

Potentielle Einsatzmöglichkeit der Batterien von Elektroautos in Niederspannungsnetzen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Lan Liu¹, Marc Eisenreich¹, Gerd Balzer¹, Alois Kessler²

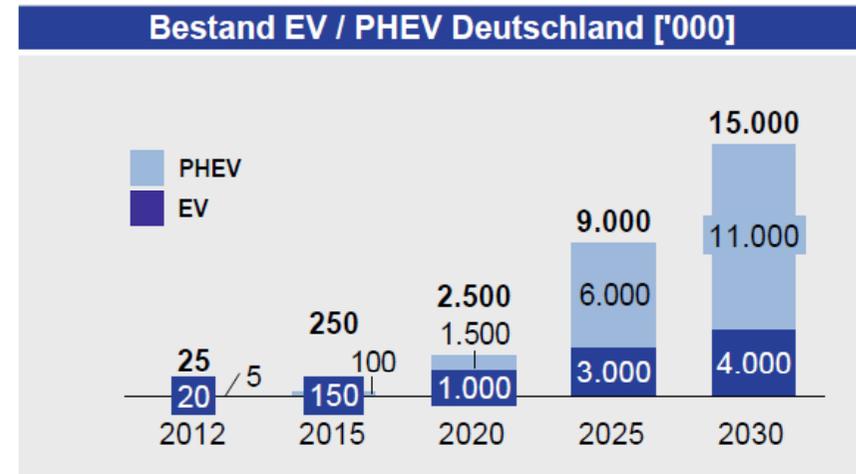
¹ Technische Universität Darmstadt, Institut für Elektrische Energiesysteme
lliu@eev.tu-darmstadt.de – Tel.: +49 (0) 6151 16 3252

² Forschung und Innovation EnBW Energie Baden-Württemberg AG
a.kessler@enbw.com – Tel.: +49 (0) 721 63 17884

- Motivation für den Einsatz von Elektrofahrzeugen
- Verfügbarkeit von Fahrzeugen
 - Bevölkerungs- bzw. Fahrzeugstruktur
 - Zeitliche Verfügbarkeit nach Fahrzweck
 - Pkw-Zuordnung nach Fahrzweck
- Abschätzung der Einsatzmöglichkeit von Batterien

Motivation

- Starke politische Förderung bzw. technologische Fortschritte
 - Pilotprojekte für Einsatz von Elektrofahrzeugen in Deutschland
- Hohe Marktdurchdringung zu erwarten

