

KOSTEN UND BEPREISUNGSMODELLE EINER FLÄCHENDECKENDEN LADEINFRASTRUKTUR FÜR E-MOBILITÄT IN ÖSTERREICH

Daniel HÜTTER^{1*}, Heinz STIGLER¹



Motivation und zentrale Fragestellung

Aufgrund der wachsenden CO₂-Problematik sollte versucht werden, in allen Gebieten des täglichen Lebens so wenig Treibhausgas wie möglich zu emittieren. Ein entscheidender Faktor in Bezug auf die Treibhausproblematik ist der Verkehrssektor. Dieser schlägt mit mehr als 20 % der Emissionen pro Jahr als zweitgrößter Verursacher nach der Industrie zu Buche. Deswegen ist der Ansatz zur Umwelt- und Ressourcenschonung gerade in diesem Bereich als sinnvoll zu erachten. Allerdings ist im Gegensatz zu konventionellen Fahrzeugen das „Betanken“ bei Elektrofahrzeugen nicht so einfach zu bewerkstelligen. Aufgrund der langen Ladedauer, abhängig von der Ladeleistung, gilt es im Vergleich zu Mineralöltankstellen eine Vielzahl an Ladesäulen für eine befriedigende Ladeinfrastruktur aufzustellen. Die Kosten von verschiedenen Ladeinfrastrukturvarianten und mögliche Bepreisungsstrukturen für den Endkunden sind Ziel der Arbeit, welche im Rahmen eines Projektes des Klima- und Energiefonds „NEUE ENERGIEN 2020“ durchgeführt wurde.

Methodische Vorgangsweise

Anfangs erfolgt eine Aufgliederung der verschiedenen Kostenpunkte einer Ladesäule wie Netzentgelte, Kosten der Ladesäule selbst, notwendige Arbeiten zur Errichtung von Ladesäulen speziell im öffentlichen Bereich, sowie Zusatzaufwand für die Benutzung einer Ladesäule durch mehrere Personen. In weiterer Folge werden die Kosten von verschiedenen Verrechnungssystemen betrachtet, da eine individuelle Verrechnung im öffentlichen Bereich erforderlich ist. Es wird die unterschiedliche Kostenaufgliederung der einzelnen Verrechnungssysteme wie Kreditkarten- oder Quick-Zahlung in Bezug auf Datenübertragung, Implementierung der Hardware und der Zusatzkosten der Verrechnung gegenübergestellt, analysiert und auf eine einzelne Kilowattstunde herunter gebrochen. Weiters werden die Kosten der Ladesäule und der Wartung in die Betrachtung der spezifischen Kosten von Ladesäulen mit einbezogen. Daten dazu wurden durch Erhebung bei den Landesenergiegesellschaften und den Herstellern von Ladesäulen und Verrechnungssystembetreibern gesammelt.

Den Abschluss bildet die Abschätzung der Gesamtkosten für die Ladeinfrastruktur sowohl im öffentlichen als auch im privaten/gewerblichen Bereich unter der Annahme, dass jeweils ein gewisser Prozentsatz bei einer herkömmlichen Steckdose, ohne gesonderte Elektromobilitätskonditionen, lädt. Für jene Personen, welche mittels einer Wallbox (mindestens eigener Sicherungskreis für das Elektrofahrzeug mit Subzähler oder eigener Anschluss) gesondert verrechnet werden können, werden verschiedene Bepreisungsvarianten für eine verursachungsgerechte Aufteilung der Erzeugungskosten vorgeschlagen, welche gleichzeitig lastbeeinflussend zur Minimierung des Spitzenlastbedarfs wirken sollen.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Bei einigen Kostenfaktoren von Ladesäulen ist auch durch die flächendeckende Einführung von Elektromobilität keine Kostendegression zu erwarten. Beispielsweise sind die Netzentgelte und die Kosten für Arbeiten an den Ladesäulen in Zukunft als real gleichbleibend zu bewerten. Die Kosten für die Ladesäulen selbst und für die benötigten Extras werden hingegen bei Massenproduktion wahrscheinlich sinken. Die Differenzen bei den Kosten einzelner Verrechnungssysteme sind bei gleichzeitiger Betrachtung der Kosten für die Aufstellung und der Wartung von Ladesäulen verschwindend gering. Der entscheidendste Faktor für die spezifischen Kosten von öffentlichen

¹ Daniel Hütter Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation TU Graz, Inffeldgasse 18, 0316/873 7904, daniel.huetter@tugraz.at, www.iee.tugraz.at (*Jungautor)

Ladesäulen ist die Auslastung der Ladesäule. Je höher die Leistung, desto mehr Fahrzeuge können in einem gewissen Zeitintervall bedient werden, wodurch die spezifischen Kosten sinken. Die Gesamtkosten für die Ladeinfrastruktur hängen wesentlich von den Faktoren Aufteilung privat/gewerblich bzw. öffentlich und von der Anzahl der Fahrzeuge je definierten Ladepunkt ab. In Abbildung 1 werden die aufzubringenden Kosten (Netzentgelte, Kosten der Ladesäule, Zusatzarbeiten und Extras) einer möglichen Infrastruktur bis zum Jahr 2030 für 2 Mio. Elektrofahrzeuge und 3 Fahrzeuge je Ladepunkt, aufgrund der Basis von realen €₂₀₁₀, dargestellt. Hierbei ist sowohl der Fall der Preise nach heutigem Maßstab, als auch eine gewisse Kostendegression enthalten.

