

Case Study – Einfluss von E-Mobilität auf ein elektrisches Verteilnetz mit einem neuartigen Modellierungsansatz

Julia Vopava

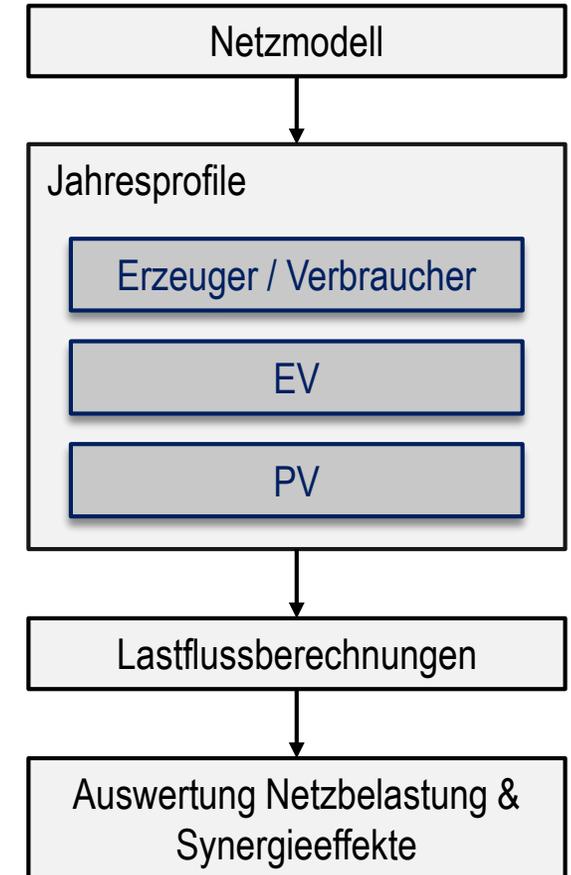


 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie



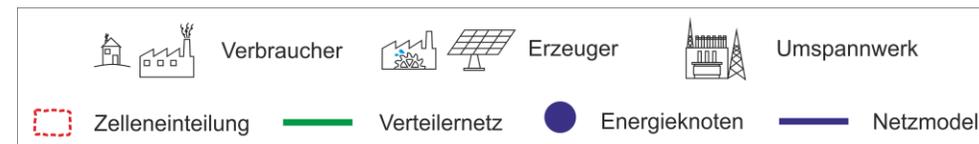
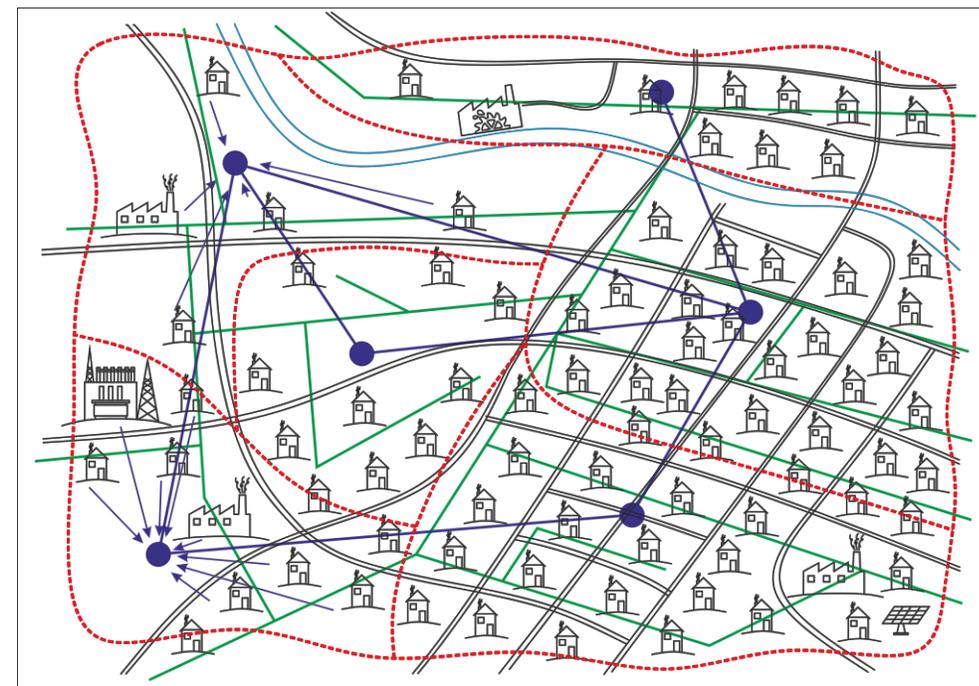
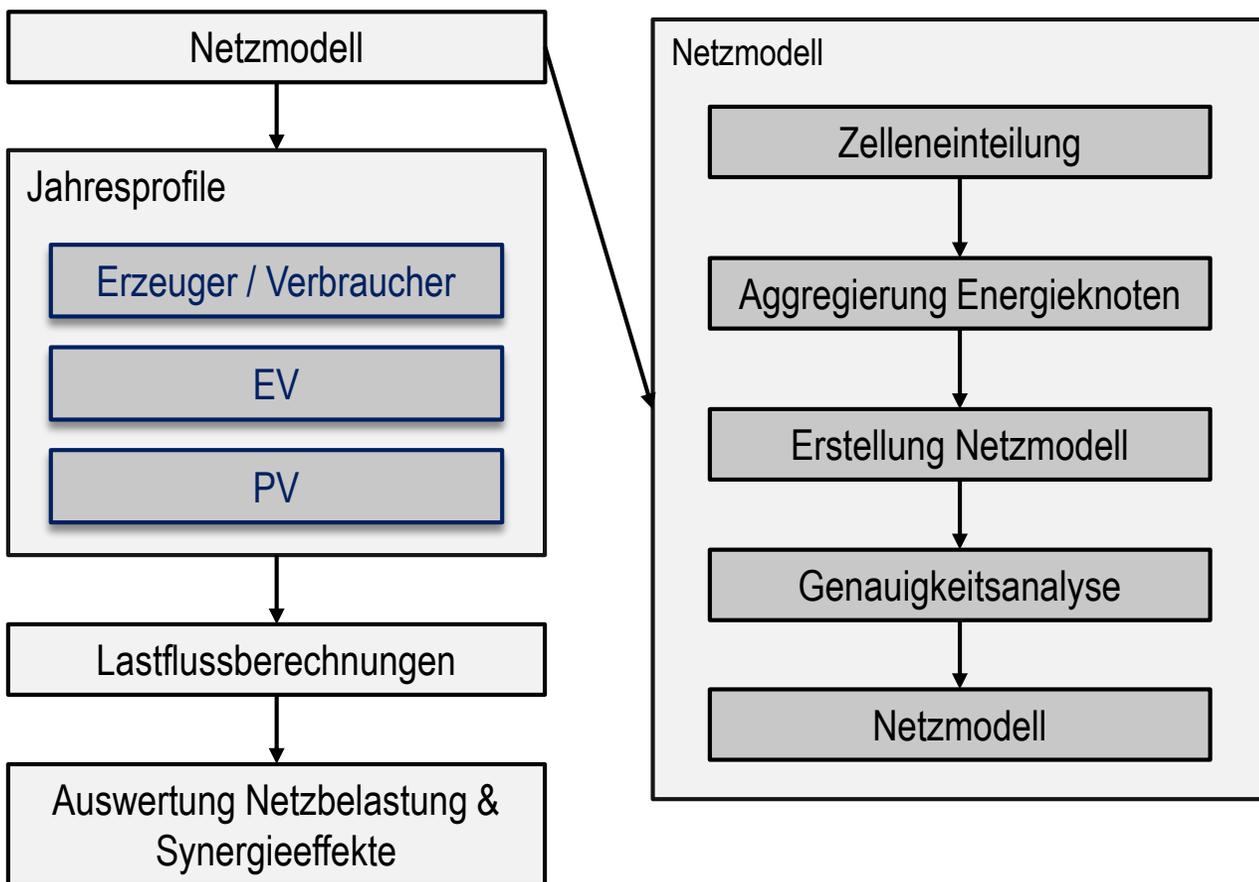
Einleitung

