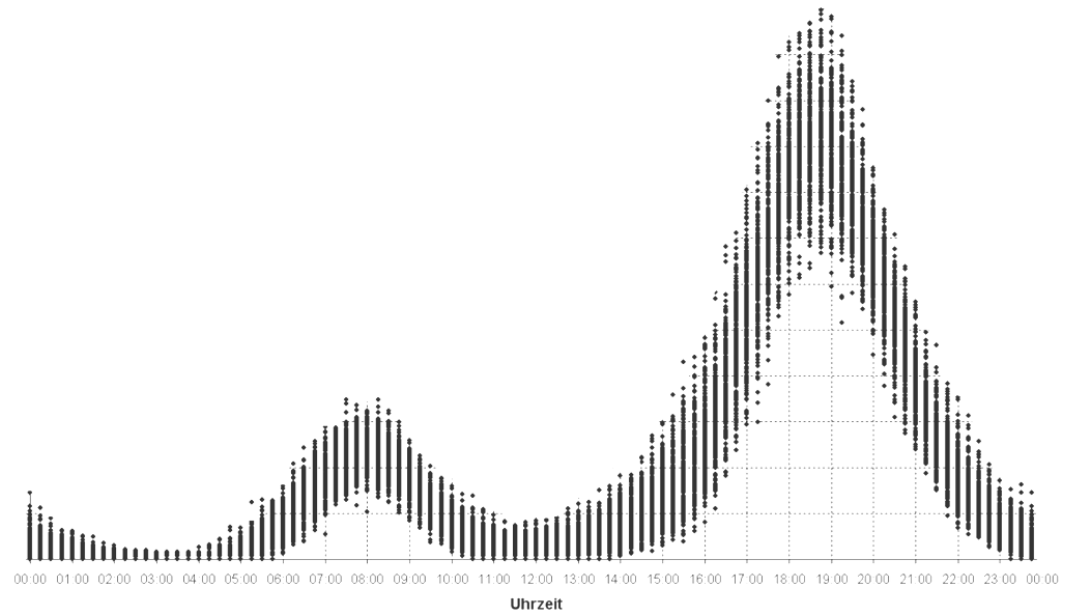


Erstellung und Modellierung von stochastischen Ladeprofilen mobiler Energiespeicher

Markus Litzlbauer



- Einleitung
- Datenerhebung und Parameterfindung
- Modellierung und Ladepprofile
- Szenarien: ungesteuertes und gesteuertes Laden
- Zusammenfassung

➤ Motivation:

PKW-Verkehr verursacht hohe CO₂-Emissionen:

- Umstieg von Verbrennungskraftmotoren auf Elektrofahrzeuge!
- Allerdings Mehrbelastung des elektrischen Netzes

➤ Zieldefinition:

- Entwicklung eines Modells mit Hilfe von MATLAB
- Erstellen von stochastischen Ladeprofilen
- Erarbeitung einiger Szenarien
- Analyse der Ergebnisse

