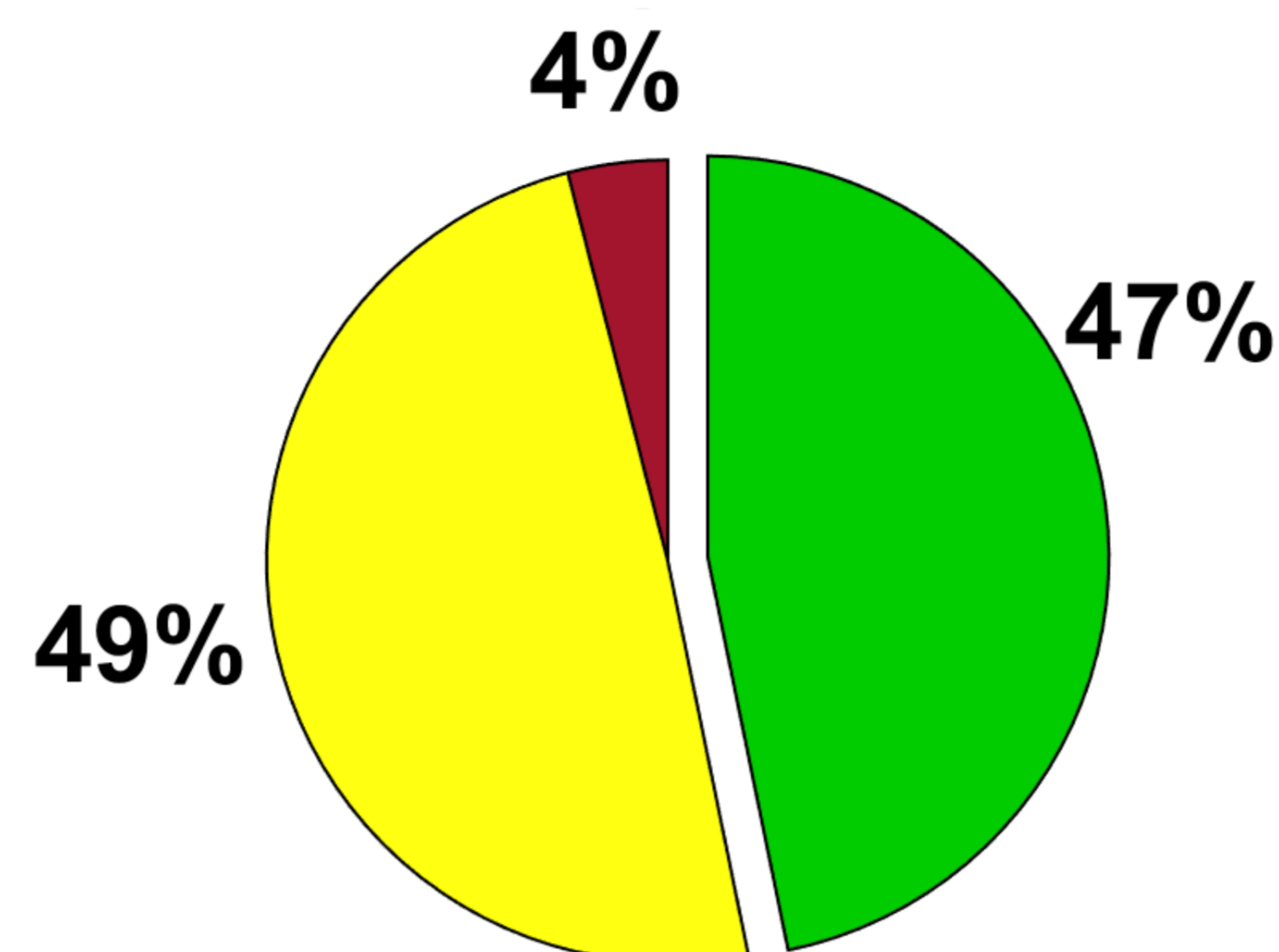


Ziele und Referenz

- Ergebnisse aus der Veröffentlichung: [Quantification of transmitted energy and power for system services by battery electric vehicles based on real mobility and charging profiles. In: Berlin 2020 Workshop How to Implement Flexibility in the Distribution System? | 22 – 23.09.2020](#)
- Untersuchung des Ladeverhaltens von batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV) auf Grundlage realer Mobilitäts- und Ladeprofile.
- Quantifizierung, in welchem Ausmaß BEVs zur Bereitstellung von Systemdienstleistungen (SDL) genutzt werden können, ohne das Mobilitätsangebot einzuschränken.

