

# BETRACHTUNG DER NETZANSCHLUSSLEISTUNG EINES PARKHAUSES BEI KONTROLLIERTER LADUNG VON ELEKTROFAHRZEUGEN

Andreas PACHER<sup>1</sup>(\*), Matthias STIFTER<sup>2</sup>, Benoît BLETTERIE<sup>2</sup>,  
Stefan ÜBERMASSER<sup>2</sup>

## Motivation

Der Elektromobilität, im speziellen der Anwendung von Elektroautos, wird vor allem im Bereich der Berufspendler eine positive Zukunft vorausgesagt: Eine Untersuchung ergab, dass 95 % der täglichen Fahrten mit einem PKW weniger als 50 Kilometer betragen. Dies kommt der derzeit noch begrenzten Reichweite von Elektroautos entgegen. Wenn zukünftig mehr Elektrofahrzeuge gleichzeitig die Batterie aufladen, werden immer größere Lastspitzen erwartet.

Besonders das typische Pendlerprofil stellt einen potentiellen Betreiber von Elektro-Ladestationen in Parkhäusern vor Herausforderungen. Eine hohe benötigte Spitzenladeleistung, jedoch eine schlechte Auslastung über den Tag verteilt, führt unter anderem zu hohen Netzbereitstellungskosten, welche der Betreiber zu tragen hat.

Hier stellt sich nun die Frage, in welchem Ausmaß der Betreiber durch Verwendung einer intelligenten Ladesteuerung die Lastspitzen und demnach die Anschlusskosten gegenüber einer unkontrollierten Ladestrategie reduzieren kann ohne dass der Endkunde in seiner Mobilität eingeschränkt wird.

## Methode

Diese Arbeit untersucht einerseits das Einsparpotenzial der Netzanschlussleistung bei der Park & Ride Anlage in Leopoldau bei kontrollierten Ladevorgängen von Elektroautos für das Jahr 2013 und vor allem für das Jahr 2020. Des Weiteren werden die Auswirkungen der Limitierung der Ladeleistung auf die Reichweite der Elektrofahrzeuge dargestellt.

Mithilfe einer multi-agenten basierten Simulation der einzelnen Fahrzeuge (EVSim) wurden die entworfenen Szenarien (Best Case im Sommer und Worst Case im Winter) mit den unterschiedlichen Ladestrategien simuliert und eingehend im Hinblick auf die Auswirkung auf die Netzanschlussleistung der Park & Ride Anlage Leopoldau mittels Sensitivitätsanalyse untersucht.

Als Input für die Simulation werden reale Parkdaten aus dem Jahr 2010 verwendet. Diese wurden von der Technischen Universität Wien im Zuge einer Pendlererhebung im Parkhaus Leopoldau erhoben.

In der Simulation wird die Temperaturabhängigkeit der Reichweiten der Elektroautos berücksichtigt.

## Ergebnisse

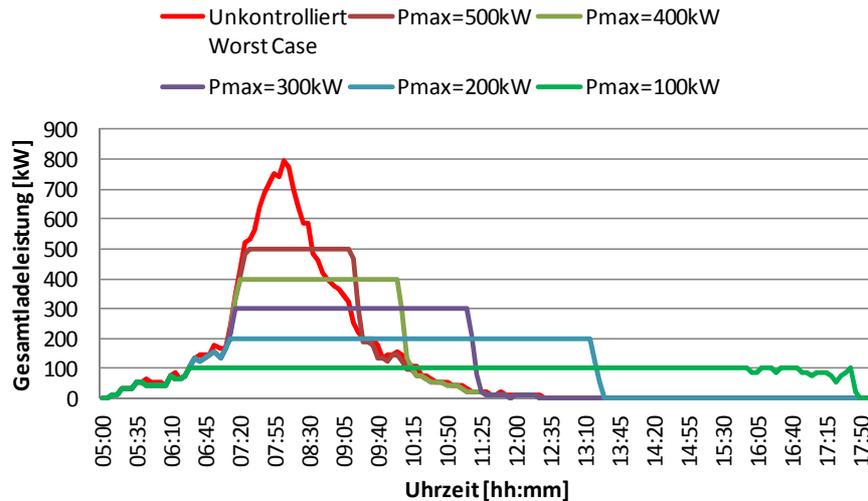
### *Auswirkung der Begrenzung der Anschlussleistung*