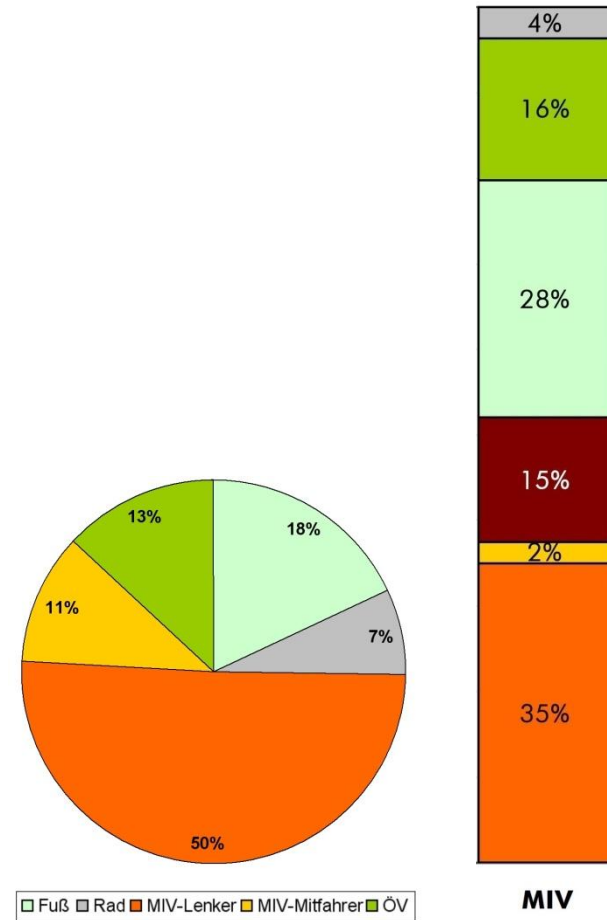
➤ Österreichische Verkehrsstudien

Motorisierter Individualverkehr
auf Werktag bezogen
Quellen: bmvit, Büro Herry

➤ Fahrprofilauswahl

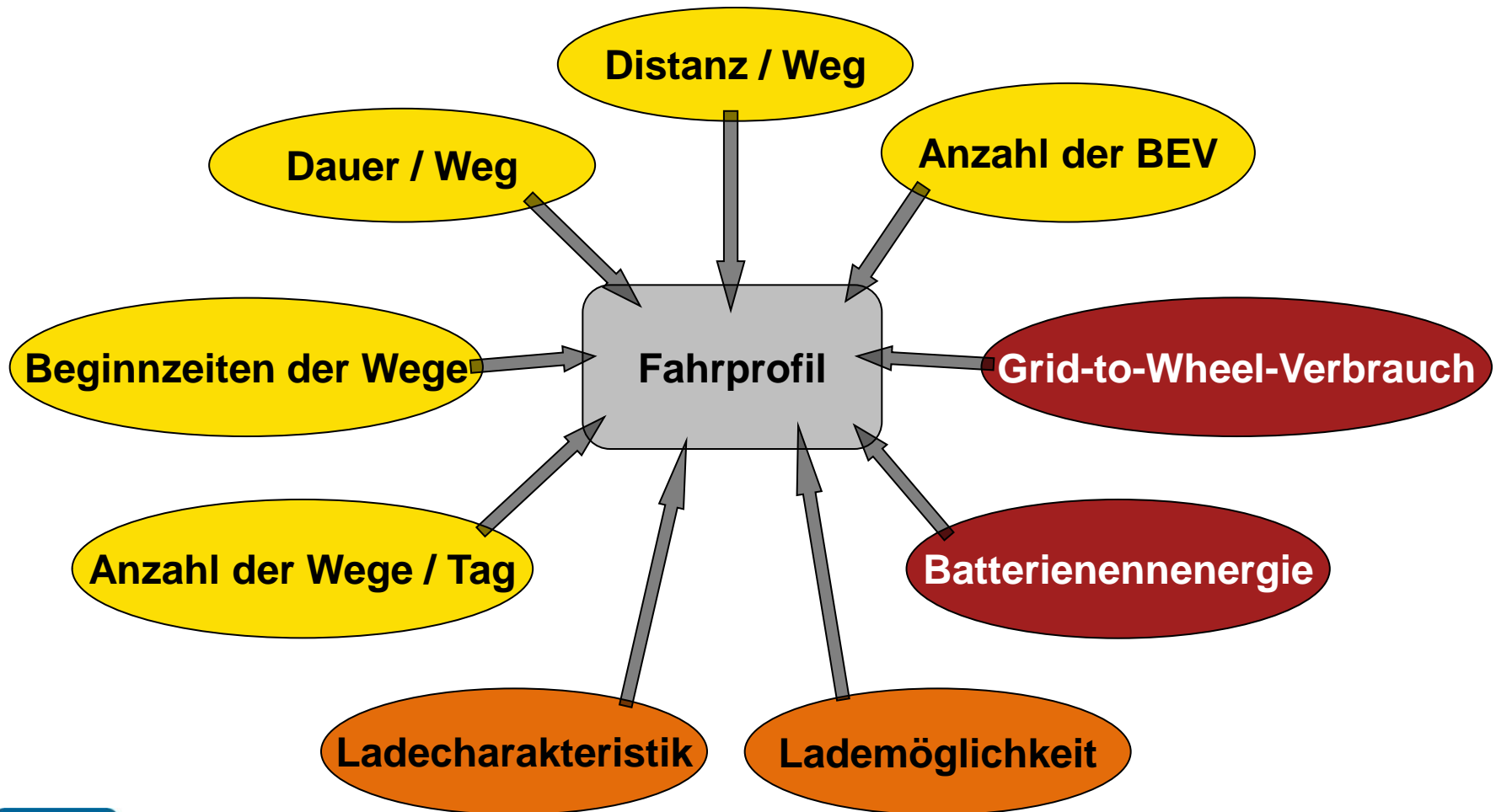
Die vier häufigsten Wegzwecke des MIV:

