Speicherkapazitäten & DSM-Potenziale von E-Carsharing-Flotten

Dominik Noeren, Simon Bürer, Gerhard Stryi-Hipp

Forschungscampus Mobility 2 Grid Lab 2 Reality EUREF

Conference | 12 April 2018 | Berlin

Motivation

- Smart Microgrids ermöglichen die intelligente Regelung von Erzeugern, Speichern & Verbrauchern → Ziel: effizienter und sicherer Betrieb, auch bei hohem Anteil volatiler Einspeisung aus erneuerbaren Energien
- Carsharing erfährt bis 2017 ein starkes Wachstum auf **1,7 Mio. Nutzer**
- **Carsharing ist geeignet für E-Fahrzeuge (BEV)** & **Lastmanagement:** Kurzstrecken, definierte Abstellorte, prognostizierbares und analysierbares Mobilitätsverhalten

Ziele

- **Quantifizierung der Mehrwerte** für Arealnetze/Microgrids durch **gesteuerte Aufladung** von E-PKW-Flotten anhand **realer Carsharing-Flottendaten** (DB Konzern)
- Auswertung der **Energienachfrage** gemäß wählbarer Fahrzeug- & Standortparameter (Flottengrößen, Buchungsdaten, Ladeparameter etc.)
- Auswertung der **Speicherkapazitäten** gemäß wählbarer Parameter

Datenbasis

- Fahrt- und Fahrzeugdaten der **Flinkster**-Carsharing-Flotte (DB Connect) von Fahrzeugen mit **Verbrennungsmotoren**

Buchungen	Fahrzeuge	Stationen	Zeitraum	PKW-Klassen
342.000	1.190	379	2,5 Jahre	4

Methodik

- Berechnung von **Fahrprofilen** (Fahr- und Standzeiten)
- Parametrierung potenzieller BEV gemäß heutiger (oder zukünftiger) **BEV-Spezifikationen** (Leistung, Kapazität, konduktiv, induktiv etc.)
- Parametrierung unterschiedlicher **Ladeszenarien**: Sofortladen, Lastverschiebung, Maximale Leistungsabsenkung, Rückspeisung
- Umrechnung der erhobenen Fahrprofile in **Ladeprofile** von BEV; Energienachfrage, Leistungsaufnahme & Batteriefüllstand werden für jedes Fahrzeug als **minutenscharfe Historie** berechnet
- Potenziale zum Demand-Side-Management (DSM) werden je Ladestrategie dargestellt
- Darstellung der Potenziale immer im Verhältnis zum Sofortladen als Referenzfall (Lastverschiebung, -reduktion, Speicherkapazitäten etc.)
- Separate Berechnung von Lastabwurfs- und Lasterhöhungspotenzialen
- Verschiedene Ladestrategien begrenzen diese Potenziale unterschiedlich

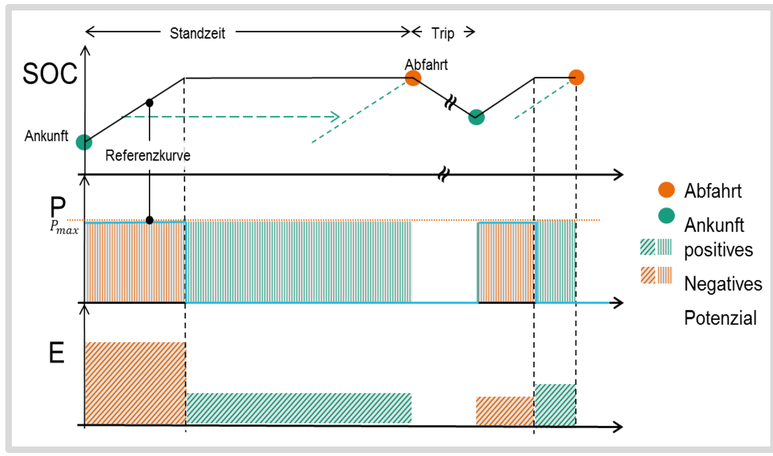


Fig.1: Ansatz zur Potenzialbestimmung als Differenz zur Referenzladekurve beim „Sofortladen“

Ergebnisse

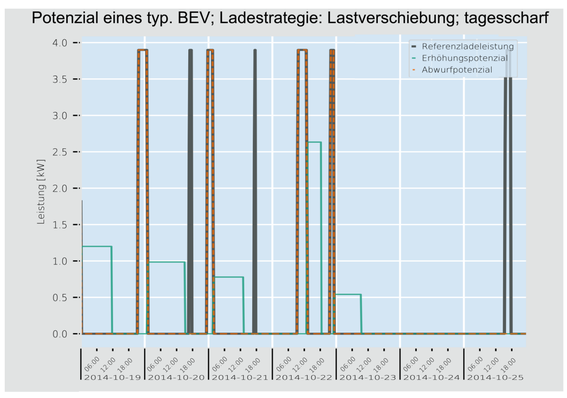


Fig.2: Beispielzeitreihe Last- und Potenzialverlauf eines BEV

Für 1.190 Fahrzeuge liegen minutengenaue Last- und Potenzialhistorien über 2,5 Jahre vor.