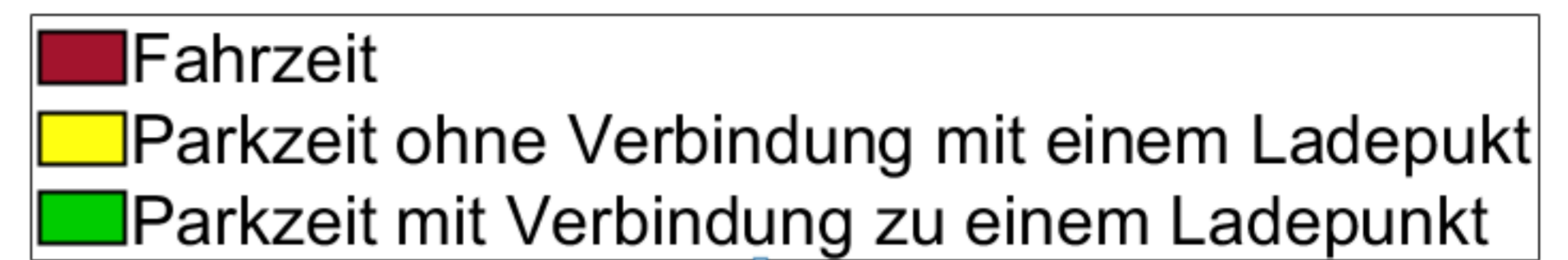
Datengrundlage

- Referenzflotte von 40 BMWi3 Modell 60 Ah
- Datenerfassung mittels Datenloggern
- Simulationszeitraum 300 Tage
- Datenverarbeitung mittels agentenbasierten Simulationsmodellen in MATLAB
