

Konferenz „Kommunales Infrastruktur-Management“
Berlin, 22.09.2017

Bereitstellung von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge

Dieser Vortrag basiert auf in öffentlich (insb. von BMVI und BMWi) geförderten Zuwendungsprojekten (u.a. eMERGE II und SD-SE) generierten Erkenntnissen.

Till Kreft

TU Berlin – Fachgebiet Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik (WIP)

*Dieser Vortrag basiert auf gemeinsamen Forschungsarbeiten
mit Thorsten Beckers, Jonas Hildebrandt und Florian Gizzi.*

Agenda

1) Ladebedarfe und Angebotskonzepte

2) Ergebnisse für die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung von Angebotskonzepten

2.1) Tankstellen-Ladeinfrastruktur (T-LI)

2.2) Regelmäßig nutzbare Ladeinfrastruktur (R-LI)

2.3) Nebenbei nutzbare Ladeinfrastruktur (N-LI)

3) Zusammenfassung und Ausblick auf aktuelle Entwicklungen

Agenda

1) Ladebedarfe und Angebotskonzepte

2) Ergebnisse für die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung von Angebotskonzepten

2.1) Tankstellen-Ladeinfrastruktur (T-LI)

2.2) Regelmäßig nutzbare Ladeinfrastruktur (R-LI)

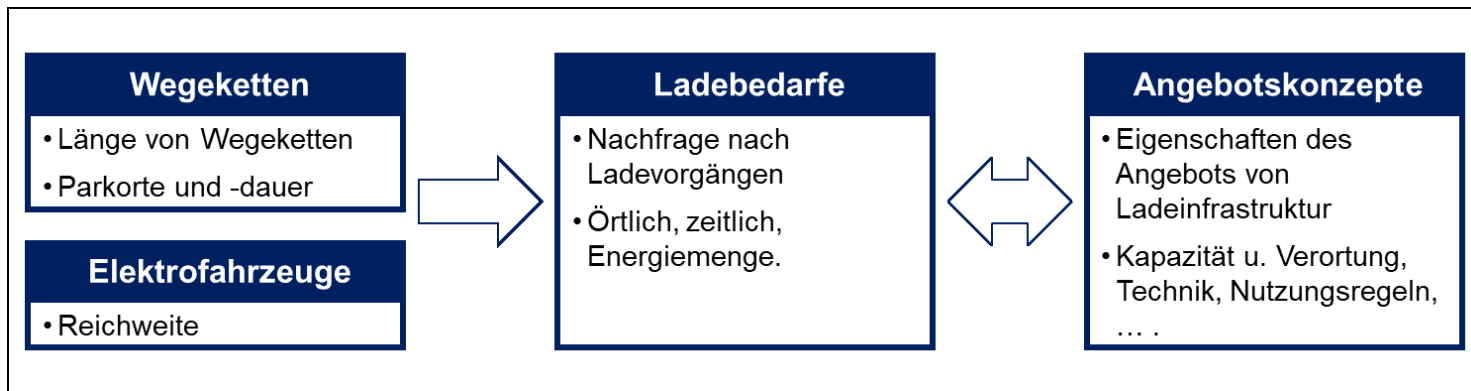
2.3) Nebenbei nutzbare Ladeinfrastruktur (N-LI)

3) Zusammenfassung und Ausblick auf aktuelle Entwicklungen

1) Ladebedarfe und Angebotskonzepte

Die Nachfrage nach Ladeinfrastruktur kann nach verschiedenen Konstellationen (so genannten „Ladebedarfen“) unterschieden werden

- Ladebedarfe ergeben sich aus Wegeketten und technischen Restriktionen
- Fokus: „normale“, private Nutzer (und nicht Flotten, Car Sharing, Taxen etc.)



Passende Angebotskonzepte sollten diesen gegenüber gestellt werden

- ...

