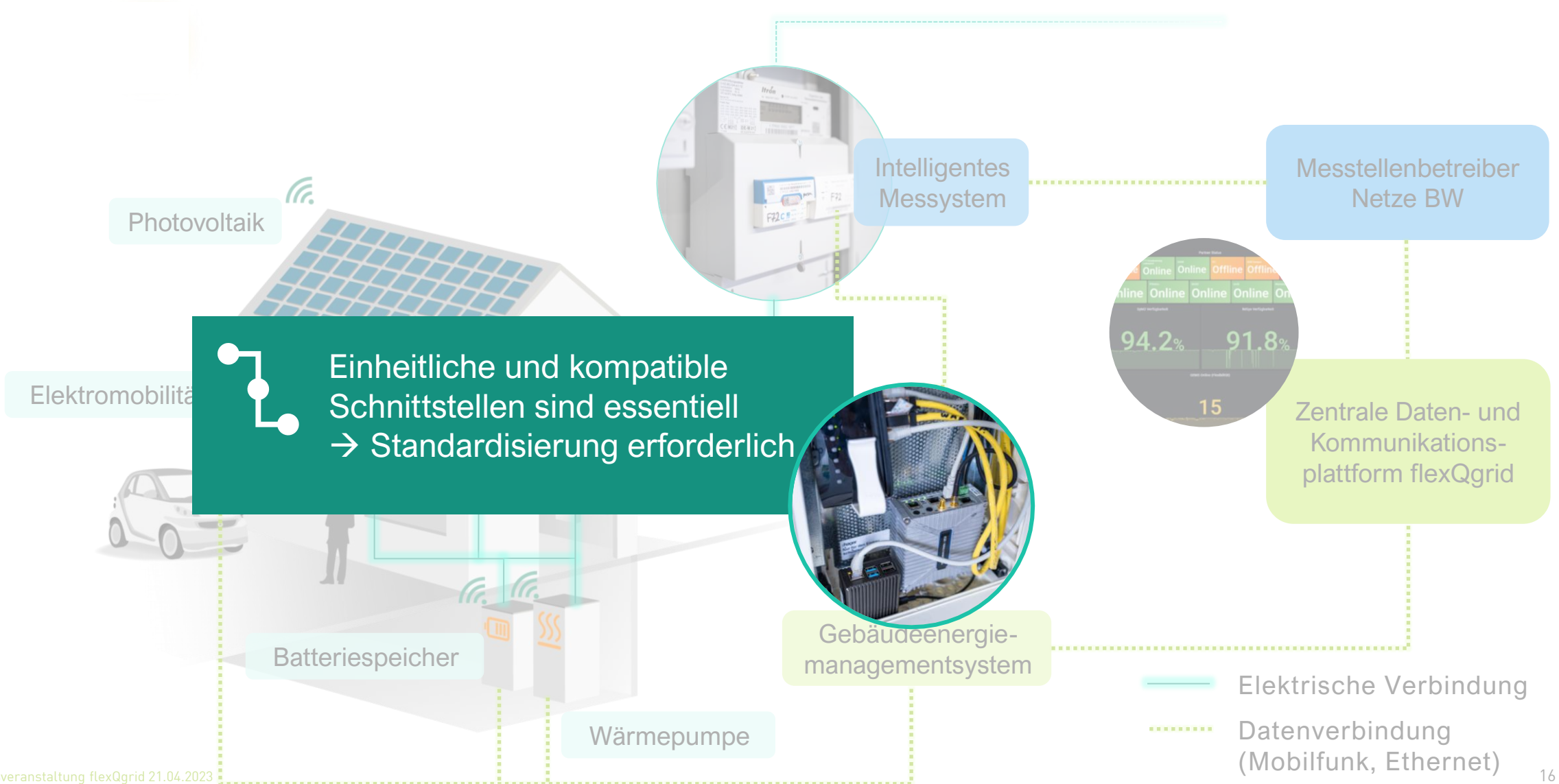
Smart Grid Freiamt

Intelligente Haushalte



Smart Grid Freiamt

Erkenntnisse zu Schnittstellen



Smart Grid Freiamt

Erkenntnisse zu Kommunikationsinfrastruktur



Erkenntnisse aus flexQgrid

Auf dem Weg zum Smart Grid

Intelligente Messsysteme

- Zum Messen und Steuern
- Netztransparenz

Kuratives Engpassmanagement

- Schnelle und automatisierte Behebung von Engpässen

Präventives Engpassmanagement

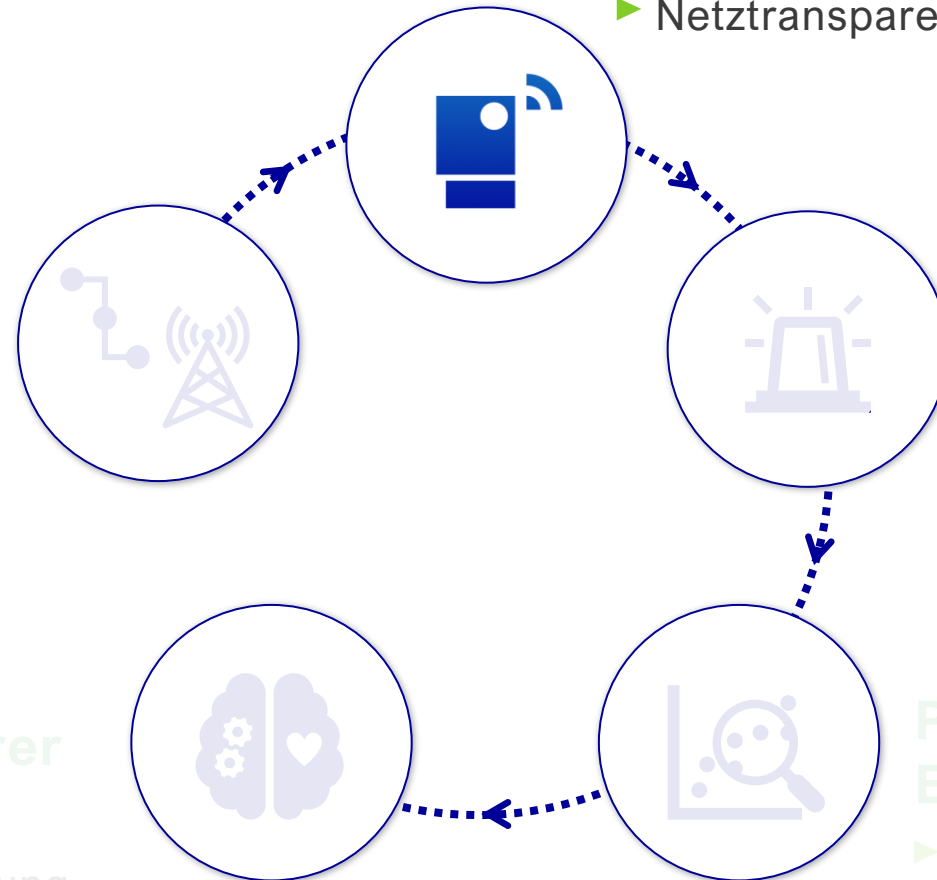
- Vorausschauende Vermeidung von Engpässen