- Datengrundlage > 11.000 Ladevorgänge



Fahrzeugparameter

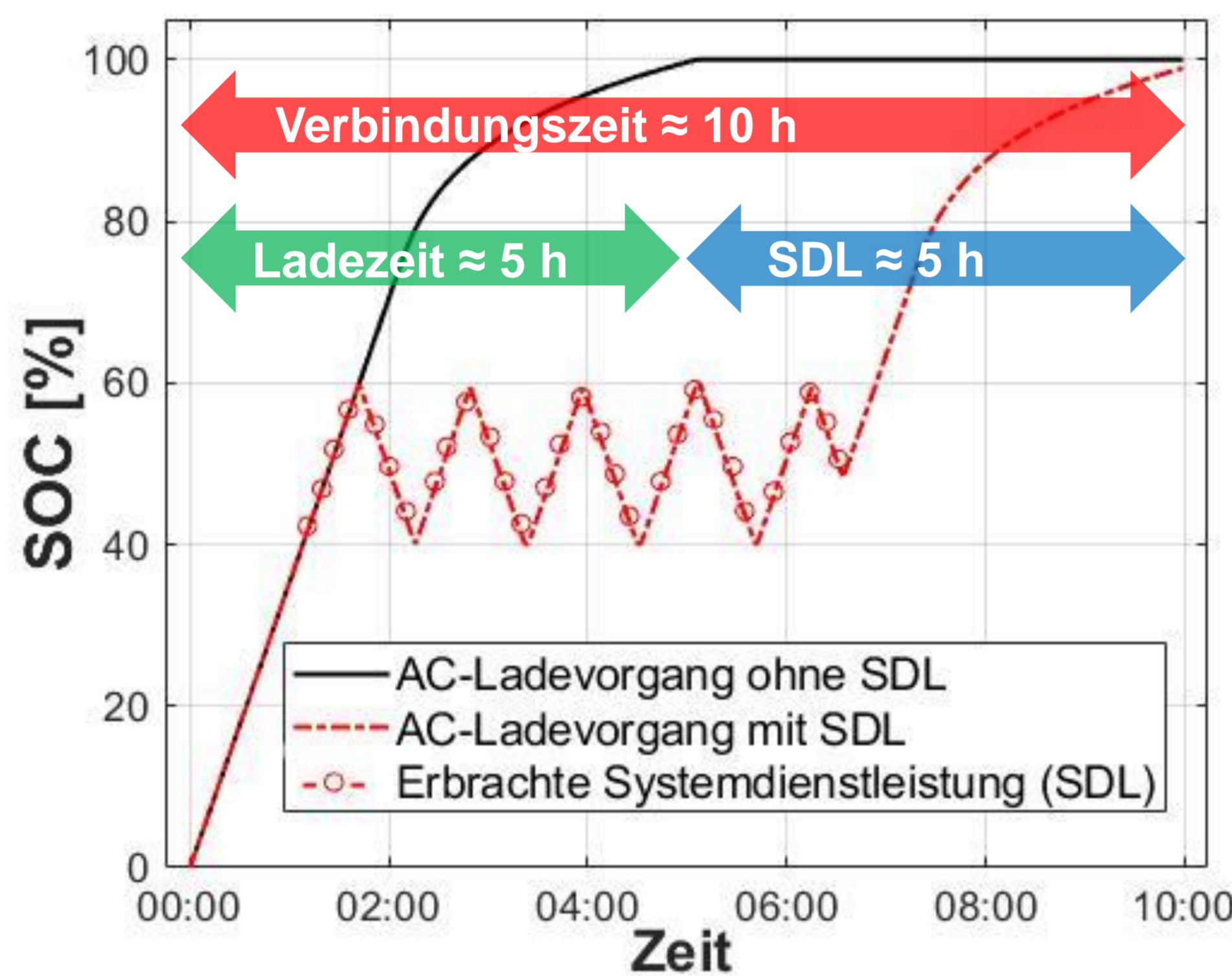
- Netto-Batteriekapazität 18.8 kWh
- AC-Ladeleistung 7 kW
- DC-Ladeleistung 50 kW



