

# RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DIE EINFÜHRUNG VON E-TAXIS AUS SICHT EINES VERTEILNETZBETREIBERS

DI Annemarie Jung, MSc  
DI Mario Leitner  
DI Dr. Thomas Schuster

Wiener Netze GmbH

# AGENDA

- Einleitung
- Betrachtete Abschnitte Niederspannungsnetz
- Messungen
- Auswirkungen auf das Niederspannungsnetz
- Schlussfolgerung

## EINLEITUNG

- Energiewende Herausforderung für die Stromnetze
- E-Mobilität zur Reduzierung der Emissionen zur Erreichung der Klimaziele
- Auswirkungen von hoher E-Fahrzeugdurchdringung anhand der Einführung einer E-Taxiflotte untersucht
- E-Taxiflotte gekennzeichnet durch besondere Anforderungen hinsichtlich Mobilität
- Datenbasis für das Mobilitätsverhalten aus GPS-Daten einer bestehenden Funktaxiflotte

## BETRACHTETE ABSCHNITTE NIEDERSPANNUNGSNETZ

- In unterschiedlich ausgelasteten Niederspannungsnetzen
  - Auswirkungen der E-Fahrzeuge stark unterschiedlich
  - Für repräsentative Ergebnisse breite Analyse des NS-Netzes und der Summenladeprofile
  
- Kriterien für Auswahl der Netzabschnitte
  - Anzahl Stellflächen
  - Fahrzeugfrequenz
  - Trennanschlusskästen bzw. Schleifenkästen
  - Trafostation
  
- In Summe 5 Netzabschnitte ausgewählt

# MESSUNGEN

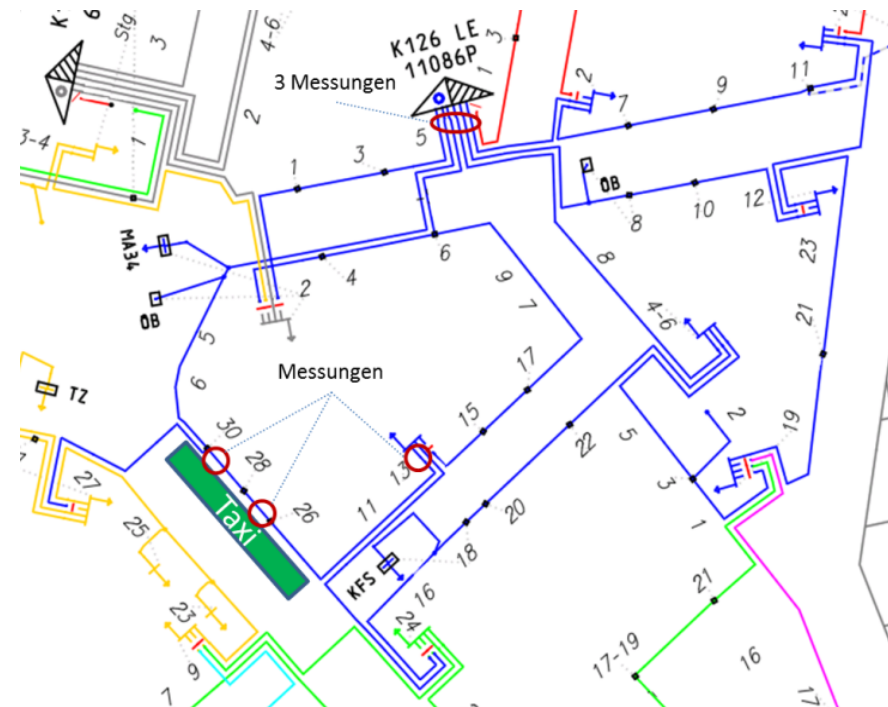
/1

- Am betrachteten Niederspannungsstrang wurden Jahresstromverbräuche und Lastprofile der Stromkunden kumuliert je Gebäude erfasst
- Die standardisierten Lastprofile stellen gemittelten Leistungsbedarf für große Mengen (>100 Verbraucher je Gruppe) dar
- Bei kleinen Verbraucherzahl, wie im NS-Netz typisch, ungenau
- Messungen zeigen Abflachung der Lastkurve mit reduzierten Leistungsspitzen
- Dafür auf einem längeren Zeitraum verteilte Maximalwerte

# MESSUNGEN

/2

- Gesamter Niederspannungsstrang inkl. Transformator bis Trennanschlusskasten
- 4 Wochen Messdauer
- Netzbetriebsmittel werden im Normalbetrieb mit max. 60% des thermischen Grenzstroms betrieben
- Gewährleistet Umschaltungen im Störfall
- Messungen zeigen keine Überlastungen



# AUSWIRKUNGEN AUF DAS NIEDERSPANNUNGSNETZ

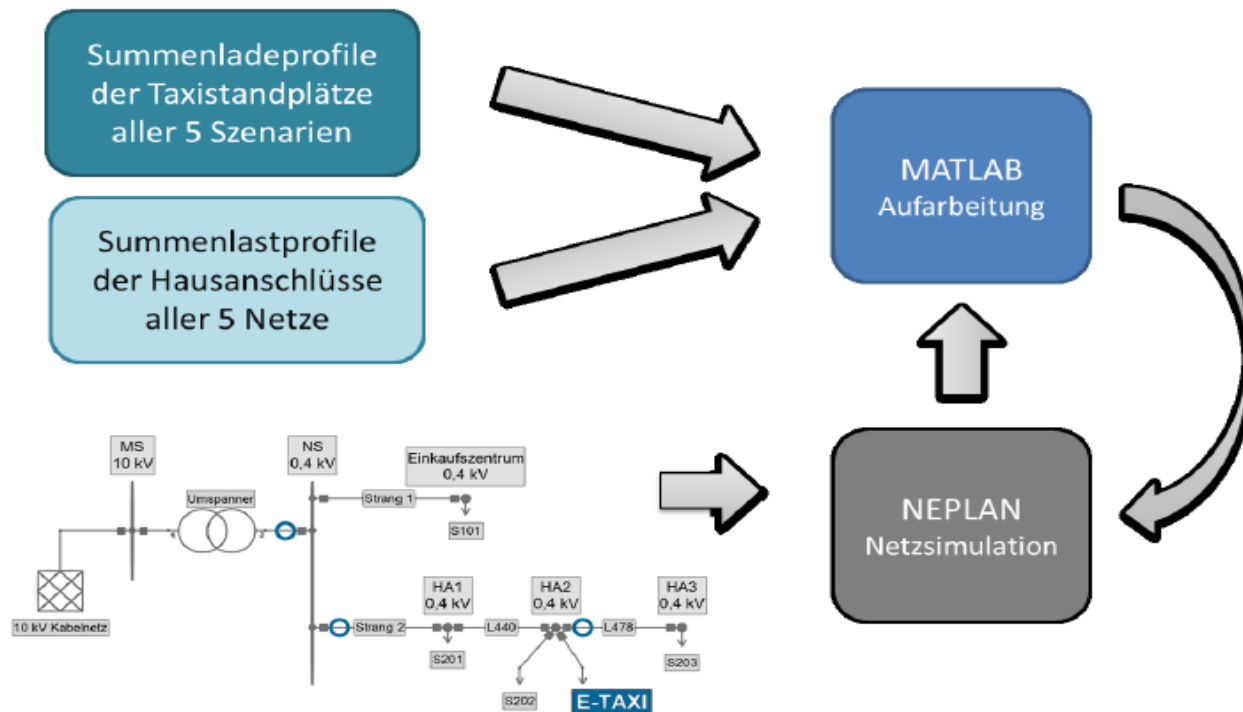
/1

- Aufgrund kurzer Standzeiten der Taxis (~20min) dreiphasige Schnellladung nötig
- Je Taxistandplatz 4 Ladepunkte mit je 50kW Anschlussleistung
- 5 unterschiedliche Szenarien (Ladeleistung, Batteriekapazität):
  - 24kWh bzw. 48kWh
  - 22kW bzw. 50kW
  - Anzahl der Ladestandorte
- 2 Betrachtungsfälle:
  - Max. Ladeleistung und Maximalbelegung
  - State of Charge abhängig
- Berechnung der Lastflüsse der Szenarien und thermische Modellierung zur Analyse der Alterung der Netzkomponenten durch temporäre Überlastungen

# AUSWIRKUNGEN AUF DAS NIEDERSPANNUNGSNETZ

/2

— Modellierung der Netzbelastung und Spannungsverhältnisse





## AUSWIRKUNGEN AUF DAS NIEDERSPANNUNGSNETZ

/3

Betrachtung: max.Ladeleistung mit Maximalbelegung

- Spitzenwerte der Überlastungen bis ~200%
- Netzanalysen auf Einhaltung der Pegelwerte nach DIN EN 50160
  - Langsame Spannungsänderung: 95% der 10-min-Mittelwerte der Netzspannung
  - Spannungsunsymmetrie: 95% der 10-min-Effektivwerte einer Woche:  
$$U_{\text{gegen}} \leq 0,02 * U_{\text{mit}}$$
- Spannungshaltung im Allgemeinen kein Problem
- Kurzeitige Unterspannung (Un-10%) an Knoten treten auf → noch zulässig
- Aufgrund dreiphasigem Laden keine Verschlechterung der Unsymmetrie

## AUSWIRKUNGEN AUF DAS NIEDERSPANNUNGSNETZ

/4