Präferenzen unserer Netzkunden

- Akzeptanz der Steuerung

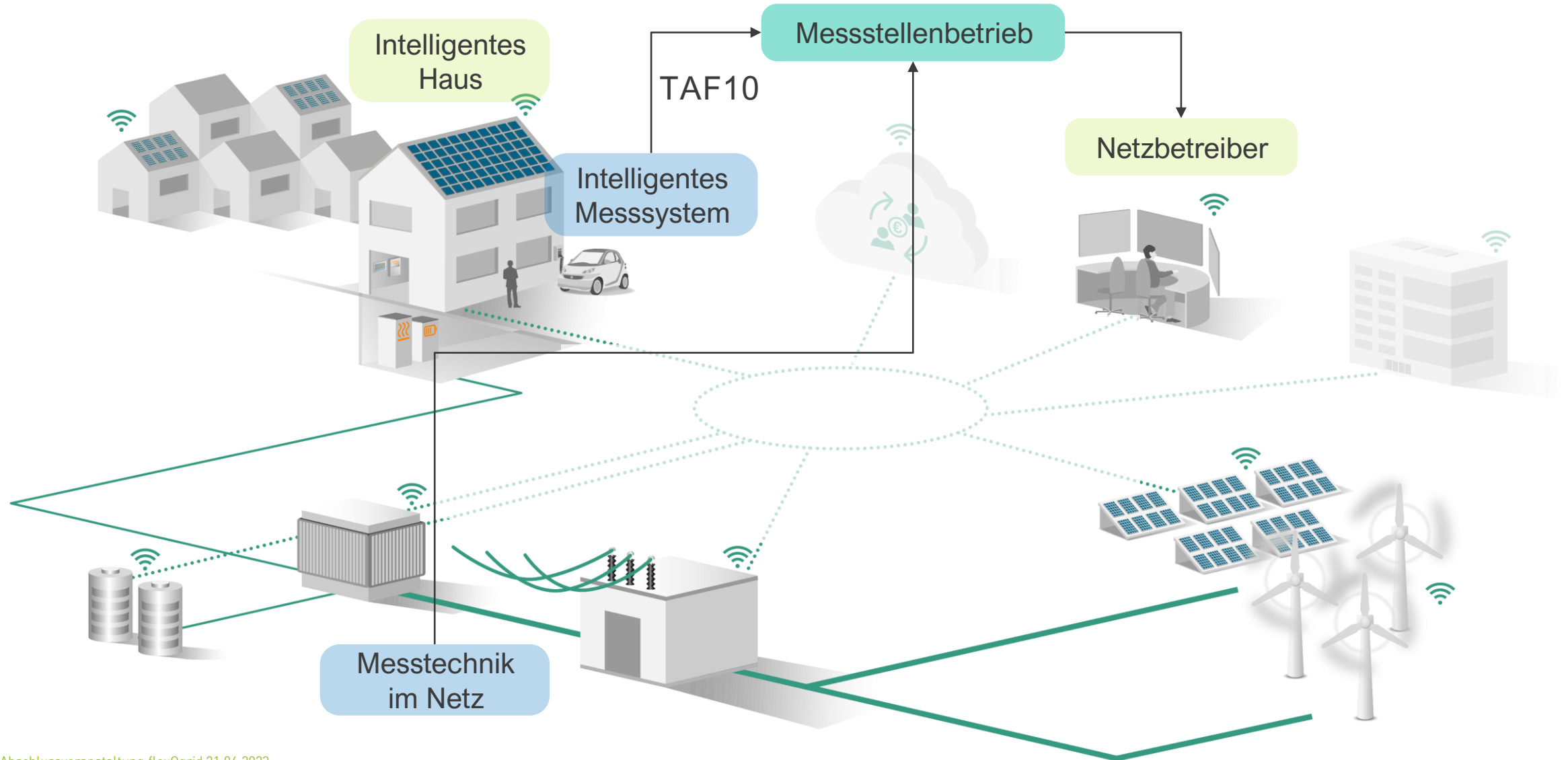
Smart Grid Freiamt

- Schnittstellen und Kommunikationstechnik

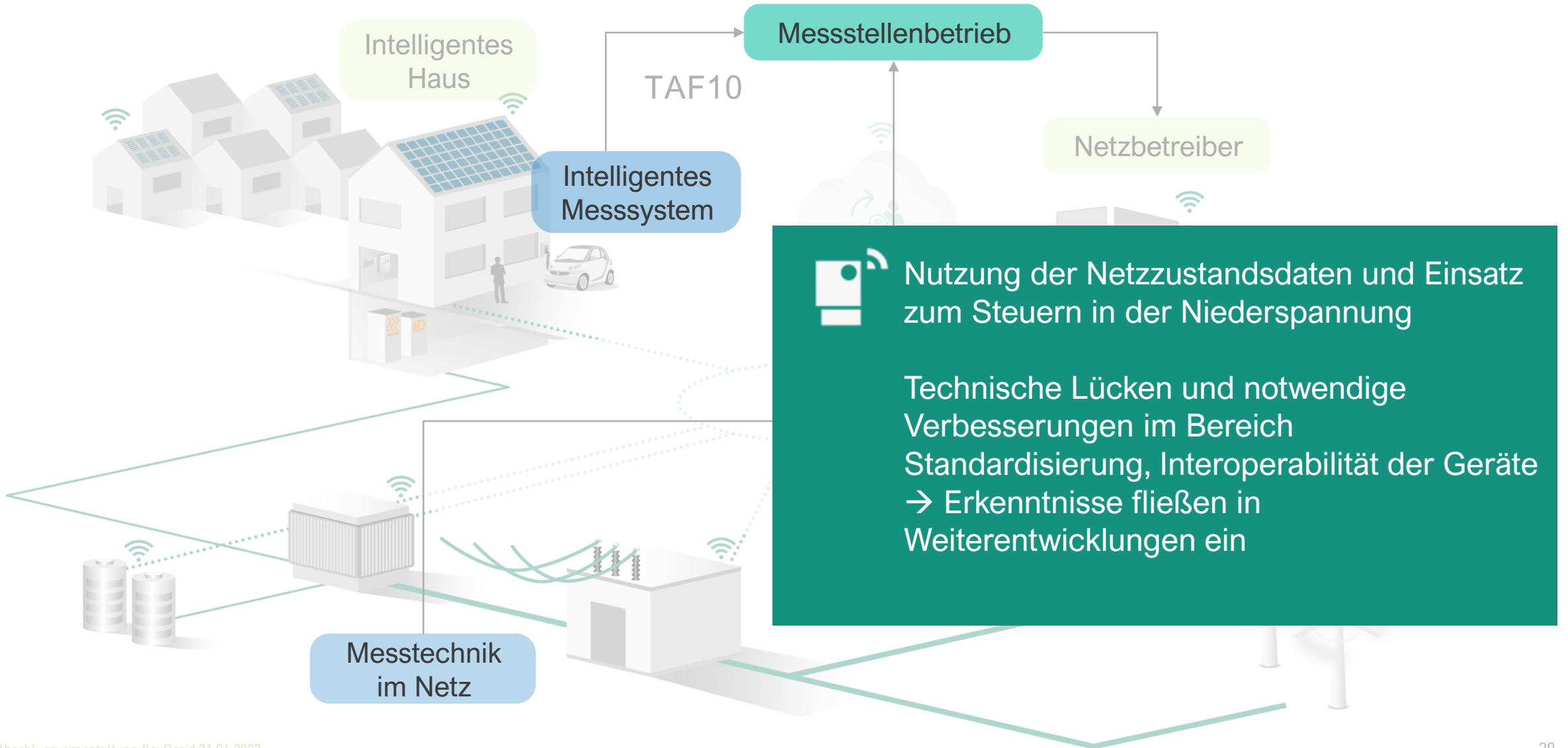


Intelligente Messsysteme im Praxiseinsatz

Messdatenerfassung und Steuerung



Messdatenerfassung und Steuerung



Erkenntnisse aus flexQgrid

Auf dem Weg zum Smart Grid

Intelligente Messsysteme

- Zum Messen und Steuern
- Netztransparenz

Kuratives Engpassmanagement

- Schnelle und automatisierte Behebung von Engpässen

Präventives Engpassmanagement

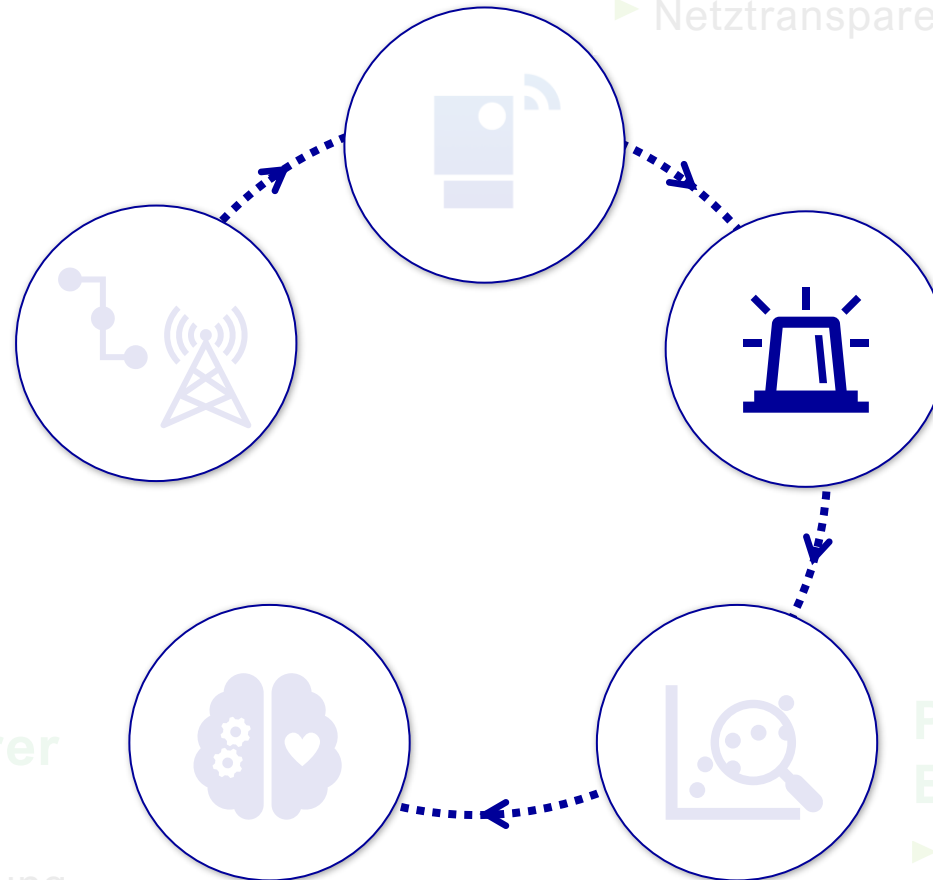
- Vorausschauende Vermeidung von Engpässen