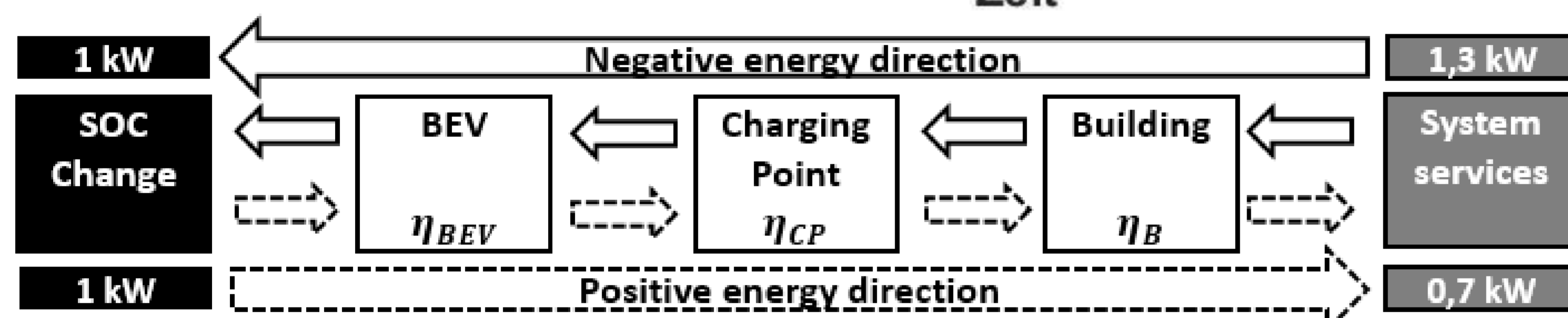
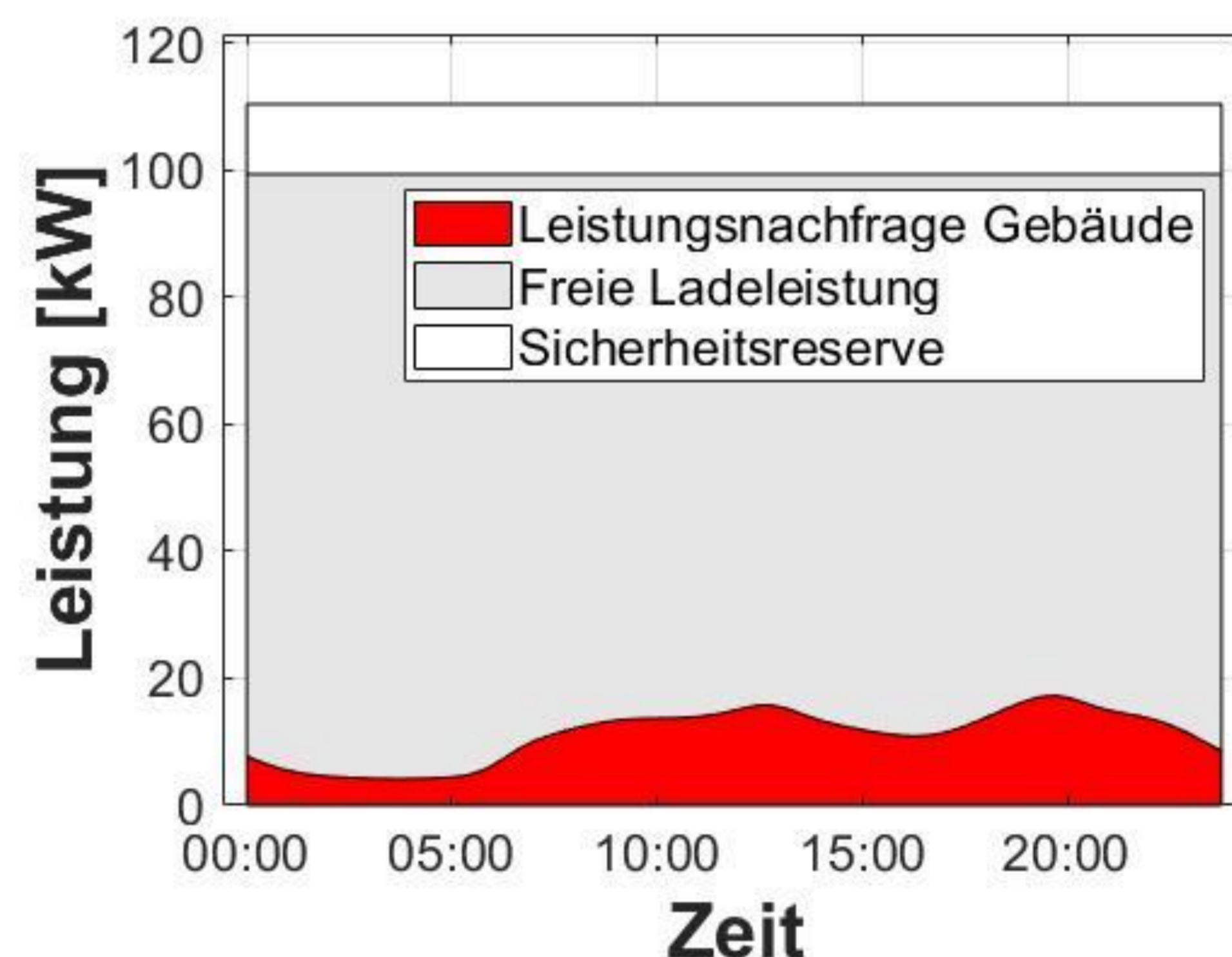
	AC Ladevorgänge	DC Ladevorgänge
Anteil	95%	5%
Verbindungszeit Durchschnitt	14 h	0.5 h
Verbindungszeit Median	10 h	0.5 h