- Berufspendler
- priv. Erledigungen/Einkäufe
- Freizeit
- Dienstfahrer



Parameterfindung

Verkehrsdaten, Fahrzeugparameter und Ladeverhalten



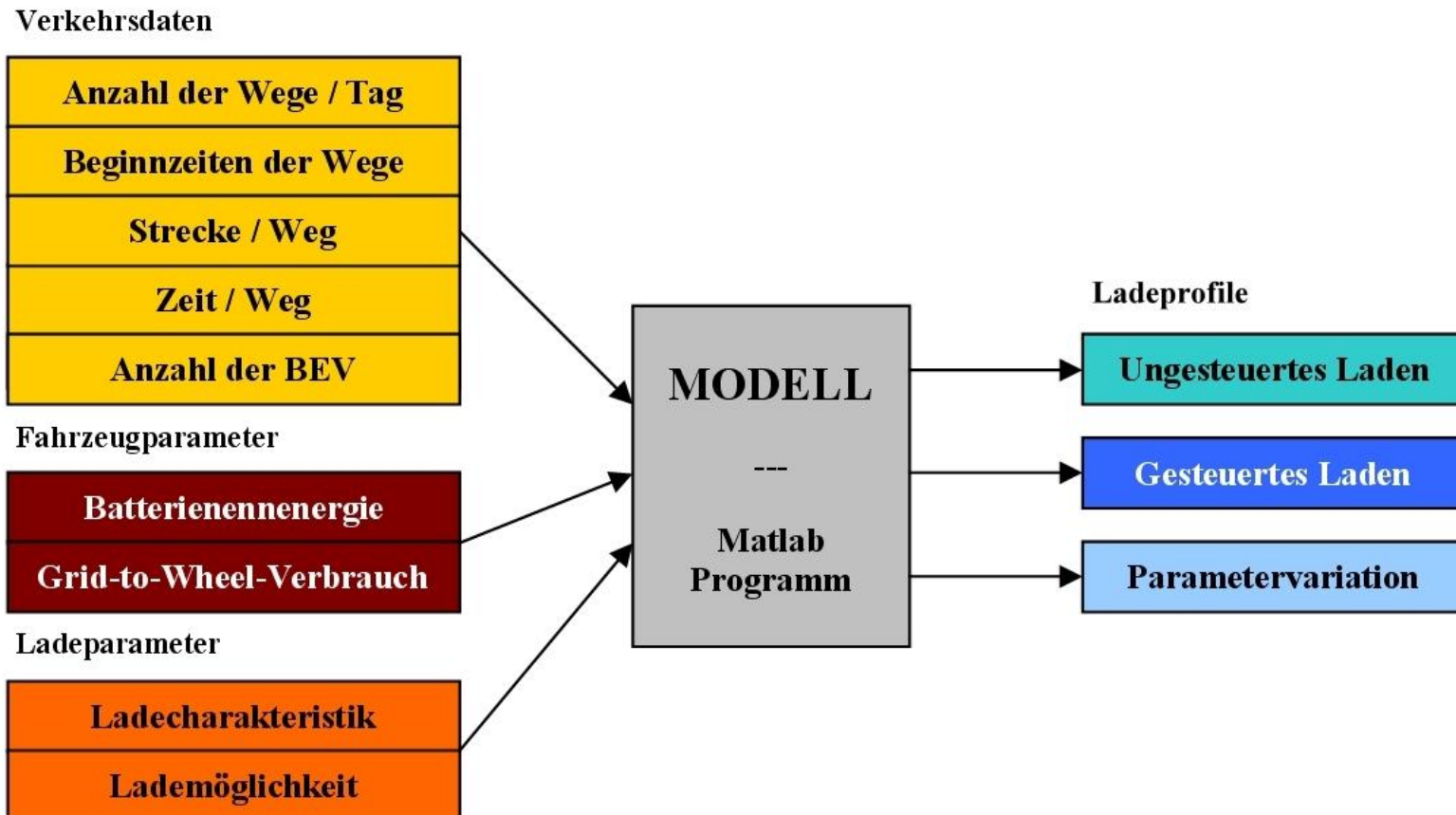
Parameterfindung

Verwendete Zahlenwerte

Fahrprofile	Berufspendler	Dienstfahrer	Priv.Erledigungen/ Einkäufe	Freizeit
Anzahl der BEV	37 %	16 %	30 %	17 %
Anzahl der Wege / Tag	2	3	4	2
Nennenergiemenge der Li-Ionen Batterie	20 kWh	25 kWh	10 kWh	10 kWh
Grid-to-Wheel- Verbrauch	0,14 kWh/km	0,16 kWh/km	0,12 kWh/km	0,12 kWh/km
Gesamtstrecke / Tag	28,8 km	71 km	29,6 km	22,1 km
Zeitdauer / Strecke	24 min	36 min	16 min	25 min
Lademöglichkeit	Arbeitsplatz bzw. Park&Ride-Anlage und zu Hause	zu Hause	zu Hause	zu Hause

