

Herausforderungen für das Verteilnetz

13. September 2023, N. Beckhaus

Gliederung

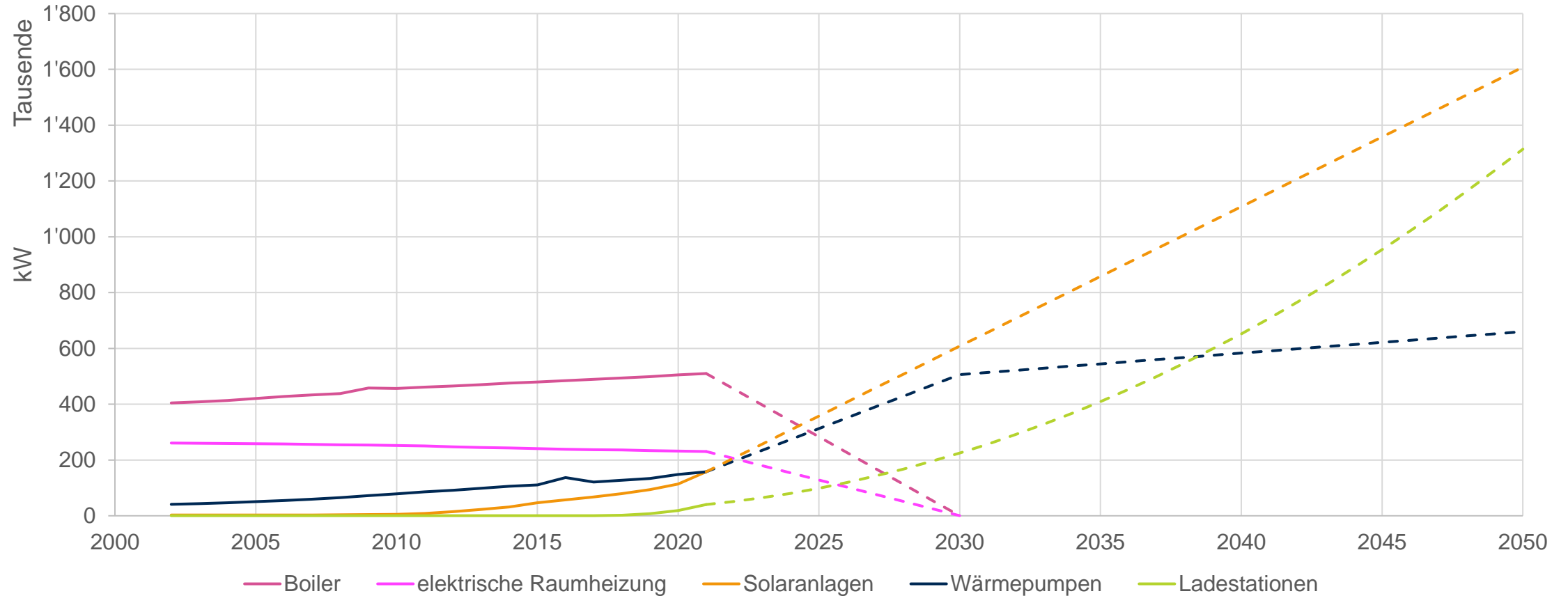
- **Veränderte Rahmenbedingungen**
 - Wachstum der Solarproduktion
 - Neubau von Ladestationen und Wärmepumpen
- **Abschätzung der Auswirkungen durch Netzberechnungen und Simulationen**
- **Integration grosser Punktlasten in das Netz**

Veränderte Rahmenbedingungen

Veränderte Rahmenbedingungen

- Dekarbonisierung, Dezentralisierung, Digitalisierung
- Ausbau der Solarproduktion verändert Lastflüsse im Niederspannungsnetz
- Abkehr von fossilen Energieträgern geht nur über elektrische Energie (Wärmepumpen, Elektrofahrzeuge)
- Aufbau und Nutzung einer Ladeinfrastruktur für Elektromobilität im Anfangsstadium
- schnelle Veränderungen in den Rahmenbedingungen vs. nachhaltigen Investitionen
- optimale Nutzung der neuen Möglichkeiten durch die Digitalisierung