Methodik

- SDL werden in AC-Ladevorgängen erbracht, da Verbindungszeit > benötigte Ladezeit
- Keine Beeinflussung des Mobilitätsangebots
- SDL werden nur im SOC-Bereich zwischen 40 bis 60% erbracht



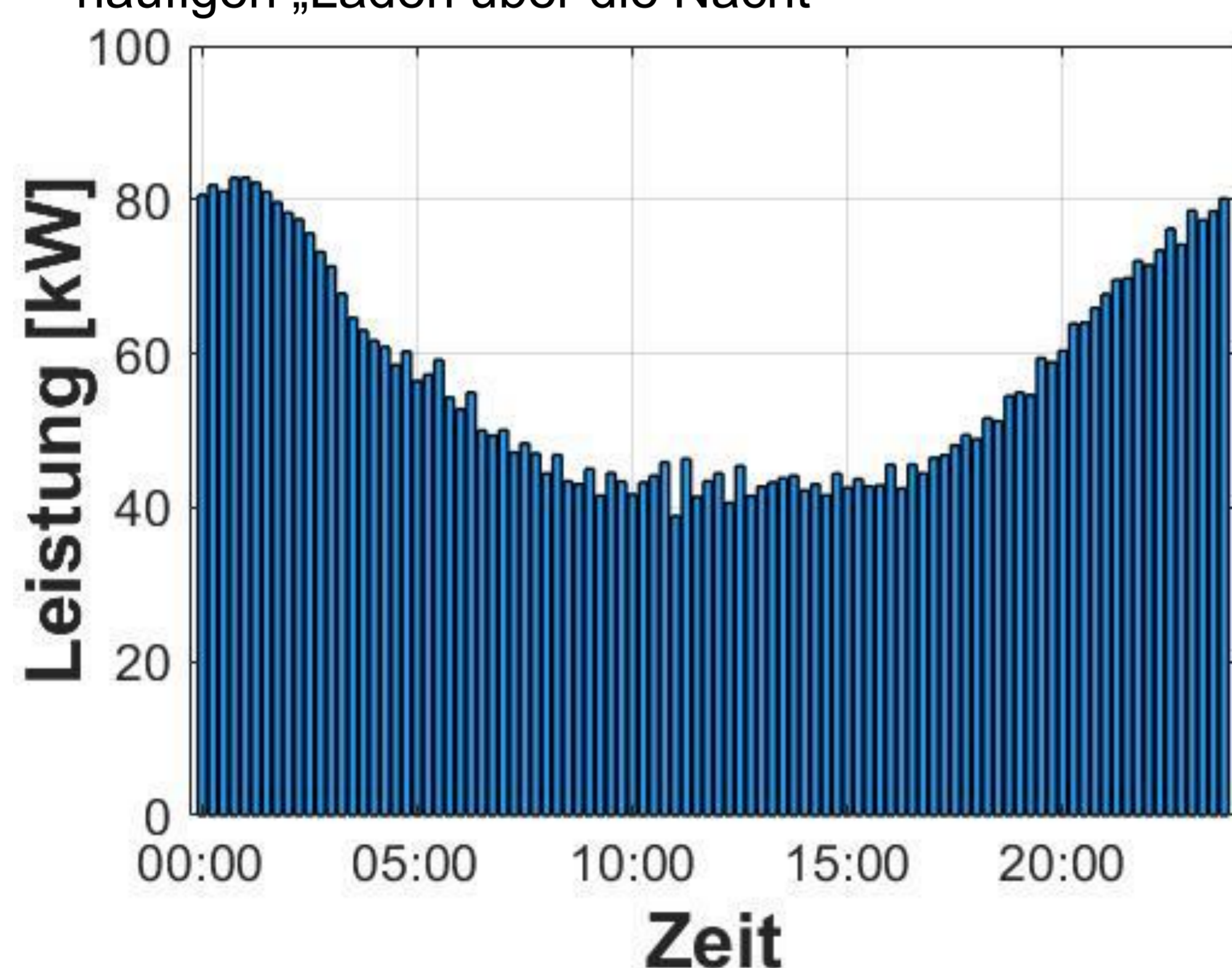
- Zusätzliche Limitierung der Übertragungsleistung durch Modellierung einer Wohnanlage mit 40 Wohneinheiten
- Hauptleitung NYCWY 4x50/25 nach DIN 18015-1 | 99 kW
- Limitierung der Lade- und Entladeleistung durch ein dynamisches Lastmanagementsystem



Ergebnisse

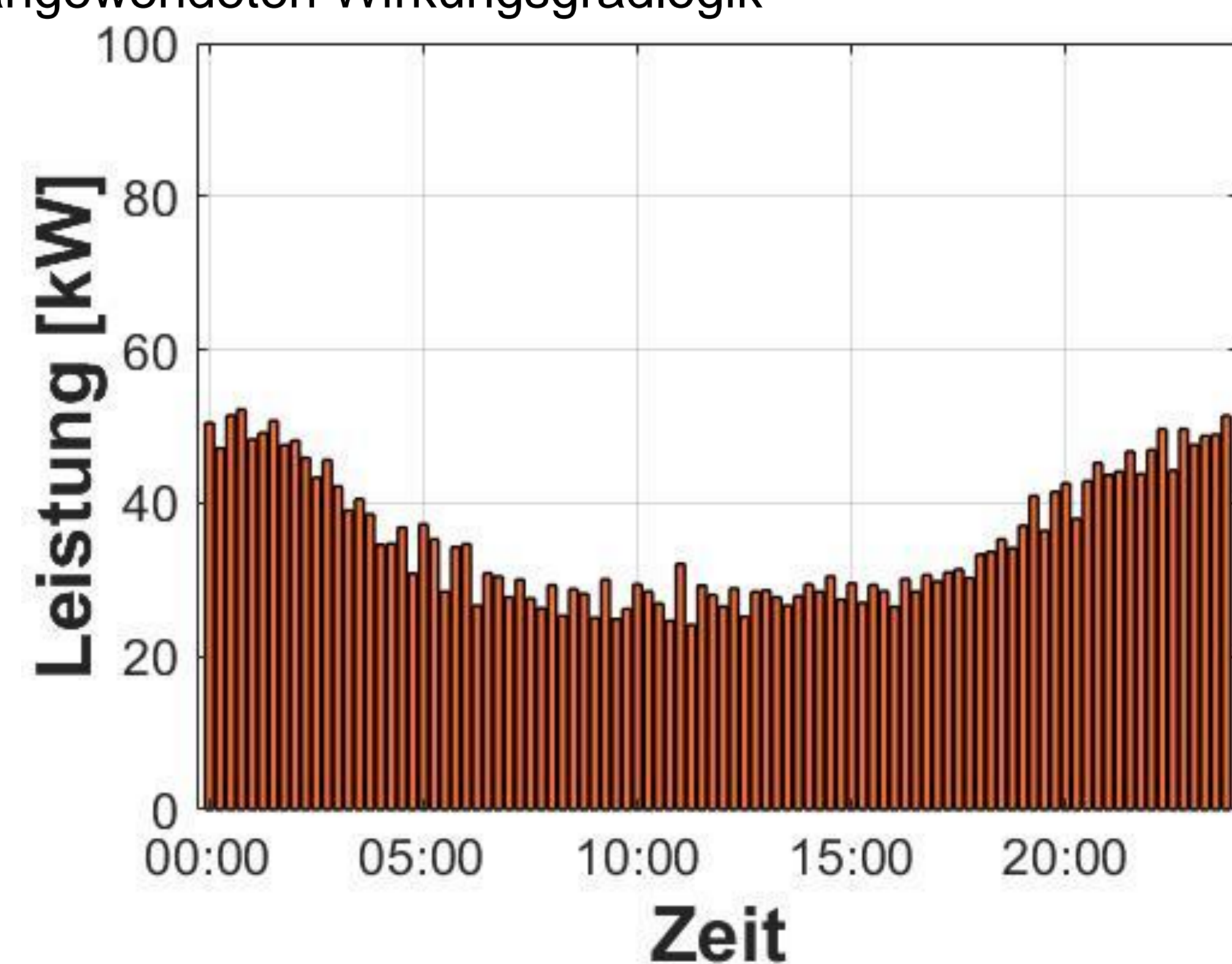
Negative Systemdienstleistung - Laden | Ø 56 kW Σ400 MWh

- Höchste Leistungswerte zwischen 21:15 und 03:15 Uhr
- Zeitliche Verteilung der höchsten Werte resultiert aus dem häufigen „Laden über die Nacht“



Positive Systemdienstleistung - Entladen | Ø 35 kW Σ250 MWh

- Gleiche zeitliche Verteilung wie bei negativer SDL
- Die um Rund ein Drittel niedrigeren Werte resultieren aus der angewendeten Wirkungsgradlogik



Schlussfolgerungen

Elektrofahrzeuge können im erheblichen Umfang Systemdienstleistungen erbringen. Insgesamt wurden über 650 MWh Energie für positive und negative Systemdienstleistungen übertragen, ohne das Mobilitätsangebot einzuschränken. Im Schnitt konnte der dreifache Energieinhalt der Fahrzeugbatterie pro Tag und Fahrzeug umgesetzt werden. Die höchsten Leistungswerte können zwischen dem späten Abend und dem frühen Morgen erbracht werden. Die Ergebnisse quantifizieren das Anwendungspotenzial und grenzen die Zeiträume mit hoher Verfügbarkeit ein.