- Erreichung Klimaziele
 - Dekarbonisierung des Verkehrssektors notwendig
 - Versorgung des Verkehrssektors durch alternative Energieträgern
 - E-Fahrzeuge → Ökostrom
- Case-Study untersucht Einfluss der E-Mobilität auf das Mittelspannungsnetz der Stadt Leoben im Rahmen der FFG-Projekte:
 - Move2Grid
 - FlyGrid
- Ziel: Analyse Netzbelastung und Synergieeffekte zwischen E-Mobilität und der Nutzung von PV-Potentialen auf ONT-Ebene



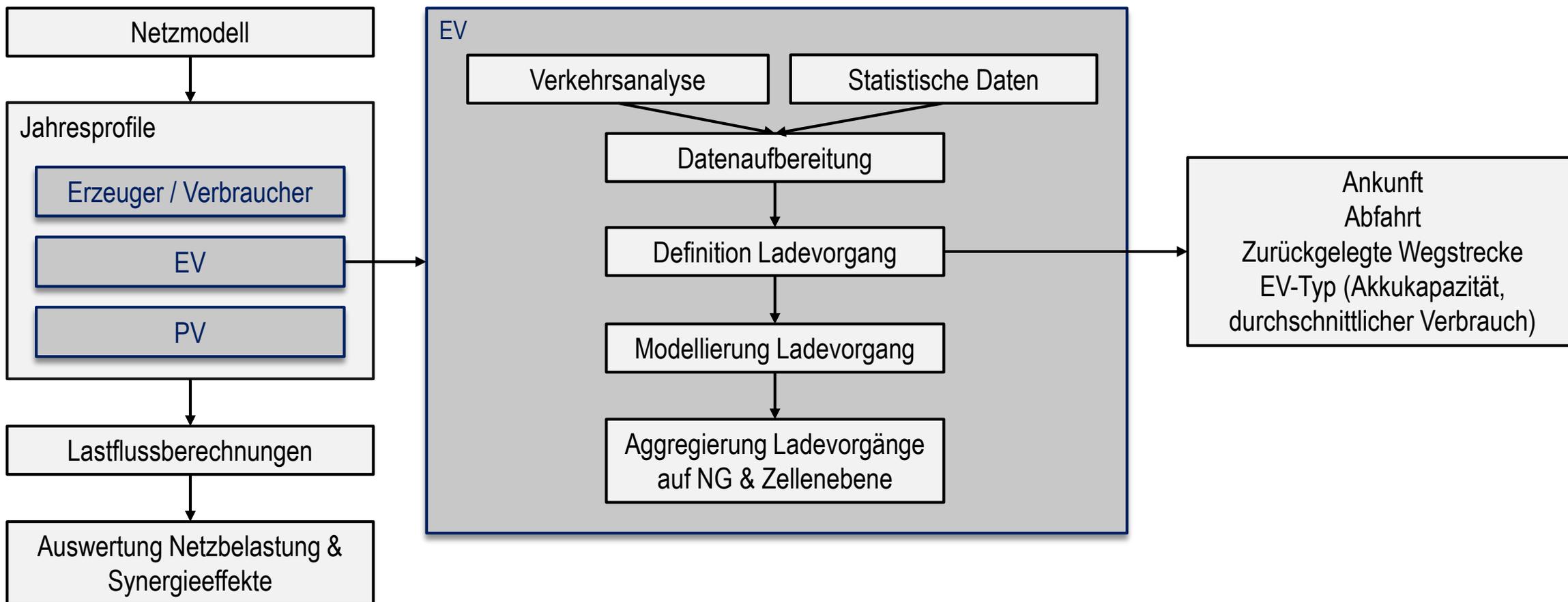
Methodik

zellularer Ansatz



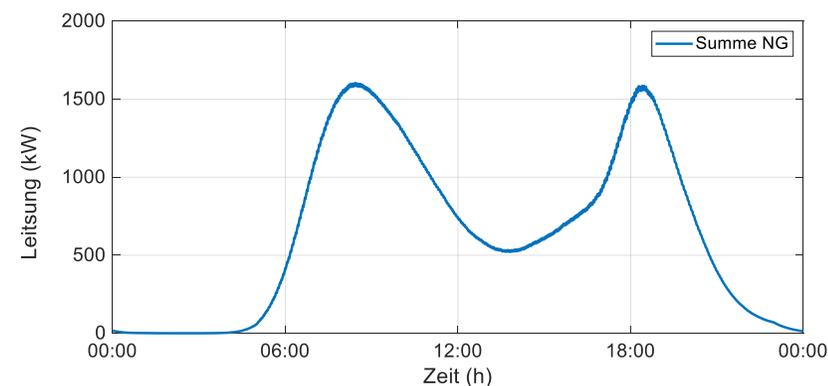
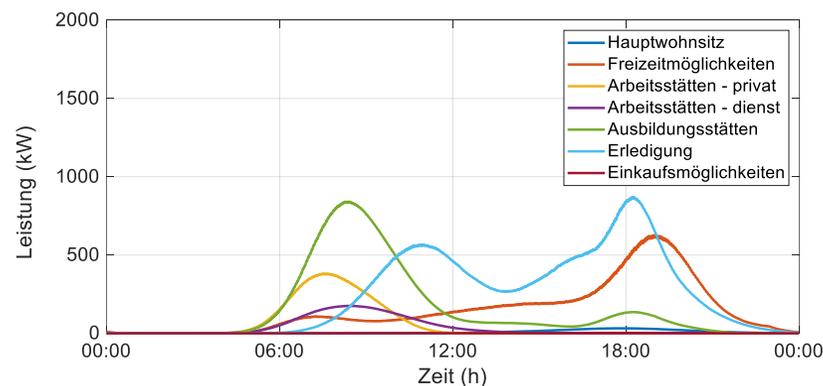
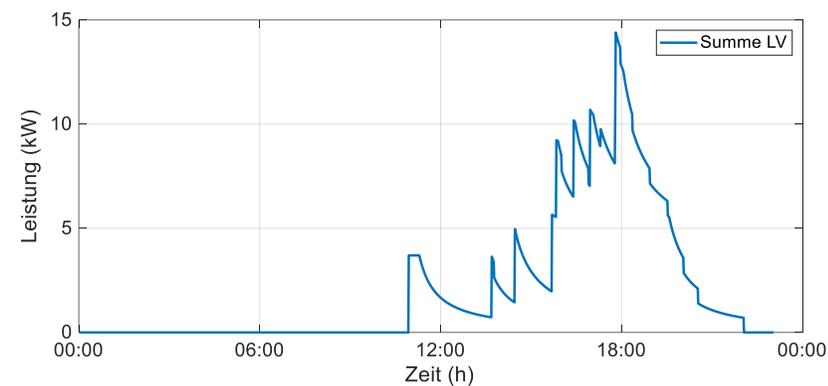
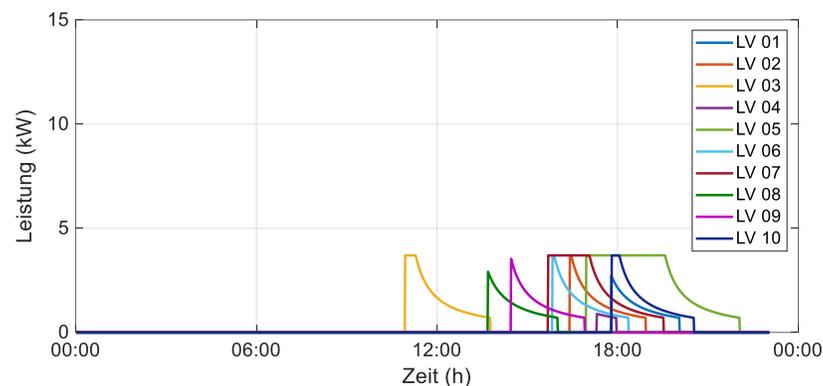
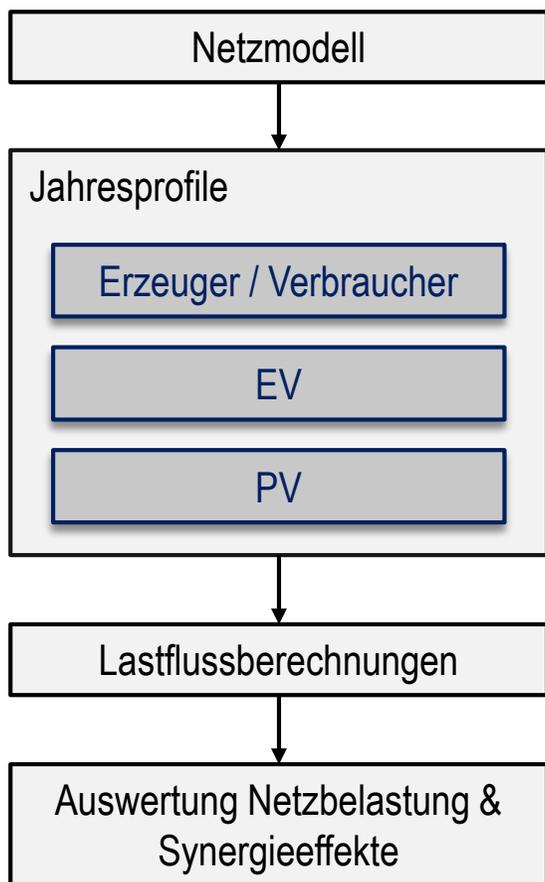
Methodik