Angemeldete Leistung für spezifische Elemente



Netzberechnung und Simulationen

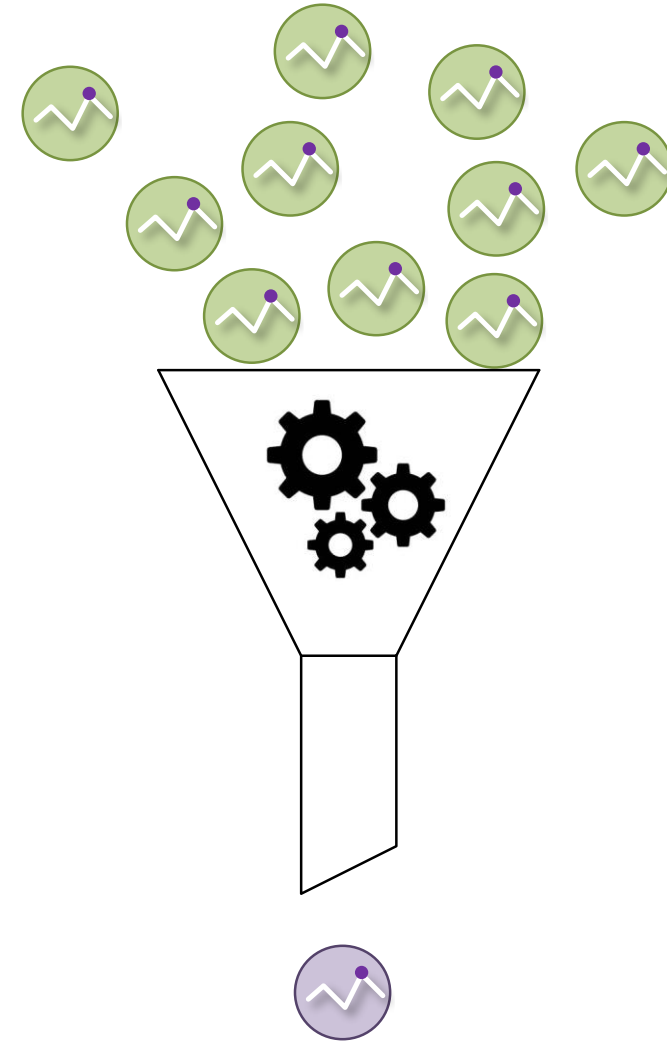
Smart Meter Daten Rollout

- Abschluss bis Ende 2025
- Rollout pro Trafostation
- 270'000 Smart Meter (71 %)
- 235'000 kommunikative Smart Meter (62 %)
- 15-min-Lastgang von ca. 40'000 Zählern
(aktuelle Begrenzung durch Architektur des
Headendsystem)



Generierung von synthetischen Lastgängen

- Lastgänge der Smart Meter sind Trainingsdaten für Generierung
- Statistische Modellierung mittels „Machine Learning“
- Model für verschiedene Kundensegmente
- Mit Trafolastgang kann mittels „Optimal Aggregation Matching“ noch Verbesserung erzielt werden