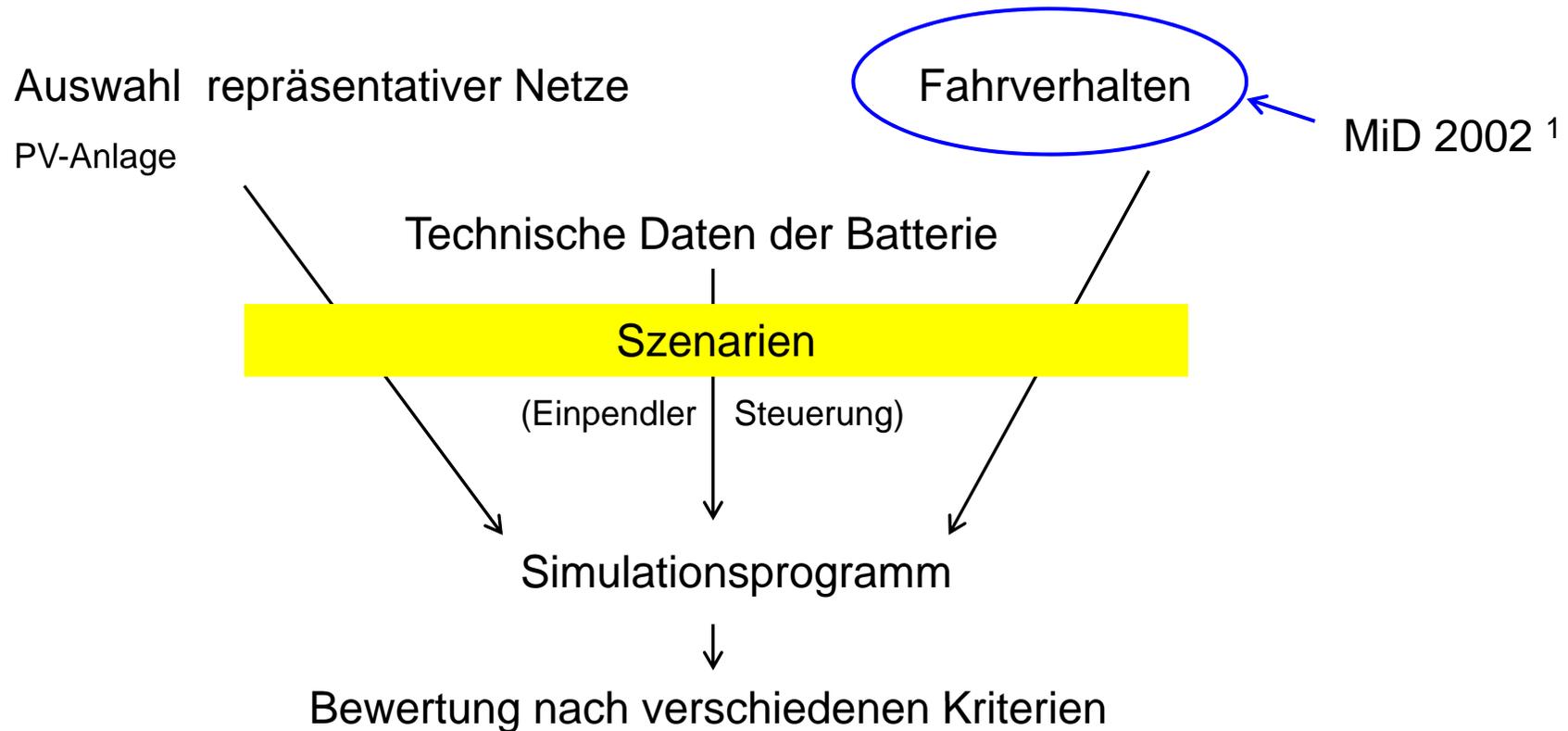


Markthochlauf EVs / PHEVs in Deutschland [2012-2030]
Quelle: RWE AG

Batterie als mobile Speicher:

- Vergleichmäßigung der Tagesbelastungskurve (Tag-Nacht-Ausgleich)
- Ganztägige Bereitstellung von Regelenergie

Forschungsvorhaben



1: MiD 2002 : Mobilität in Deutschland

Verfügbarkeit der Pkws

- Signifikante Faktoren zur Ableitung der Verfügbarkeit von E-Pkws:
 - Regionstyp: Land (A); Kleinstadt (B); Großstadt (C)
 - Tagestyp: **Werktag**; Samstag; Sonntag
 - Jahreszeiten: Winter; Sommer; Übergangszeit
- Annahme: Batterie wird nur Zuhause aufgeladen

Verfügbarkeit für NS-Netze:

Wer fährt wann und wohin am Steuer eines Pkws?

- Personenebene
- Wegeebene

Personenebene

Hauptbeschäftigung

Vollzeit (G1)

Teilzeit (G1)

Hausfrau (G3) →

Rentner (G3)

Arbeitslos (G3)

Studenten (G5)

Auszubildende (G7)

...