Smart Grid Freiamt

- Schnittstellen und Kommunikationstechnik

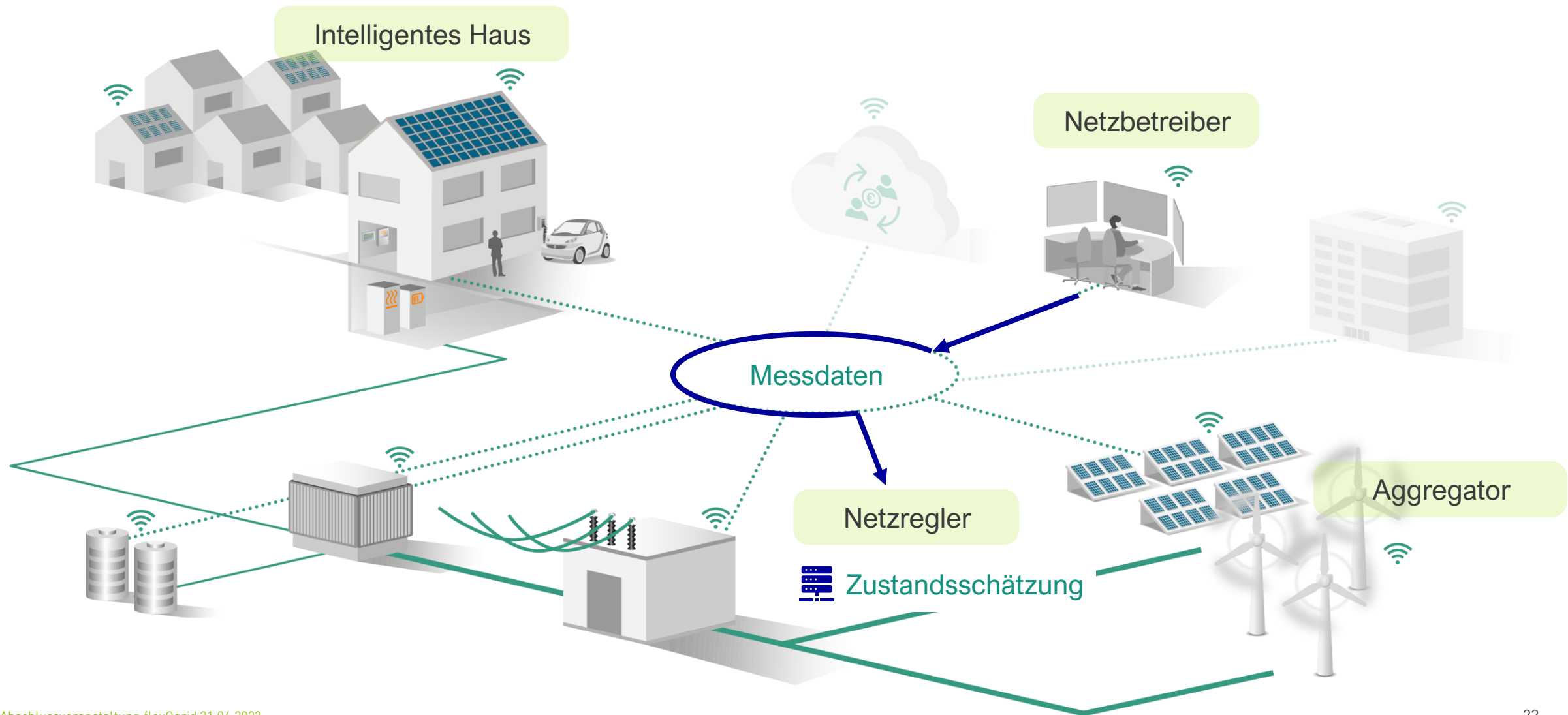
Präferenzen unserer Netzkunden

- Akzeptanz der Steuerung



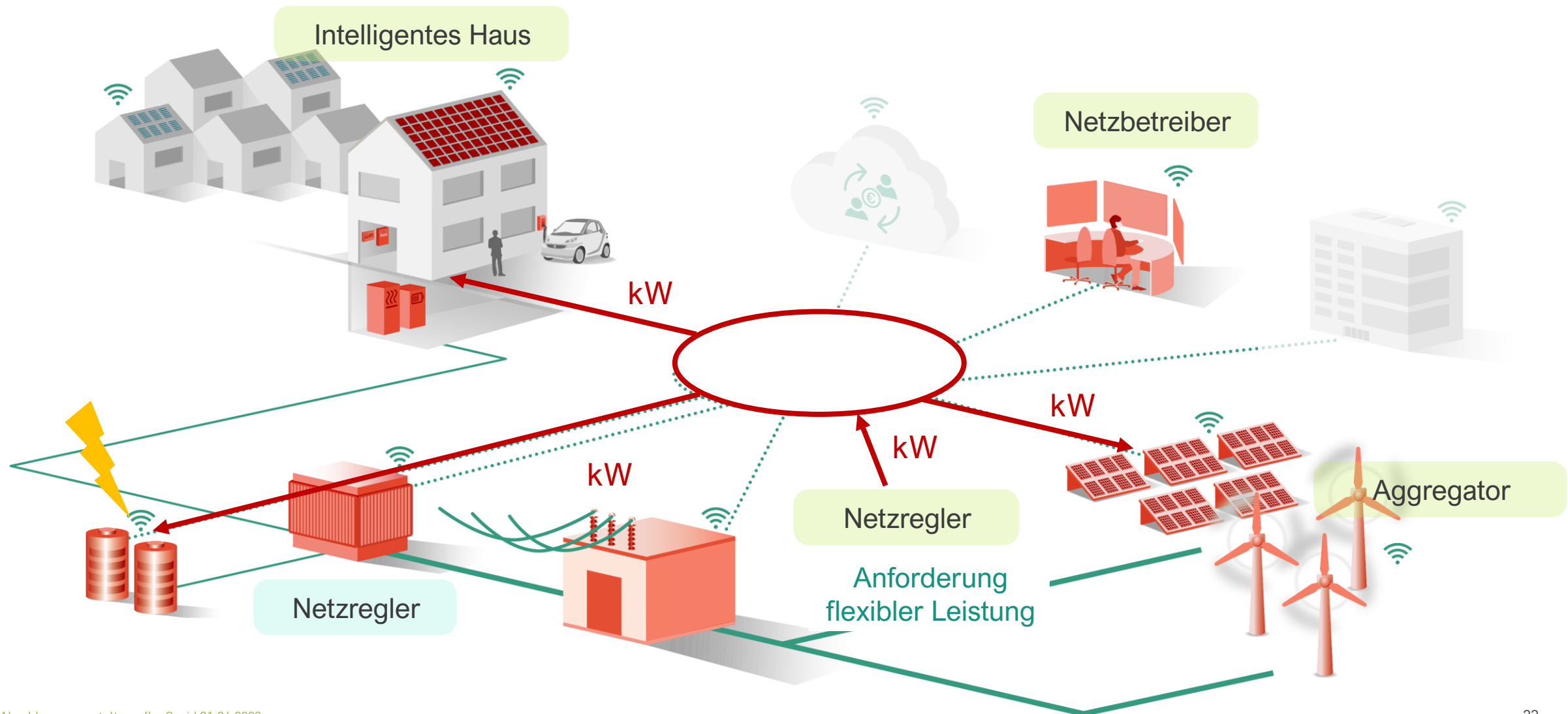
Engpassmanagement in flexQgrid

Kuratives Engpassmanagement- Messdatenerfassung



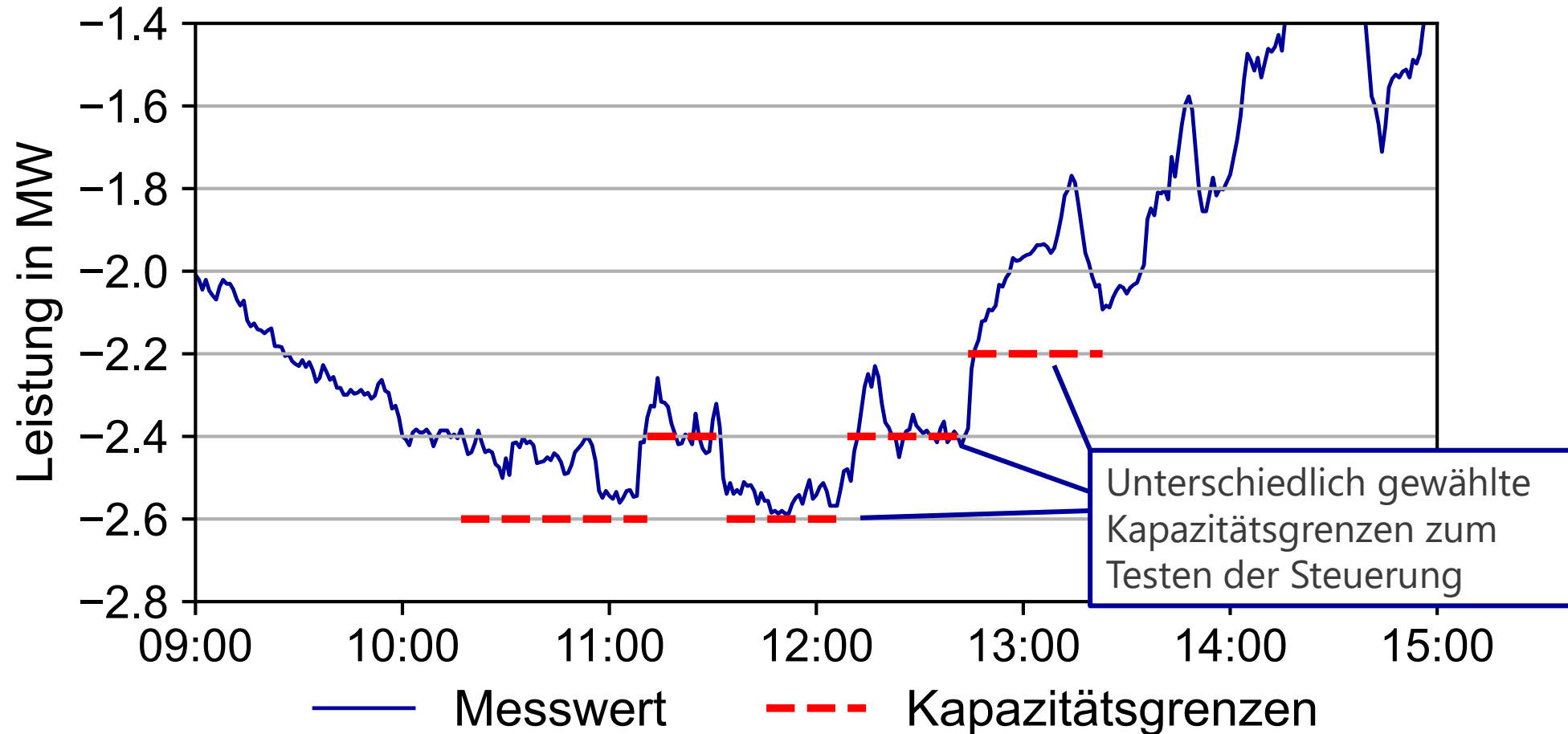
Engpassmanagement in flexQgrid

Kuratives Engpassmanagement - Sollwertversand



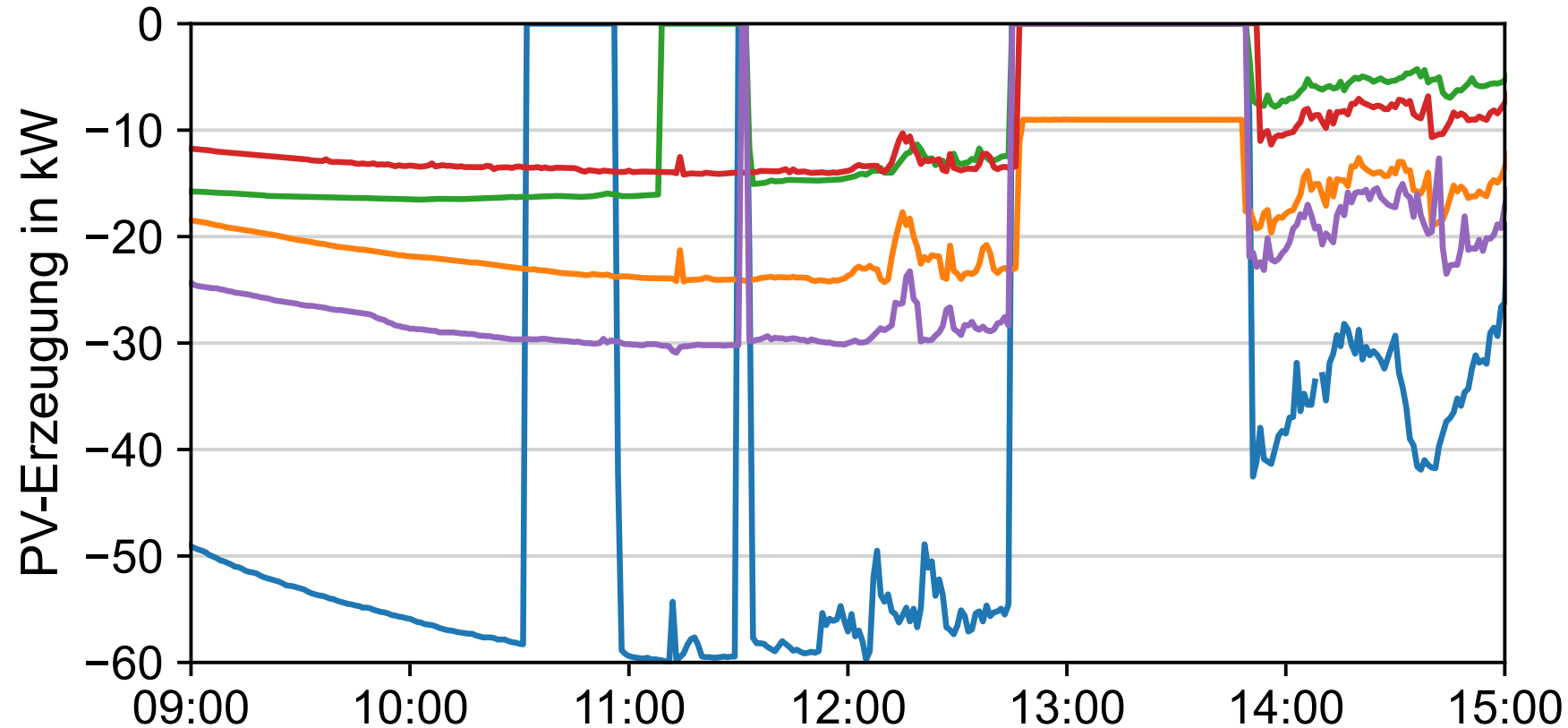
Engpassmanagement im Feldtest

Beispiel einer erfolgreichen Steuerung



Engpassmanagement im Feldtest

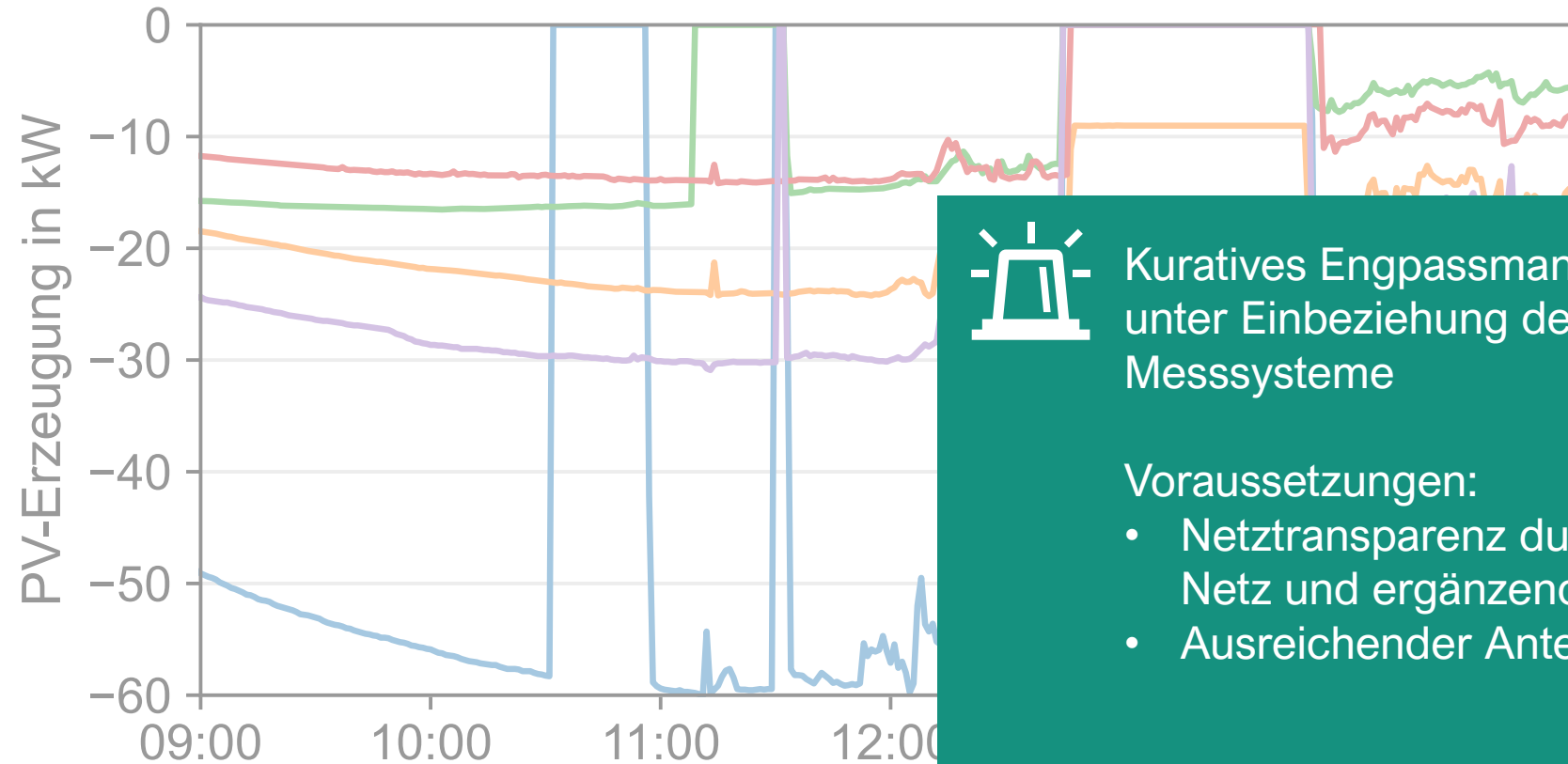
Beispiel einer erfolgreichen Steuerung



Abregelung einzelner oder mehrerer PV-Anlagen je nach benötigter Leistung

Engpassmanagement im Feldtest

