Netze BW

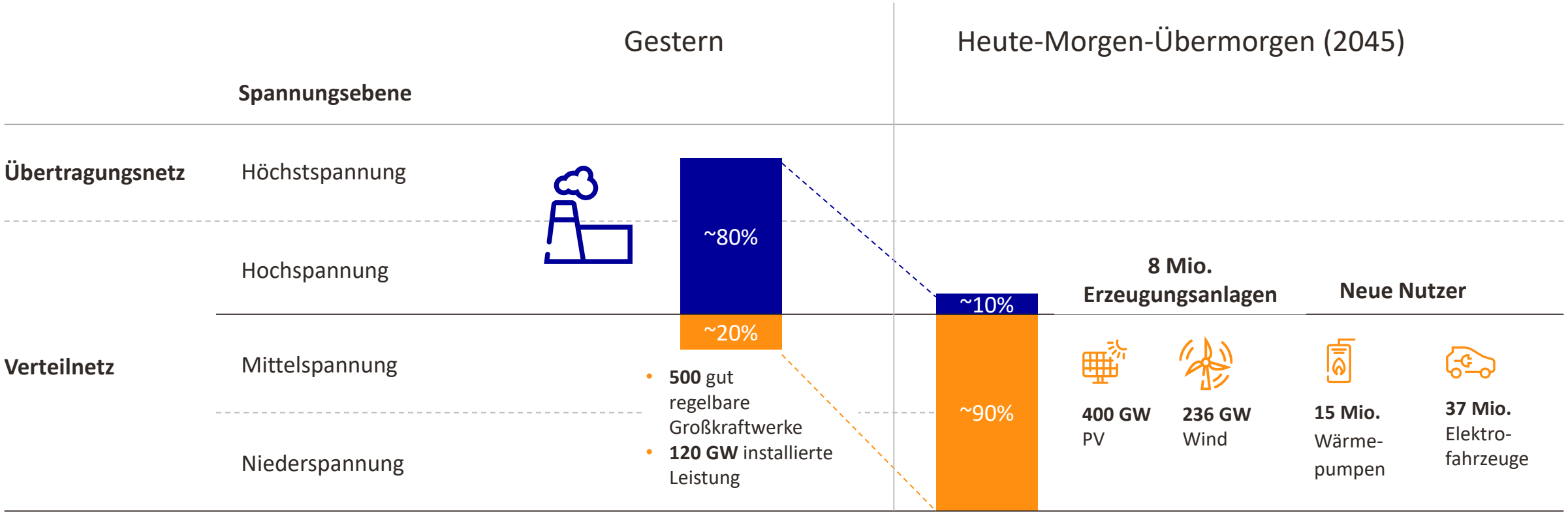
Steuerkette nach §14a EnWG:

Praxiserfahrung zur Umsetzung

IQ Flex Shift

Ein Unternehmen der EnBW

Die Komplexität im Verteilnetz steigt



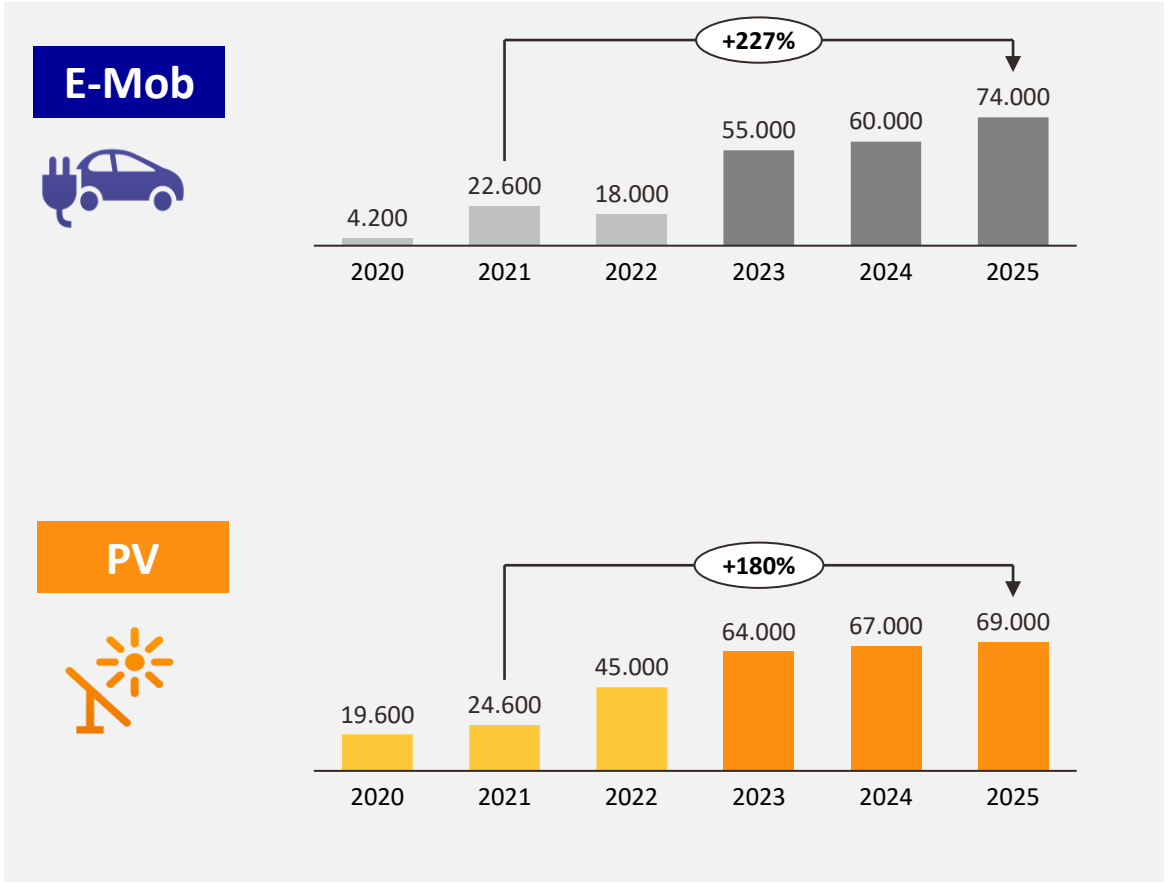
Quellen: „Szenariorahmenentwurf 2025-2037/2045“ von netzausbau.de; „Abschlussbericht dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität. Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe“ von dena.de
„Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann“ von static.agora-energiewende.de