1) Ladebedarfe und Angebotskonzepte

Passende Angebotskonzepte sollten diesen gegenüber gestellt werden

- Gestaltungsparameter von Angebotskonzepten
 - Kapazität
 - Menge
 - Verortung
 - Kosten für die Nutzung und Regeln zur Kapazitätsallokation
 - Preise und (weitere) Regeln zur Kapazitätsallokation
 - Komplexität / Transaktionskosten der Nutzung
 - Ladegeschwindigkeit
 - Nutzen durch „parallele Aktivitäten“ während der Ladezeit
 - Parken (als Grundlage für weitere parallele Aktivitäten)
 - Weitere Aktivitäten während des Ladens (z. B. Einkaufsmöglichkeiten)

Verfügbarkeit

Es werden unterschieden: „Tankstellen-Ladeinfrastruktur“ (T-LI), „Regelmäßig nutzbare Ladeinfrastruktur“ (R-LI) und „Nebenbei nutzbare Ladeinfrastruktur“ (N-LI)

1) Ladebedarfe und Angebotskonzepte

„Regelmäßig nutzbare Ladeinfrastruktur“ (R-LI)

- Erfolgt vor bzw. an den meisten (Arbeits-)Tagen (bei heutigen Batteriekapazitäten und entsprechend regelmäßigen Fahrten, die sich aus TCO-Optimierung ergeben)
→ Niedrige Ladeleistungen und technisch „einfache“ Ladeinfrastruktur möglich
- Nächtliches Laden kann im privaten Bereich (eigene Garage oder Tiefgarage (Mehrfamilienhaus)) sowie im öffentlichen Bereich erfolgen
- Bedarf kann auch tagsüber beim Arbeitgeber gedeckt werden

„Tankstellen-Ladeinfrastruktur“ (T-LI)

- Erreichung von Zielen jenseits der maximalen Reichweite der Fahrzeuge (Batteriekapazität)
→ Hohe Ladeleistungen (DC > 50 kW)
- Insbesondere relevant für den Fernverkehr; aber auch bei langen Fahrten innerhalb einer Region oder, wenn Ladung am regelmäßigen Standort nicht erfolgen konnte
→ Flächendeckende Bereitstellung

„Nebenbei nutzbare Ladeinfrastruktur“ (N-LI)

- „Nebenbei“ Nutzung während Haltevorgängen beim Abfahren von Wegekettten
→ Mittlere und niedrige Ladeleistungen
- Beispielsweise während des Einkaufs oder anderer Freizeitaktivitäten

Agenda

1) Ladebedarfe und Angebotskonzepte

2) Ergebnisse für die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung von Angebotskonzepten

2.1) Tankstellen-Ladeinfrastruktur (T-LI)

2.2) Regelmäßig nutzbare Ladeinfrastruktur (R-LI)

2.3) Nebenbei nutzbare Ladeinfrastruktur (N-LI)

3) Zusammenfassung und Ausblick auf aktuelle Entwicklungen

2.1) Tankstellen-Ladeinfrastruktur (T-LI)

Organisation der Bereitstellung

- A) Wettbewerbliche Bereitstellung von T-LI
 - Bereitstellungsaufgaben werden durch mehrere Akteure, zeitlich parallel, räumlich überlappend („im Wettbewerb“) und ohne Abstimmung getroffen
 - Private Akteure (mit Gewinnerzielungsabsicht), die keine komplementären Güter (wie Elektrofahrzeuge) anbieten

- Kapazität und Verteilung:
 - Einerseits Fokussierung auf Nachfrageschwerpunkte („Rosinen-Picken“)
 - Andererseits geringe Anreize zur Investition in Gebieten schwacher Nachfrage („weiße Flecken“)
 - Mehrere Netzwerke, die sich räumlich überlappen
 - Problem einer suboptimalen Verteilung (keine flächendeckenden „Mobilitätsoptionen“) von Ladestandorten möglich

- Verlässlichkeit der Verfügbarkeit:
 - Unsicherheit über Investitionszeitpunkte und Erreichen einer kritischen Masse durch ein oder mehrere Netzwerke
 - Herausforderung der Abgabe glaubhafter Commitments zur (dauerhaften) Verfügbarkeit (und Kapazitätsanpassung)