nutzergruppenaufgelöste EV-Modellierung



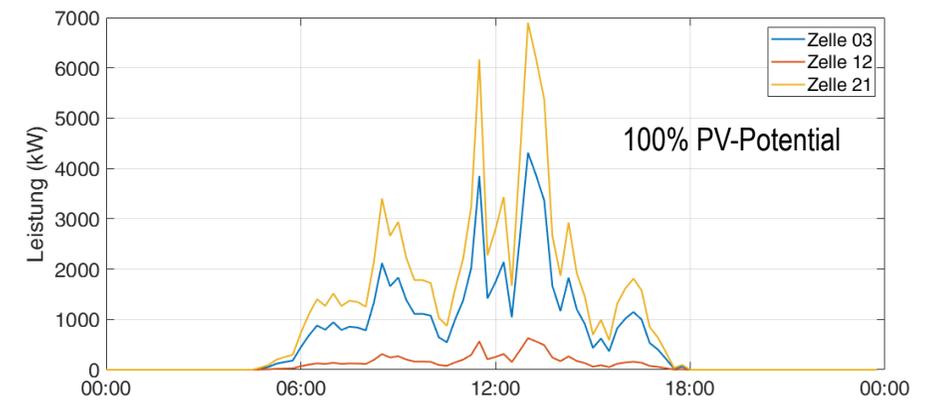
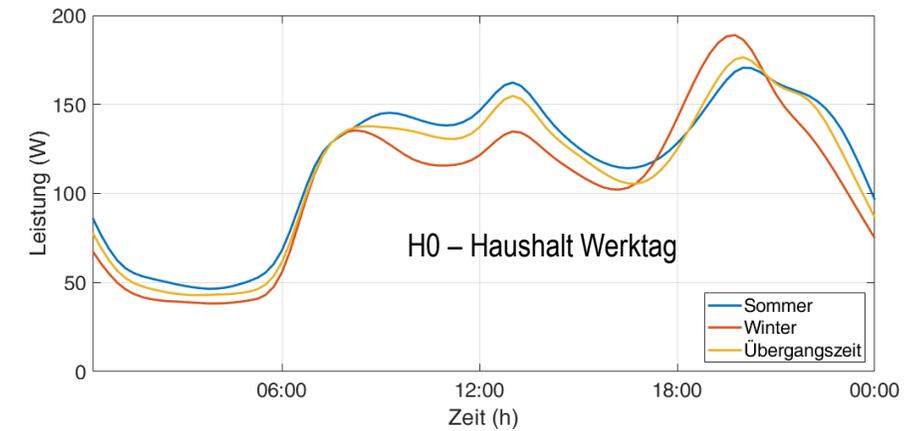
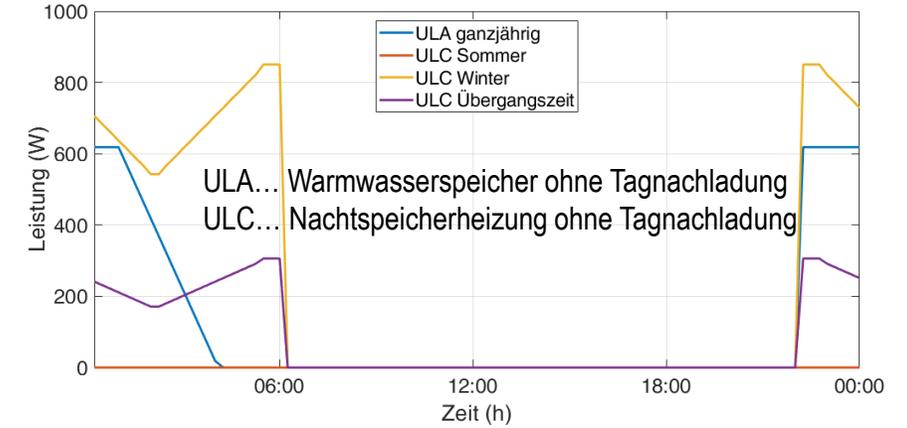
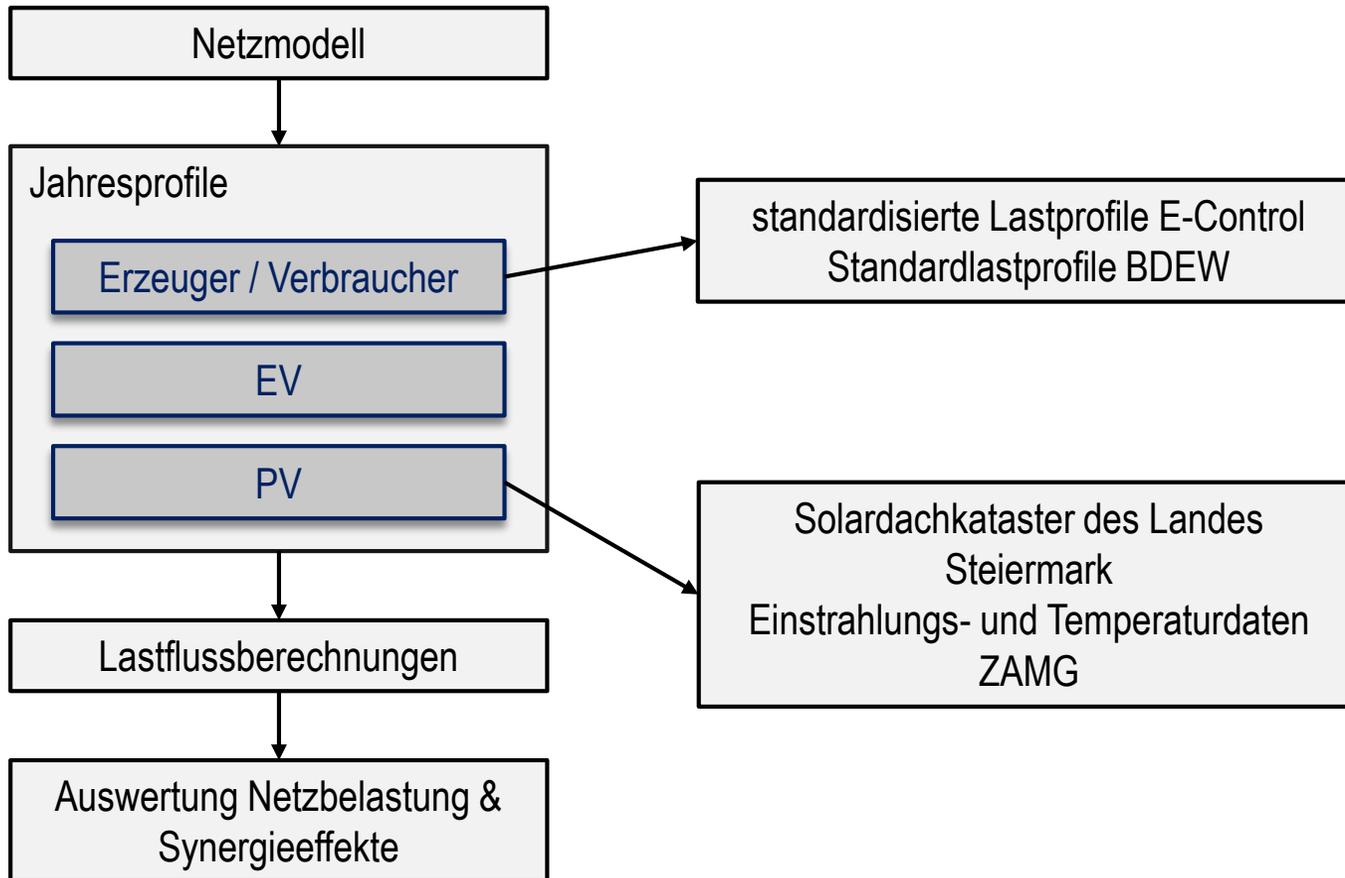
Methodik