Verhaltenshomogene

Personengruppen

G1: Erwerbstätige mit Pkw

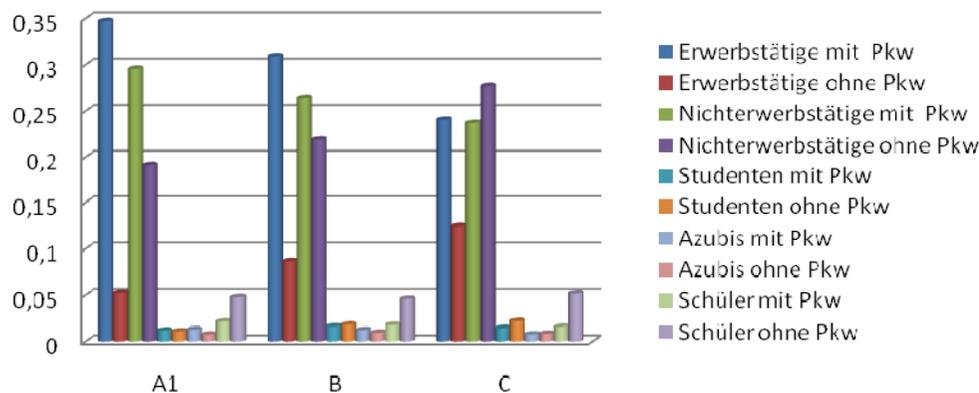
G3: Nichterwerbstätige mit Pkw

G5: Studenten mit Pkw

G7: Auszubildende mit Pkw



Fahrzeugstruktur

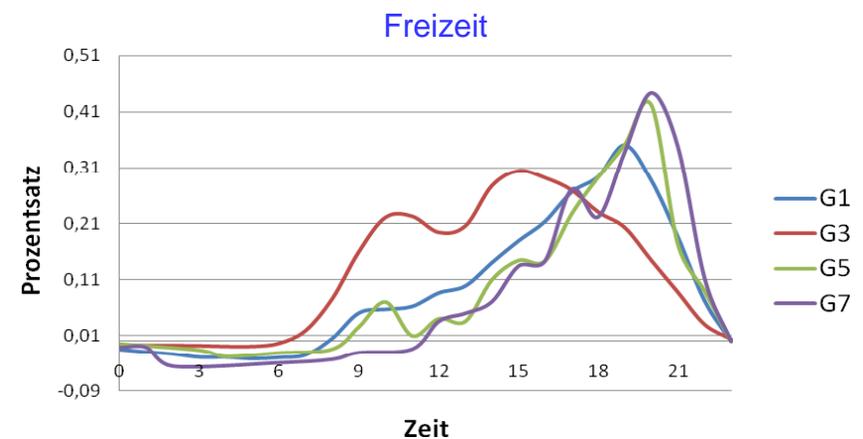
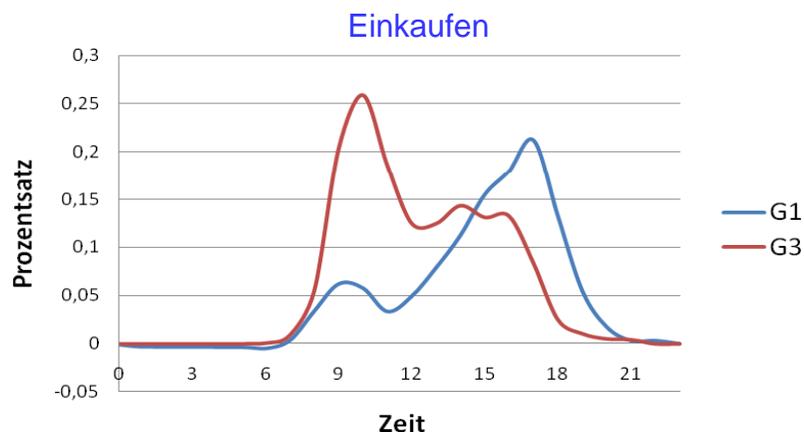
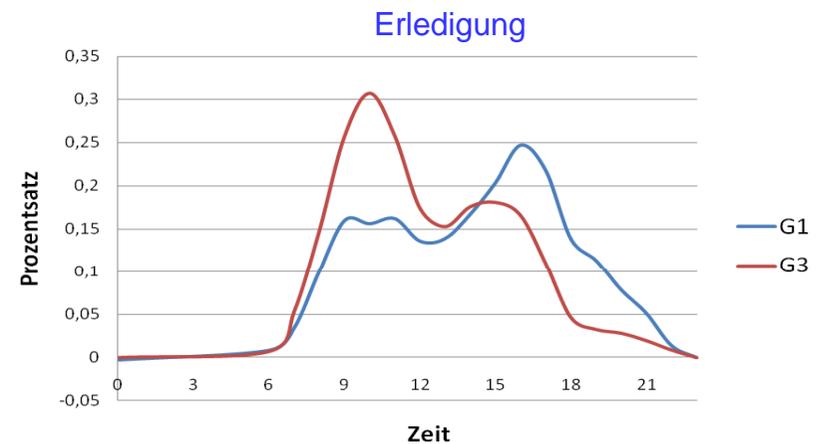
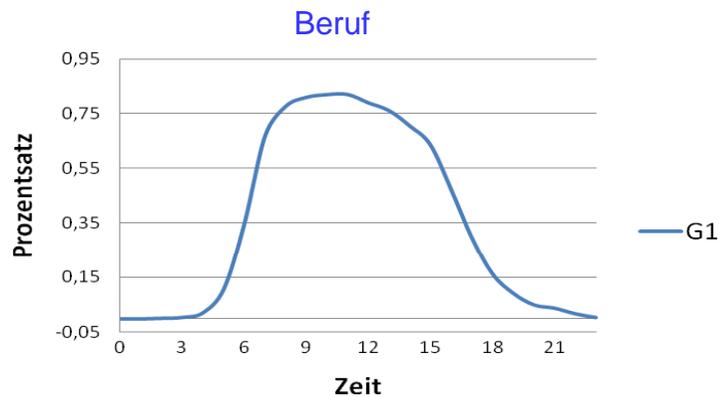


Aufteilung der verhaltensbezogenen Personengruppen auf die untersuchten Netzbezirke

Wegeebene

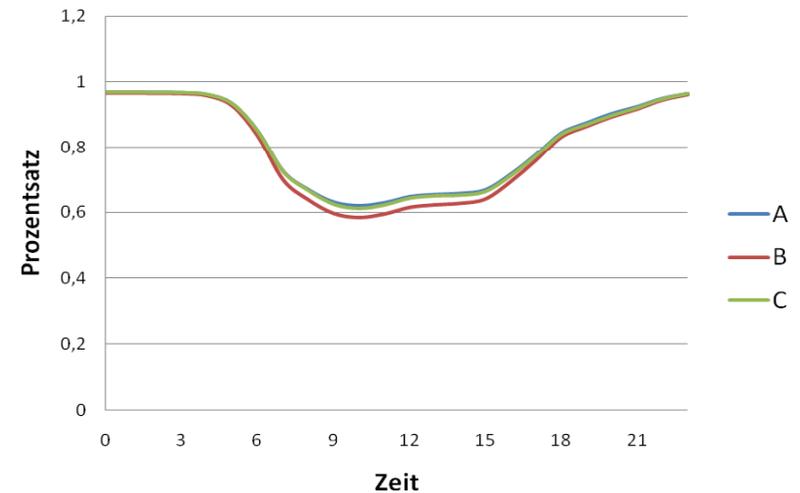
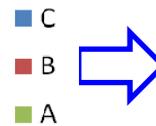
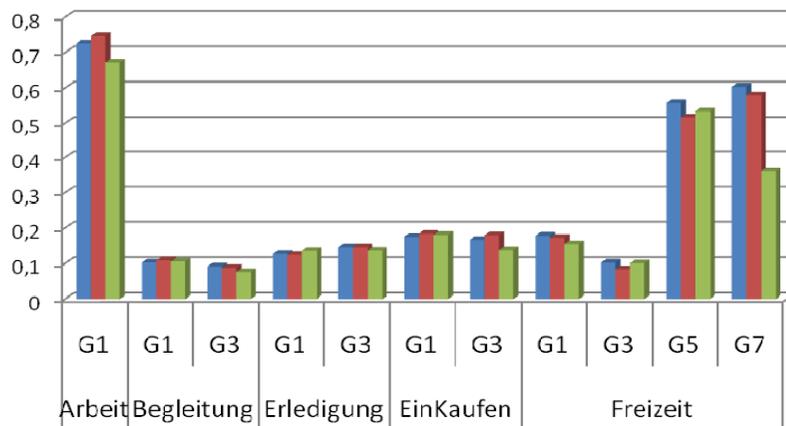
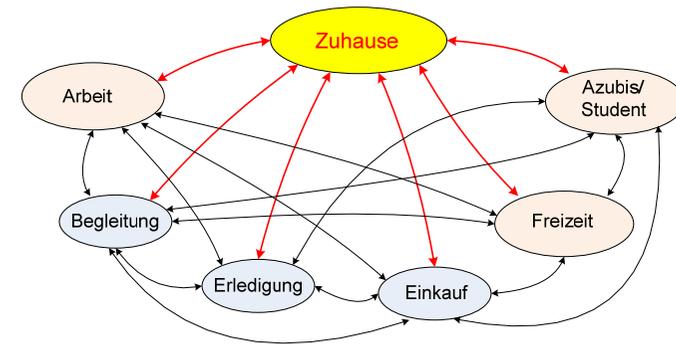
Fahrzweck: Beruf, Einkaufen, Freizeit, Begleitung, Erledigung.

Nützliche Daten: Start-Hin; Ankunft-Rück (nach Zuhause)



Ableitung der Verfügbarkeit von E-Pkws

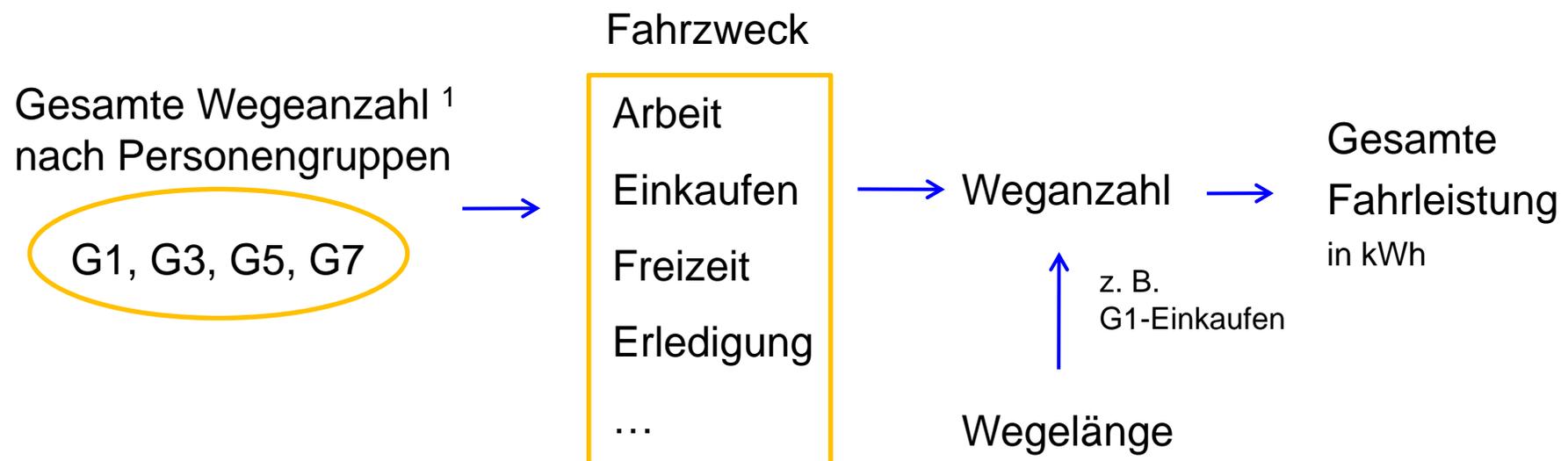
- Zuordnung nach Fahrzweck am Werktag
 - Motorisierter Individualverkehr; Pkw Fahrer
 - Heimwege nach Fahrzweck



Tägliche Fahrleistung

- Tägliche Fahrleistung nach Wegezweck und Personengruppen

Verbrauch: 15 - 20 kWh / 100km

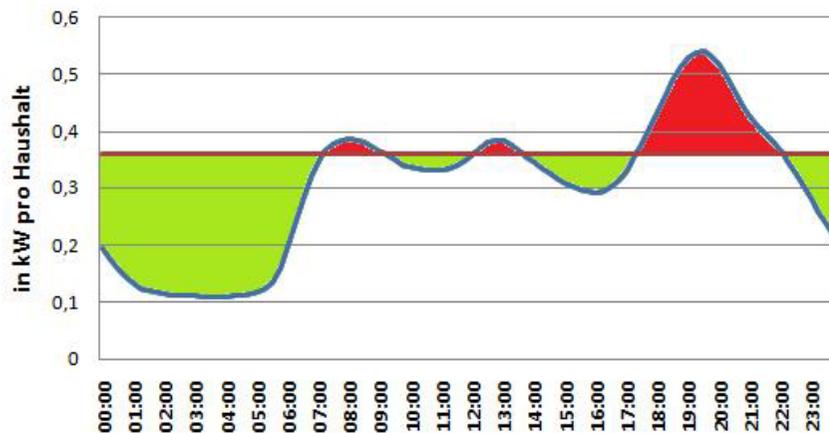


1: MiV-Wege & Pkw-Fahrer

Ermittlung der Lastspitzen am Werktag

Einwohnerdichte:

Netzgebiet	A					B	C
Haushaltsstruktur	A1	A2	A3	A4	A5	-	-
Haushaltsanzahl	4120	1175	3405	5330	2200	13065	ca. 2553
Anzahl Personen pro Haushalt	2,2	2,4	2,3	2,3	2,4	2,3	1,9



Verbraucherleistung mit Standardlastprofil
(VDEW)

–H0 für Haushalte

–Verbrauch 1300 kWh / Person / a

Spitzenlastausgleich

Einsatzmöglichkeit der E-Pkws

- Technische Anforderungen an die Batterietechnologie:
Reichweite: 140 km; Ladeleistung: 3 kW;
Arbeitsbereich: zwischen 20% und 80% der Gesamtkapazität.
- Überprüfung der zeitlich verfügbaren Energie von Batterien

Die überschüssige Energie reicht zur Deckung der Fahrleistung von:

- 17,6% der Pkws auf dem Land
- 15,2% in der Großstadt (kleinere durchschnittliche Haushaltsgröße)
- bei zusätzlicher Berücksichtigung von Regelenergiebereitstellung:
12% der Pkws auf dem Land

Zusammenfassung und Ausblick



- Analyse des Fahrverhaltens in unterschiedlichen Regionen
- Untersuchung der potentiellen Einsatzmöglichkeit aus Sicht der Energiebilanz
 - Zeitliche Verfügbarkeit am Wochenende sowie im Winter und Sommer
 - Lastflussberechnung im Simulationsprogramm

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Lan Liu

Technische Universität Darmstadt
Institut für Elektrische Energiesysteme
Fachgebiet Elektrische Energieversorgung
Landgraf-Georg-Str. 4, 64283 Darmstadt
Germany

Tel.: +49 (0) 6151 16 3252

E-Mail: lliu@eev.tu-darmstadt.de

Web: www.eev.e-technik.tu-darmstadt.de