Beispiel einer erfolgreichen Steuerung



Kuratives Engpassmanagement funktioniert unter Einbeziehung der intelligenten Messsysteme

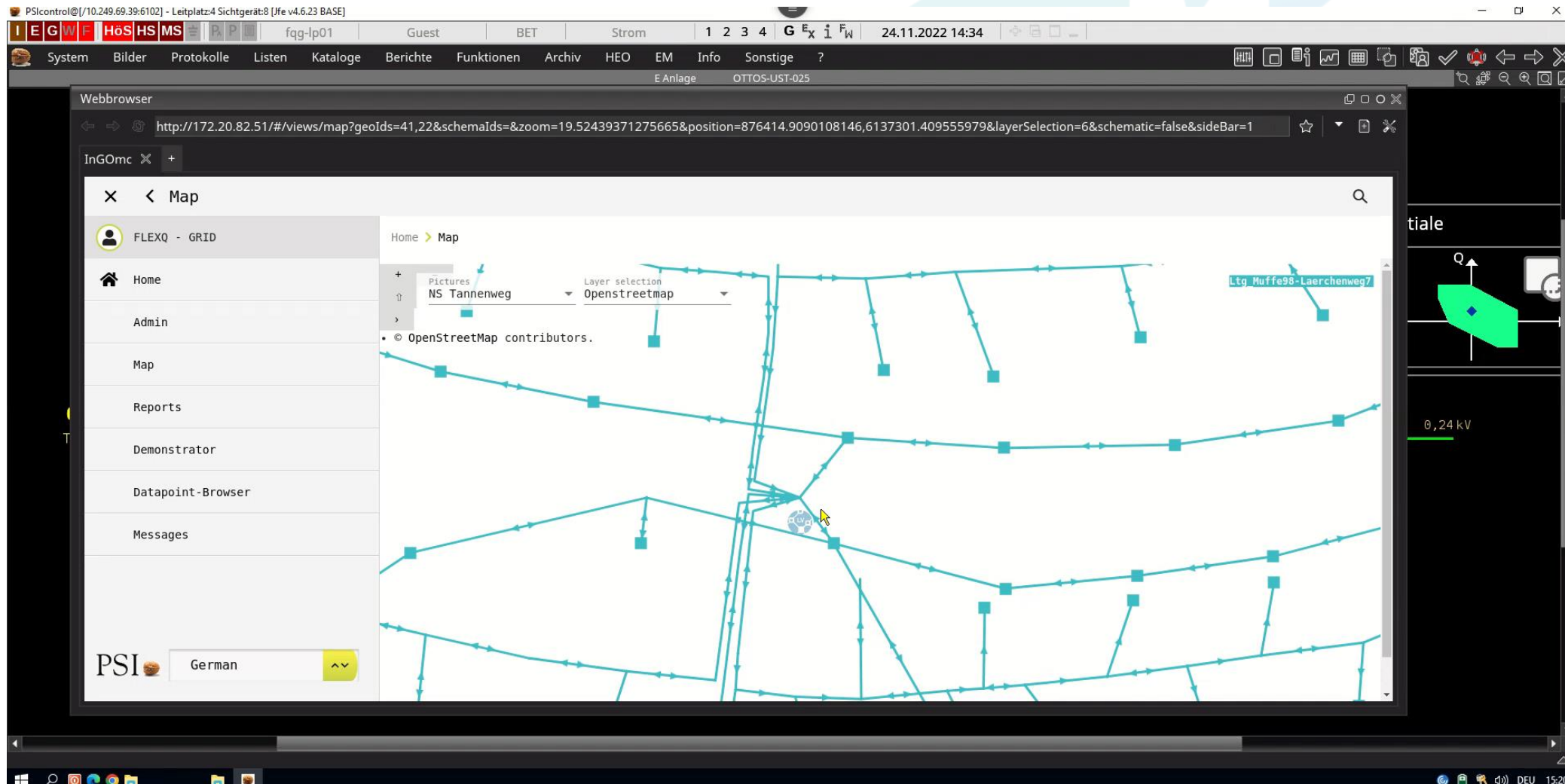
Voraussetzungen:

- Netztransparenz durch Messungen im Netz und ergänzend iMSys
- Ausreichender Anteil steuerbarer Anlagen

Abregelung einzelner oder mehrerer PV-Anlagen je nach benötigter Leistung

Aus Sicht der Netzführung

Engpass in den Systemen der Leitstelle



Erkenntnisse aus flexQgrid

Auf dem Weg zum Smart Grid

Intelligente Messsysteme

- Zum Messen und Steuern
- Netztransparenz

Kuratives Engpassmanagement

- Schnelle und automatisierte Behebung von Engpässen

Präventives Engpassmanagement

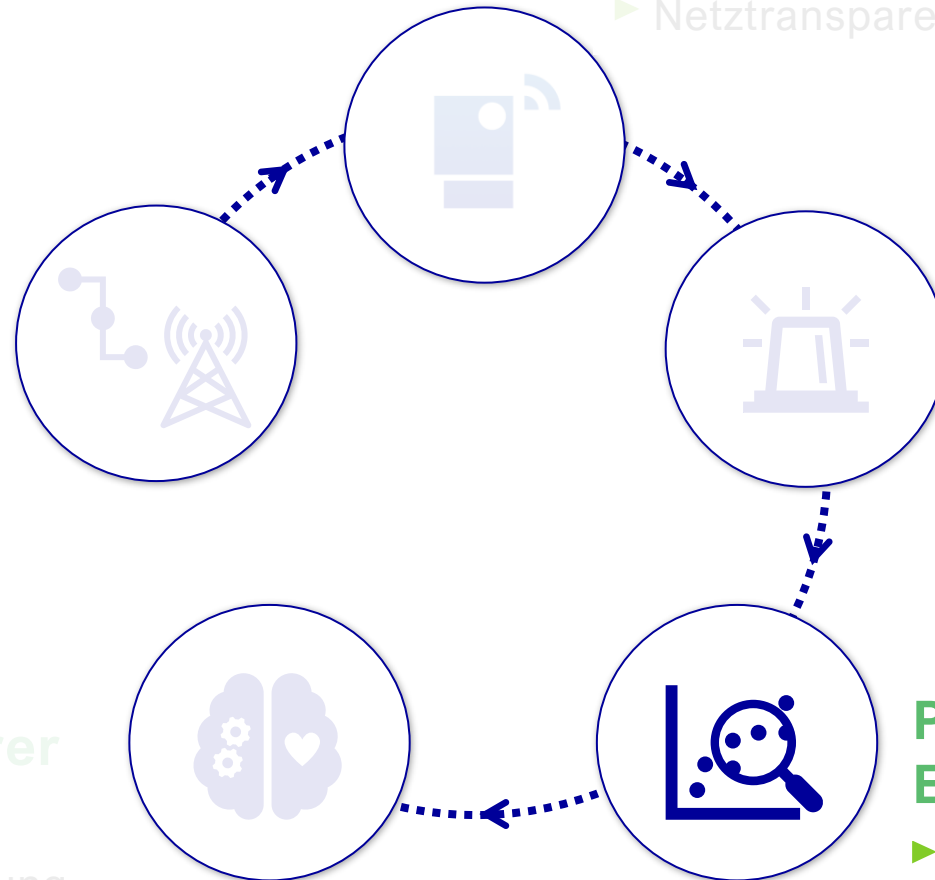
- Vorausschauende Vermeidung von Engpässen