Das Niederspannungsnetz ist historisch bedingt nicht auf die Energiewende ausgelegt

Hintergrund

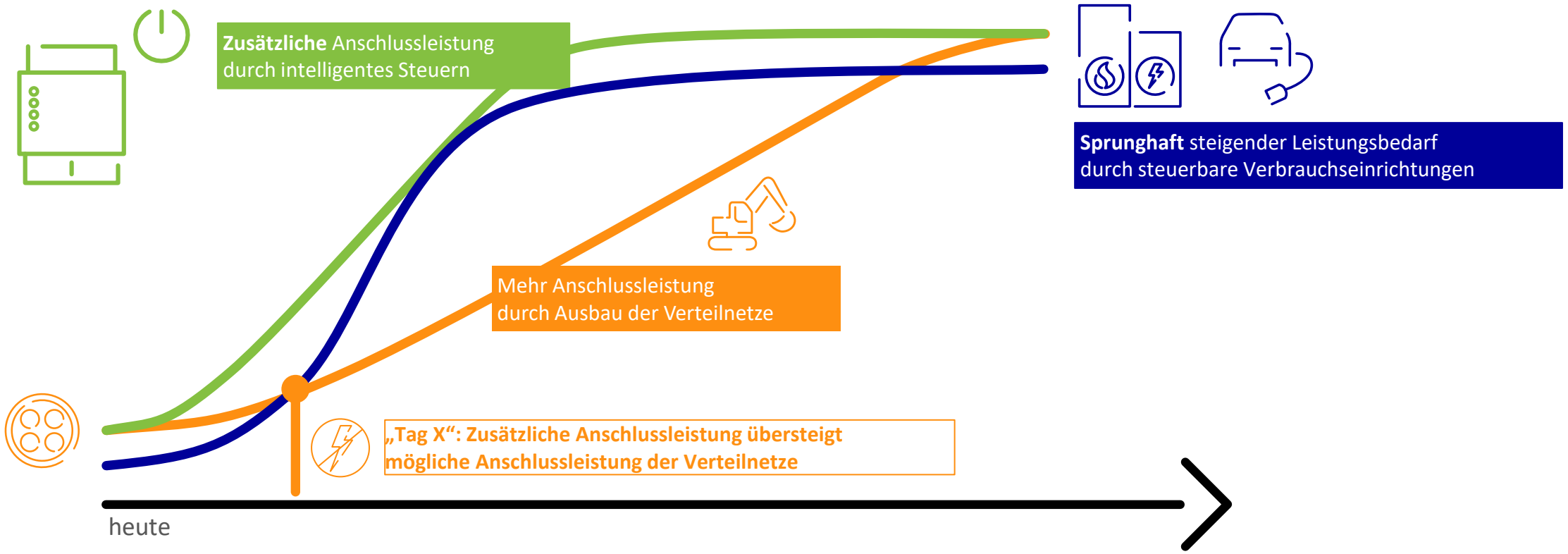
- Das Niederspannungsnetz (NS-Netz) der Netze BW ist rund 50.000 km lang und umfasst ca. 25.000 Ortsnetzstationen (ONS). Von diesen ONS sind heute nur 5 % mit Sensorik ausgerüstet, so dass die konkrete Auslastung des Netzes vielfach nur bedingt bekannt ist.
- Dieses Netz wurde über die letzten Jahrzehnte für die damaligen Anforderungen geplant und gebaut, leistungsstarke Verbraucher mit einer oft hohen Gleichzeitigkeit wie Wallboxen oder Wärmepumpen sowie leistungsstarke Einspeiser wie eine PV-Anlage wurden nicht berücksichtigt.
- Die Umsetzung der Klimaneutralität bei den Kunden wird in den nächsten Jahren zu einem starken Hochlauf an diesen leistungsstarken Anlagen im NS-Netz führen.

Erwarteter Hochlauf der Anfragen*



* *Aktuelle Prognose Netze BW auf Basis NEPv23*

Flexibilitätsnutzung als Lösung für steigenden Leistungsbedarf



Neuregelung zur Integration von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen ab 01.01.2024 (§ 14a EnWG)

Netze BW

Ziel ist es die schnelle und versorgungssichere Netzintegration von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen

Für welche steuerbare Verbrauchseinrichtungen gelten die neuen Regelungen?