nutzergruppenaufgelöste EV-Modellierung



Methodik

PV Modellierung und Standardlasten

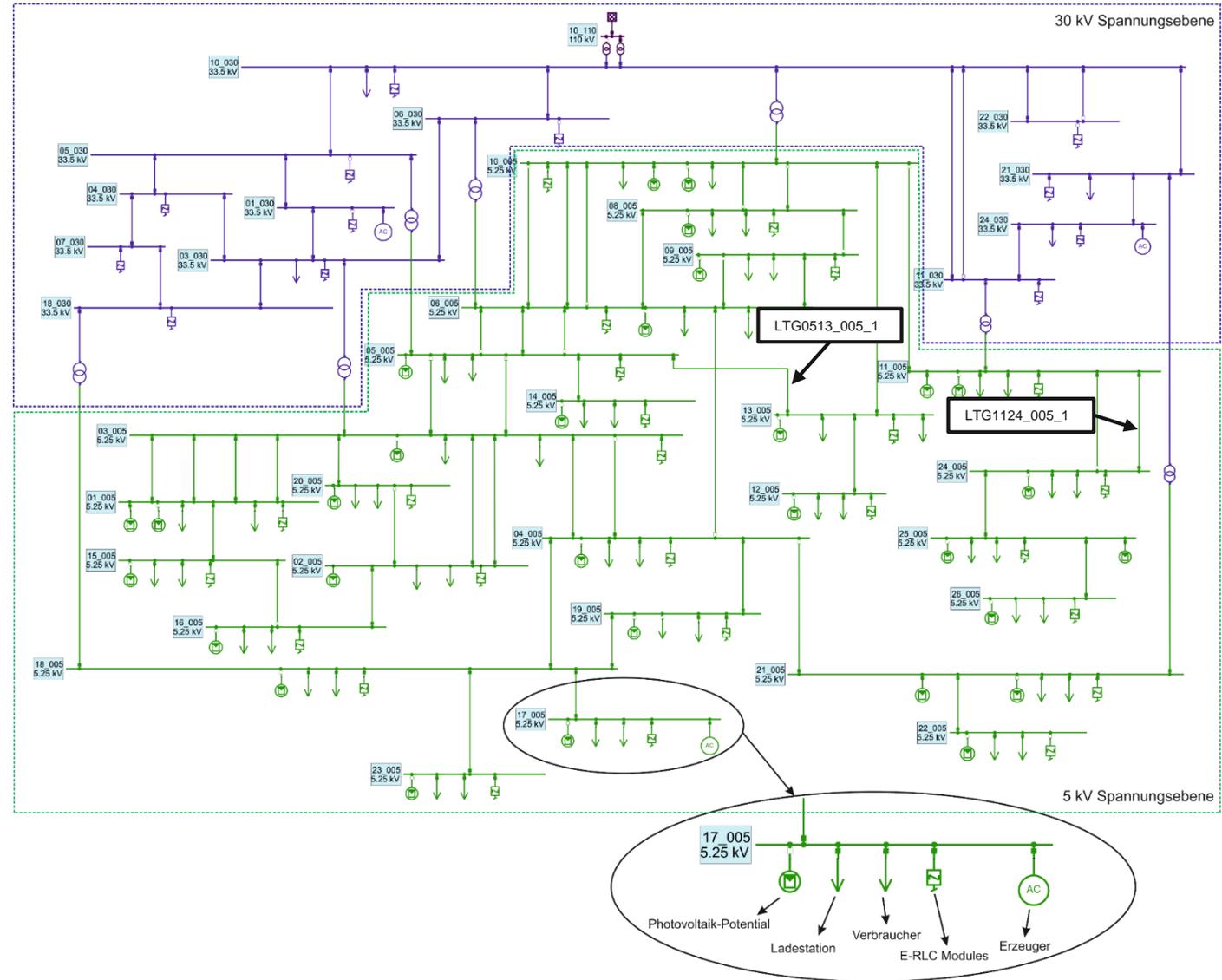


Ergebnisse

- Mittelspannungsnetz
 - 30 kV Ebene
 - 5 kV Ebene

- 26 Zellen

- Aggregation von 191 Verbraucheranlagen (~16000 Kunden) in 32 Verbraucheranlagen