- Transaktionskosten seitens der Nutzer:
 - Möglicherweise uneinheitliche Ausgestaltung von Nutzungsverträgen und -regeln sowie der Bepreisung

2.1) Tankstellen-Ladeinfrastruktur (T-LI)

Organisation der Bereitstellung (Fortsetzung)

- B) Zentrale Bereitstellung von T-LI
 - Variante 1: Öffentliche Hand (in der Praxis: Koordination des Bundes mit den übrigen Ebenen im föderalen System erforderlich)
 - Variante 2: Kooperation von Elektrofahrzeug-Herstellern (hier: Interesse an flächendeckender und kundenfreundlicher T-LI und ggfs. keine Gewinnerzielungsabsicht bei der Bereitstellung von (T-)LI)
- Kapazität und Verteilung:
 - Auslegung „aus einer Hand“
 - Gewisse anfängliche Kapazitätsüberdimensionierung zur Lösung des Henne-Ei-Problems; im Zeitverlauf Anpassung unter Berücksichtigung des Markthochlaufs
- Verlässlichkeit der Verfügbarkeit:
 - Abgabe glaubhafterer Commitments hinsichtlich der LI-Verfügbarkeit (Aufbauzeitpunkt und Kapazitätsanpassung)?
- Transaktionskosten seitens der Nutzer:
 - Einheitliche Ausgestaltung von Nutzungsverträgen und -regeln sowie der Bepreisung möglich

2.1) Tankstellen-Ladeinfrastruktur (T-LI)

Umsetzung der zentral getroffenen Bereitstellungsentscheidungen

- Privates Engagement bei Umsetzung
- Bspw. im Rahmen von langfristigen Verträgen mit privaten Betreibern („PPP-Verträge“)

Optionen für die Ausgestaltung von Bepreisung und Finanzierung

- 1) Preis für einzelnen Ladevorgang
 - Finanzierung von Ladepunkten im Kontext von Mobilitätsoptionen ggfs. problematisch; bei einem Anbieter Möglichkeit der Quersubventionierung; im Wettbewerb eher nicht möglich (Trittbrettfahrer-Problem)
 - Grenzkosten-Bepreisung (ohne Deckung der Fixkosten) versus Preisaufschläge (mit ineffizienter Verdrängung der Nachfrage)
 - Nachfragerisiko bei (Vor-)Finanzierung führt zu hohen Finanzierungskosten insb. im Wettbewerb
- 2) Ladevorgangsunabhängige Finanzierung durch kollektiv erhobene Mittel (Grundgebühr, LI-Vignette / KFZ-Steuer / allgemeine Steuer / ... / Preisaufschlag beim Fahrzeugkauf ...)
 - Auch Ladepunkte im Kontext von Mobilitätsoptionen können nutzungsunabhängig (mit-)finanziert werden
 - Fixkosten werden über kollektiv erhobene Mittel gedeckt (zusätzliche Bepreisung in Höhe der Grenzkosten des einzelnen Ladevorgangs)
 - Kein Nachfragerisiko bedeutet geringere Finanzierungskosten

2.2) Regelmäßig nutzbare Ladeinfrastruktur (R-LI)

A) Im privaten Bereich

- Verortung: Eigene Garage, Tiefgarage im Mehrfamilienhaus oder beim Arbeitgeber
- Eigene Garage
 - Bereitstellung und Finanzierung der LI = Eigentümer des Stellplatzes = Nutzer des Elektrofahrzeugs
 - (Ko-)Finanzierung durch öffentliche Hand nicht notwendig (aber als allgemeines Förderinstrument denkbar)
- Tiefgarage im Mehrfamilienhaus
 - Tiefgarage: Bei Miete Nutzer ≠ Eigentümer Stellplatz; bei Eigentum ggfs. Probleme in Wohneigentümergeinschaft
 - In Mietverhältnis Schaffung zentraler Regeln durch die öffentliche Hand bezüglich Anrecht auf Installation von LI
 - Regeln zur Umlage der Kosten auf den Mieter
 - Bei Eigentum analog Anrecht auf Installation gegenüber Wohneigentümergeinschaft
- Beim Arbeitgeber
 - Nutzer ≠ Eigentümer Stellplatz
 - Schaffung zentraler Regeln durch die öffentliche Hand bezüglich Anrecht auf Installation von LI
 - Finanzierung durch Arbeitgeber denkbar

