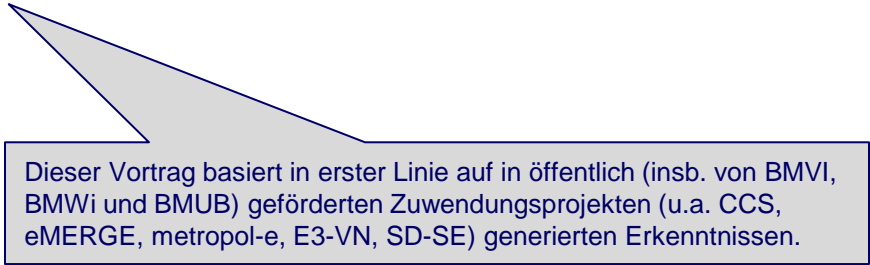


5. Speyerer Kommunalstage
Deutsche Universität für Verwaltungswissenschaften (DUV)
Speyer, 1. / 2. Oktober 2015

Gestaltungsoptionen und Handlungsempfehlungen für einen effizienten Aufbau der Ladeinfrastruktur in Deutschland



Dieser Vortrag basiert in erster Linie auf in öffentlich (insb. von BMVI, BMWi und BMUB) geförderten Zuwendungsprojekten (u.a. CCS, eMERGE, metropol-e, E3-VN, SD-SE) generierten Erkenntnissen.

Prof. Dr. Thorsten Beckers
Technische Universität Berlin
Fachgebiet Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik (WIP), Bereich Infrastrukturmanagement und Verkehrspolitik

Dieser Vortrag basiert auf gemeinsamen Forschungsarbeiten mit Till Kreft, Nils Bieschke und Florian Gizzi sowie weiteren von mir (in den vergangenen Jahren und aktuell) betreuten Doktoranden.

Agenda

1) Grundlagen

- 1.1) Elektromobilität als Systemgut und Bedeutung von Ladeinfrastruktur (LI)
- 1.2) Einflussfaktoren auf den durch ein Ladeinfrastruktur-Netzwerk generierten Nutzen
- 1.3) Ladebedürfnisse – Warum und wo erzeugt Ladeinfrastruktur Nutzen?
- 1.4) Ökonomische Grundlagen zur Bepreisung und Finanzierung

2) Zentrale ökonomische Fragestellungen bei den verschiedenen (auf die Abdeckung der unterschiedlichen Ladebedürfnisse ausgerichteten) Ladeinfrastruktur-Typen

- 2.1) „Tankstellen-Ladeinfrastruktur“ (T-LI)
- 2.2) „Regelmäßig zum Vollladen genutzte Ladeinfrastruktur“ (R-LI)
- 2.3) „Nebenbei nutzbare Ladeinfrastruktur“ (N-LI)

3) Weitere Fragestellungen

4) Fazit und Ausblick

1.1) Elektromobilität als Systemgut und Elemente von Ladeinfrastruktur (LI)

- **Elektromobilität als Systemgut**
 - Verkehrssystem
 - Infrastruktur
 - Straßennetz
 - Parkplätze
 - Fahrzeuge
 - ...
 - Batterie
 - Ladeinfrastruktur
 - Stromsystem
 - Erzeugung
 - Verteilnetz (und Übertragungsnetz)
 - Stromvertriebe als Nachfrageaggregatoren
- **(Physische) Elemente von Ladeinfrastruktur (LI)**
 - Netzanschluss
 - Metering (ggf. Mobile Metering)
 - Steuerungselektronik und Kommunikationsvorrichtungen
 - „Steckdose“

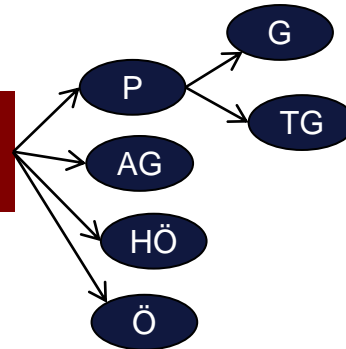
1.2) Einflussfaktoren auf den durch ein Ladeinfrastruktur-Netzwerk generierten Nutzen

- **Kapazität**
 - Menge
 - Verortung
- **Verfügbarkeit**
(im Kontext einer bestimmten Nachfragekonstellation)
- **Kosten für die Nutzung und Regeln zur Kapazitätsallokation**
 - Preis und (weitere) Regeln zur Kapazitätsallokation
 - Komplexität / Transaktionskosten der Nutzung (im Kontext von [mehr oder weniger] Standardisierung)
- **Lade-Geschwindigkeit**
- **Nutzen durch „parallele Aktivitäten“ während der Ladezeit**
 - Parken (als Grundlage für weitere parallele Aktivitäten)
 - Weitere Aktivitäten während des Ladens (z.B. Shop neben Ladesäule)

Langfristige Perspektive hinsichtlich der Entwicklungen bei den o.g. Einflussfaktoren im Kontext spezifischer Investitionen der Nutzer zu beachten !