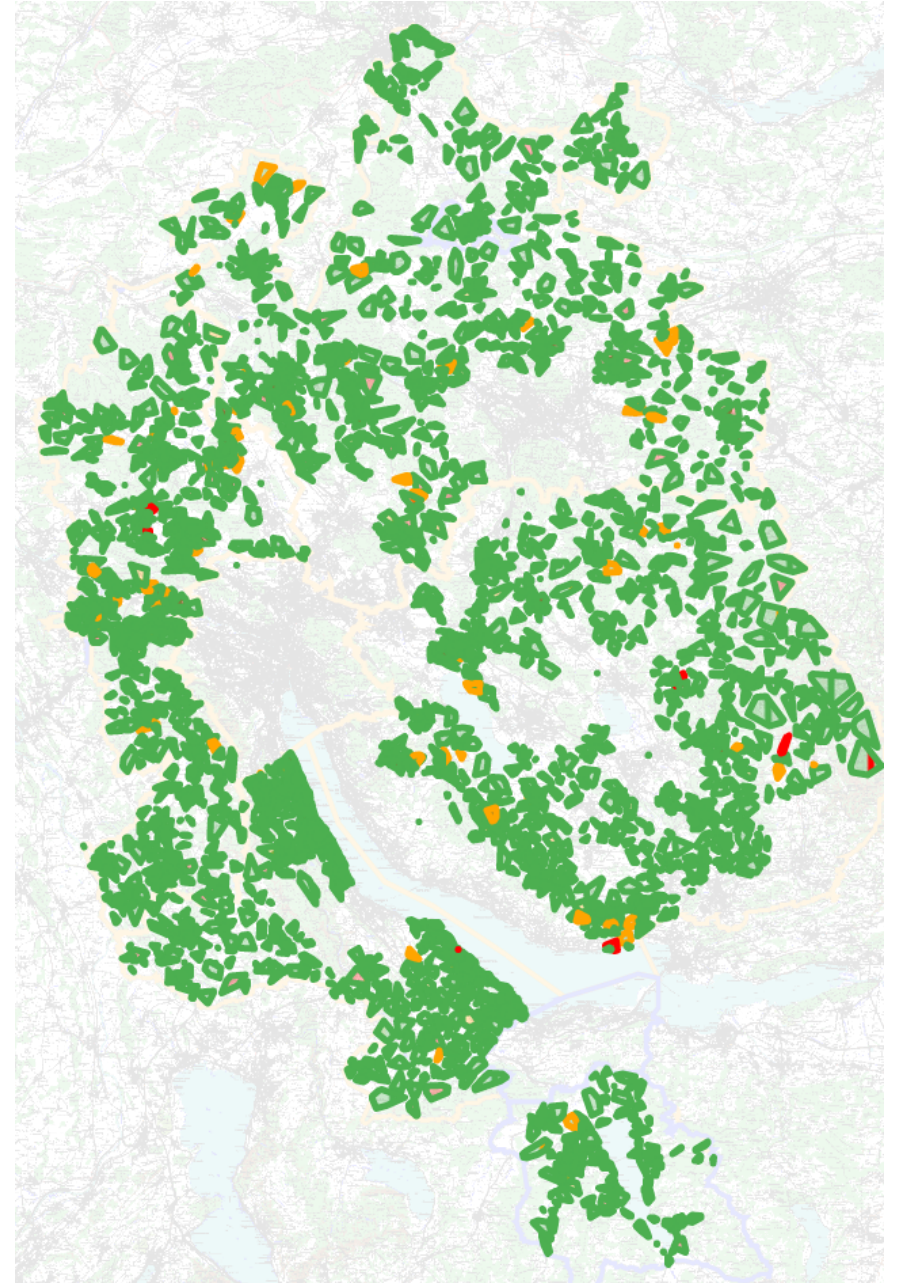


Berechnung der gesamten NE7

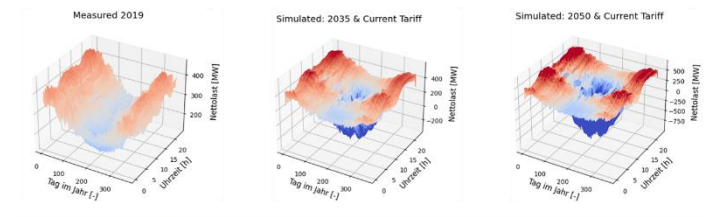
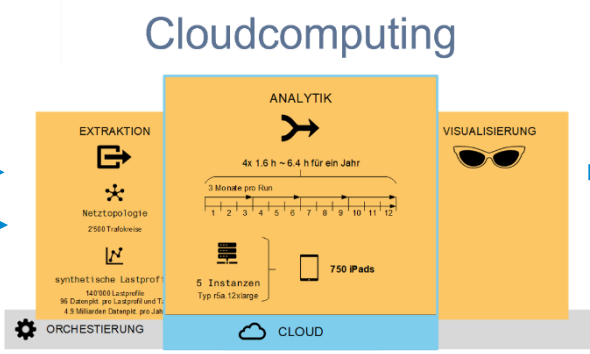
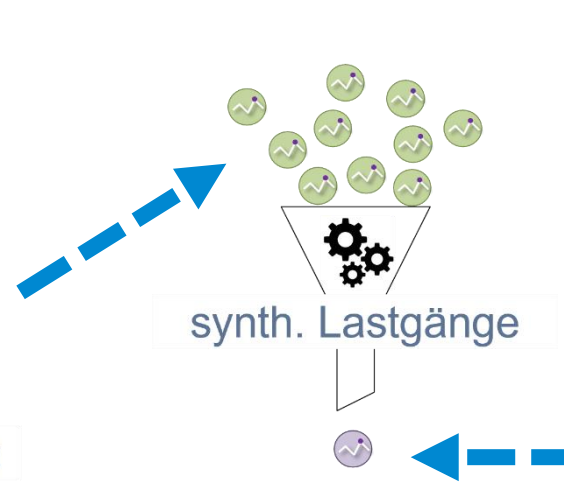
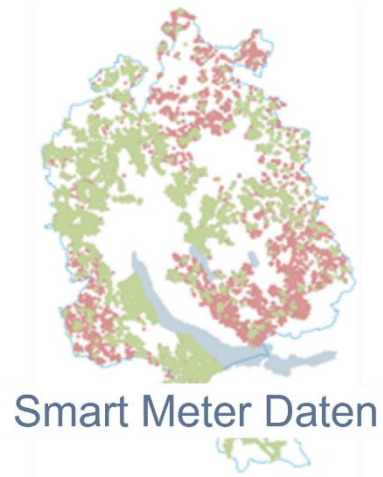
- 360'000 einzelne Jahreslastgänge
- 140'00 Anschlussobjekte
- 90'000 Hausanschlüsse
- 7'700 km Leitungslänge
- 7'300 Verteilkabinen
- 2'600 Trafostationen

Kann für jedes Element ein Jahreslastgang im 15' Raster berechnet werden?

JA!