- Verpflichtend für alle Neuanlagen mit Inbetriebnahme ab 01.01.2024
- Bestandsanlagen haben Bestandsschutz bzw. Übergangsfristen

Vorteile für Netzbetreiber

- Drosselung steuerbarer Anlagen im Notfall
- Vermeidung lokaler Netzüberlastungen

Vorteile für Anlagenbetreiber

- Unmittelbarer Netzanschluss
- Reduzierte Netzentgelte
- Digitale Geschäftsmodelle

Welche Geräte gehören zu den steuerbaren Verbrauchseinrichtungen?

- Private Ladeeinrichtungen (Wallboxen)
- Anlagen zur Speicherung elektrischer Energie (Batteriespeicher)
- Wärmepumpenheizungen inkl. Zusatz- oder Notheizungen (z. B. Heizstäbe)
- Anlagen zur Raumkühlung (Klimageräte)

Netzausbau-verpflichtung besteht unverändert

Die Netze BW hat mit ihren Netzlaboren umfangreiche Erfahrungen im Flexibilitätsmanagement gesammelt.

flexQgrid

- In Freiamt wurde über 17 Monate im Rahmen eines geförderten Programms mit 41 Kund*innen die Bausteine eines Smart Grids in der Praxis erprobt.
- Link: Forschungsprojekt flexqgrid - Netze BW GmbH (netze-bw.de)

Intelligentes Heimladen

- An fünf Standorten in Baden-Württemberg wurde mit über 50 Kunden das netzdienliche Flexibilitätsmanagement mit intelligenten Messsystem und Steuerbox erprobt.
- Link: Intelligentes Heimladen - Netze BW GmbH (netze-bw.de)

Wesentliche Ergebnisse

- Potential von netzdienlicher Flexibilität ist hoch. Bereits einfache statische Lademanagementkonzepte können effektiv die Netzbelastung senken.
- Flexibilitätsmanagement ermöglicht einen unverzüglichen Netzanschluss/ Netzzugang für die Kund*innen.
- Kund*innen merken in den wenigsten Fällen einen Eingriff in ihren Ladevorgang (Verlängerung des Ladevorgangs um ~ 40-75 min).
- Netze BW hat die technische Umsetzung von Steuern über Messsysteme mit Steuerbox pilotiert sowie wirksame Flexibilitätskonzepte entwickelt (statisch und dynamisch)

Die Steuerung von Kunden über das intelligente Messsystem und die Steuerbox ist in Piloten verprobt, nun gilt es ein Produktivsystem aufzubauen

Flexibilitätsmanagement in der NS

1 Daten Basis

- Rollout von Sensorik[1] sowie Datenintegration in der Datenbank Bianca, u.a. Messungen ONS, Kundendaten und Wetter

2 Ermittlung Netzzustand

- Ermittlung des Netzzustandes für alle ONS auf Basis der Messdaten und Algorithmen

3 Steuerung der Kunden

- Aufbau notwendiger Systeme zur Steuerung der Kunden-anlagen über das intelligente Messsystem und die Steuerbox

Netztransparenz

› Rollout von Sensorik[1] (Messtechnik) in Ortsnetzstationen (ONS)

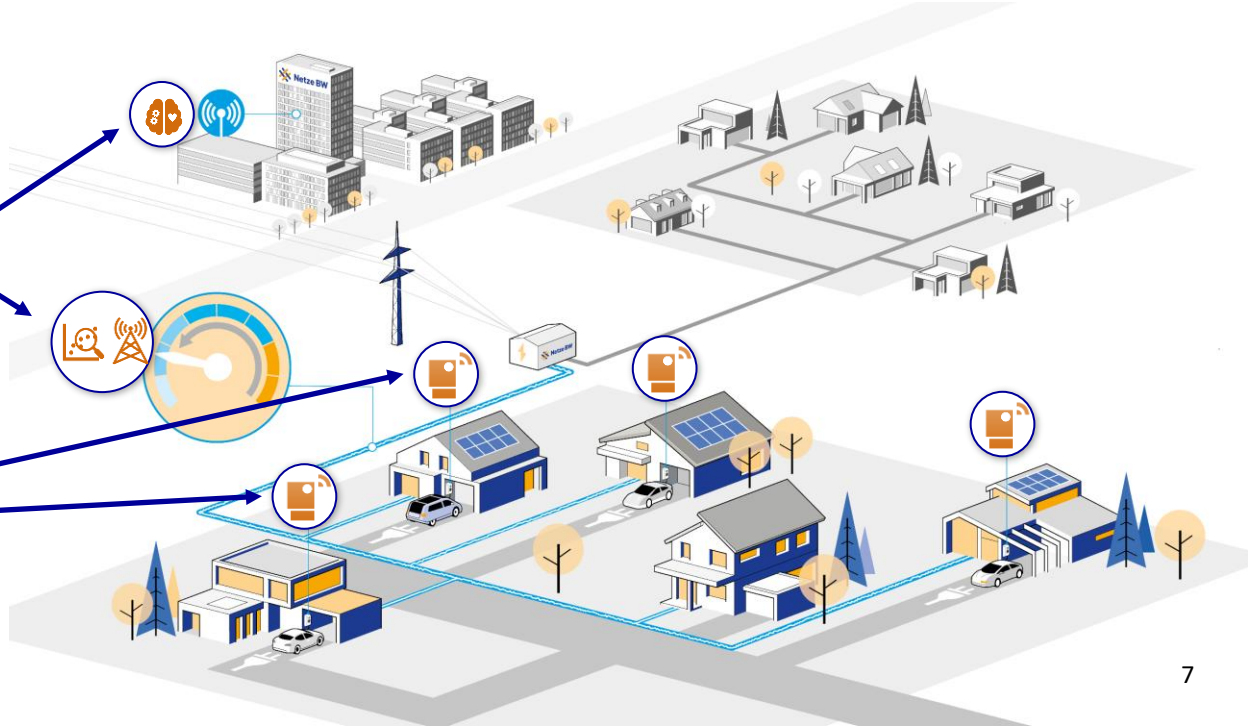
› Prognose des Netzzustandes für nicht messtechnisch ausgestattete ONS

