



OmegaLambdaTec

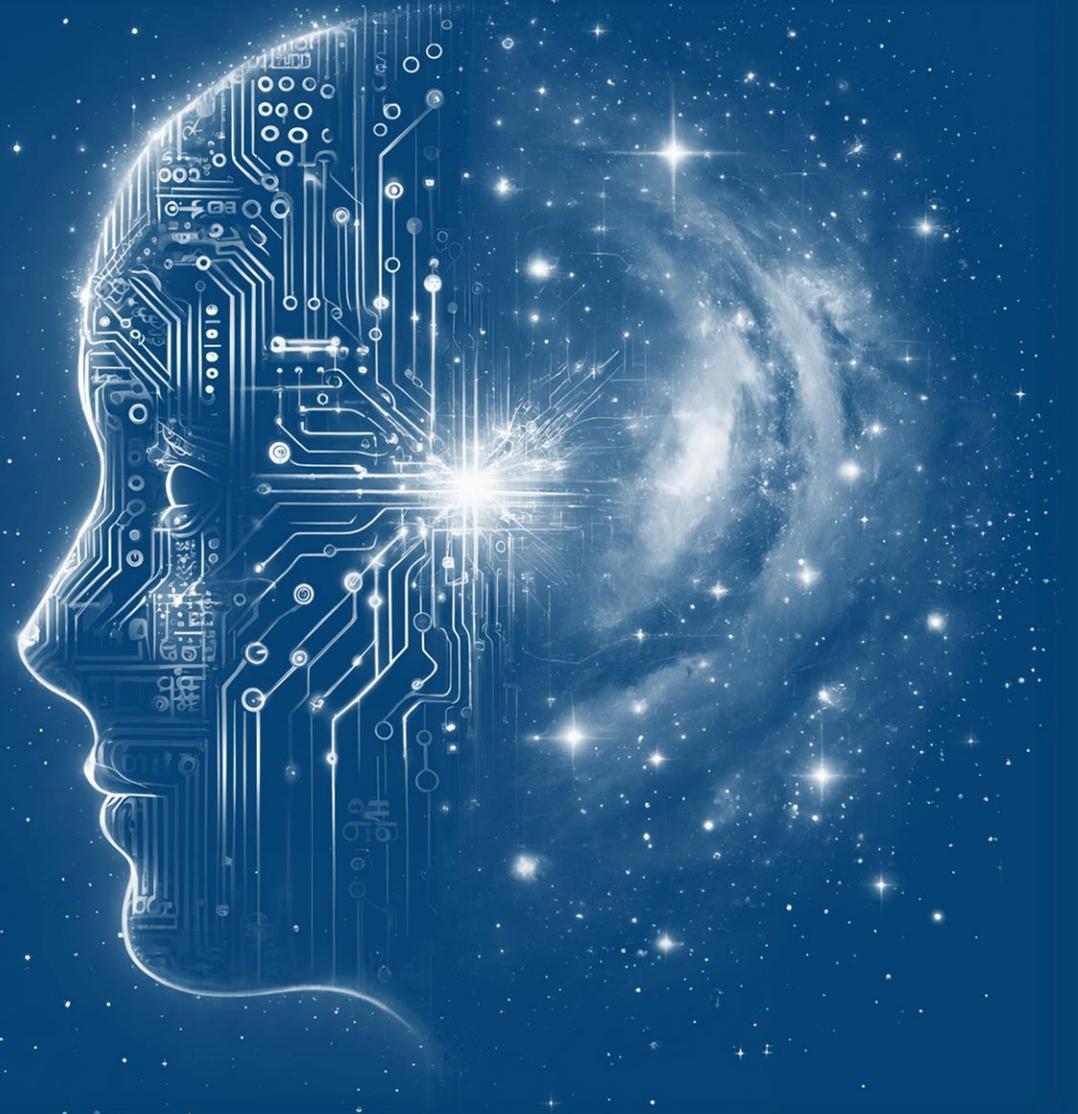
Verteilnetze der Zukunft

**Digital Twin und Szenario basierte
Netzplanung für ein stabiles
zukunftsicheres Verteilnetz**

Dr. Tobias Kempken (Netzgesellschaft Niederrhein)

Dr. Andreas Schulze (OmegaLambdaTec)

10 Jahre OmegaLambdaTec

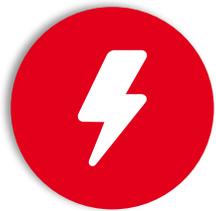


Netzgesellschaft Niederrhein mbH

Netzbetreiberin in Krefeld, Straelen und Wachtendonk



- 320 Mitarbeitende
- 100%ige Tochtergesellschaft der SWK AG
- Vier Sparten:



Strom

4.264 km
170.043 Kunden
1.114 Mio. kWh

in Krefeld,
Straelen,
Wachtendonk



Gas

1.065 km
48.048 Kunden
1.843 Mio. kWh

in Krefeld



Fernwärme

101 km
1.948 Kunden
223 Mio. kWh

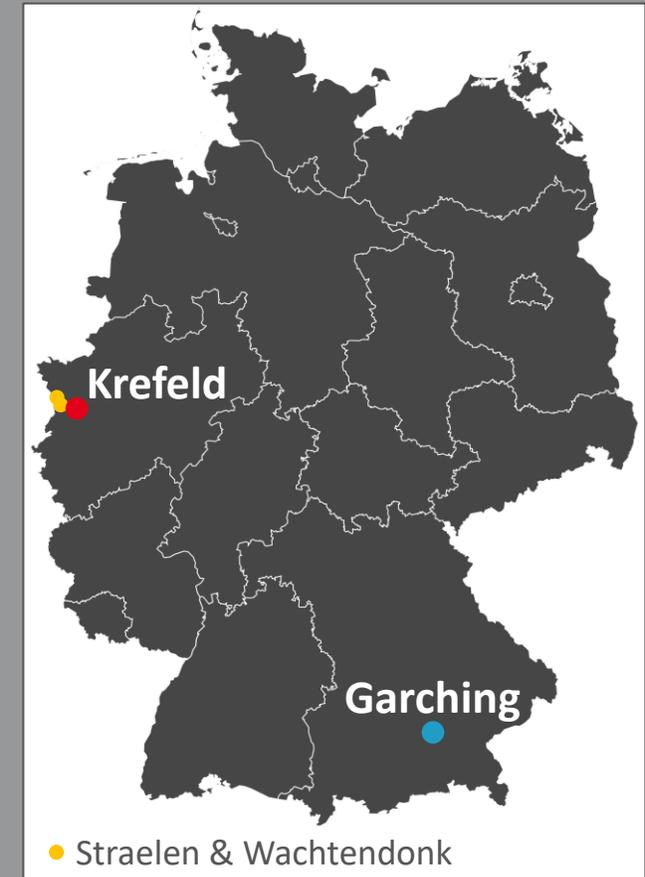
in Krefeld



Wasser

1.303 km
46.697 Kunden
11,5 Mio. m³

in Krefeld,
inkl. Wasserproduktion



Herausforderungen für Verteilnetzbetreiber

Die Energiewende verändert Planungsgrundlagen



Wärmewende

→ Zubau von Wärmepumpen



Mobilitätswende

→ Zubau von Wallboxen



Einspeisung

→ Zubau dezentraler PV-Anlagen



Ausgangslage

Erste Annahmen: Sorge vor Netzüberlastungen



Wärmewende in Krefeld

WESTDEUTSCHE ZEITUNG [Quelle](#)

„Steigen alle auf Wärmepumpen um, bricht das Stromnetz zusammen“

03.07.2023, 17:31 Uhr

Stromnetze zu schwach: Vonovia kann Wärmepumpen nicht in Betrieb nehmen

05.05.2023, 11:43 Uhr

Frankfurter Rundschau [Quelle](#)

E-Auto und Wärmepumpe: Droht dem Stromnetz der Kollaps? **Berliner Morgenpost**

08.06.2023, 15:53 Uhr · Lesezeit: 7 Minuten

[Quelle](#)



[Quelle](#)

Überlastete Stromnetze

Wärmepumpen ausgebremst

15.1.2023 16:08 Uhr



Netz-Duplizierung

2023



750 Mio EUR

Lösungsüberblick

Maßgeschneiderte Szenarien für die zukünftige Belastung des Netzes



Entwicklungsmodelle

Vorhersage für den Markthochlauf neuer PV-Anlagen,
Wärmepumpen & E-Fahrzeuge

Globalszenarien

für den zukünftigen Hochlauf von PV, Wärmepumpen, E-Mobilität bis 2050 in 5-Jahresschritten

Regionalisierung

zur Abbildung der Entwicklung im Netzgebiet der NGN

Lokalisierung

zur KI-gestützten Zuweisung neuer Erzeuger und Lasten auf einzelne Hausanschlüsse