Präferenzen unserer Netzkunden

- Akzeptanz der Steuerung

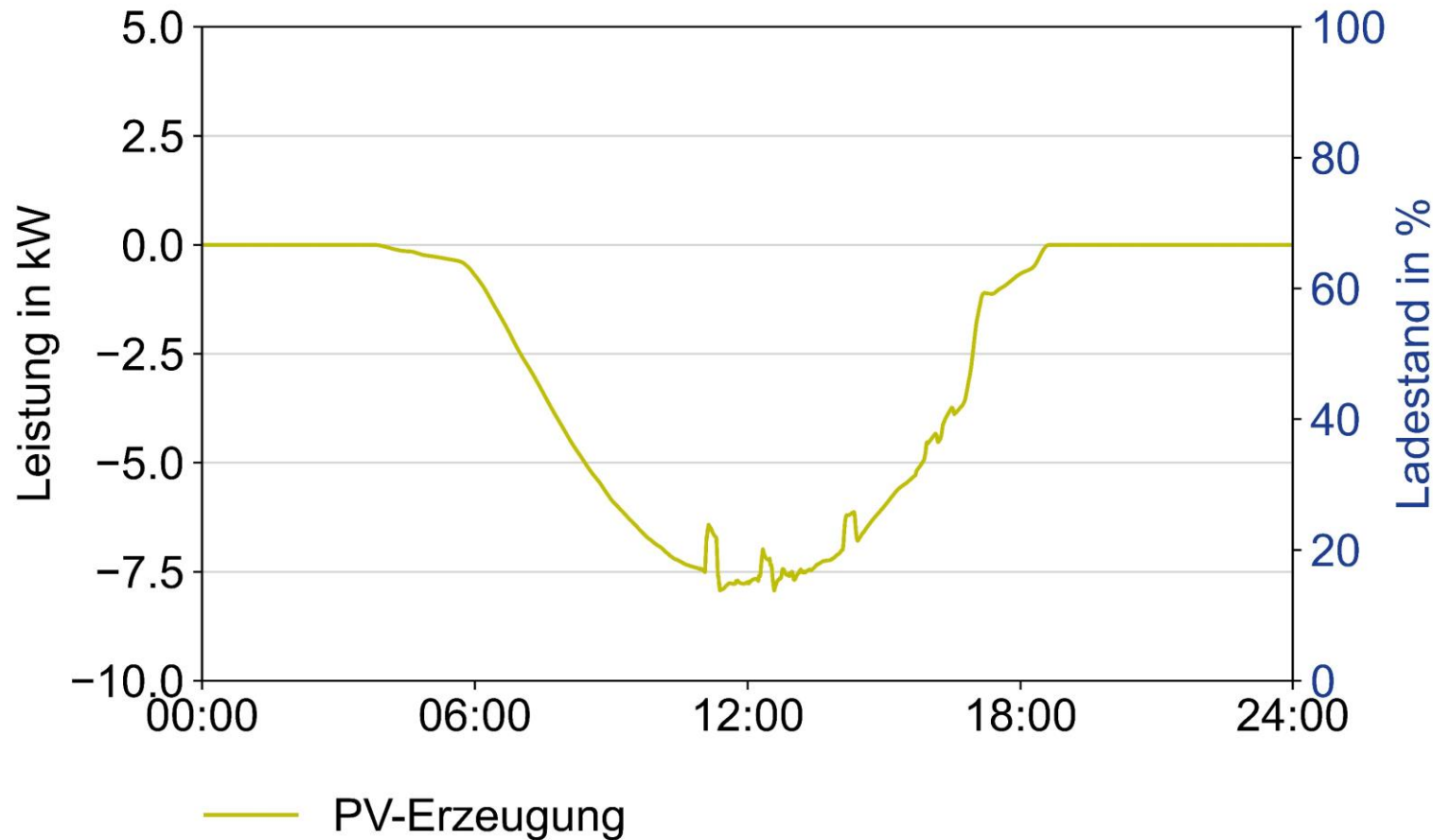
Smart Grid Freiamt

- Schnittstellen und Kommunikationstechnik



Engpassmanagement in flexQgrid

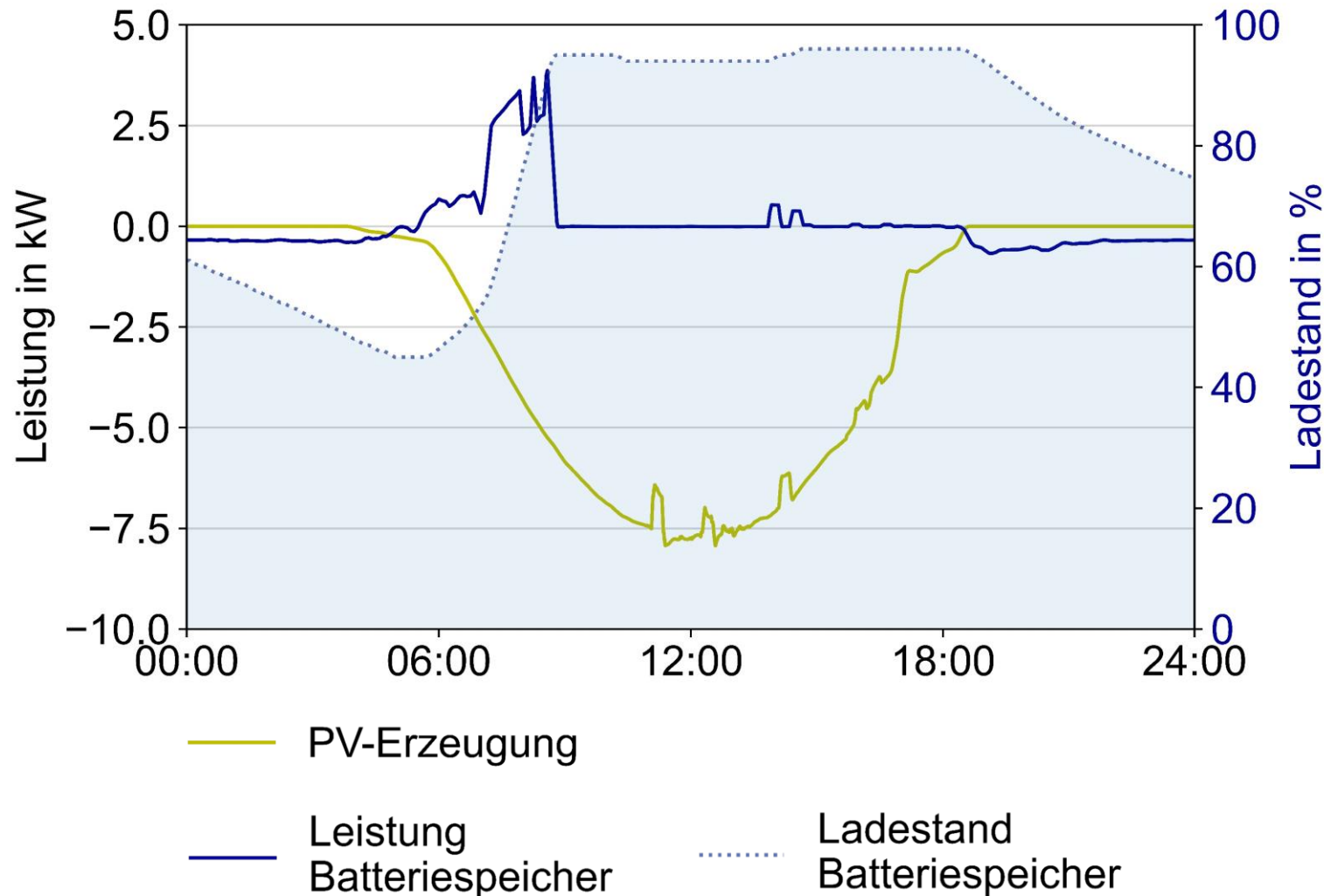
Präventives Engpassmanagement - Motivation



Reine Kostenoptimierung

Engpassmanagement in flexQgrid

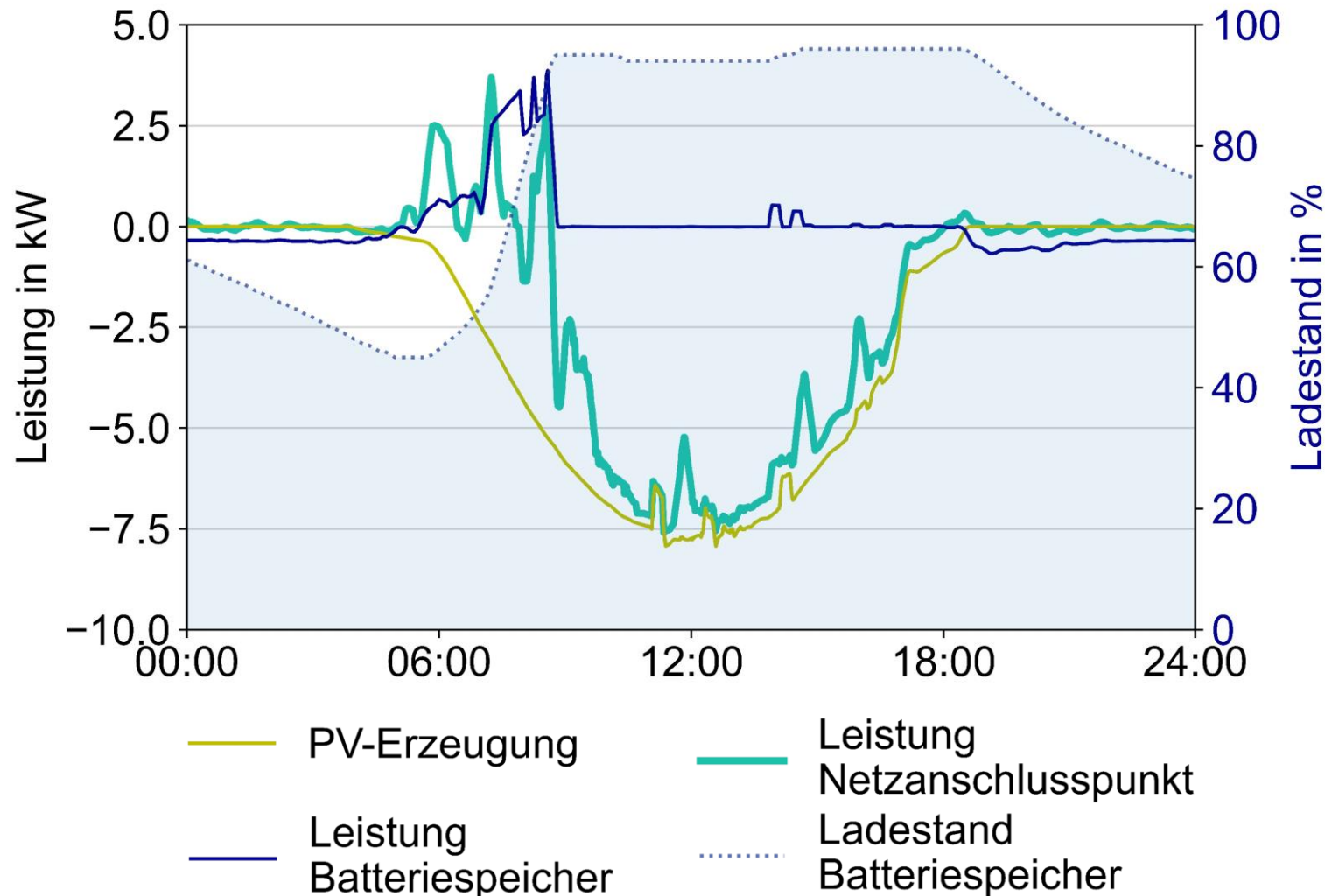
Präventives Engpassmanagement - Motivation