Dynamische Berechnung des gesamten Niederspannungsnetzes

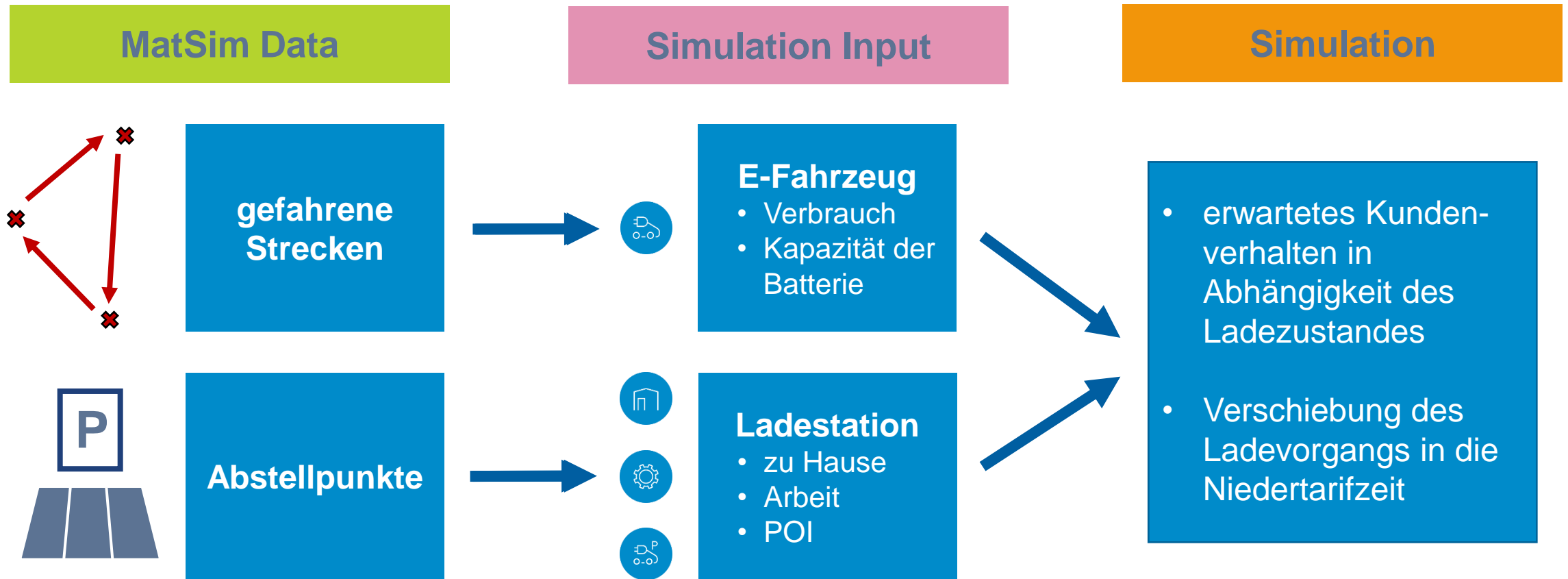


Simulationsergebnisse



geänderte Rahmenbedingungen

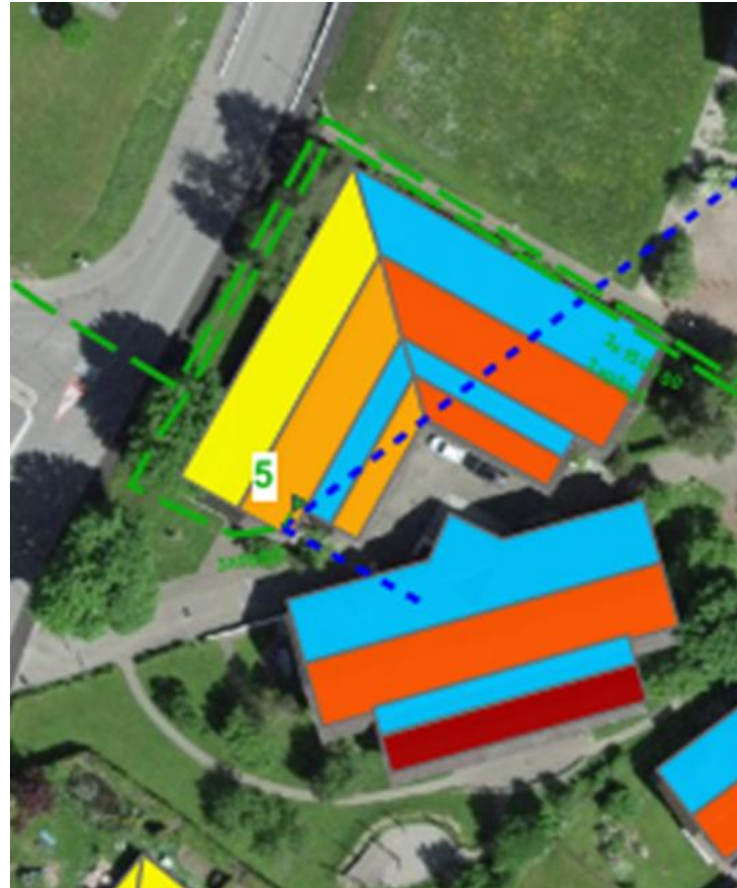
Beispiel für den Anteil E-Mobilität



Masterarbeit B. Hilpisch; ETH Zürich; 2021

Eignung von Hausdächern für die Nutzung von Sonnenenergie (BFE)

- Dachflächen sind nach Eignung für Sonnenenergie durch BFE in 5 Klassen unterteilt
- Die Dachflächen der Klassen 1 und 2 haben einen sehr geringen Ertrag und werden kaum genutzt
- Das realistisch erreichbare Maximum besteht aus den Dachflächen der Klasse 3 bis 5