Engpassmanagement

› Ermittlung von notwendigen Steuereingriffen um einen Netzengpass zu beseitigen

Intelligentes Messsystem mit Steuerbox

› Gezielte Ansteuerung von Kundenanlagen, welche auf den Netzengpass einwirken (Netzbereich)



[1] *nicht Bestandteil des Projektes*

Vorstellung Steuerbedarf erkennen (SBE)

Netztransparenz

› Rollout von Sensorik[1] (Messtechnik) in Ortsnetzstationen (ONS)

› Prognose des Netzzustandes für nicht messtechnisch ausgestattete ONS

([1] nicht Bestandteil des Projektes)

Engpassmanagement

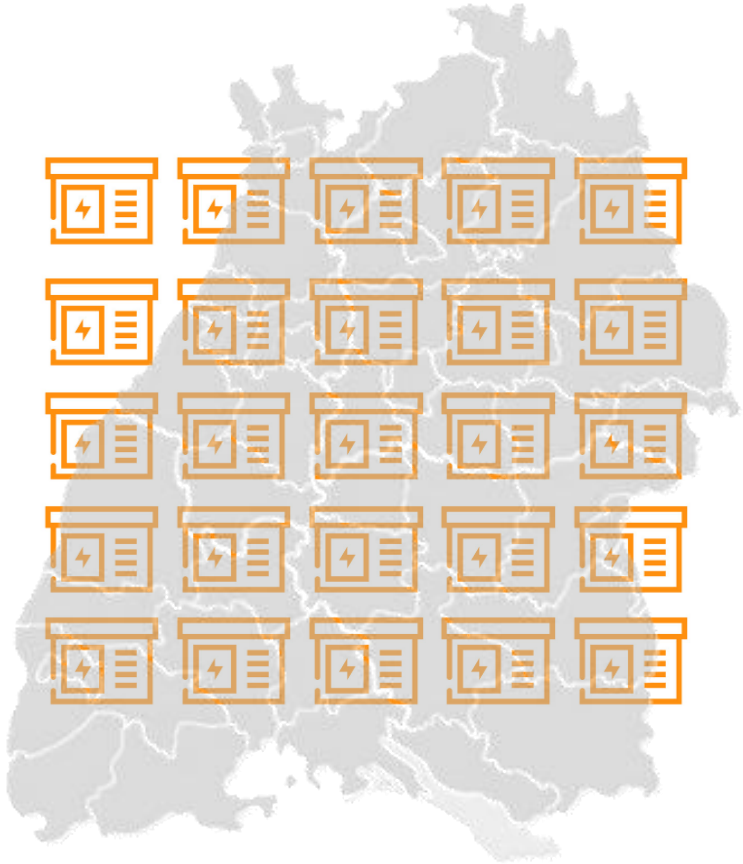
› Ermittlung von notwendigen Steuereingriffen um einen Netzengpass zu beseitigen

Intelligentes Messsystem mit Steuerbox

› Gezielte Ansteuerung von Kundenanlagen, welche auf den Netzengpass einwirken (Netzbereich)

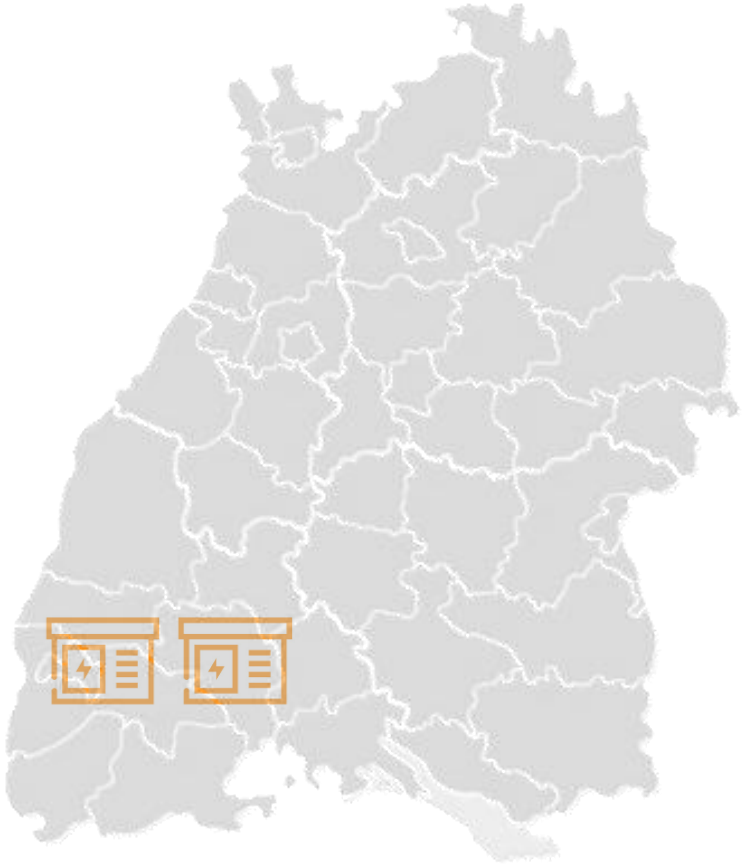
- Datenbasis
- Niederspannungsprognose
- Engpassmanagement