Digitaler Zwilling

Modell für den aktuellen Netzzustand

Erstellung anhand von GIS-Daten

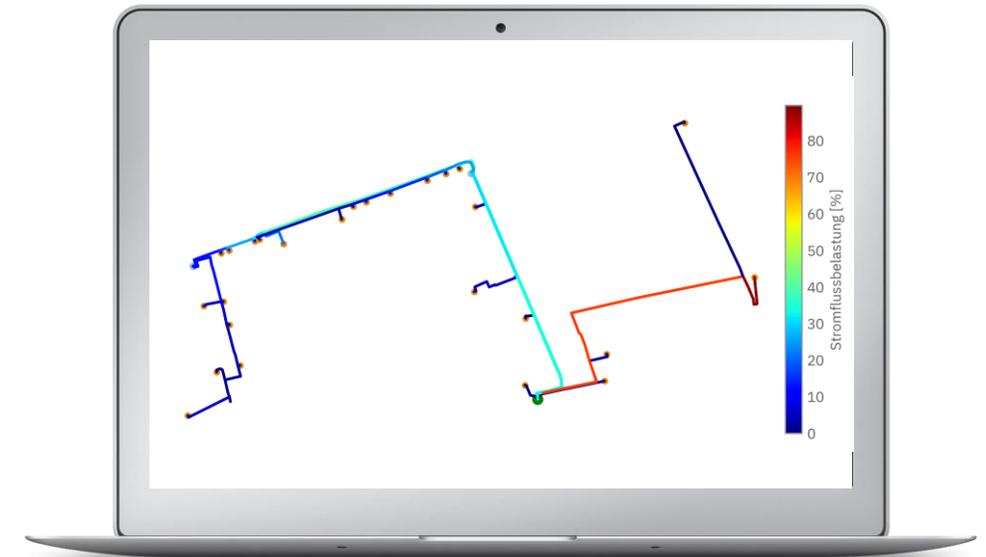
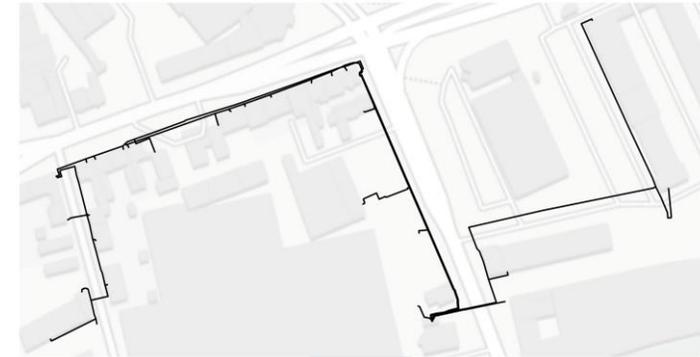
- Aufbereitung und Datenkorrektur
- Erstellung eines rechenfähigen Netzmodells
- Lastflussrechnung für den Ist-Netzzustand

Modellierung spezifischer Lastprofile

E-Ladevorgänge: stochastische Modellierung einzelner Ladevorgänge

Wärmepumpen: Basierend auf Wärmebedarf und COP-Modell

PV-Anlagen: Berücksichtigung von Wetterdaten, Dacheigenschaften und PV-Potenzial



Szenarien-Simulationen

Berechnung flexibler Szenarien für den zukünftigen
Netzzustand

Integration der Entwicklungsmodelle

in den Digitalen Zwilling zur Abbildung der Last- und
Einspeiseentwicklung auf Hausanschlussebene

Szenarienfälle

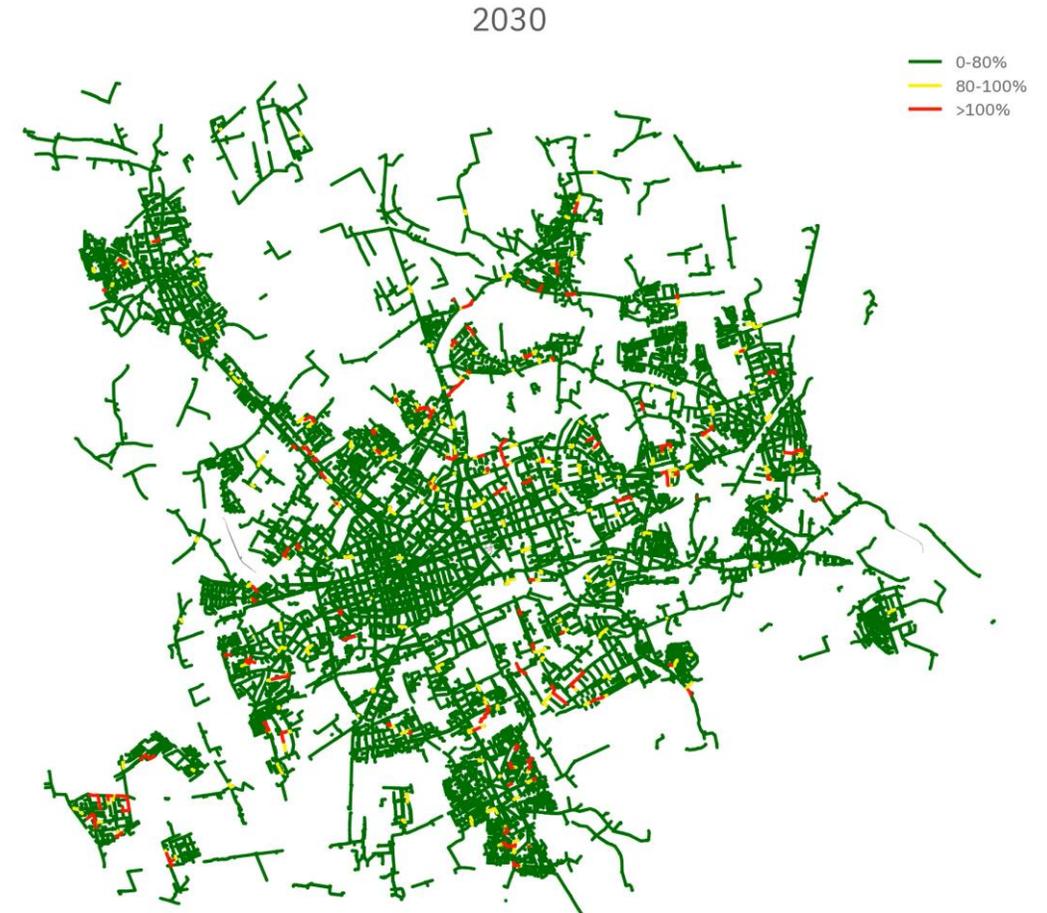
Berücksichtigung von: Lastfall, Einspeisefall

Lastflussrechnungen für alle Zukunftsszenarien

für mehrere Stützjahre bis 2050

Bestimmung von Grenzwertverletzungen

Leitungsbelastung, Spannungsbandverletzung,
Trafobelastung

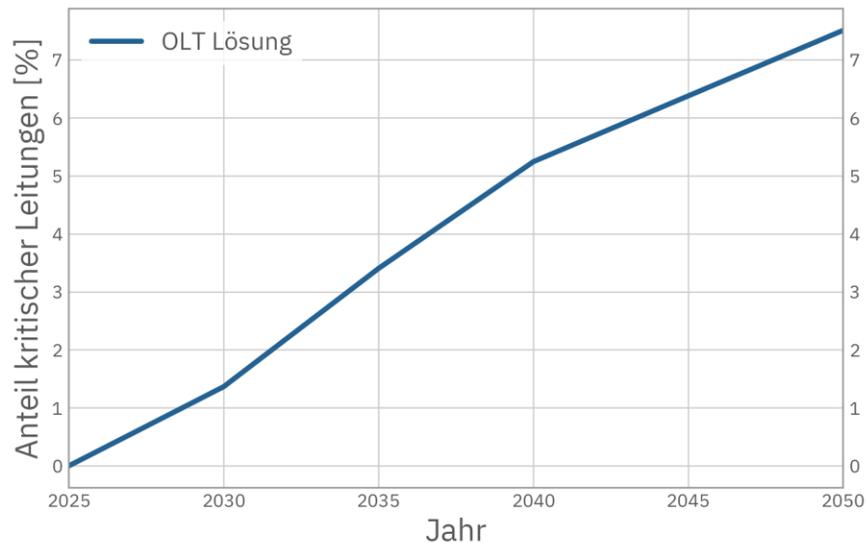


Handlungsbedarf im Niederspannungsnetz

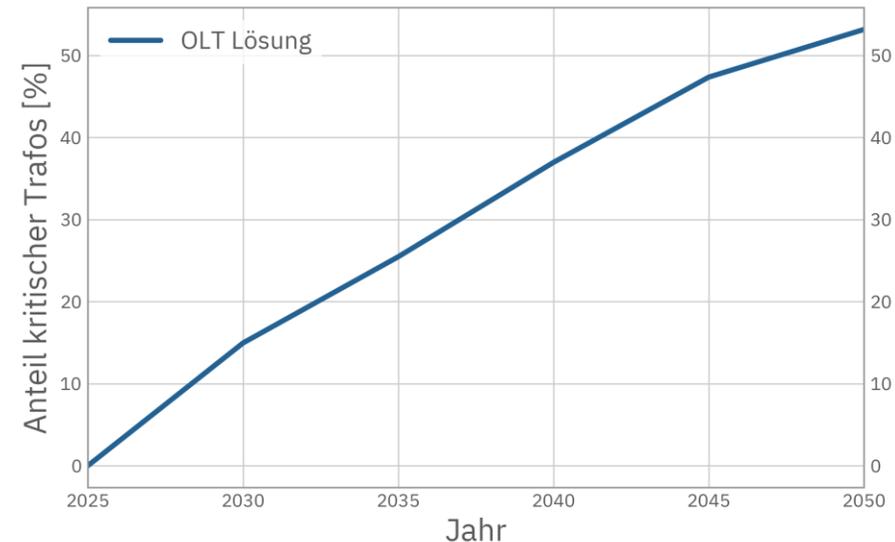
Erhebliche Einsparung durch präzise Modellierungen

- Präzise Belastungsvorhersagen wo und wann Leitungen und Transformatoren im Netz Handlungsbedarf zeigen
- Wähle konservatives Szenario: In 2050 überall Wärmepumpen vorhanden, außer in ausgewiesenen Fernwärmegebieten

NS-Leitungen: 8 %



MS-NS-Transformatoren: 53 %



Hochlaufszzenarien als Planungsgrundlage senken unseren Investitionsbedarf um 90 %.



Konventionelle Ansätze mit pauschalen Annahmen in Teil- oder Modellnetzen zeigen **große Herausforderungen** auf.

2023



Duplizierung des Netzes



700 Mio EUR für Netz (Niederspannung)
50 Mio EUR für Transformatoren

Die Detailanalyse unserer realen Netze mit Hochlaufszzenarien zeigt nun einen **deutlich reduzierten Ausbaubedarf**.

2025



5-10 % Netzausbau



40 Mio EUR für Netz
35 Mio EUR für Transformatoren

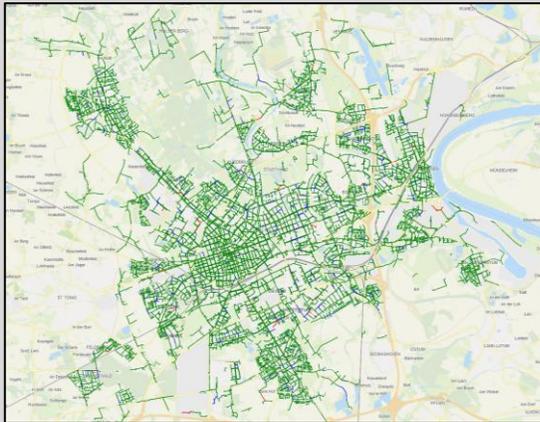
- 90 %

Unsere Vision: Validierung und Skalierung durch kontinuierlichen Realitätsabgleich



Status Quo

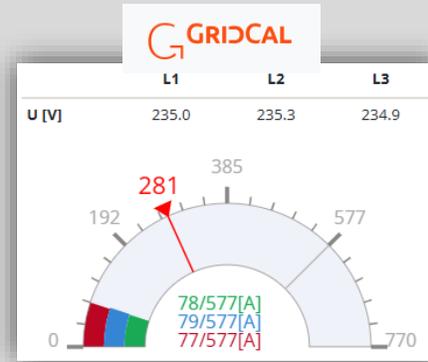
Digitaler Zwilling unserer realen Netze



✓ digitale Abbildung unserer realen Netze

kontinuierlich

Realitätsabgleich durch digitalisiertes Netz („GridCal“)



✓ kont. Monitoring unserer realen Netze

Zukunftsszenarien

gebäudescharfe Bedarfsmodellierung („OLT-Szenarien“)



✓ Prognose der zukünftigen Anforderungen

Aktueller Netzzustand

Zukunftsanforderungen

Kontinuierlicher Abgleich mit Skalierung und Anpassung

IHRE ANSPRECHPARTNER FÜR WEITERE INFORMATIONEN



Netzgesellschaft Niederrhein
Dr. Tobias Kempken

Strategische Netzentwicklung
tobias.kempken@ngn-mbh.de



OmegaLambdaTec
Dr. Andreas Schulze

Senior Data Scientist
andreas.schulze@olt-dss.com