1.3) Ladebedürfnisse – Warum und wo erzeugt Ladeinfrastruktur Nutzen?

Regelmäßig zum Vollladen genutzte Ladeinfrastruktur (R-LI)

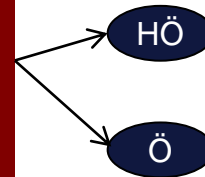


Fokus:

- BEV (und nicht BEV)
- Privat genutzte Fahrzeuge (und nicht Taxis, Car Sharing-Fahrzeuge etc.)

Nebenbei nutzbare Ladeinfrastruktur (N-LI)

- „Notwendiges“ Laden bei BEV (z.B. Berlin – Tropical Island) als Ersatz für „Tankstellen-Laden“
- Weiteres Nebenbei-Laden (ggf. recht bedeutsam bei PHEV)



Tankstellen-Ladeinfrastruktur (T-LI)

- Langstrecken
- Flächendeckendes Netz
 - „Woanders laden“ (z.B. in Urlaubsregion)
 - „Notladen“ (in Heimatregion)

Generierung von
Mobilitätsoptionen

1.4) (Wohlfahrts-)Ökonomische Grundlagen zur Bepreisung und Finanzierung

Nutzenseite

- Ladeinfrastruktur generiert Optionsnutzen
- Zahlungsbereitschaft für durch einzelne Ladesäule im Einzelfall generierten (Options-)Nutzen ist kaum abgreifbar
- Preis > GK → Wohlfahrtsverlust
- Finanzierung über ohne Bezug zur Nutzung kollektiv erhobene Mittel (allgemeine Steuern, KFZ-Steuer, Grundgebühr / Vignette) ist aus (wohlfahrts-)ökonomischer Sicht optimal

Kostenseite

Kostenbestandteile

- (Strom)
Im Falle eines Unbundling zwischen Strombelieferung und Ladeinfrastruktur nicht zu berücksichtigen
- Opportunitätskosten
 - Ladesäulen-Blockade
 - Parkplatz-Blockade
- Fixe Infrastrukturkosten (einmalig bzw. fix pro Zeiteinheit)
 - Grenzkosten bei Nutzung = 0
 - Finanzierung über ohne Bezug zur Nutzung kollektiv erhobene Mittel (allgemeine Steuern, KFZ-Steuer, Grundgebühr / Vignette) ist aus (wohlfahrts-)ökonomischer Sicht optimal

Gespaltene Tarife sind aus (wohlfahrts-)ökonomischer Sicht zu empfehlen!

Agenda

1) Grundlagen

- 1.1) Elektromobilität als Systemgut und Bedeutung von Ladeinfrastruktur (LI)
- 1.2) Einflussfaktoren auf den durch ein Ladeinfrastruktur-Netzwerk generierten Nutzen
- 1.3) Ladebedürfnisse – Warum und wo erzeugt Ladeinfrastruktur Nutzen?
- 1.4) Ökonomische Grundlagen zur Bepreisung und Finanzierung

2) Zentrale ökonomische Fragestellungen bei den verschiedenen (auf die Abdeckung der unterschiedlichen Ladebedürfnisse ausgerichteten) Ladeinfrastruktur-Typen

- 2.1) „Tankstellen-Ladeinfrastruktur“ (T-LI)
- 2.2) „Regelmäßig zum Vollladen genutzte Ladeinfrastruktur“ (R-LI)
- 2.3) „Nebenbei nutzbare Ladeinfrastruktur“ (N-LI)

3) Weitere Fragestellungen

4) Fazit und Ausblick

Zentrale ökonomische Fragestellungen bei den verschiedenen Ladeinfrastruktur-Typen (1/3)

„Tankstellen-Ladeinfrastruktur“ (T-LI)

- Gewichtige Argumente für Zentralität (und gegen Wettbewerb) bei der Bereitstellung (z.B. durch NfD-Modell)
 - Bepreisung
 - Kapazität (Menge und Verortung)
 - Standards hinsichtlich Qualität und Nutzbarkeit
- Im Mehrebenensystem: Rein zentrale Kompetenzzuordnung (Bund) oder auch (partielle) Übertragung von Kompetenzen, Umsetzungs- und / oder Finanzierungsverantwortung an untergeordnete Gebietskörperschaften (Länder und / oder Kommunen und / oder „Verbünde“)?
- (Außerdem) noch zu klären (Auswahl):
 - Details der Bepreisung (Hotspot-Preise?!, zeitbezogene Preiskomponente?!, Sonderregeln für PHEV?)
 - Wettbewerb im Bereich der Umsetzung (Realisierung und Betrieb)
 - Dezentrales Wissen zur Ressourcenverfügbarkeit (Standorte, CO-Nutzung etc.)
 - Sonderthema: Rastanlagen an den Bundesfernstraßen
 - ...
 - ...