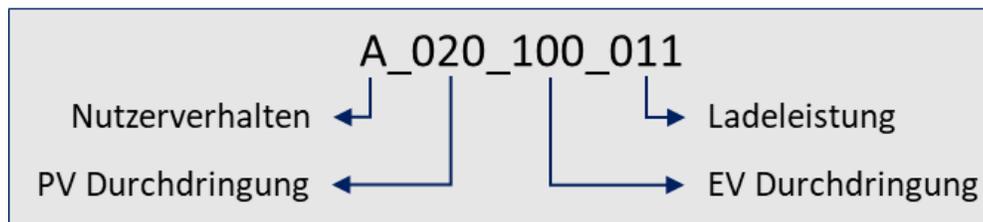


Ergebnisse

- Variation PV und EV Durchdringung
 - 100% PV = Nutzung jeder potentiellen Dachfläche für PV
 - 100% EV = jeder Weg wird mit E-Fahrzeug zurückgelegt

- Variation Ladeleistung (3.7 kW, 11 kW, 22 kW und 44 kW)

- Variation Nutzerverhalten (NV)
 - NV A: Ladung im Anschluss an jede zurückgelegte Strecke
 - NV B: Ladung an Wochentagen ausschließlich in Arbeitsstätten

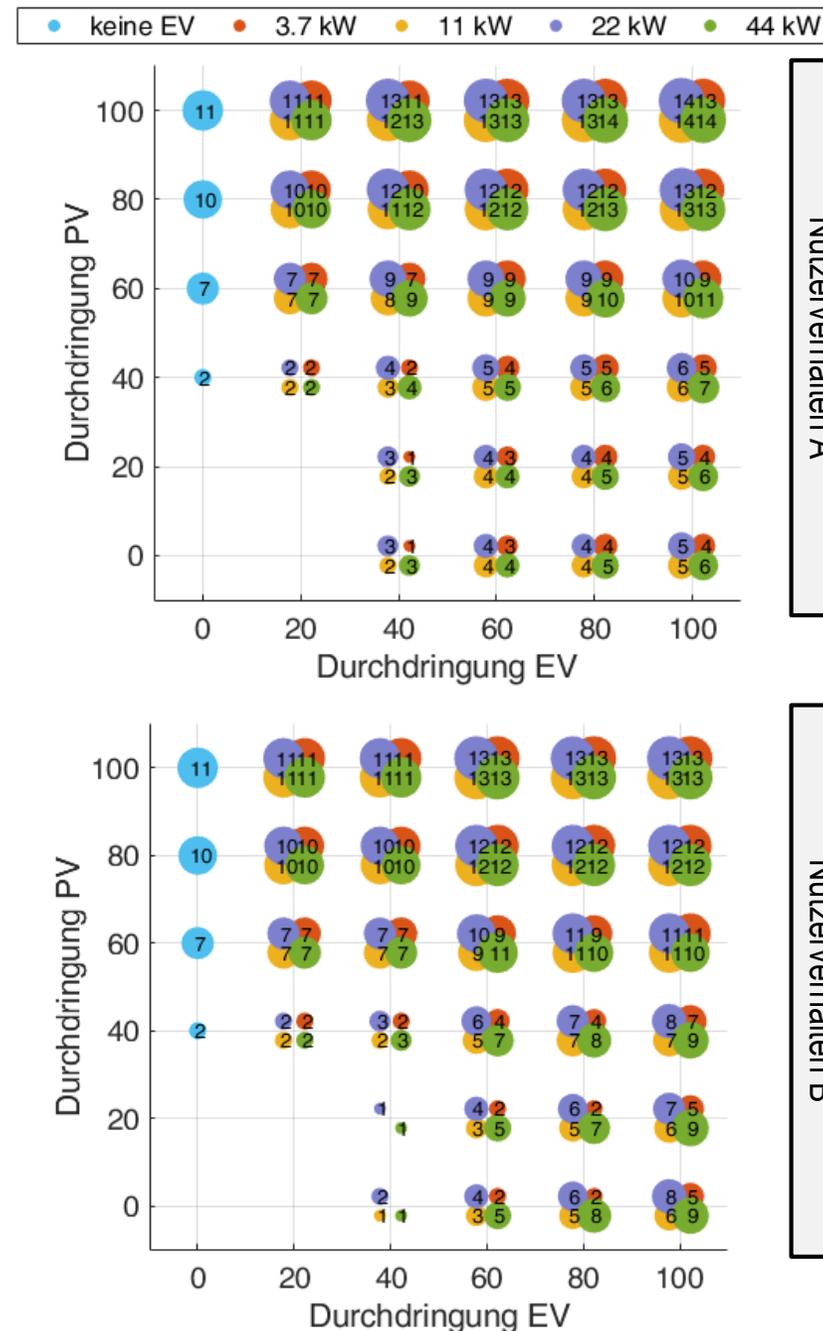


Nutzergruppe	Nutzerverhalten	
	A	B
Hauptwohnsitz	X	nur SA/SO
Freizeitmöglichkeiten	X	
Arbeitsstätten – privat	X	X
Arbeitsstätten – dienst	X	X
Ausbildungsstätten	X	
Erledigung	X	
Einkaufsmöglichkeiten	X	