Reine Kostenoptimierung
→ Volle Batteriespeicher vor der Mittagsspitze

Engpassmanagement in flexQgrid

Präventives Engpassmanagement - Motivation

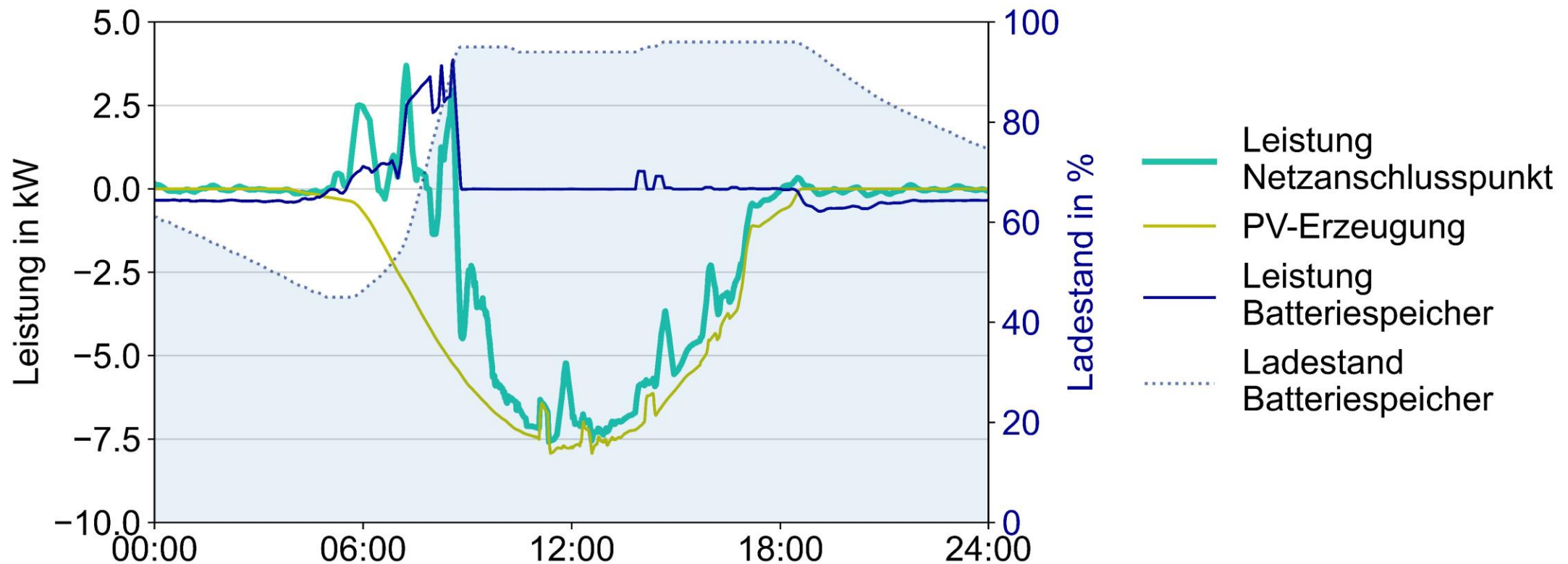


Reine Kostenoptimierung

- Volle Batteriespeicher vor der Mittagsspitze
- Maximale Netzeinspeisung der PV-Anlage

Engpassmanagement in flexQgrid

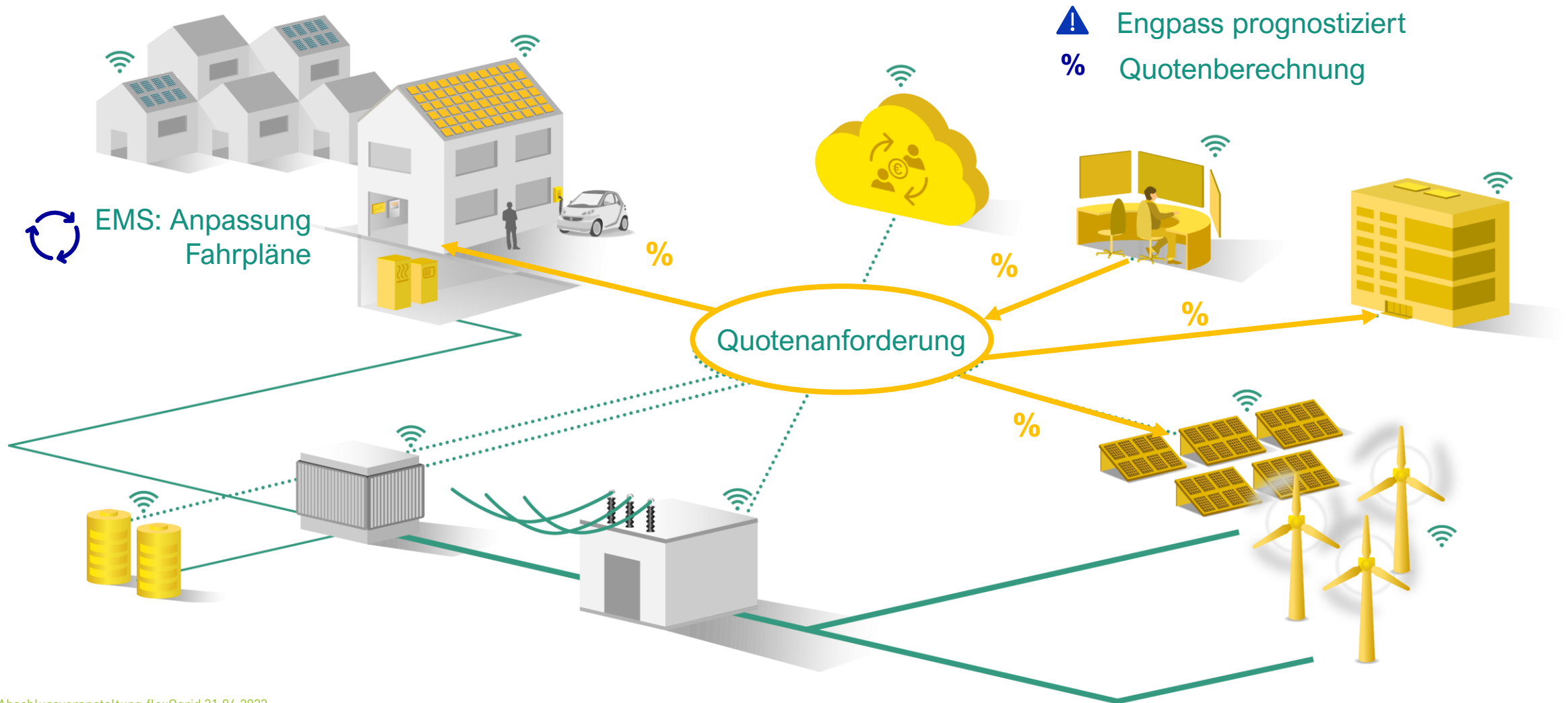
Präventives Engpassmanagement - Motivation



**Bei kostenorientierter Eigenbedarfsoptimierung findet nicht automatisch Spitzenkappung statt –
Der Batteriespeicher ist oft schon vormittags voll**

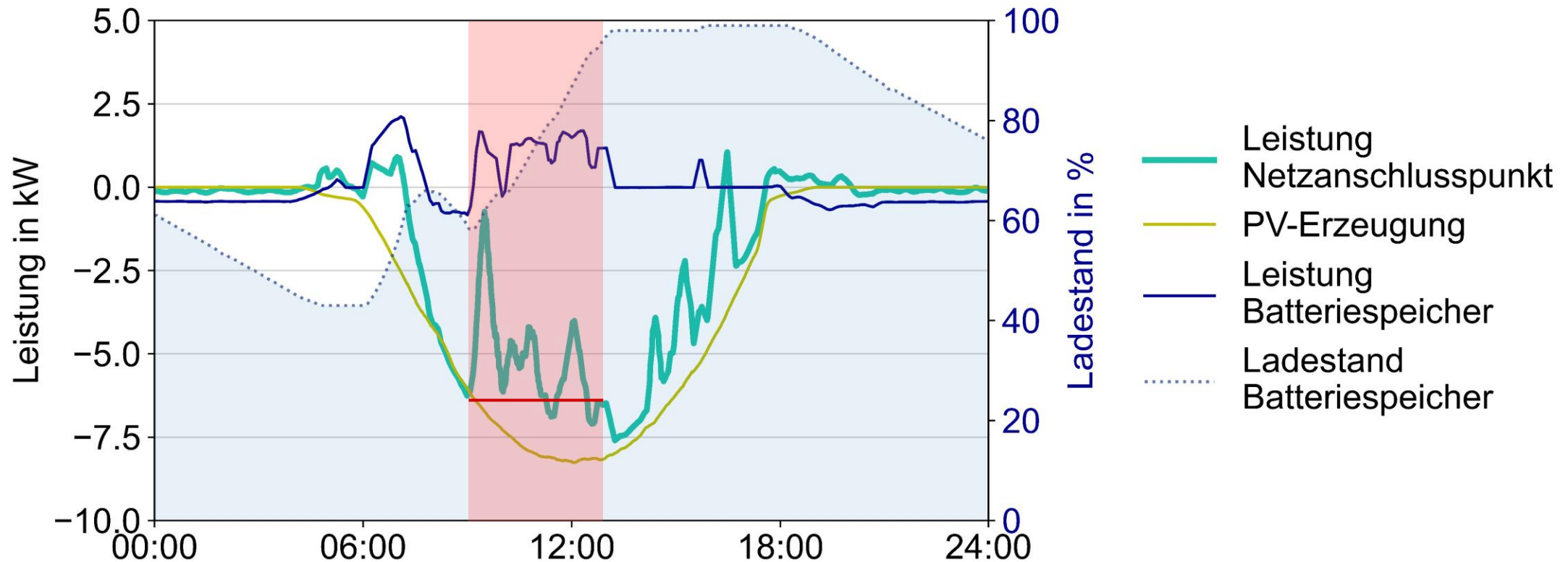
Gelbe Ampelphase

Engpässe vermeiden, noch bevor sie entstehen



Engpassmanagement in flexQgrid

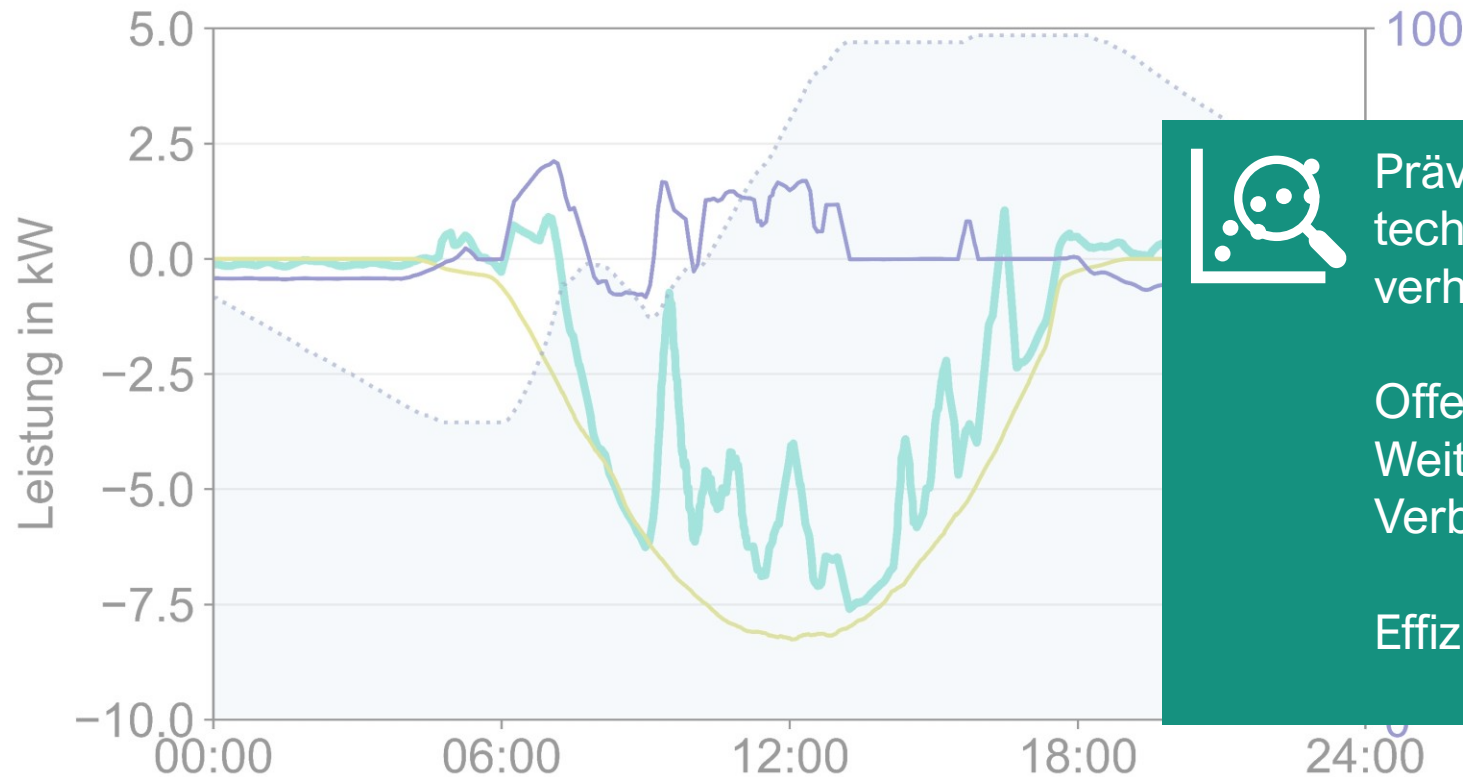
Präventives Engpassmanagement - Motivation