Messtechnik im Niederspannungsnetz (Stationen)



ca. 25.000 Ortsnetzstationen

→ Ohne Messung



ca. 2.500 Ortsnetzstationen

→ Mit Messtechnik (Echtzeit)

Niederspannungsprognose

Niederspannungsprognose: Zustandsschätzung in Niederspannungsnetzen durch synthetische Lastganglinien

Messpunkte innerhalb der Ortsnetzstationen

+

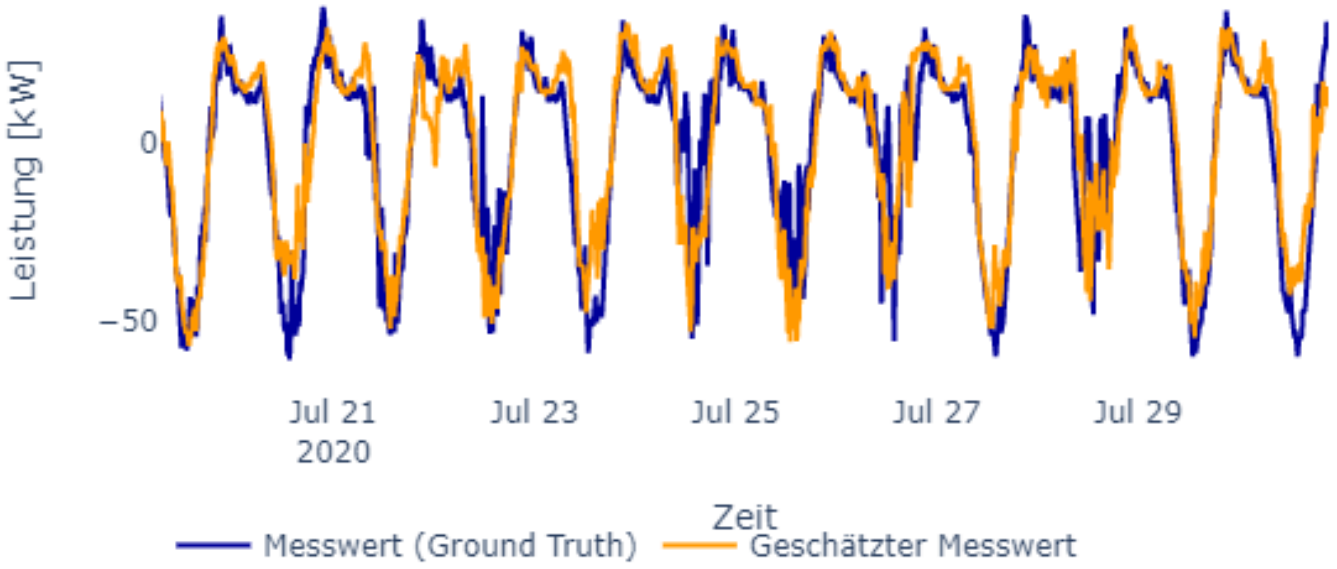
Stammdaten zu Anschlussnehmern in der Niederspannung

+

geographische **Wetterdaten**

Computer (KI)

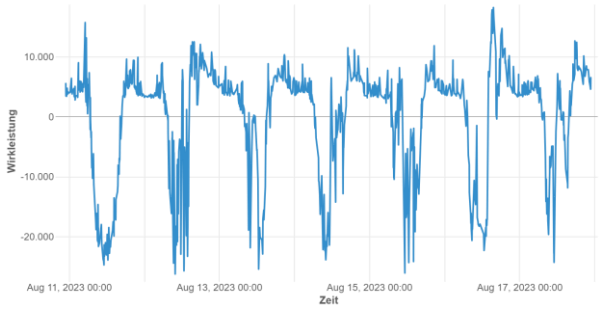
› ermöglicht **Übertrag von Informationen gemessener Punkte auf ungemessene Stellen** im Niederspannungsstromnetz



Niederspannungsprognose – Datenarchitektur

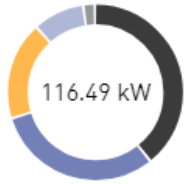
Messung in Umspannstation

Datenbestand
- ca. 2.500 Stationen
- Ca. 10 Mio neue Messpunkte pro Tag



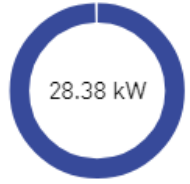
Kund*innen-Daten

Summe der gemeldeten install. Verbrauchsmittel



VM-Typ	Anzahl	Leistung
Sonstige Heizung	3	45.99 kW
Speicherheizung	1	36.00 kW
Durchlauferhitzer	1	21.00 kW
Ladeeinrichtung	1	11.00 kW
Sonstige VM	3	2.50 kW

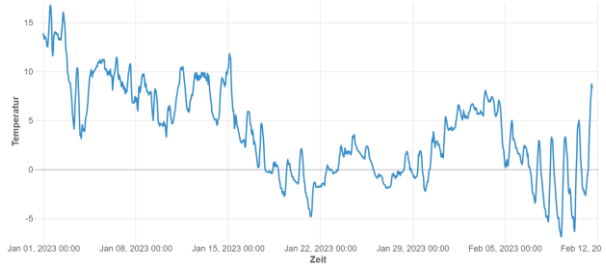
Summe der gemeldeten install. Rücklieferer



Träger	Anzahl	Leistung
Solaranlage	5	28.38 kW

Wetterdaten

Pro PLZ:
- Temperatur
- Windgeschwindigkeit
- Sonneneinstrahlung
- Schnee
- …



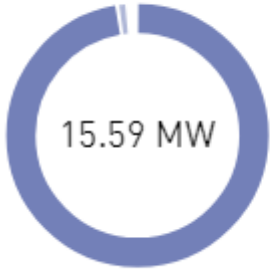
Inputdaten erzeugen → Inputdaten bereinigen → Modelltraining → Modell

Niederspannungsprognose – Datenbereinigung

Physikalische Unstimmigkeiten

Angemeldete Leistungen übersteigen die physikalischen Limits der Niederspannung

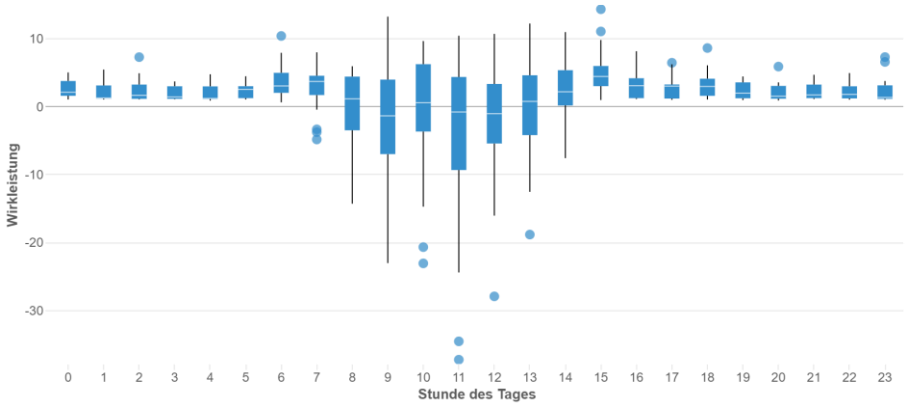
Summe der gemeldeten install. Verbrauchsmittel



VM-Typ	Anzahl	Leistung
Speicherheizung	17	15.22 MW
Ladeeinrichtung	15	187.00 kW
Direktheizung	8	54.00 kW
Wärmepumpe	18	51.45 kW
Sonstige VM	14	50.00 kW
Durchlauferhitzer	1	24.00 kW

Widersprüche zwischen Datenquellen

Keine gemeldeten Rückspeiser, aber gemessene Rückspeisung



Inputdaten erzeugen | **Inputdaten bereinigen** | Modelltraining | Modellvalidierung

Niederspannungsprognose – Datenvorbereitung

Netze BW

Training

57 kW

11.04.24
12:37 Uhr

Sonnig
18°C

80 kW

44 kW

6 Wohnungen
55 kW

Die künstliche Intelligenz profitiert von den Messwerten im ganzen Netze BW Gebiet

Inference

03.01.24
18:37 Uhr

Sonnig
2°C

30 kW

11 kW

20 Wohnungen
72 kW

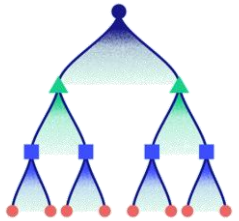
? kW

Inputdaten erzeugen | Inputdaten bereinigen | **Modelltraining** | Modellvalidierung

Niederspannungsprognose – Modellvalidierung

Modelle

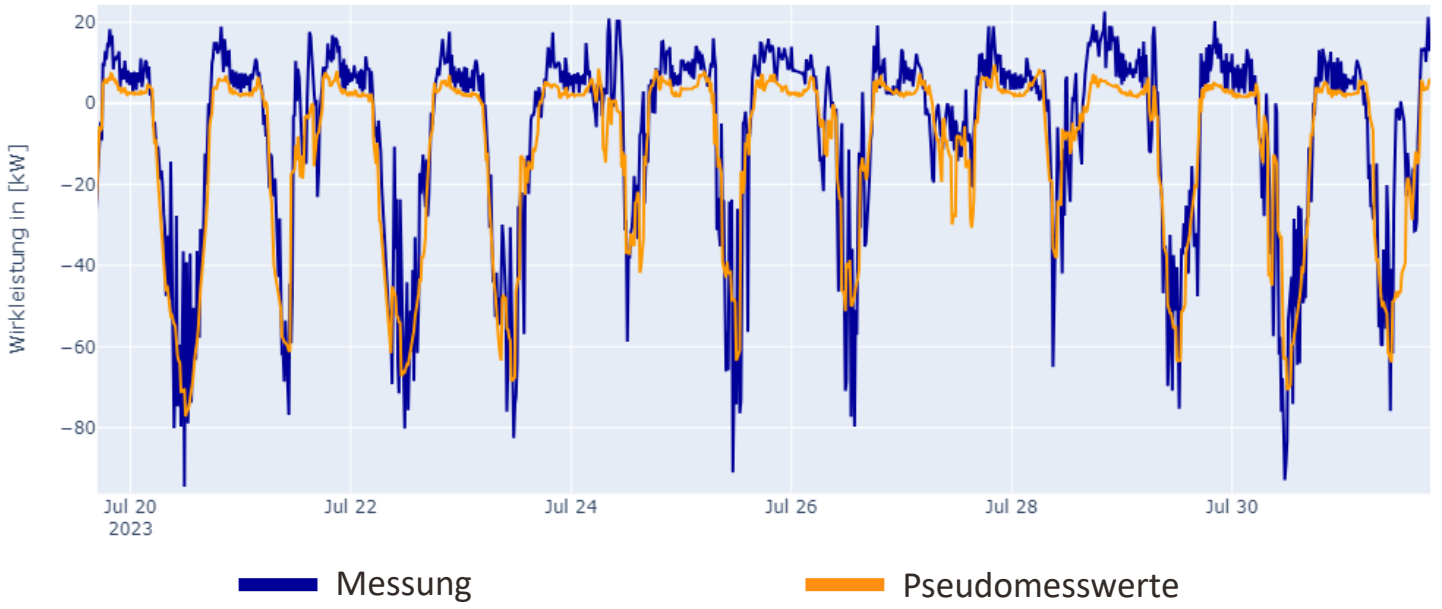
Prognosemodell



Vorteile:
- Geringe Anforderungen an Daten und Rechenleistung
- Robust gegenüber Ausreißern

Nachteil:
- Keine batchweise Verarbeitung

Validierung



Inputdaten erzeugen → Inputdaten bereinigen → Modelltraining → **Modellvalidierung**

Engpassmanagement – Detail Abgangsanalyse für Fahrpläne

Vorstellung Steuern über Messsysteme (SüM)

Netztransparenz

› Rollout von Sensorik[1] (Messtechnik) in Ortsnetzstationen (ONS)

› Prognose des Netzzustandes für nicht messtechnisch ausgestattete ONS

([1] nicht Bestandteil des Projektes)

Engpassmanagement

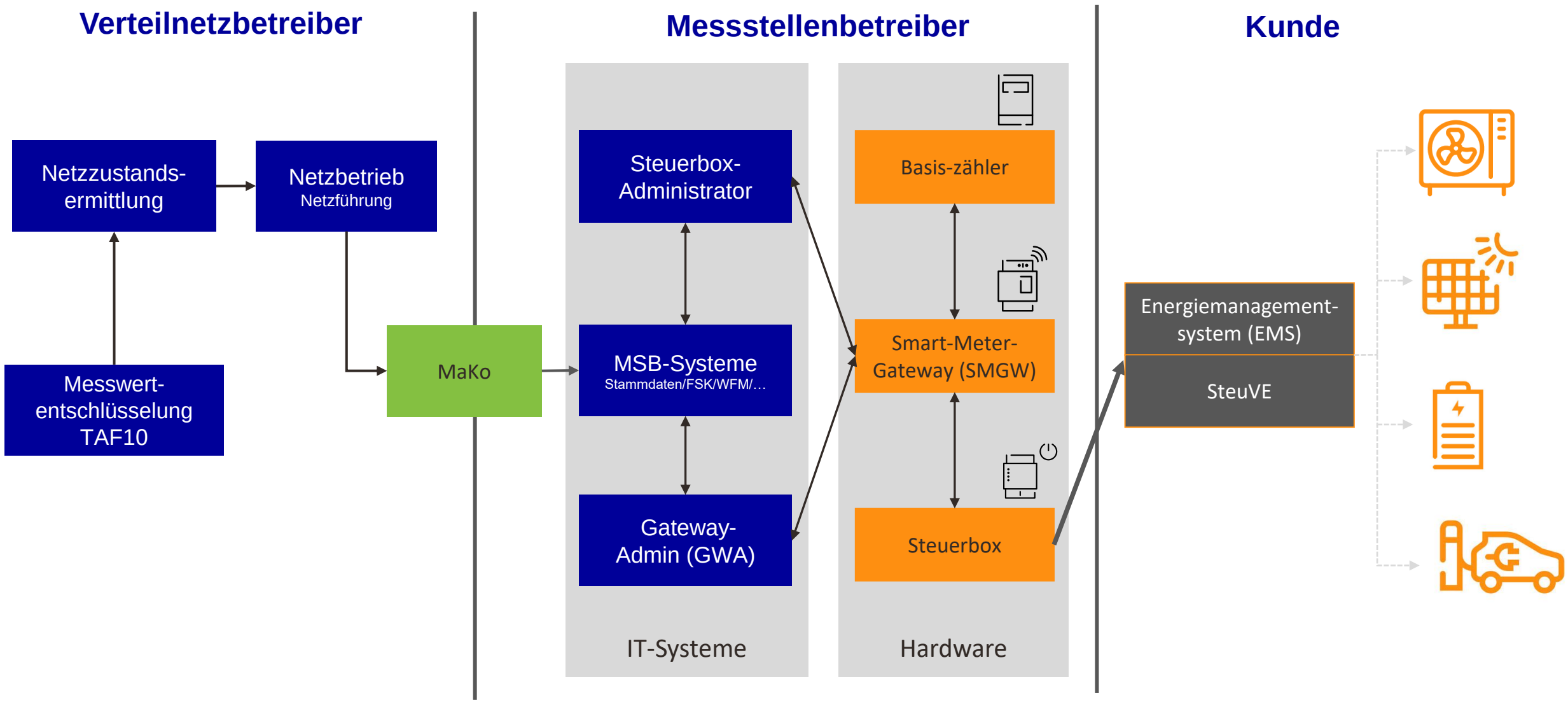
› Ermittlung von notwendigen Steuereingriffen um einen Netzengpass zu beseitigen