Betrachtung : State of Charge abhängig

- Transformatoren in den betrachteten Netzgebieten gering ausgelastet, mit Ausnahme einmaliger Spitzenauslastung von 65%
- Im Gegensatz dazu sind Strangleitungen temporär stark überlastet
- Am größten sind die Überlastungen bei 48kWh Batteriekapazität und bei wenigen Ladestandorte

## AUSWIRKUNGEN AUF DAS NIEDERSpannungsNETZ

/5

Alterung der Betriebsmittel (Kabel, Trafo) durch Überlastungen:

- Analyse mittels thermischer Modellierung
- Modellierung in MathWorks-Simulink mithilfe transient thermischer Berechnungen
- Wiener Kabelverlegung (PVC-Erdkabel in Sand-Kies-Bettung unter Asphaltdecke) realitätsgetreu nachgebildet
- Aufgrund der PVC-Isolationen sind Temperaturen  $>70^{\circ}\text{C}$  nicht zulässig
- Spitzenwert über  $90^{\circ}\text{C}$
- Überlastungen treten bedingt durch Schnellladevorgänge auf

## SCHLUSSFOLGERUNG

- Maximale Auslastungen der Transformatoren 65% und 50% bei Netzkabel
- „Power Quality“ (Spannungsunsymmetrie) wird aufgrund dreiphasiger Ladung nicht schlechter
- Unterspannungen und Überlastungen der Transformatoren sind nicht primäre Herausforderung bei Schnellladevorgängen
- Problematisch ist die Belastung der Strangleitungen (bei ungesteuertem Laden temporär bis 200%)
- Für einen sicheren Netzbetrieb ist gesteuertes Laden notwendig

**DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!**

WIENER NETZE GMBH, ERDBERGSTRASSE 236, 1110 WIEN

STANDORT: MARIANNENGASSE 4-6, 1090 WIEN

TELEFON: +43(0)1 901 90- 91210

MOBIL: +43(0)664 623 76 76

E-MAIL: [ANNEMARIE.JUNG@WIENERNETZE.AT](mailto:ANNEMARIE.JUNG@WIENERNETZE.AT)