Vorgabe: Mittags weniger Leistung ins Netz einzuspeisen → Speicher lädt daher erst später

Engpassmanagement in flexQgrid

Präventives Engpassmanagement - Motivation



Präventives Engpassmanagement ist technisch umsetzbar und kann Engpässe verhindern.

Offene Designfragen und Weiterentwicklungsbedarf: Prognosen, Verbindlichkeit der Fahrpläne, Regulatorik

Effizienz ggü. kurativ zu prüfen

Vorgabe: Mittags weniger Leistung ins Netz einzuspeisen → Speicher lädt daher erst später

Erkenntnisse aus flexQgrid

Auf dem Weg zum Smart Grid

Intelligente Messsysteme

- Zum Messen und Steuern
- Netztransparenz

Kuratives Engpassmanagement

- Schnelle und automatisierte Behebung von Engpässen

Präventives Engpassmanagement

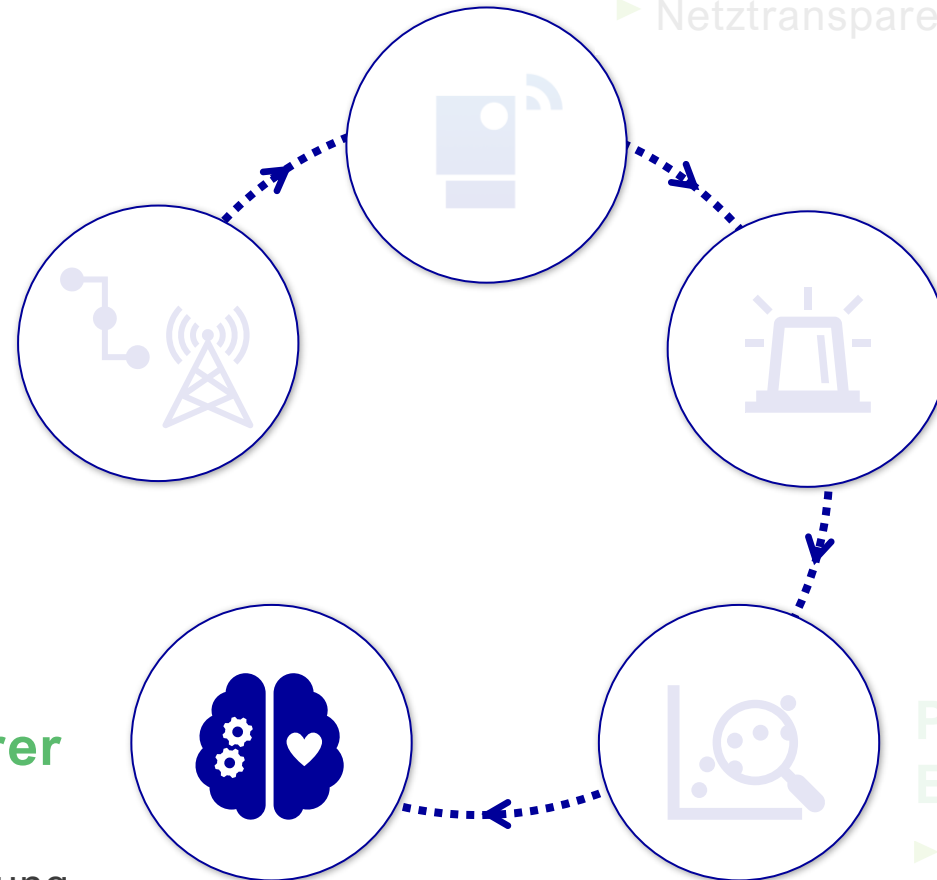
- Vorausschauende Vermeidung von Engpässen

Smart Grid Freiamt

- Schnittstellen und Kommunikationstechnik

Präferenzen unserer Netzkunden

- Akzeptanz der Steuerung



Präferenzen der Netzkunden



- Akzeptanz in Privathaushalten grundsätzlich hoch, abhängig von
- der Ausgestaltung (Freiwilligkeit, Anreize, Komforteinschränkungen)
 - personenbezogenen Charakteristika (Umweltmotivation, Innovationsfreudigkeit)



Alt trifft neu: Auf dem Dach unseres selbst restaurierten, historischen Hauses haben wir uns für PV-Anlagen entschieden. Sich selbst mit nachhaltigem Strom zu versorgen, wird immer wichtiger, dabei denke ich auch an die Zukunft meiner Kinder. Wir freuen uns, das Projekt zu unterstützen, da es Lösungen für die optimale Einspeisung von lokal erzeugtem Strom sucht.



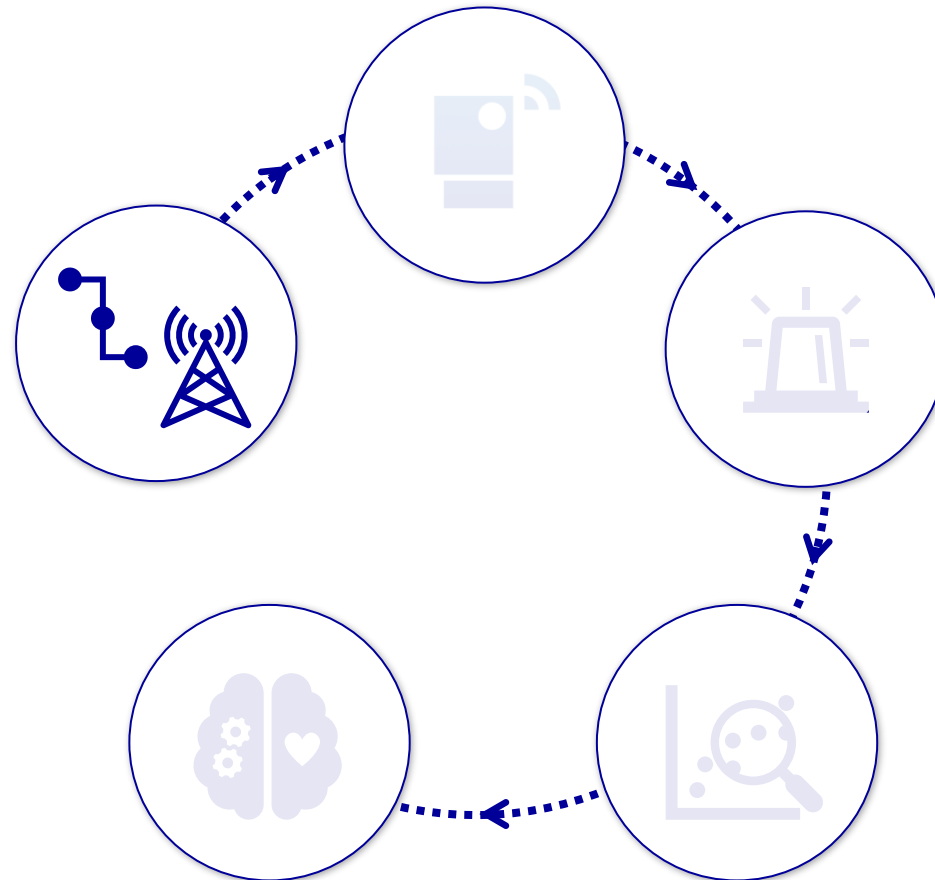
Zusammenfassung der Erkenntnisse aus flexQgrid

Auf dem Weg zum Smart Grid

Smart Grid Freiamt

Schnittstellen einheitlich und kompatibel

Zusammenspiel zentraler und lokaler Systeme, lokale Datenbereitstellung, Robustheit



Zusammenfassung der Erkenntnisse aus flexQgrid

Auf dem Weg zum Smart Grid

Smart Grid Freiamt

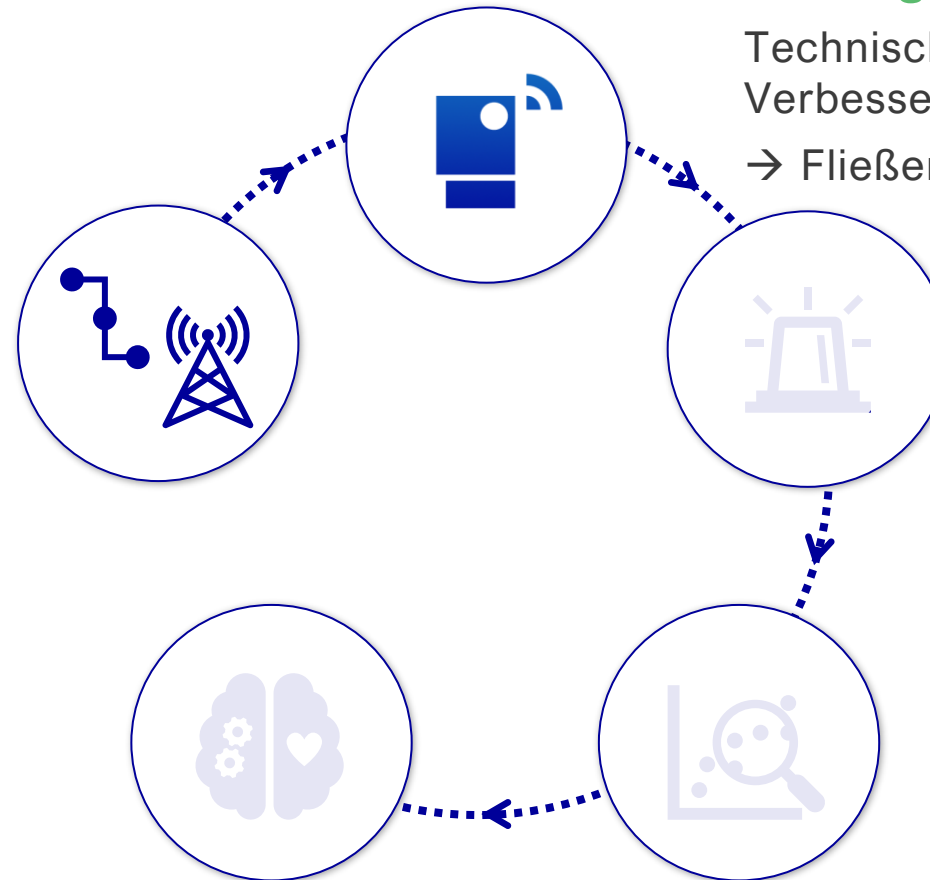
Schnittstellen einheitlich und kompatibel