Ergebnisse

Anzahl überlastete Leitungen 5kV Ebene

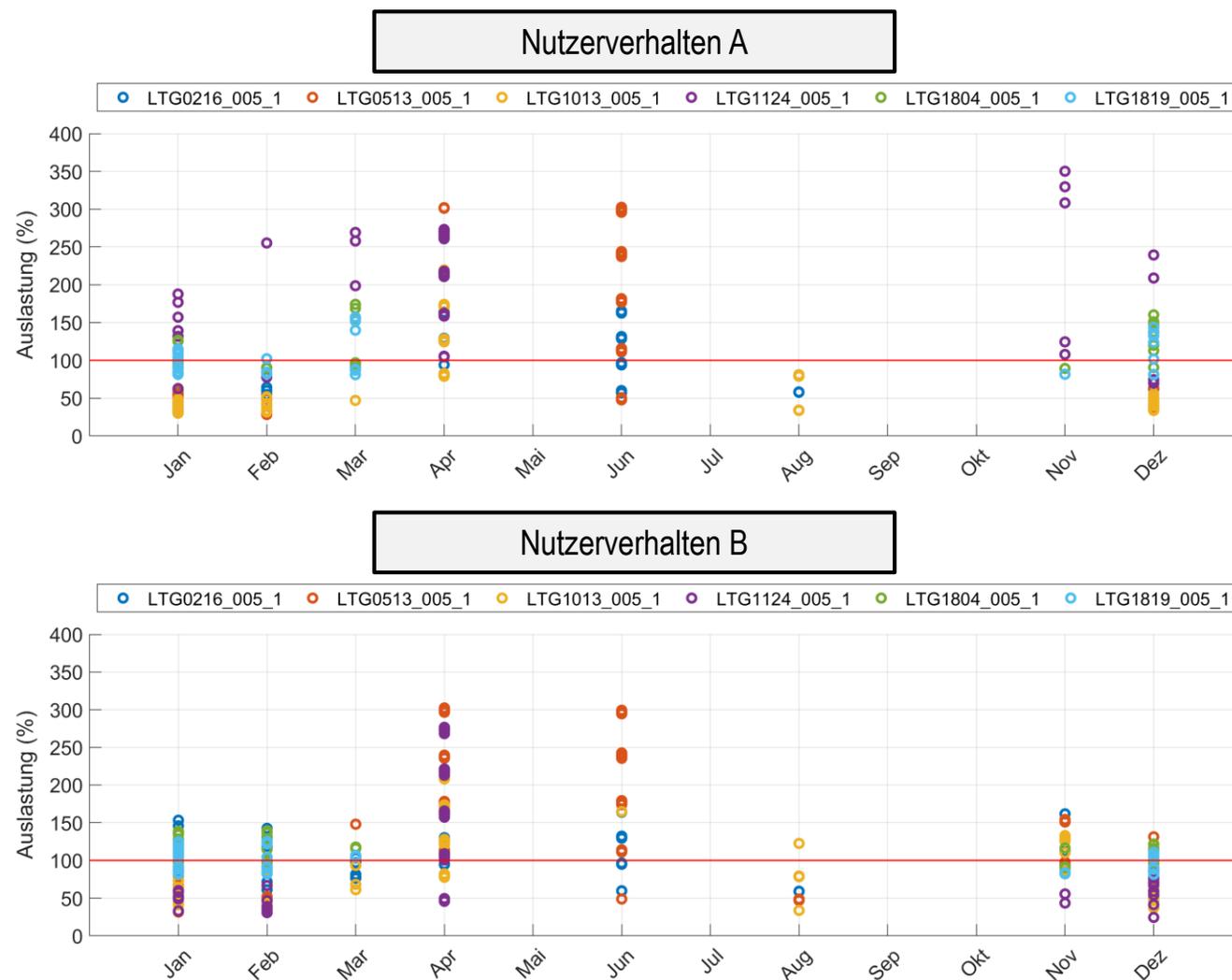
- Steigende E-Mobilität / PV-Potential → Anzahl überlasteter Leitungen steigt
- Überlastungen ab EV-Durchdringung von 40%
 - Nutzerverhalten A und Ladeleistung 3.7 kW
 - Nutzerverhalten B und Ladeleistung 11 kW
- EV-Durchdringung von 100% und Ladeleistung 3.7kW
 - Nutzerverhalten A: 4 überlastete Leitungen
 - Nutzerverhalten B: 5 überlastete Leitungen
- Synergieeffekt PV
 - PV-Dachflächenpotential führt zu hohen Einspeisespitze
 - PV-Durchdringung > 60% → keine Reduktion Anzahl überlasteter Leitungen



Ergebnisse

Zeitliches Auftreten maximale Auslastung ausgewählter 5kV Leitungen

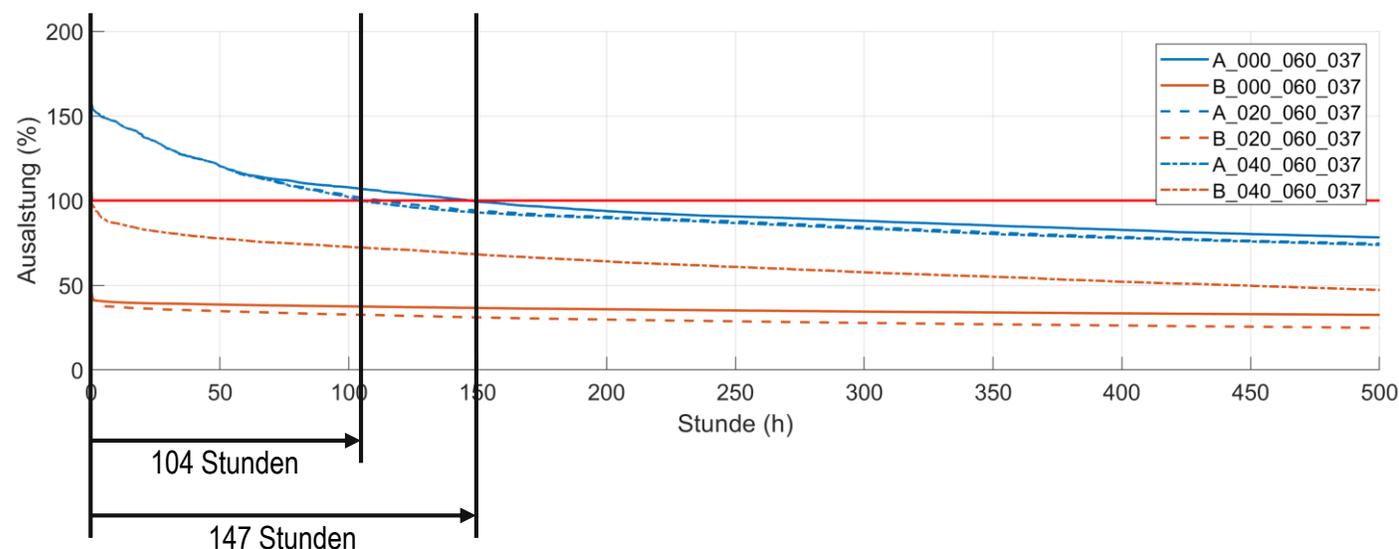
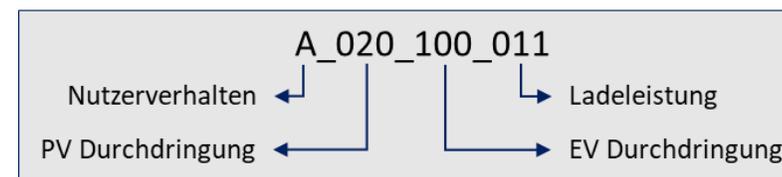
- Jänner – März und Nov – Dez
 - Überlastungen durch EV
- April – August
 - Überlastungen durch PV
- Vergleich Nutzerverhalten A und B
 - Höhe maximale Auslastungen abhängig von Nutzerverhalten
 - LTG11224_005_1: Keine Überlastung bei Nutzerverhalten B durch EV-Spitzen



