

ANFORDERUNGEN AN DIE E-MOBILITY TANKSTELLE IM JAHR 2025

Bernhard WALZEL¹, Mario HIRZ¹

Inhalt

Steigende Zahlen an Elektrofahrzeugen [1], und besonders die in diesem Marktsegment prognostizierten Wachstumsraten erfordern neue Lösungen für Ladeinfrastrukturen und Ladestationen. In der E-Mobilität stellt die ausreichende und flächendeckende Verfügbarkeit von Ladestationen einen wichtigen Faktor für Kundenzufriedenheit und Kundenakzeptanz dar. Im Zusammenhang mit der (noch) geringen Reichweite von E-Fahrzeugen ist eine Reduktion der Dauer der Ladevorgänge ein wichtiges Ziel. Schnellladestationen (z.B. Tesla-Supercharger) schaffen die Voraussetzung für vergleichsweise lange Fahrdistanzen bei kurzen Ladezeiten (250km Fahrzeugreichweite, 30min Ladedauer [2]). Kurze Ladezeiten erfordern jedoch hohe Ladeleistungen, welche sowohl die Batterietechnologie als auch die Ladeinfrastrukturen vor neue Herausforderungen stellen. Des Weiteren bestimmt das Mobilitätsverhalten der Kunden wesentlich die Anforderungen an Fahrzeuge und Infrastruktur. Somit steht die Gestaltung von hochfrequentierten Ladetankstellen (z.B. an Autobahnen oder öffentlichen Parkplätzen) vor neuen Herausforderungen, da eine hohe Anzahl von E-Fahrzeugen möglichst schnell und komfortabel betankt und hohe lokale Ladeleistungen bereitgestellt werden müssen.

In der eingereichten Publikation werden die Anforderungen an die Ladestationen für das Jahr 2025 unter Berücksichtigung von prognostizierten Elektrofahrzeugflotten sowie des Mobilitätsverhaltens erarbeitet und diskutiert. Im Vordergrund der Untersuchungen stehen die Ermittlung der erforderlichen elektrischen Lade-Leistungsbereitstellung und Leistungsdimensionierung für eine bestimmte Elektrofahrzeugpenetration des Marktes, unter Berücksichtigung des Kundenfahr- und Parkverhaltens. Hinsichtlich Kapazität, Betriebskonzept, Infrastruktur und Servicedienstleistungen von Ladetankstellen bieten zukünftige autonom fahrende und -parkende Elektro- und Hybridfahrzeuge zusammen mit automatisierten Laden die Basis für neue Lösungsansätze und Möglichkeiten, welche im Zuge dieser Arbeit ebenfalls diskutiert werden.

Methodik

Im ersten Schritt werden langstrecken-typische Mobilitätsverhalten sowie Kraftfahrzeug-Verkehrsdaten recherchiert und aufbereitet. Mit Hilfe von Verbrauchswerten und Batteriekapazitäten verschiedener Fahrertypenszenarien sowie des zu erwartenden Elektrofahrzeuganteiles im Jahr 2025 erfolgt die Abschätzung der erforderlichen Ladefrequenz von E-Fahrzeugen auf Langstreckenabschnitten. Die Ergebnisse werden zur Ermittlung der nötigen Anzahlen an Ladestellplätzen, der Ladeleistung sowie der infrastrukturellen Anforderungen und Technologien für E-Tankstellen unter Berücksichtigung von möglichst kurzen Ladezeiten durch Schnellladestationen herangezogen.

Des Weiteren wird der Ablauf von Lade- und Tankstellenbesuchen autonom fahrender und -parkender Elektrofahrzeuge modellhaft dargestellt. Vollautomatisierte Park- und Ladevorgänge ermöglichen innovative und kundenfreundliche Service- und Dienstleistungskonzepte welche auf Basis der modellhaften Untersuchungen diskutiert werden.

Ergebnisse

Hohe Reichweiten sowie kurze und komfortable Ladevorgänge sind wesentliche Faktoren für den Erfolg der E-Mobilität. Schnellladestationen bieten guten Kundennutzen, stellen aber hohe Anforderungen an das elektrische Leistungsnetz. Der eingereichte Beitrag beinhaltet eine Ermittlung der Leistungs- und Infrastruktur-Anforderungen zukünftig hochfrequentierter Schnellladestationen auf Basis des Langstrecken-Mobilitätsverhaltens unter Berücksichtigung der erforderlichen Verteilungsdichte an Ladestationen auf Autobahnen.

¹ Technische Universität Graz, Institut für Fahrzeugtechnik, Inffeldgasse 11/2, Fax: +43 316 873-35202, {Tel.: +43 316 873-35278, bernhard.walzel@tugraz.at}, {Tel.: +43 316 873-35220, mario.hirz@tugraz.at}, www.ftg.tugraz.at,

Des Weiteren diskutiert der Beitrag den Energie-Mehrbedarf an strategisch wichtigen Knotenpunkten, mögliche Netzleistungseingpässe, sowie die potenzielle Begrenzung von maximalen Ladeleistungen. Ein Ausblick auf autonomes Parken und Laden liefert weitere Informationen sowie Anforderungsprofile zur Konzeption einer „Parktankanlage“ der Zukunft.

Referenzen

- [1] Statista: Weltweite Bestandsentwicklung von Elektrofahrzeugen in den Jahren 2012 bis 2015, Online unter: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/168350/umfrage/bestandsentwicklung-von-elektrofahrzeugen/>, letzter Zugriff: 25.11.2015
- [2] Daniel Witt: Legislative and Policy Associate, Tesla Motors Presentation, 2013