Intelligentes Messsystem mit Steuerbox

› Gezielte Ansteuerung von Kundenanlagen, welche auf den Netzengpass einwirken (Netzbereich)

- Steuerbox-Admin (STB-A)
- Integration des STB-A in die gMSB Prozesslandschaft

Steuern über intelligente Messsysteme und Steuerbox



Der Steuerbox-Administrator als zentrale Funktion

Zeitkritische Aufgaben

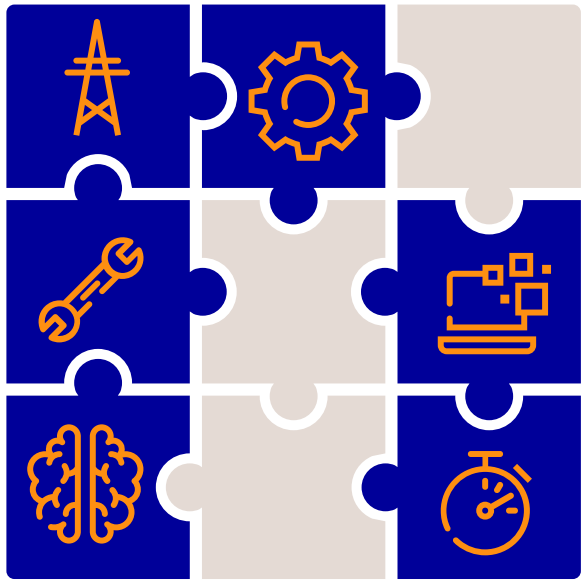
- Berechtigungs- und Zertifikatprüfung
- Auslösen der CLS-Verbindung über den GWA
- Zeitsynchronisation
- Protokollierung
- Formatumwandlung in die Sprache der Steuerbox (IEC 61850)

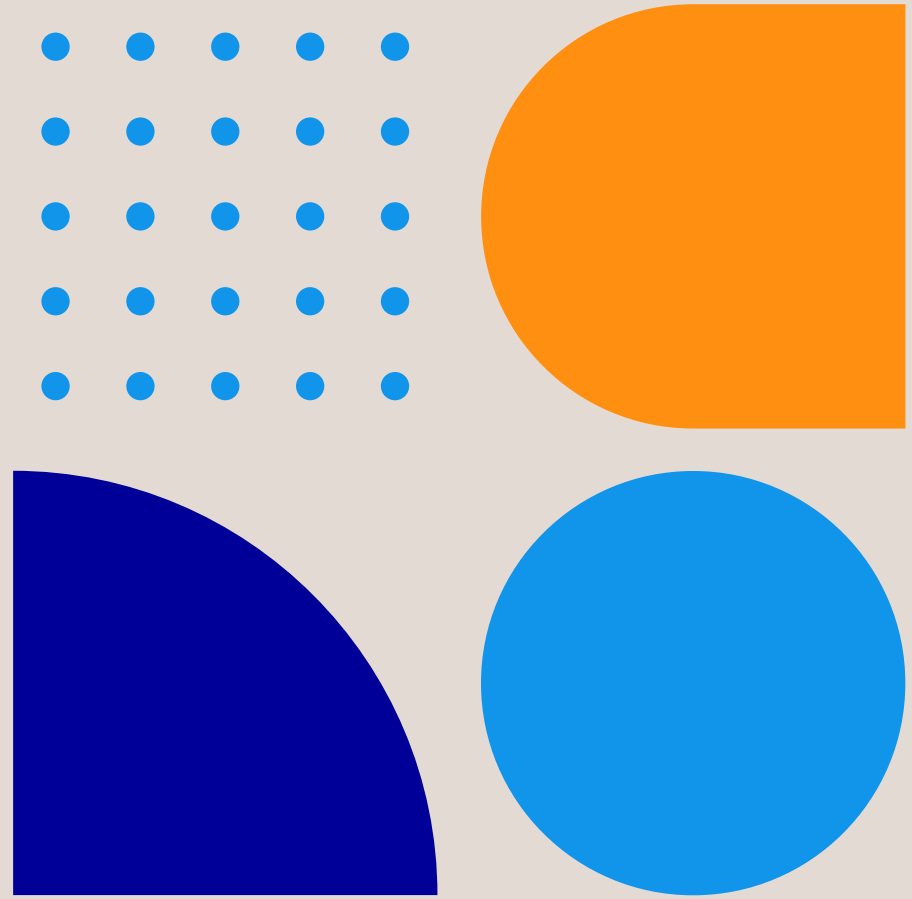
Zeitunkritische Aufgaben

- Geräteverwaltung
  - Konfigurationen
  - Profile
  - Firmware-Update
  - Schnittstellenmanagement
- Inbetriebnahme
- Störungsmanagement
- Wechselprozesse
- Fahrplanmanagement
- Zertifikatsmanagement

Herausforderungen

- Komplexitätssteigerung in der Kundenanlage (Interoperabilität notwendig)
  - SMGW
  - Moderne Messeinrichtung
  - Steuerbox
- Hohe Regulierungsdynamik (Gesetze, Verordnungen, Richtlinien)
- Erreichbarkeit der Geräte im Feld (Kommunikationsanbindung)
- Transparenz über Niederspannungsnetz



Vielen Dank

Sven Zahorka
Netze BW GmbH