Ergebnisse

Dauer der Überlastung – LTG1124_005_1

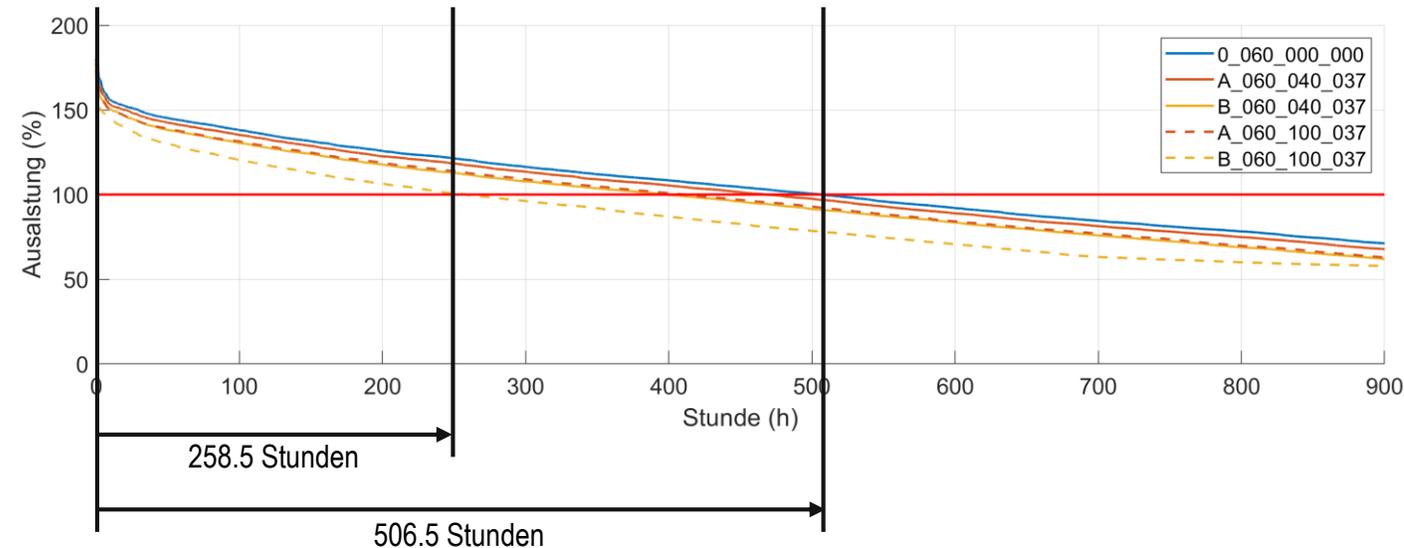
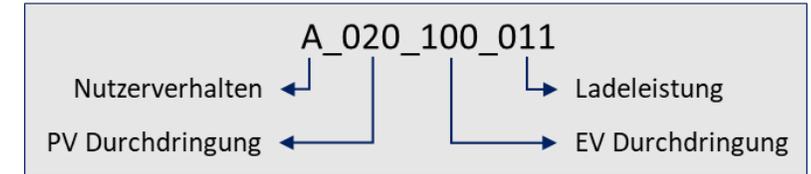
- Ladeleistung 3.7 kW
- EV-Durchdringung von 40%
- Nutzerverhalten A
 - Vermeidung Überlastung durch Nutzung von 20% bzw. 40% des PV-Potentials nicht möglich
 - Reduktion der Überladungsdauer
- Nutzerverhalten B
 - Keine Überlastung
 - PV-Durchdringung von 40% → Überladungsdauer: 0.5h



Ergebnisse

Dauer der Überlastung – LTG0513_005_1

- PV-Durchdringung von 60%
- Ladeleistung 3.7 kW
- Überlastung durch PV wird durch steigende E-Mobilität nicht vermieden
- Einfluss Nutzerverhalten (NV)
 - Nutzerverhalten B – an Wochentagen Ladung ausschließlich in Arbeitsstätten (tagsüber)
 - NV B größeren Einfluss auf Reduktion der Überlastungsdauer als NV A



Zusammenfassung

- Steigende EV- bzw. PV-Durchdringung → Anstieg Netzbelastung
- Synergie zwischen EV und PV → Reduktion Netzspitzen
 - Nutzerverhalten A: Ladung im Anschluss an jede zurückgelegte Strecke
 - Nutzerverhalten B: Ladung an Wochentagen ausschließlich in Arbeitsstätten
 - Vermeidung von Leitungsüberlastungen nur für Nutzerverhalten B möglich
 - Reduktion Überlastungsdauer
- Vermeidung von Netzüberlastungen durch:
 - „richtiges“ Verhältnis zwischen EV und PV
 - Nutzerverhalten

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