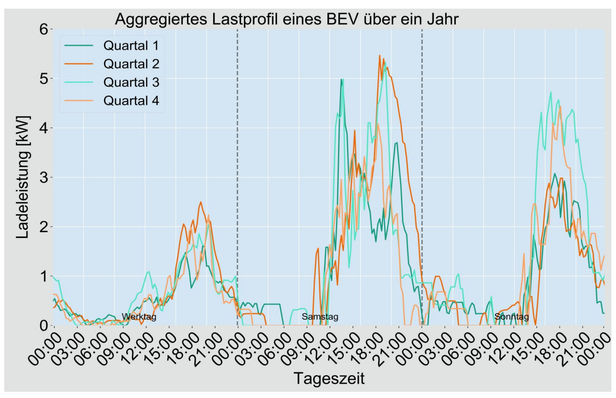
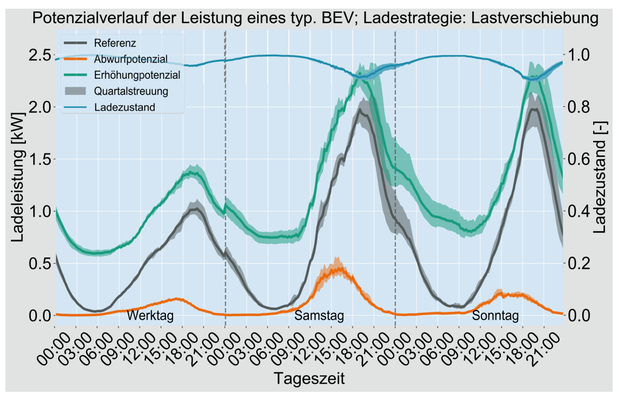


Fig.3: Beispiellastprofil eines BEV über ein Jahr

Diese können mit beliebiger Anzahl an BEV für Netzberechnungen (z.B. Netzrestriktionen) verwendet, oder für energiewirtschaftliche Fragen zu Lastprofilen aggregiert werden.



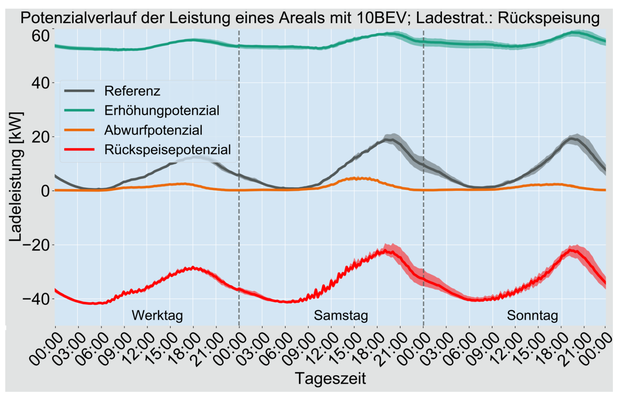


Fig.5,6: Aggregation von Historien zu Energie-, Last- und DSM-Profilen bei unterschiedlichen Ladestrategien

Ebenso sind Aussagen über Leistungs- und Energiebedarfe von Carsharing-Stationen oder Arealnetzen durch die Aggregation zu Profilen möglich.

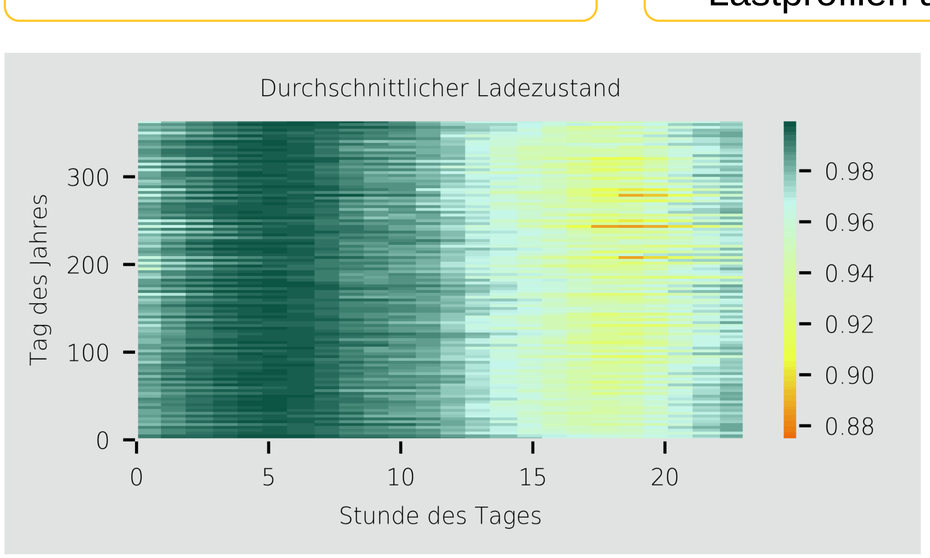


Fig.4: Beispielhafte Analyse des durchschnittlichen Ladezustandes einer Carsharing-Flotte mit n BEV als Carpetplot

Auch können die Ladezustände der Carsharing-Flotten oder -Standorte ermittelt werden.

Fazit

- Mehrwerte von BEV (hier explizit Carsharing-BEV) für smarte Microgrids liegen vor allem bei der Nutzung ihres **DSM-Potenzials**
- **Quantifizierung dieser Mehrwerte** wird möglich
- Berechnete Last- & Potenzialhistorien sind für Netzberechnungen **pro BEV oder Flotte minutengenau** verfügbar
- Mehrwerte sind mit den analysierten Ladestrategien in Form von **Verschiebe- & Rückspeisepotenzialen** vorhanden
- **Verschiedene Ladestrategien** bergen unterschiedliche Potenziale
- **Heutige Ladeparameter** (Leistung & Batteriekapazität) von Carsharing-Fahrzeugen für DSM ausreichend

Kontakt: Gerhard Stryi-Hipp, Gerhard.Stryi-Hipp@ise.fraunhofer.de
www.ise.fraunhofer.de

Fraunhofer ISE

SPONSORED BY THE
Federal Ministry of Education and Research
RESEARCH CAMPUS
Public-Private Partnership for Innovation