Am kältesten Wintertag im Jahr 2020 wird bei unkontrollierter Ladung von 147 Elektroautos eine maximale Gesamtladeleistung von rund 770 kW benötigt. Die Untersuchung zeigt, dass diese Leistung bei einer kontrollierten Ladung auf 90 kW limitiert werden kann, und dennoch nur unter ein Prozent der 147 Fahrzeuge mit zu wenig Energie für die Heimfahrt geladen werden.

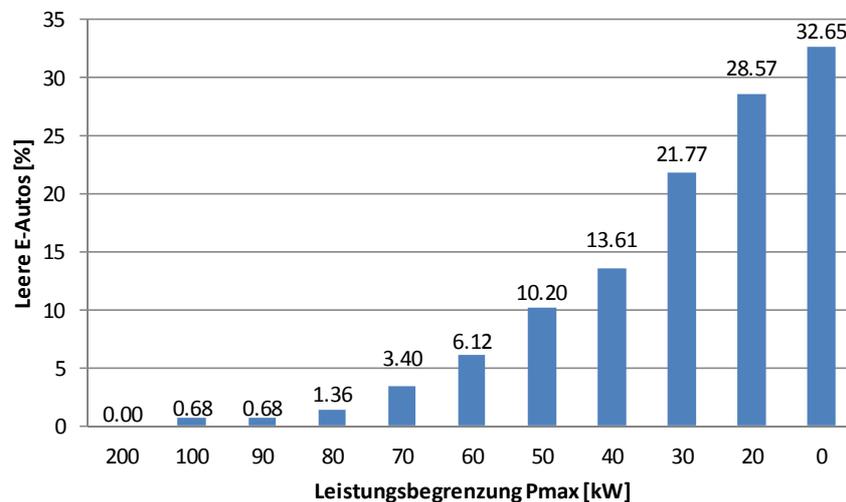
---

<sup>1</sup> FH-Technikum Wien – Urbane Erneuerbare Energiesysteme, Giefinggasse 4, ENERGYbase

<sup>2</sup> AIT Austrian Institute of Technology, Giefinggasse 2, 0664 8157944., matthias.stifter@ait.ac.at



**Abbildung 1:** Auswirkungen auf die Gesamtladeleistung bei kontrollierter Ladung von 147 Elektroautos am kältesten Wintertag im Szenario 2020 (Worst Case)



**Abbildung 2:** Sensitivitätsanalyse: Anteil an leeren Elektroautos bei stufenweiser Begrenzung der Netzanschlussleistung (von PMAX=200 kW bis PMAX=0 kW) im Jahr 2020 (Worst Case)

**Abschätzung der laufenden Kosten**

Die laufenden Kosten bei unkontrollierter Ladung im Jahr 2020 betragen rund 94.000 Euro. Die Kostenabschätzung einer kontrollierten Ladestrategie legt dar, dass die Einsparungen bei den laufenden Kosten im Vergleich zur unkontrollierten Ladung rund 60 % betragen und sich jährlich auf ca. 56.000 Euro belaufen.

Tabelle 1: Kostenvergleich für den Stromverbrauch über die ersten 5 Betriebsjahre

Jahr	Szenarien - kumulierte Kosten	
	Unkontrolliertes Laden Pmax = 800 kW	Kontrolliertes Laden Pmax = 90 kW
1	131.673	48.086
2	225.939	85.929
3	320.205	123.771
4	414.471	161.614
5	508.737	199.457