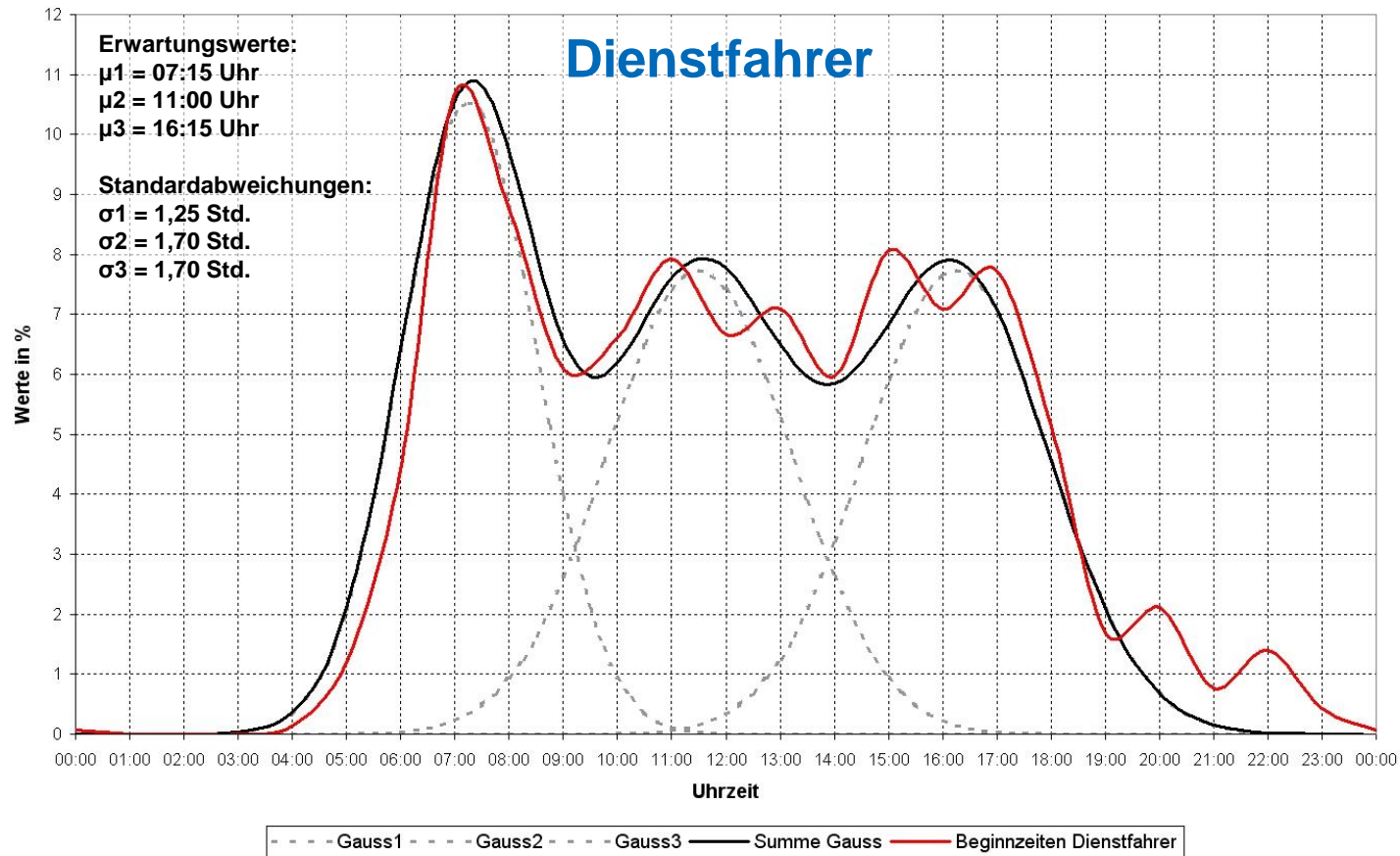
Modellbildung

Bottom-Up-Ansatz



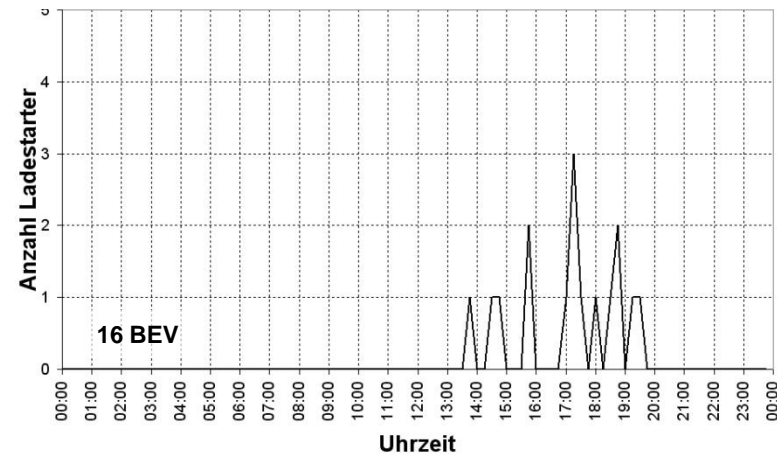
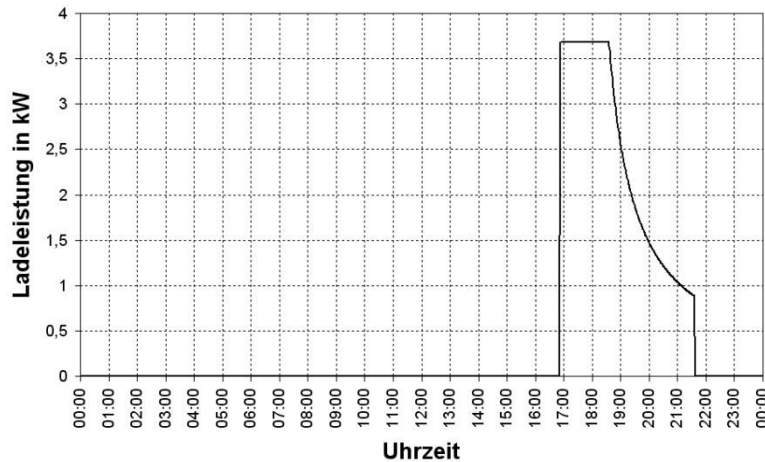
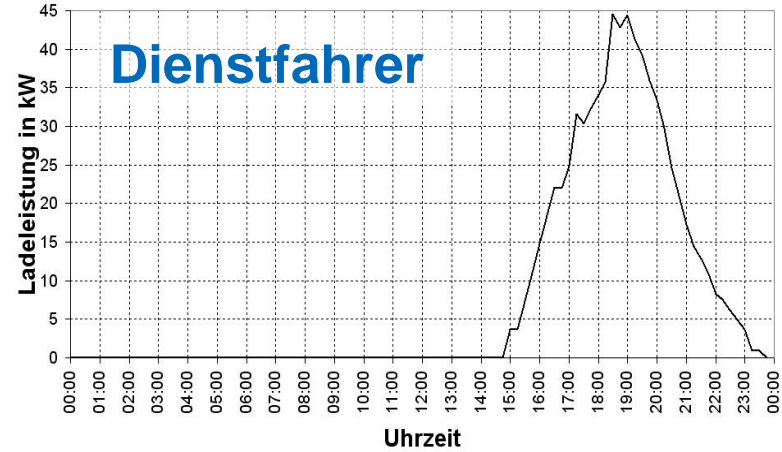
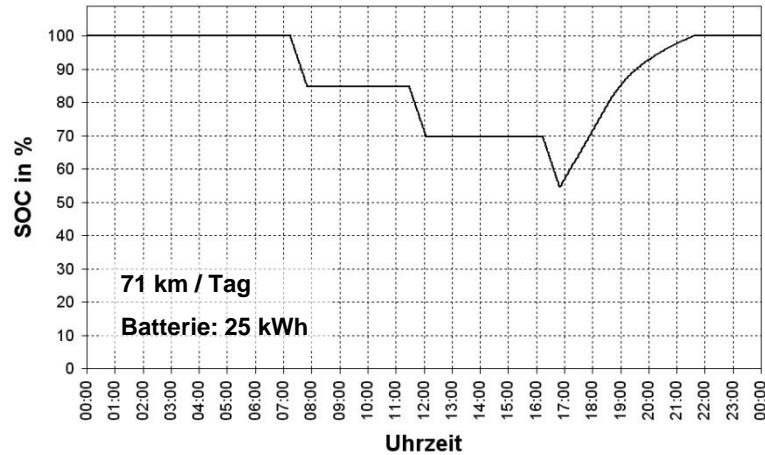
Normalverteilung