Außerdem: Bedeutung von Commitments

**Prio 1:
klären +
realisieren**

„Regelmäßig zum Vollladen genutzte Ladeinfrastruktur“ (R-LI)

„Nebenbei nutzbare Ladeinfrastruktur“ (N-LI)

Zentrale ökonomische Fragestellungen bei den verschiedenen Ladeinfrastruktur-Typen (2/3)

„Tankstellen-Ladeinfrastruktur“ (T-LI)

„Regelmäßig zum Vollladen genutzte Ladeinfrastruktur“ (R-LI)

- Ö-R-LI (im öffentlichen Raum)
 - Koordination zum Parking
 - Wie kann verlässlich Zugang zur Ladeinfrastruktur über einen Zeithorizont hinweg garantiert werden, der mit der Spezifität der privaten Investition (in ein Elektrofahrzeug) korrespondiert?
 - Dezentrale Zuständigkeit und zentrale (Co-)Finanzierung?
 - (Weitere) wichtige Themen
 - Unbundling (Lade-)Infrastruktur \leftrightarrow Strombelieferung
 - ...
- P-TG-R-LI (in privaten Tiefgaragen / in Mehrfamilienhäusern)
 - Rechtliche Vorgaben (z.B. zu folgenden Fragen: Verpflichtung zum Einbau bzw. zur Einbauvorbereitung, Kostentragung)
 - Öffentliche Zuschüsse?
 - ...
- P-AG
 - ...
- P-G-R-LI (in privaten Garagen etc. in Einfamilienhäusern)

„Nebenbei nutzbare Ladeinfrastruktur“ (N-LI)

Zentrale ökonomische Fragestellungen bei den verschiedenen Ladeinfrastruktur-Typen (3/3)

„Tankstellen-Ladeinfrastruktur“ (T-LI)

„Regelmäßig zum Vollladen genutzte Ladeinfrastruktur“ (R-LI)

„Nebenbei nutzbare Ladeinfrastruktur“ (N-LI)

- Wichtige Frage: Unbundling (Lade-)Infrastruktur \leftrightarrow Strombelieferung
- Vermutlich hohes Potential im HÖ-Bereich im Zusammenhang mit Bündelangeboten; bei Bündelangeboten vermutlich oftmals Preissetzung für Ladeinfrastruktur-Nutzung in Anlehnung an Grenzkosten
- Öffentliche Zuschüsse? Und wenn ja, dann in Verbindung mit Bepreisungsvorgaben?
- Potential von Mobile Metering?
- ...

Agenda

1) Grundlagen

- 1.1) Elektromobilität als Systemgut
- 1.2) Einflussfaktoren auf den durch
- 1.3) Ladebedürfnisse – Warum und
- 1.4) Ökonomische Grundlagen zur

2) Zentrale ökonomische Fragestellungen unterschiedlichen Ladebedürfnisse

- 2.1) „Tankstellen-Ladeinfrastruktur“
- 2.2) „Regelmäßig zum Vollladen ge
- 2.3) „Nebenbei nutzbare Ladeinfrastruktur“

- Koordination Fahrzeuge \leftrightarrow Ladeinfrastruktur
- DC-Einbaupflicht in Fahrzeuge !, Bedeutung von AC 3?, ...
- Potential von Mobile Metering bei rein technisch-systemischer Betrachtung, institutionelle Aspekte und Handlungsoptionen / -empfehlungen?
- Substitutionsbeziehungen zwischen den verschiedenen Ladeinfrastruktur-Typen und Implikationen für deren Bereitstellung?
- Ladeinfrastruktur bei Flotten, Taxis, ...
- Ladeinfrastruktur und PHEV
- Internationale Koordination
- ...

3) Weitere Fragestellungen

4) Fazit und Ausblick

Agenda

1) Grundlagen

- 1.1) Elektromobilität als Systemgut und Bedeutung von Ladeinfrastruktur (LI)
- 1.2) Einflussfaktoren auf den durch ein Ladeinfrastruktur-Netzwerk generierten Nutzen
- 1.3) Ladebedürfnisse – Warum und wo erzeugt Ladeinfrastruktur Nutzen?
- 1.4) Ökonomische Grundlagen zur Bepreisung und Finanzierung

2) Zentrale ökonomische Fragestellungen bei den verschiedenen (auf die Abdeckung der unterschiedlichen Ladebedürfnisse ausgerichteten) Ladeinfrastruktur-Typen

- 2.1) „Tankstellen-Ladeinfrastruktur“ (T-LI)
- 2.2) „Regelmäßig zum Vollladen genutzte Ladeinfrastruktur“ (R-LI)
- 2.3) „Nebenbei nutzbare Ladeinfrastruktur“ (N-LI)

3) Weitere Fragestellungen

4) Fazit und Ausblick

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontaktdaten

Thorsten Beckers (tb@wip.tu-berlin.de, Tel. Nr. 0163-8479465)