Zusammenspiel zentraler und lokaler Systeme, lokale Datenbereitstellung, Robustheit

Intelligente Messsysteme

Technische Lücken und notwendige Verbesserungen

→ Fließen in Weiterentwicklungen ein



Zusammenfassung der Erkenntnisse aus flexQgrid

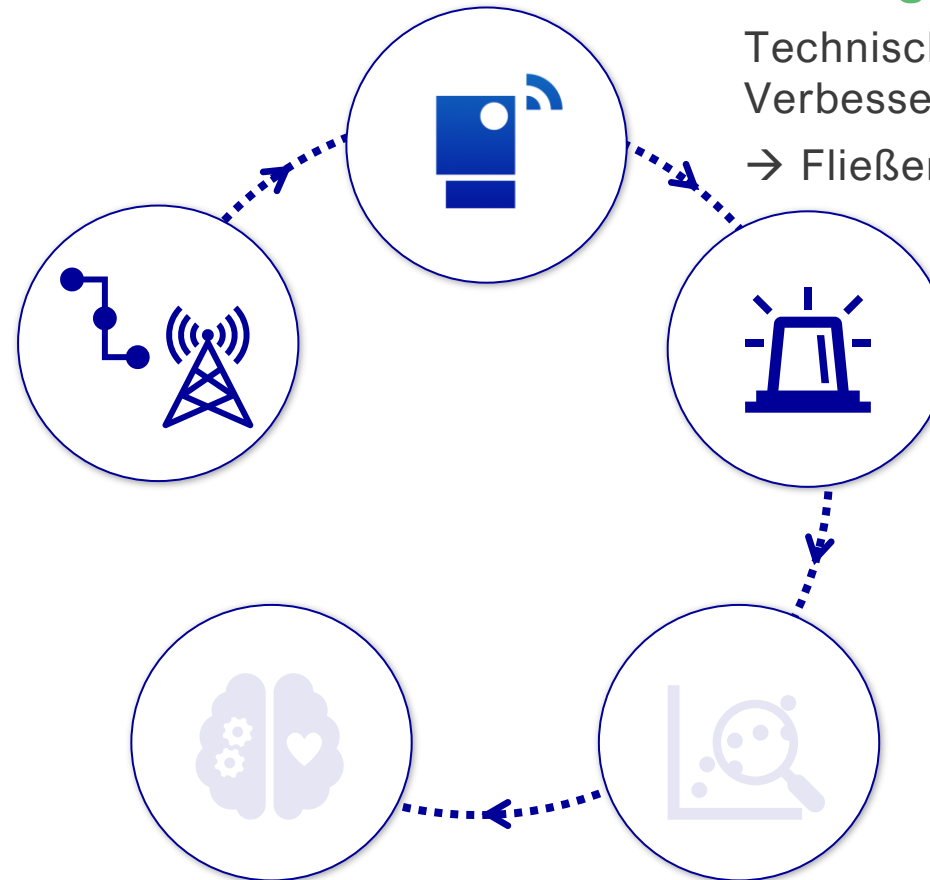
Auf dem Weg zum Smart Grid



Smart Grid Freiamt

Schnittstellen einheitlich und kompatibel

Zusammenspiel zentraler und lokaler Systeme, lokale Datenbereitstellung, Robustheit



Intelligente Messsysteme

Technische Lücken und notwendige Verbesserungen

→ Fließen in Weiterentwicklungen ein

Kuratives Engpassmanagement

Funktioniert, Voraussetzungen sind Netztransparenz + ausreichender Anteil steuerbarer Anlagen (über Steuerbox)

Zusammenfassung der Erkenntnisse aus flexQgrid

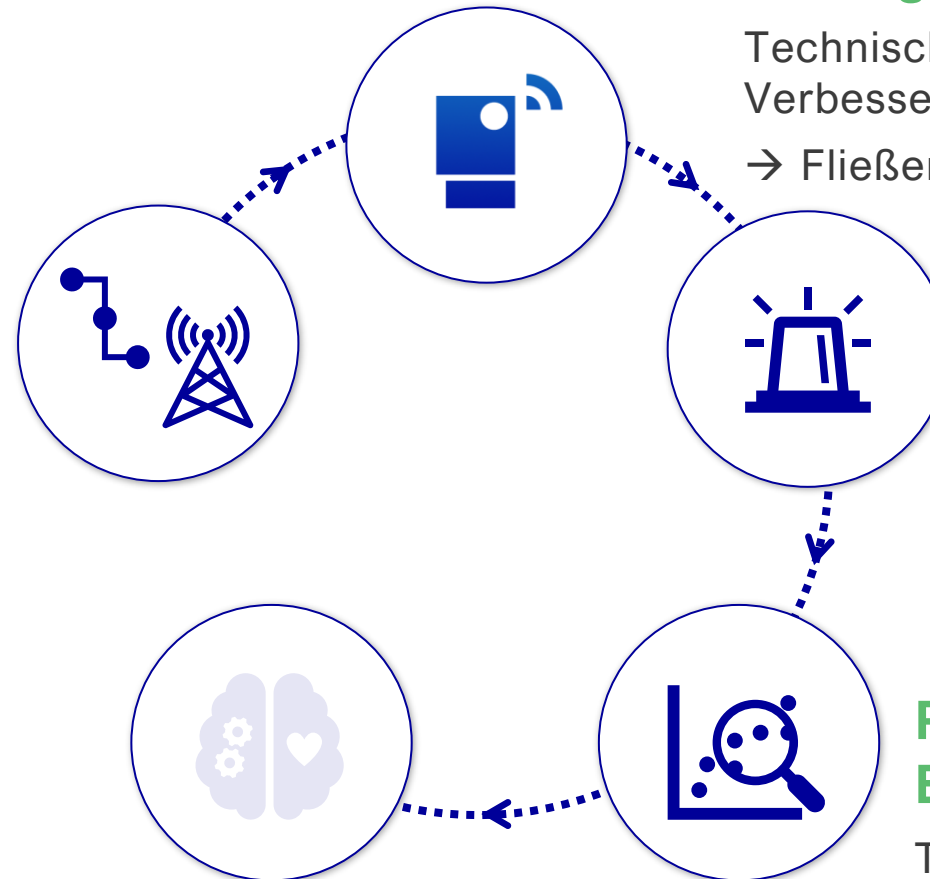
Auf dem Weg zum Smart Grid



Smart Grid Freiamt

Schnittstellen einheitlich und kompatibel

Zusammenspiel zentraler und lokaler Systeme, lokale Datenbereitstellung, Robustheit



Intelligente Messsysteme

Technische Lücken und notwendige Verbesserungen

→ Fließen in Weiterentwicklungen ein

Kuratives Engpassmanagement

Funktioniert, Voraussetzungen sind Netztransparenz + ausreichender Anteil steuerbarer Anlagen (über Steuerbox)

Präventives Engpassmanagement

Technisch umsetzbar, aber Effizienz ggü. kurativ zu prüfen

Herausforderungen bzgl. Prognosen, Verbindlichkeit der Fahrpläne, Regulatorik

Zusammenfassung der Erkenntnisse aus flexQgrid

Auf dem Weg zum Smart Grid



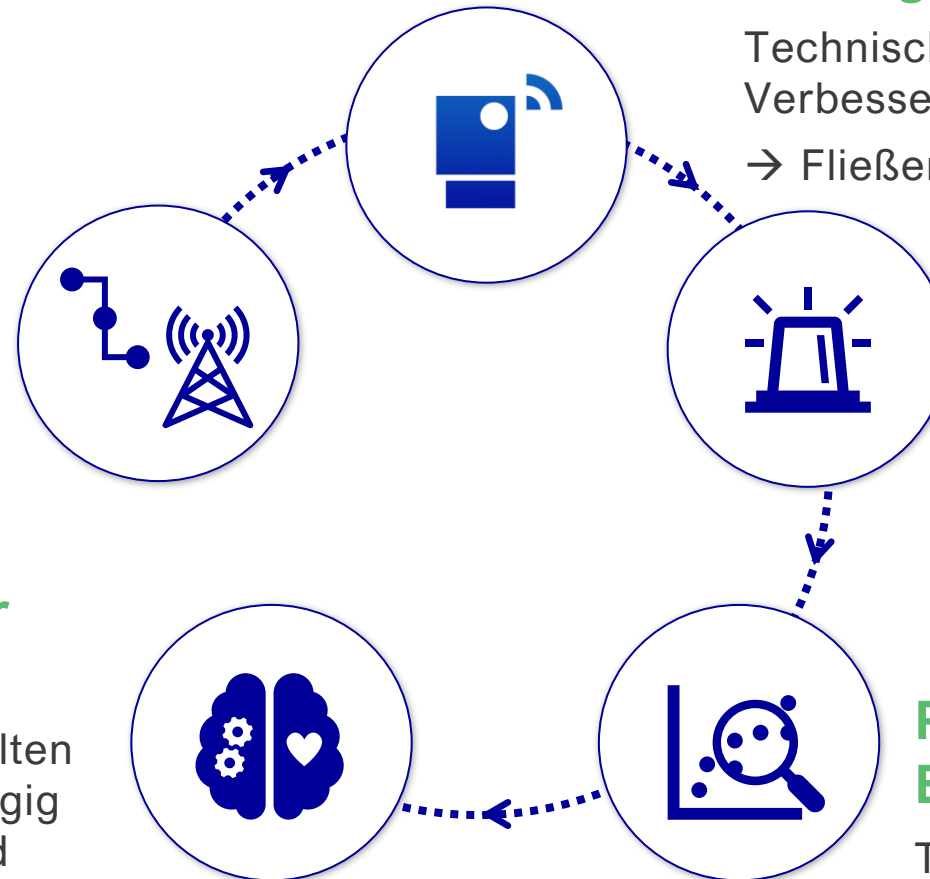
Smart Grid Freiamt

Schnittstellen einheitlich und kompatibel

Zusammenspiel zentraler und lokaler Systeme, lokale Datenbereitstellung, Robustheit

Präferenzen unserer Netzkunden

Akzeptanz in Privathaushalten grundsätzlich hoch, abhängig von der Ausgestaltung und personenbezogenen Charakteristika



Intelligente Messsysteme

Technische Lücken und notwendige Verbesserungen

→ Fließen in Weiterentwicklungen ein

Kuratives Engpassmanagement

Funktioniert, Voraussetzungen sind Netztransparenz + ausreichender Anteil steuerbarer Anlagen (über Steuerbox)

Präventives Engpassmanagement

Technisch umsetzbar, aber Effizienz ggü. kurativ zu prüfen

Herausforderungen bzgl. Prognosen, Verbindlichkeit der Fahrpläne, Regulatorik