Klasse 1 = Gering

Klasse 2 = Mittel

Klasse 3 = Gut

Klasse 4 = Sehr gut

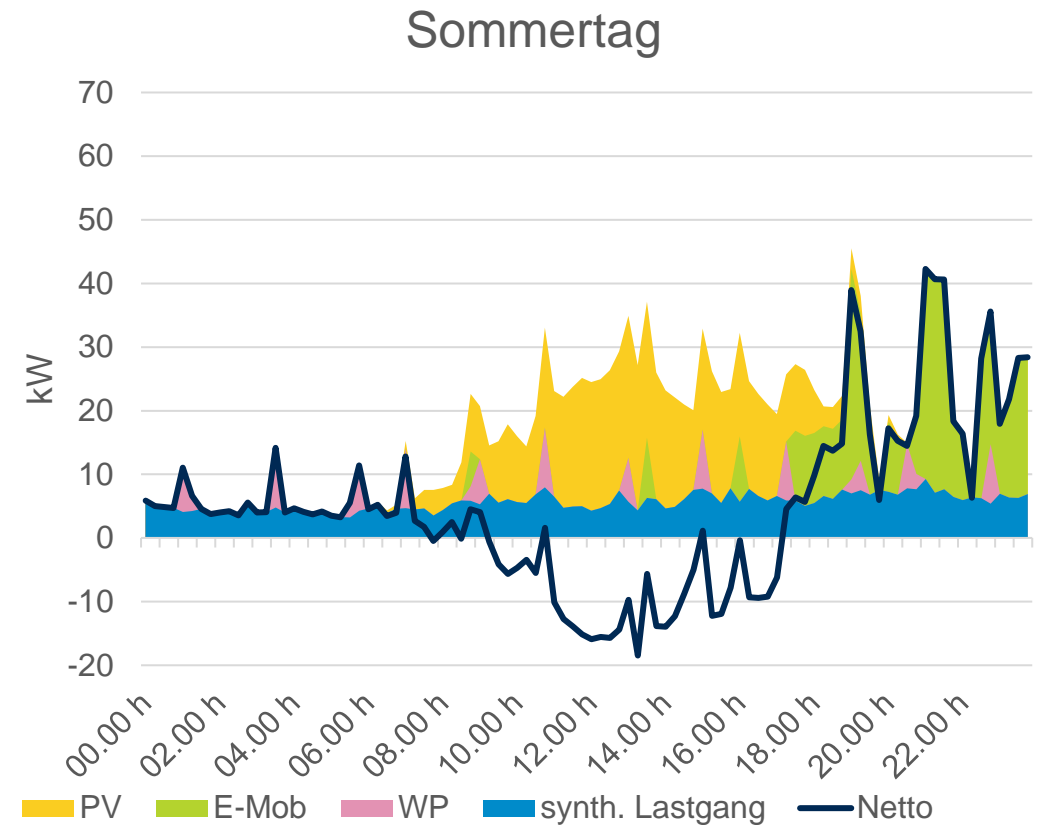
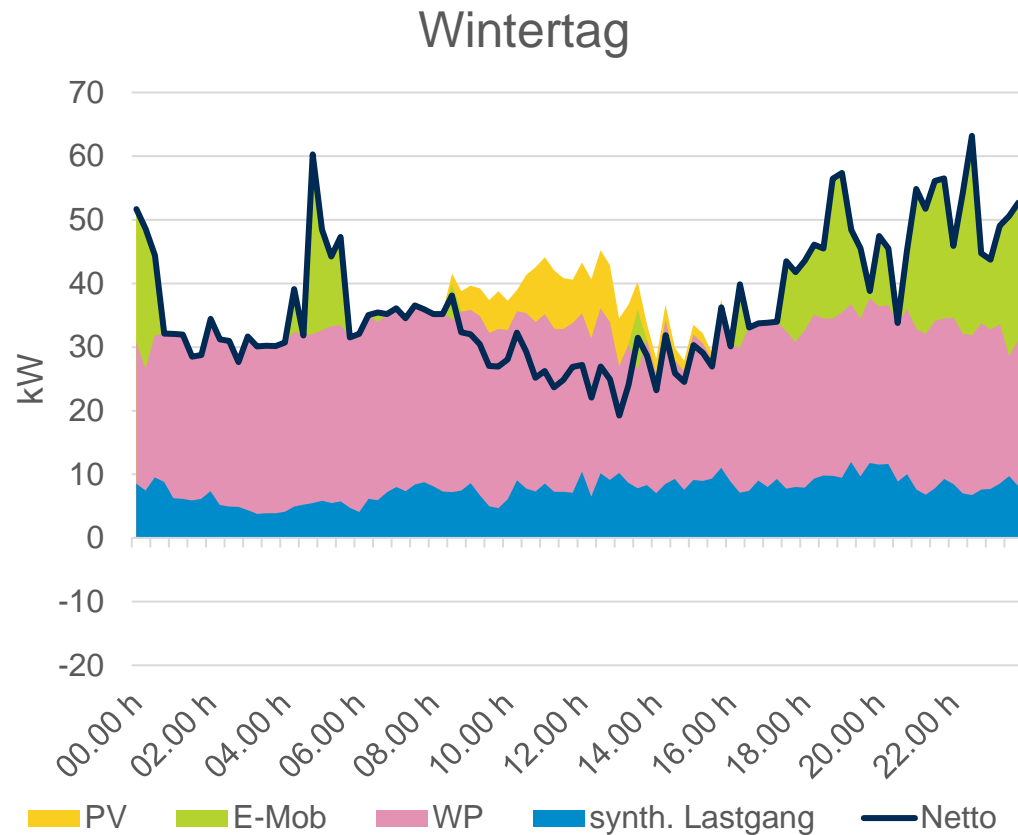
Klasse 5 = Top