2.2) Regelmäßig nutzbare Ladeinfrastruktur (R-LI)

B) Im öffentlichen Bereich

- Größter Teil der öffentlichen Parkflächen wird durch Kommunen bereitgestellt
→ Kommunen übernehmen Bereitstellung der R-LI im öffentlichen Bereich
- (Insb. zeitlicher) Bedarf nach R-LI-Menge muss abgeschätzt werden
→ Vorleistung durch Kommune und Anzeige von Bedarf durch die Nutzer
- Finanzierung: Haushaltsmittel oder lokale Ladeinfrastruktur-Vignette
- Gewährleistung einer verlässlichen Verfügbarkeit: Nutzungsregeln erforderlich
(Ladeinfrastruktur-Vignetten ähnlich Anwohnerparkausweis)

2.3) Nebenbei nutzbare Ladeinfrastruktur (N-LI)

A) Bei Supermärkten, Anbietern von Freizeitaktivitäten, etc.

- Akteure haben Anreize ihren Endkunden (mit Elektrofahrzeugen) Lademöglichkeiten zur Verfügung zu stellen → Dezentrale Bereitstellung durch die einzelnen Anbieter
- Geringe Anforderungen an die zeitlich vorgelagerte Bereitstellung
→ Schleppende / nachgelagerte Bereitstellung unproblematisch
- Finanzierung aus Mitteln, die aus dem hauptsächlichen Geschäftsfeld der Anbieter generiert werden
 - Ko-Finanzierung durch öffentliche Hand in frühen Phasen denkbar, aber nicht prioritär zu behandeln
 - Ko-Finanzierung sollte an Bedingungen zu zeitlicher Verfügbarkeit geknüpft sein
- Ggfs. zentrale Vorgaben zu Zugangsmodalitäten (Hardware, Software, Informationen), um Transaktionskosten für Nutzer zu senken

B) Im öffentlichen Bereich

- Bereitstellung – analog zu R-LI im öffentlichen Bereich – durch Kommune
- Tagsüber Modifikation von R-LI in Richtung von N-LI ggfs. möglich → Nutzungsregeln

Agenda

1) Ladebedarfe und Angebotskonzepte

2) Ergebnisse für die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung von Angebotskonzepten

2.1) Tankstellen-Ladeinfrastruktur (T-LI)

2.2) Regelmäßig nutzbare Ladeinfrastruktur (R-LI)

2.3) Nebenbei nutzbare Ladeinfrastruktur (N-LI)

3) Zusammenfassung und Ausblick auf aktuelle Entwicklungen

3) Zusammenfassung und Ausblick auf aktuelle Entwicklungen

Berücksichtigung von Ladebedarfen und Angebotskonzepten (T-LI / R-LI / N-LI)

Bei T-LI

- Fällung der Bereitstellungsentscheidungen auf zentraler Ebene (z. B. durch die öffentliche Hand) u.a. für flächendeckende Bereitstellung
- Privates Engagement bei Umsetzung, z. B. im Rahmen von langfristigen Verträgen mit privaten Betreibern („PPP-Verträge“)
- Finanzierung aus kollektiv erhobenen Mitteln (Grundgebühr (Vignette) / KFZ-Steuer / allgemeine Steuer)

Bei R-LI

- Im privaten Bereich: Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen für den Aufbau und Betrieb
- Im öffentlichen Bereich: Kommunen mit Bereitstellungsverantwortung und Commitments hinsichtlich der verlässlichen Verfügbarkeit

Bei N-LI

- Bei geeigneter Rahmensetzung Bereitstellung und Finanzierung durch private Unternehmen im Zusammenhang mit Bündelangeboten

3) Zusammenfassung und Ausblick auf aktuelle Entwicklungen

Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland

Ladesäulenverordnung

...

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontaktdaten

Till Kreft (tk@wip.tu-berlin.de, Tel. Nr. 030 314-25105)