Nachbildung der Beginnzeiten der Wege



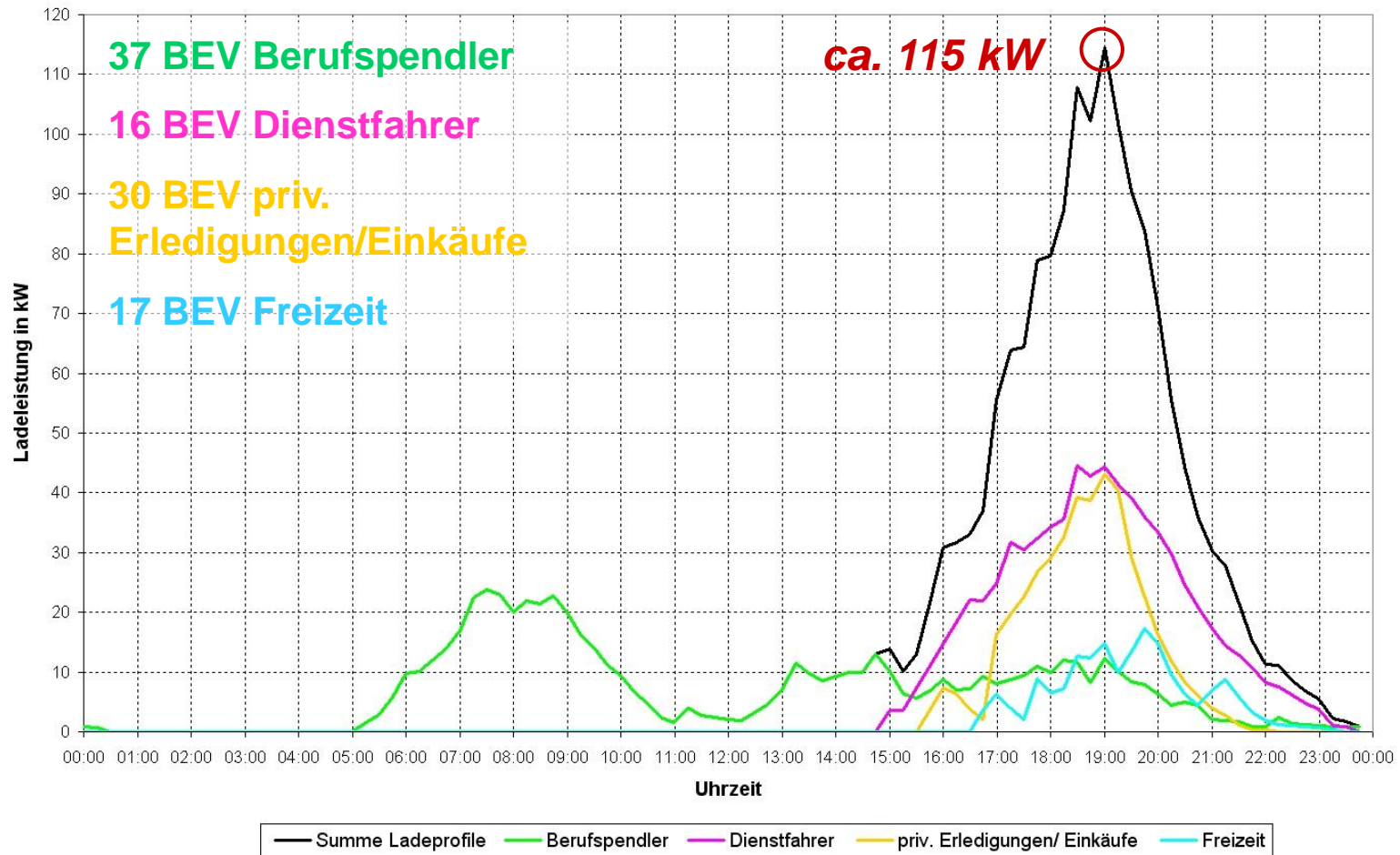
Werte für ein Fahrprofil

Ladeprofil und Ladezustand



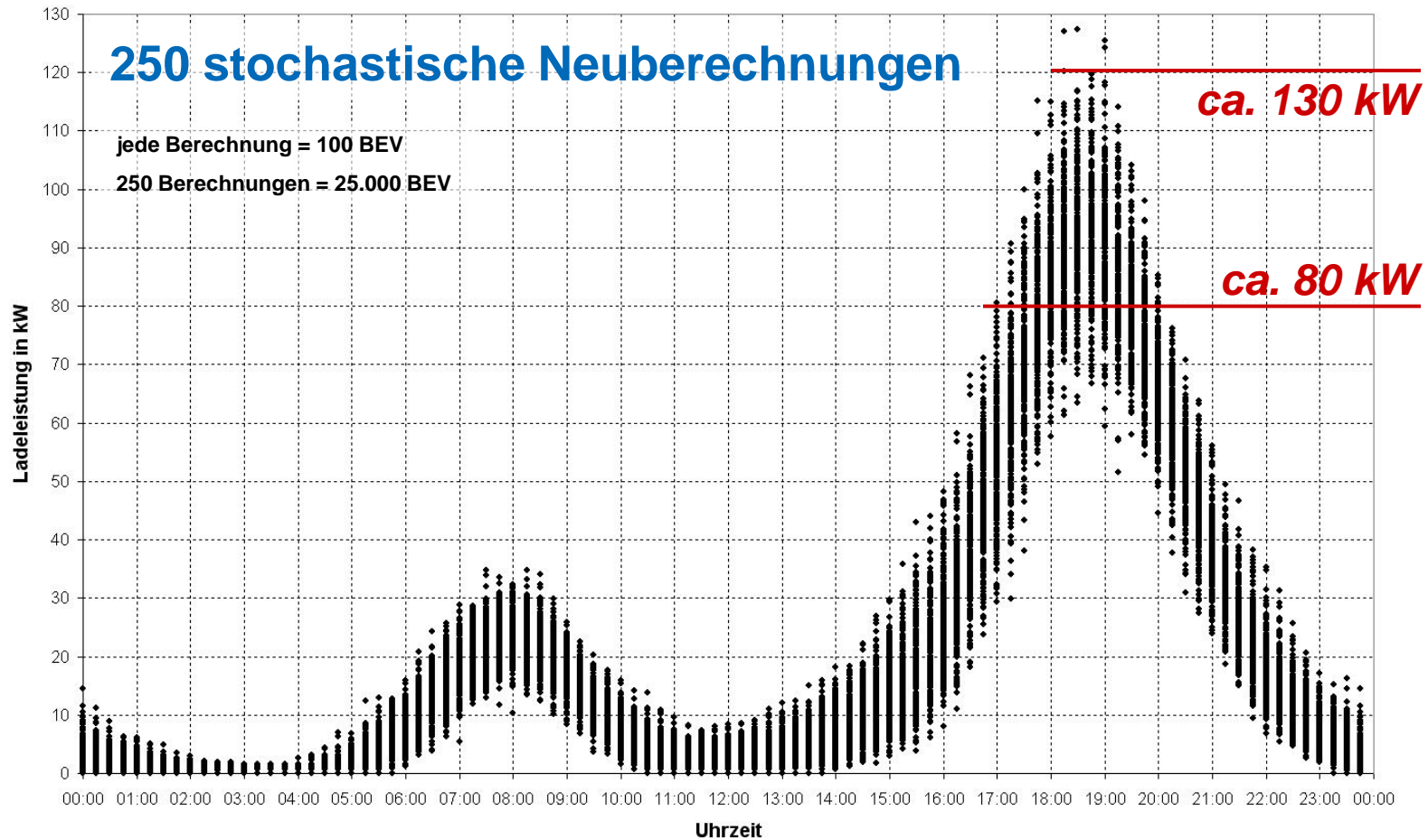
Ergebnisse

Gesamtladeprofil für 100 BEV



Ergebnisse

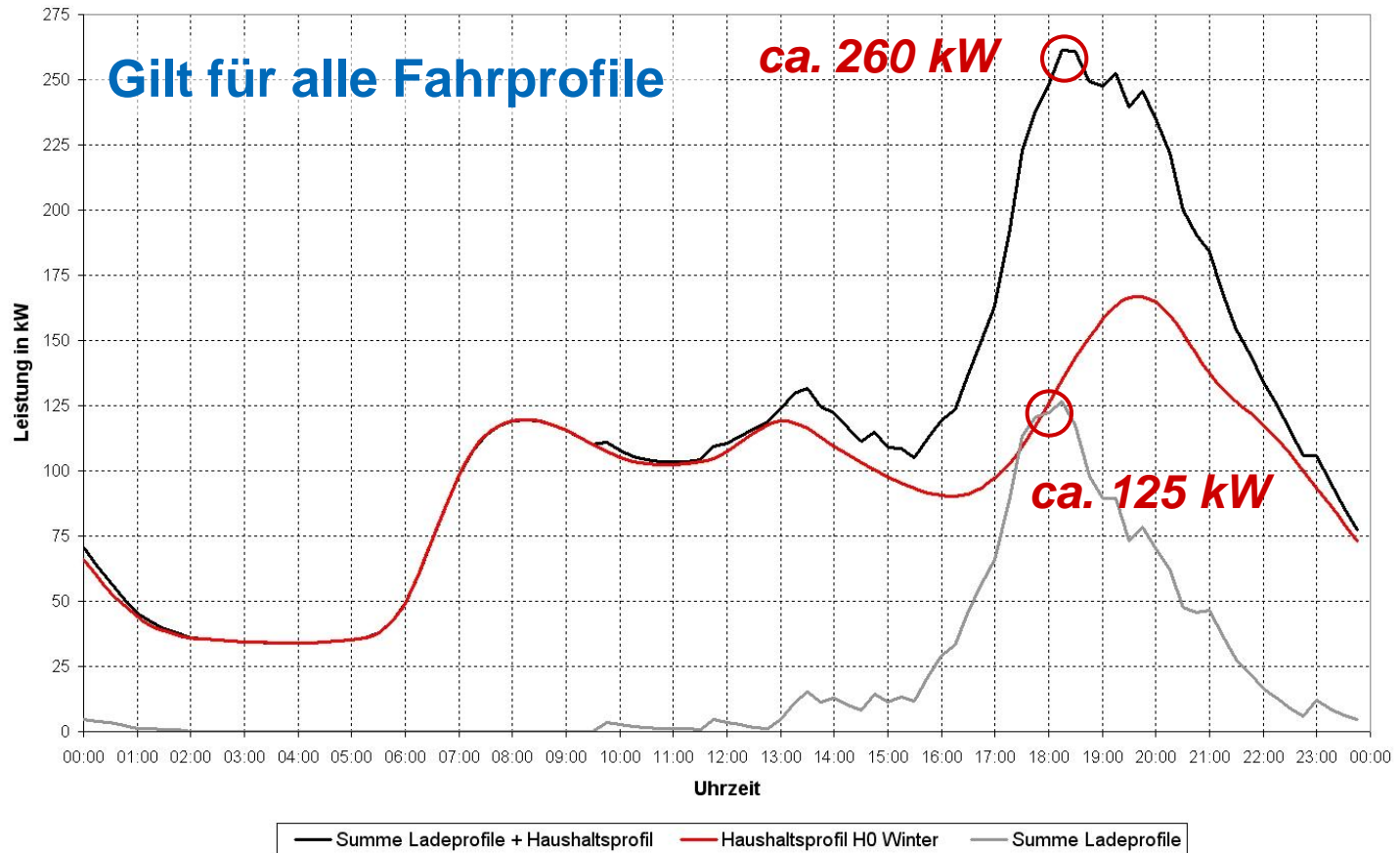
Gesamtladeprofil für 100 BEV



Szenarien ungesteuertes Laden

Laden nur im betrachteten Netz

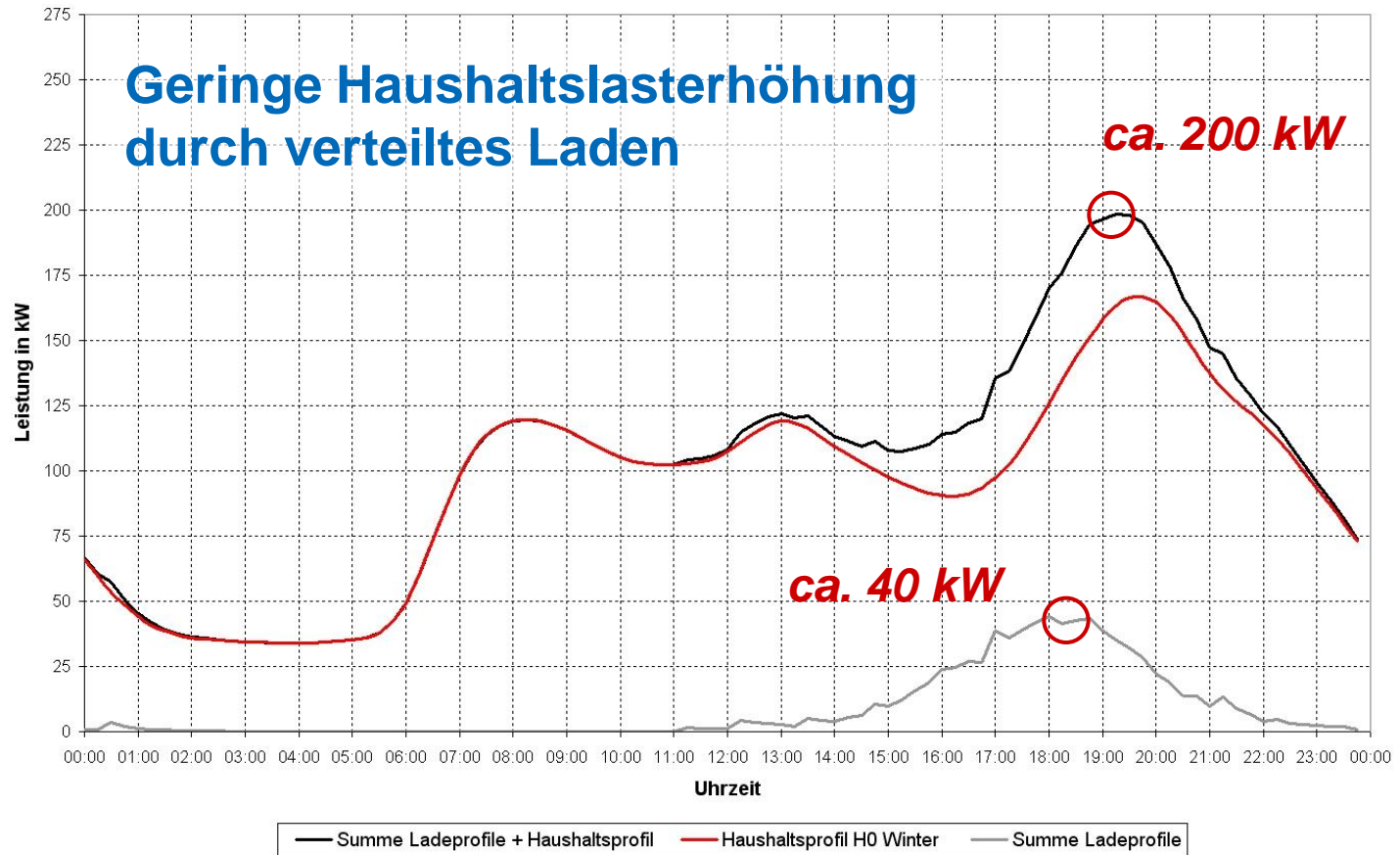
100 BEV
200 Haushalte
H0-Lastprofil
Winter-Werktag



Szenarien ungesteuertes Laden

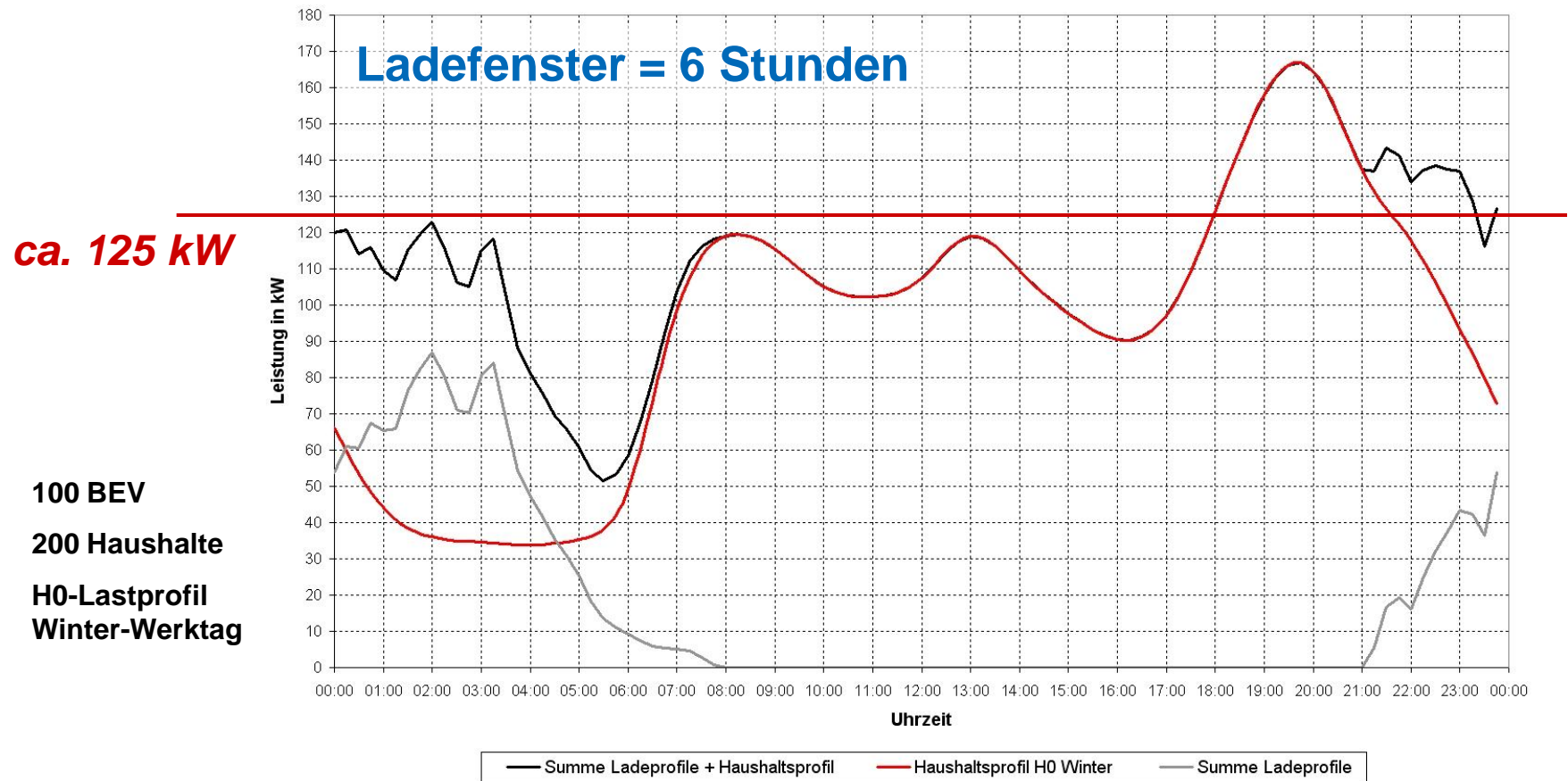
Laden nach jeder Fahrt an verschiedenen Orten

100 BEV
200 Haushalte
H0-Lastprofil
Winter-Werktag



Szenarien gesteuertes Laden

Gleichverteilte Ladestarts zwischen 21:00 und 03:00 Uhr

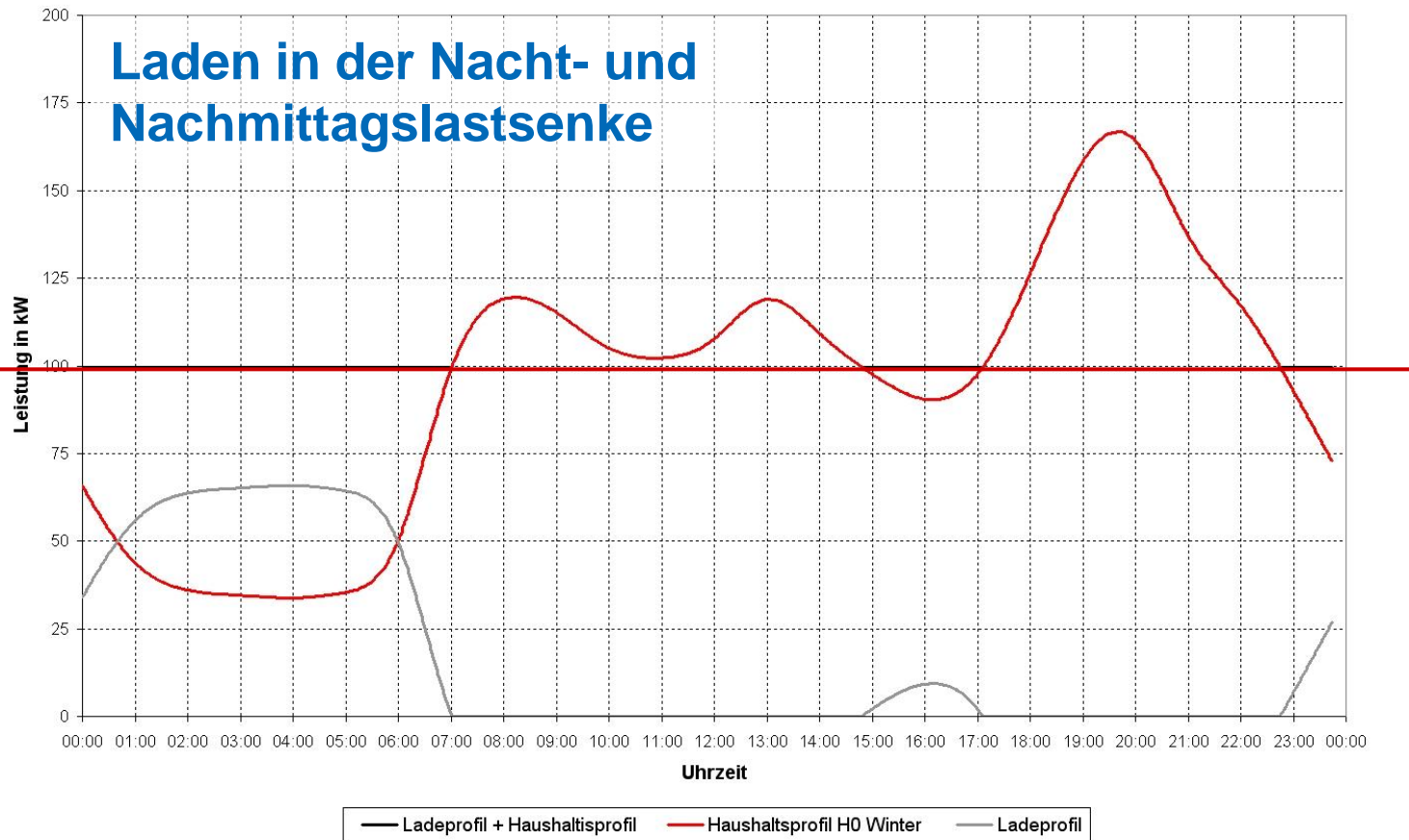


Szenarien gesteuertes Laden

Optimiertes Laden in den Lastsenken

Laden in der Nacht- und
Nachmittagslastsenke

ca. 100 kW



Zusammenfassung

Welche Netzbelastungen werden durch den Umstieg auf elektrischen Antrieb verursacht?

➤ Ungesteuertes Laden

- Erhöhung der Haushaltslastspitze:
um etwa zwei Drittel (für 100 BEV und 200 Haushalte)
- Abhilfe:
 - zeitlich und örtlich verteiltes Laden
 - Ausbau der Ladeinfrastruktur

➤ Gesteuertes Laden

- = gezielte und kontrollierte Verschiebung der Ladeenergie:
 - mehrere Lösungsansätze
 - keine Erhöhung der Haushaltslastspitze
 - erheblicher Mehraufwand

Kontakt

EAEW

*Institut für Elektrische Anlagen
und Energiewirtschaft*

Dipl.-Ing. Markus Litzlbauer

E: litzlbauer@ea.tuwien.ac.at

T: +43 1 58801 37332

W: <http://www.ea.tuwien.ac.at>