Zuordnung der Dachfläche zu Trafokreis

- Zuordnung der Dachflächen zu den Trafokreisen erfolgt nach Kommfläche vom Trafokreis
- Die Dachflächen werden zugeordnet wenn diese innerhalb der Kommfläche sind oder diese tangieren

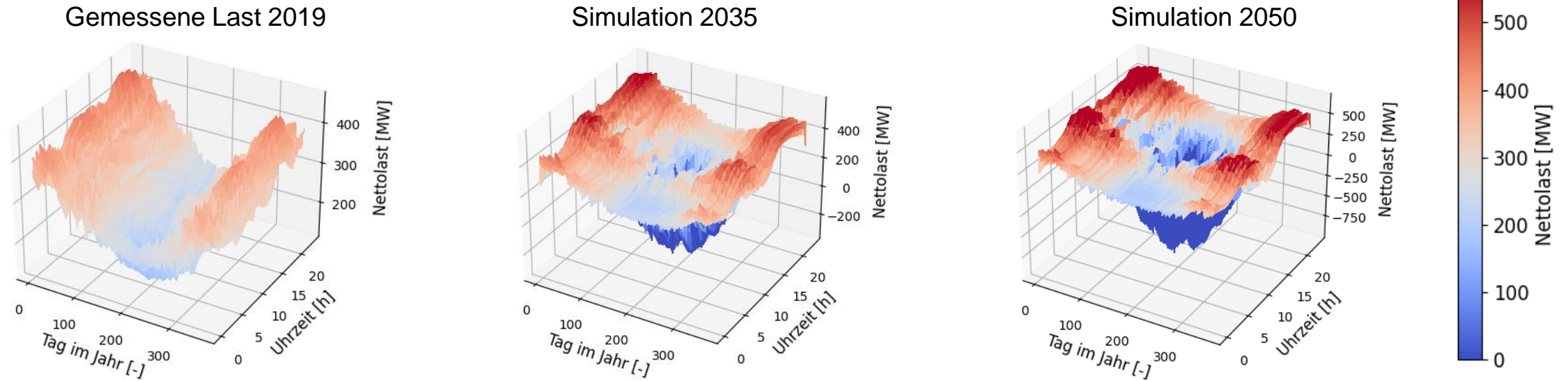


geänderte Rahmenbedingungen synth. Lastgänge auf Basis spezifischer Entwicklungen



Simulationsergebnisse

Entwicklung der Netzlast für NE7

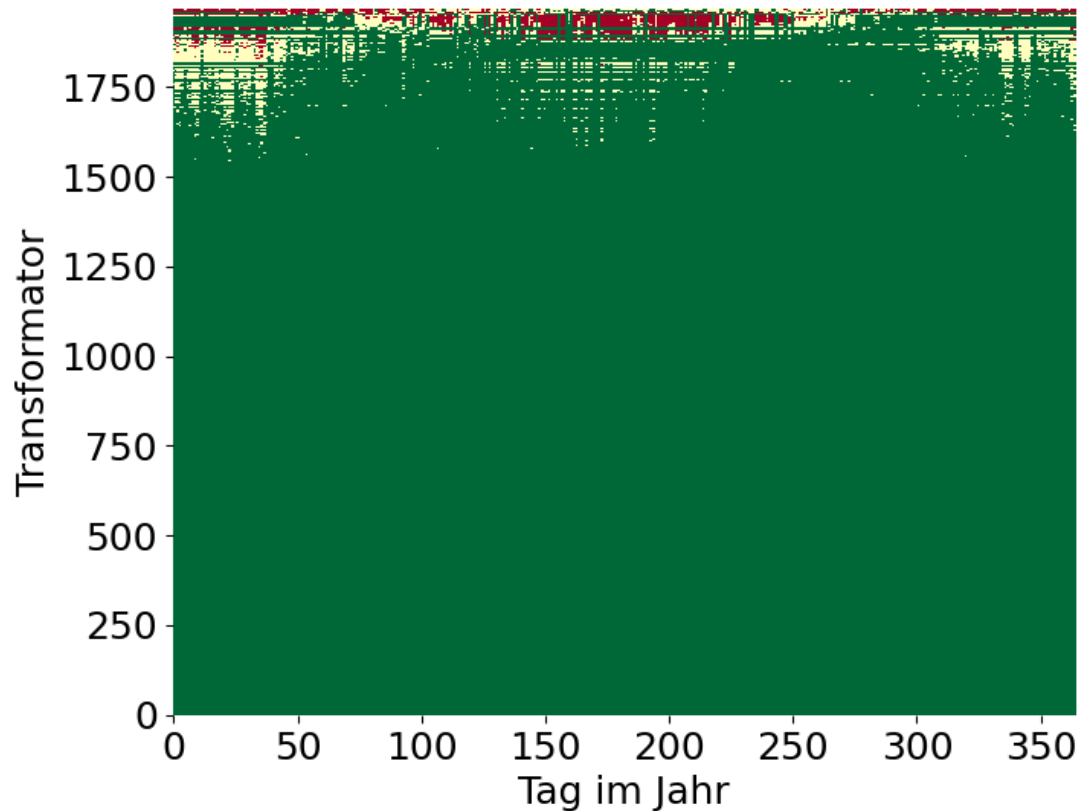


- Das Belastungsniveau in den kälteren Monaten steigt deutlich an
- Im Sommer beginnt die negative Nettolast (Einspeisung) im Tagesverlauf zu dominieren
- Stunden mit Nettoeinspeisung steigt von Null auf 1400 h im Szenario 2050