Um laststeuernde Maßnahmen umsetzen zu können, ist eine Wallbox für jedes Fahrzeug die Mindestvoraussetzung. In Verbindung mit Smart Metern könnten dann zeitvariable Preise für die Ladung von Elektrofahrzeugen verrechnet werden. Dabei ist der Faktor für den Preisunterschied zwischen Nieder- und Hochpreiszeit entscheidend. Je höher dieser Faktor ist, desto eher kann eine freiwillige Verlagerung des Verbrauchs durch den Kunden erreicht werden.

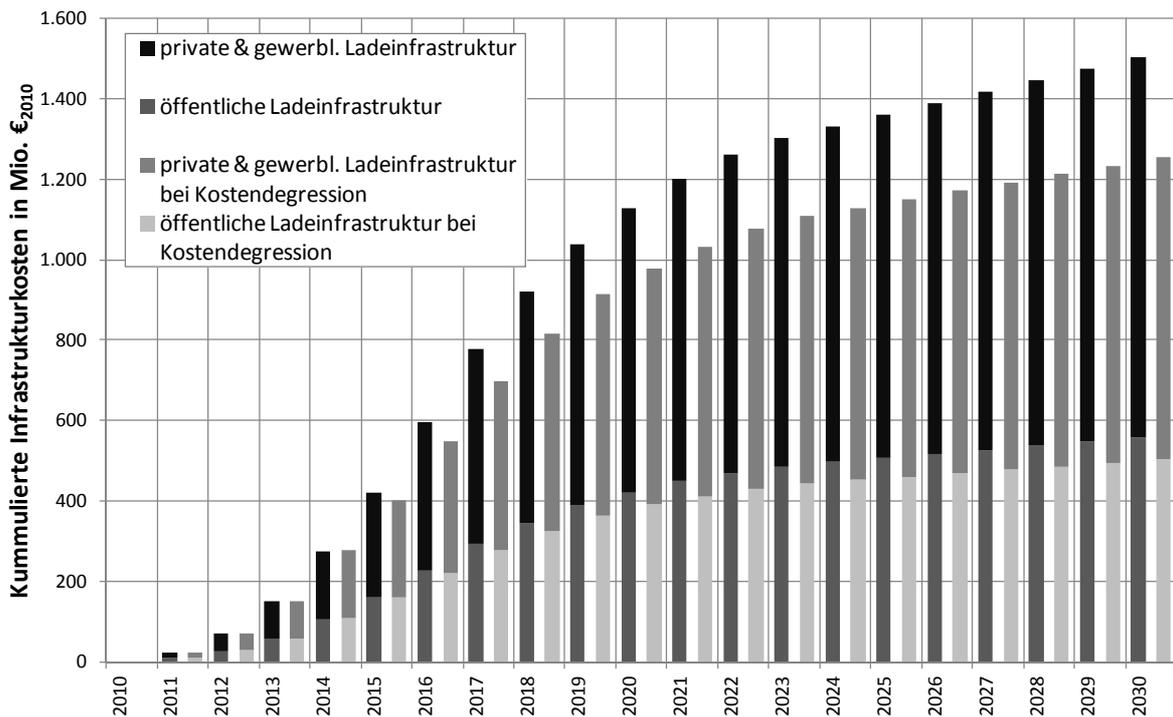


Abbildung 1: Kostenverteilung einer Ladeinfrastruktur bei 2 Mio. E-Fahrzeugen und 3 Fahrzeugen je Ladepunkt

Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „NEUE ENERGIEN 2020“ durchgeführt.

Literatur

- [1] **DGS.** (2009). *Elektromobilität und die Herausforderung Tankstelle*. Abgerufen am 30. 08 2011 von <http://www.dgs.de/fileadmin/files/FASM/2009.10-DGS-FASM-Altendorf-Netzintegration.pdf>
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:211:0055:0093:DE:PDF>
- [2] **EStAG, Kelag, EVN, AG, L., AG, S., Tiwag, et al.** (September - Oktober 2010). *Anfrage über die aktuellen Kosten und Störkosten von Ladesäulen per e-Mail*
- [3] **Datenportal der ENTSO-E** (2010) <https://www.entsoe.eu/index.php?id=137>
- [4] **Mathoy, A.** (2008). *Definition and implementation of a global EV charging infrastructure*. Schweiz: BRUSA.
- [5] **Umweltbundesamt** (2011) Klimaschutzbericht 2011 <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0334.pdf>
- [6] **Elektrodrive Salzburg.** (24.11.2011). Telefonische Auskunft bezüglich Wartungsverträge