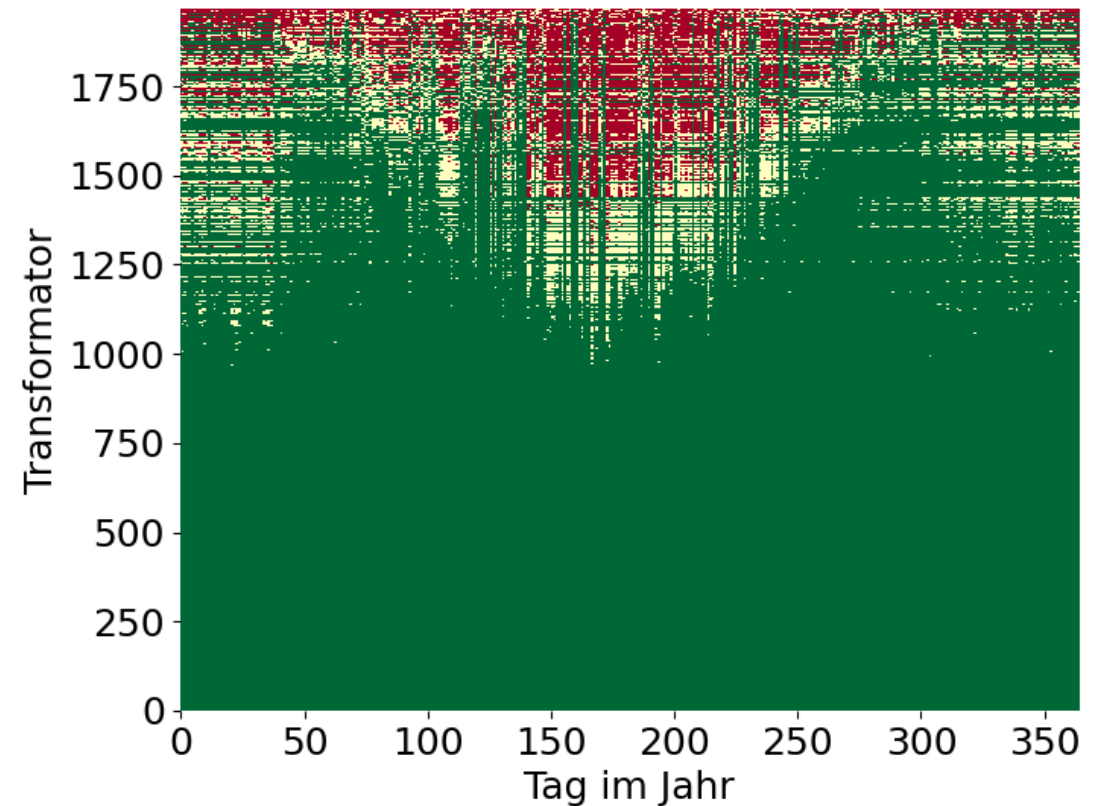
Simulationsergebnisse

Auftreten von Überlastungen pro Tag über ein Jahr




Simulation 2035



Simulation 2050



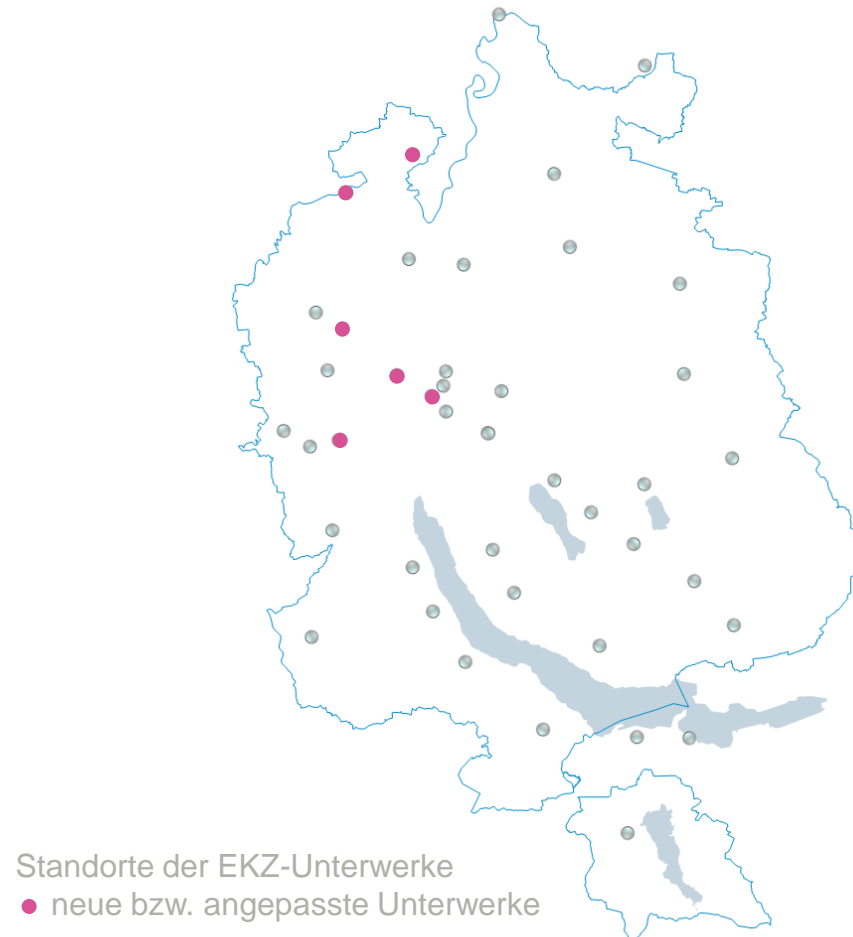
Masterarbeit B. Hilpisch; ETH Zürich; 2021

 > 100%  80% - 100%  ≤ 80%

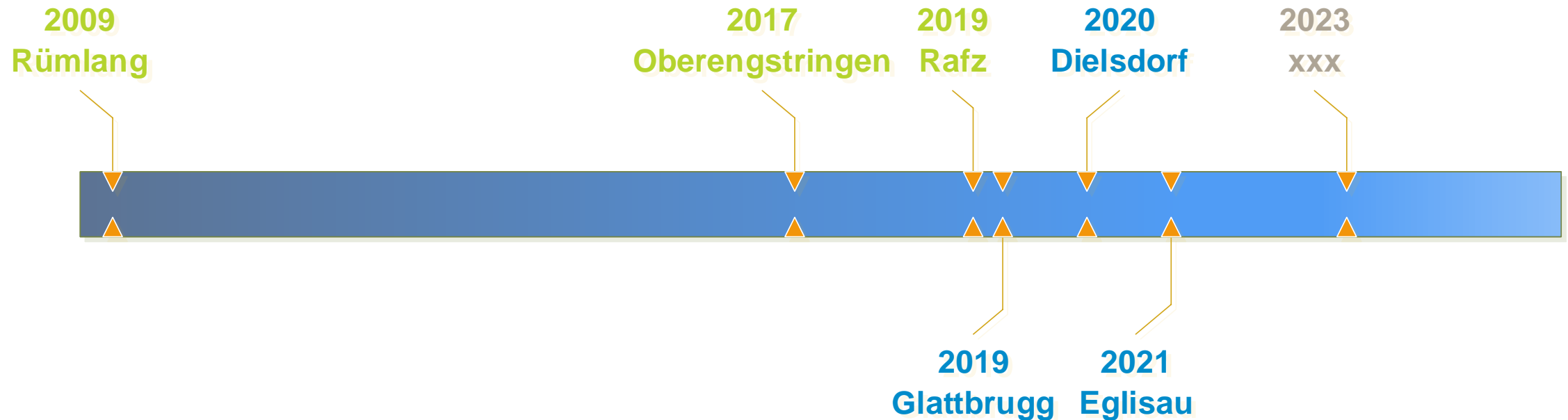
Integration grosser Punktlasten in das Netz

Anfragen zu grossen Punktlasten

- Über 60 Anfragen in den letzten 5 Jahren
- Anschlussleistungen im Endausbau von 10 – 150 MW (25 MW entspricht einer mittleren Stadt)
- Erweiterungen bzw. Neubau von Unterwerken durch Punktlasten



Erweiterung bzw. Neubau von Unterwerken auf Grund grosser Punktlasten



Elemente eines Rechencenters



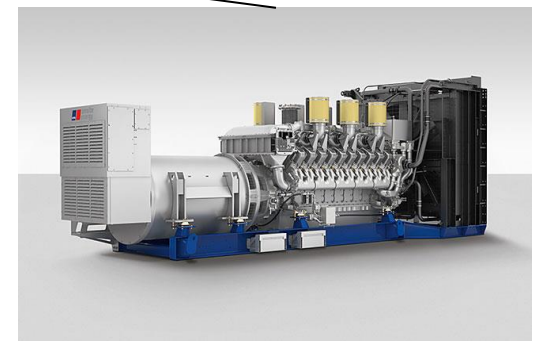
27 MW	+	13 MW	=	40 MW
IT		kühlen		



≥ 40 MW



≥ 40 MW



≥ 40 MW

Zusammenfassung



Abkehr von fossilen Energieträgern hin zu elektrischer Energie führt zu Netzausbau (steigender Verbrauch und dezentrale Erzeugung)



Durch die Nutzung der Digitalisierung (Cloudcomputing) können die Investitionen punktgenau erfolgen



Sehr hohe Anzahl von Anfragen (Solaranlagen, Ladestationen, ...) macht hohe Automatisierung der Bearbeitung, Berechnung und Simulationen notwendig



Datenanalytiker werden in der Elektrizitätsbranche benötigt – neue Skills beim Umgang mit Daten

**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit**