

27. Januar 2011

Vortrag im Rahmen des Workshops der Plattformen Infrastruktur und Ordnungsrecht
der Modellregionen Elektromobilität

Elektromobilität als Systemgut und die Herausforderung des Infrastrukturaufbaus

Erste Überlegungen aus netzwerk- und institutionenökonomischer Sicht

Prof. Dr. Thorsten Beckers, Dipl.-Ing. Justus Reinke, Dipl.-Ing. Florian Gizzi
(TU Berlin, Fachgebiet Wirtschafts- und Infrastrukturpolitik,
Arbeitsgruppe Infrastrukturökonomie und -management)

Vier Ziele für diesen Vortrag

- 1 Vorstellung des Forschungsvorhabens "EM-Infra"**
- 2 Darstellung von Elektromobilität als Systemgut**
- 3 Darstellung von theoriebasierten Ansätzen für die Analyse von Systemgütern**
- 4 Diskussion möglicher Modelle zum Aufbau von Ladeinfrastruktur**

Agenda

- 1 Vorstellung des Forschungsvorhabens "EM-Infra"**
- 2 Darstellung von Elektromobilität als Systemgut
- 3 Darstellung von theoriebasierten Ansätzen für die Analyse von Systemgütern
- 4 Diskussion möglicher Modelle zum Aufbau von Ladeinfrastruktur

Forschungsvorhaben "EM-Infra" untersucht Organisations- und Betreibermodelle im Bereich Elektromobilität

Projekt- name

"Elektromobilität und Infrastruktur: Ökonomische Analyse von Organisations- und Betreibermodellen, Aufbau- und Finanzierungsstrategien sowie Regulierungsfragen"

Projekt- ziele

Entwicklung eines konzeptionellen Rahmens zur Bewertung verschiedener Instrumente der Förderung und Regulierung im Bereich der Elektromobilität
Ableiten von Handlungsempfehlungen für die öffentliche Hand als Beitrag für einen effizienten Aufbau der Infrastruktur für Elektromobilität

Projekt- rahmen

Mittelgeber: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)
Projektbegleitung: NOW GmbH
Projektlaufzeit: Ein Jahr – Ende in Q4 2011

Vier zentrale Arbeitspakete des Projektes EM-Infra

Arbeitspaket	Inhaltsbeschreibung
AP1	Sektoraufnahme Elektromobilität <ul style="list-style-type: none">– Technisches System und Ausgestaltungsoptionen– Beteiligte Akteure– Definition von Nutzungsszenarien
AP2	Untersuchungsansatz für Organisations- und Betreibermodelle <ul style="list-style-type: none">– Entwicklung eines konzeptionellen Rahmens– Ableitung und Analyse von Organisations- und Betreibermodellen– Ansatz für die Bewertung wirtschaftspolitischer Maßnahmen
AP3	Untersuchungsansatz für Fragen des Infrastrukturaufbaus <ul style="list-style-type: none">– Identifikation möglicher Hemmnisse beim Infrastrukturaufbau und Instrumente zur Behebung– Bewertung von Instrumenten zur Behebung von Aufbauhemmnissen– Fallstudien zu Fragen des Infrastrukturaufbaus aus anderen Sektoren
AP4	Anwendung auf Elektromobilität <ul style="list-style-type: none">– Ableitung plausibler Organisations- und Betreibermodellen– Ableitung und Analyse möglicher Instrumente für den Infrastrukturaufbau– Spezielle institutionelle Bedingungen in der Elektrizitätswirtschaft

Die Diskussion mit Praktikern ist von hoher Bedeutung für die Anwendung des Untersuchungsansatzes auf Elektromobilität

Agenda

- 1 Vorstellung des Forschungsvorhabens "EM-Infra"
- 2 Darstellung von Elektromobilität als Systemgut**
- 3 Darstellung von theoriebasierten Ansätzen für die Analyse von Systemgütern
- 4 Diskussion möglicher Modelle zum Aufbau von Ladeinfrastruktur

Ladeinfrastruktur als zentrales Gut der Elektromobilität

Innerhalb aller zentralen Güter sind wesentliche Fragen in Bezug auf Elektromobilität zu beantworten

Diskussionsstand

Systemgut Elektromobilität (Komplementäre zentrale Güter)

Beispielhafte Fragestellungen innerhalb der einzelnen zentralen Güter

Batterie

Fahrzeug

Ladeinfrastruktur

Parkraum

Metering

Elektrizitätsverteilung

Elektrizitätserzeugung

- Kann Batteriesicherheit gewährleistet werden?
- Wann gibt es marktreife Technologie mit einer höheren Energiedichte?
- Wie weit können die Kosten für Batterien gesenkt werden?
- Wann erreichen Hybrid-/ Elektrofahrzeuge Kostenäquivalenz mit ICEs?
- Welche Nutzergruppen sind aus Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen relevant?

Fokus EM-Infra

- Welche realistischen Szenarien existieren für den Infrastrukturaufbau?
- Welche Voraussetzungen müssen für den Aufbau geschaffen werden?
- Welche technischen Ausgestaltungsoptionen sind zu berücksichtigen?
- Wie können Parkraumkonzepte und Abrechnungskonzepte mit E-Mobilität in Verbindung gebracht werden?
- Wie muss das Metering hinsichtlich E-Mobilität angepasst werden?
- Reicht die Erzeugungskapazität aus, um die Nachfrage zu befriedigen?
- Welche Anforderungen stellt Elektromobilität an die Elektrizitätsnetze?
- Können Elektrofahrzeuge Aufgaben innerhalb eines Smart Grid übernehmen?

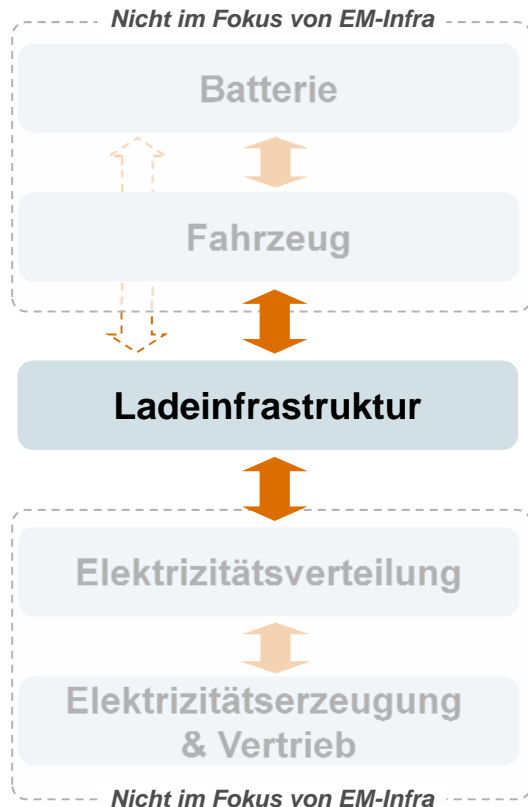
**Angebot des Systemgutes setzt Angebot von zentralen Gütern voraus
→ Nur das Angebot aller Güter führt zum Systemgut**

Fragen im Bereich Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung der technischen Schnittstellen zu diskutieren

Diskussionsstand

↕ Schnittstellen

(Physische Schnittstellen zwischen zentralen Gütern)



Fragestellungen

- Wie wird die Schnittstelle technisch ausgestaltet?
 - Grundlegendes technisches Konzept
 - Mono/ Bidirektionalität
 - Ladegeschwindigkeit
 - Intelligentes Lademanagement
 - Technische Komponenten
- Wie können Informationsflüsse zwischen Ladeinfrastruktur und Netz realisiert werden?
- Wie können einheitliche Standards gewährleistet werden?
 - Bzgl. der physischen Infrastruktur
 - Bzgl. des Vertriebs/ der Abrechnung
 - ...

EM-Infra ist auf ökonomische Fragestellungen fokussiert – unter Berücksichtigung technischer Gestaltungsoptionen

Agenda

- 1 Vorstellung des Forschungsvorhabens "EM-Infra"
- 2 Darstellung von Elektromobilität als Systemgut
- 3 Darstellung von theoriebasierten Ansätzen für die Analyse von Systemgütern**
 - Entscheidungen für die Bereitstellung von (System-)gütern
 - Phasen und Koordinationsbereiche
 - Formen von Beziehungen
- 4 Diskussion möglicher Modelle zum Aufbau von Ladeinfrastruktur

Angebot eines Systemgutes erfordert Koordination verschiedener Entscheidungen von Akteuren

Diskussionsstand

	Bereitstellung	Vertrieb	Produktion
Entscheidungen	<p>Entscheidungen über</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menge bzw. Kapazität • Design (Qualität und Quantität) • Bepreisung 	<p>Entscheidungen über</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertriebskanäle • Abrechnung, Zahlung • Vertriebslogistik • ... 	<p>Entscheidungen über</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produzenten (Make, Buy, Cooperation) • Evtl. Ausgestaltung der Produktion
Zusammenhang	<ul style="list-style-type: none"> • Verantwortung bezüglich Produktion und Vertrieb für ein zentrales Gut liegt häufig bei Akteur mit Bereitstellungsverantwortung → Operative Durchführung kann jedoch ausgelagert werden • Bereitstellungsentscheidungen für zentrale Güter des Systemgutes in Koordinationsbereichen abzustimmen – Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> – Zeitliche Entscheidung bzgl. der Investition – Kompatibilitätsentscheidung – Entscheidung über einheitliche Vertriebsstandards 		

Die Abstimmung zwischen Akteuren in Hinblick auf die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur in D steht im Fokus von EM-Infra

Exkurs Vertrieb: Drei grundlegende Modelle

Diskussionsstand

Modell	Beschreibung
<p>"Eigener Vertrieb"</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vertrieb erfolgt jeweils durch die Akteure, die auch die zentralen Güter bereitstellen • Nutzer schließt einzelne Verträge ab und stellt die Systemgut selbst zusammen <p><u>Beispiele:</u> Heimkino; Zukünftiger Mobilfunk</p>
<p>"Gemeinsamer Vertrieb"</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ein (oder mehrere) Akteur(e) vertreiben alle zentralen Güter des Systemgutes sind • Der Nutzer kauft Produkte verschiedener Anbieter über einen Vertriebskanal <p><u>Beispiele:</u> Mobilfunk 2000, RWE E-Mobility</p>
<p>"Integrator"</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Akteur integriert zentrale Güter zu einem Systemgut • Der Nutzer kauft Produkte eines Anbieters über einen Vertriebskanal <p><u>Beispiel:</u> Dell Computer</p>

Koordinationsbereiche können in Phasen der Marktentwicklung eingeordnet werden

Diskussionsstand

Phasen	Beschreibung
F&E	<ul style="list-style-type: none"> • Bzgl. der einzelnen Güter aber auch bzgl. des gesamten Systemgutes • Einzelne zentrale Güter noch mit starkem F&E-Aufkommen
Standardisierung und rechtlicher Rahmen	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Kompatibilität ist Voraussetzung für Angebot von Systemgütern • Vertriebsstandards ebenfalls von hoher Bedeutung <p>⇒ Probleme bei der Standardisierung bei heterogenen Präferenzen der Akteure auf</p>
Erstinvestition	<p>Erstinvestitionsphase gliedert sich in drei Unterphasen auf</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>📖 Planungs- und Entscheidungsphase: Interdependente Entscheidungen bzgl:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kompatibilität: (Welcher Standard wird für Schnittstellen verwendet) – Bepreisung: Wie werden komplementäre Güter bepreist. Gibt es Bündelangebote? – Vertrieb: Welcher Vertriebskanal, Vertriebservice? Bündelung des Vertriebs? – Investition: Beschluss zur Durchführung für die Bereitstellung notw. Investitionen <p>🏗️ Investitionsdurchführung: Aufbau des Systemgutes</p> <p>🏠 Betrieb und Angebot: Start mit Erstangebot, Ende mit Amortisation d. Investition</p>
Folgephasen	<ul style="list-style-type: none"> • Fortsetzung des Angebotes • Erneute Bereitstellungsentscheidungen und Koordination zwischen Akteuren <p>⇒ Jedoch: Fortgeschrittene Marktentwicklung.</p>

Koordinationsbereiche können entlang der verschiedenen Beziehungen analysiert werden

Diskussionsstand

Beziehungsart	Beschreibung
<p>Komplementäre Beziehungen</p>	<p>⇒ Liegen vor, wenn aufgrund einer technischen Schnittstelle zwischen komplementären Gütern eine Koordination der Bereitstellung erforderlich ist</p> <ul style="list-style-type: none"> – <u>Beispiel</u>: Für das Angebot von Elektrofahrzeugen ist eine entsprechende Ladeinfrastruktur erforderlich
<p>Vertikale Beziehungen</p>	<p>⇒ Liegen zwischen vor- oder nachgelagerten Aufgaben innerhalb eines zentralen Gutes vor</p> <p>Vertikal in einer Wertschöpfungskette verbundene technische Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none"> – <u>Beispiel</u>: Karosserie - Fahrzeug
<p>Horizontale Beziehungen</p>	<p>⇒ Liegen vor, wenn ein zentrales Gut von mehreren Akteuren angeboten wird</p> <p>I) Zwischen Unternehmen in wettbewerblichen Märkten</p> <ul style="list-style-type: none"> – im Wettbewerb; <u>Beispiel</u>: Wettbewerbliche Bereitstellung von Fahrzeugen – Kooperativ; <u>Beispiel</u>: Gemeinsame Batterieentwicklung <p>II) Zwischen Anbietern in benachbarten Gebieten (Gebietsmonopolisten)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Beziehungen zwischen Gebietskörperschaften <u>Beispiel</u>: Die gemeinsame Bereitstellung von Ladeinfrastruktur in zwei aneinander grenzenden Landkreisen durch die Kommunen – Beziehungen zwischen privaten Unternehmen <u>Beispiel</u>: Verteilnetzbetreiber bauen Ladeinfrastruktur in Ihrem Netzbereich auf

Fokus für spätere Diskussion

Vier Ziele für diesen Vortrag

- 1 Vorstellung des Forschungsvorhabens "EM-Infra"
- 2 Darstellung von Elektromobilität als Systemgut
- 3 Darstellung von theoriebasierten Ansätzen für die Analyse von Systemgütern
- 4 Diskussion möglicher Modelle zum Aufbau von Ladeinfrastruktur**

Diskussion: Modelle zum Aufbau von Ladeinfrastruktur (I)

Freier Wettbewerb

Vereinfachte Betrachtung zur Diskussion

Beispiel

Aufbau der Mobilfunknetze in den USA

Diskussion

- ⇒ **Bereitstellung:**
 - Welche Akteure haben Interesse an Aufbau und Betrieb von Ladeinfrastruktur?
 - Ist eine Abstimmung bezüglich der zeitlichen Investition in zentrale Güter erforderlich?
 - Kommt es zum Aufbau unterschiedlicher Systeme?
- ⇒ **Vertrieb:**
 - Kommt es zum gemeinsamen Vertrieb zentraler Güter oder erfolgt der Vertrieb einzeln?
 - Gibt es gemeinsame Standards für die Abrechnung?
- ⇒ **Kompatibilität:**
 - Wie wird die Kompatibilität zwischen den einzelnen zentralen Gütern gewährleistet?
- ⇒ **Potenzielle Probleme**
 - Nicht ausreichende Dichte von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur (insbesondere in ländlichen Gebieten)
 - Von mehreren existierenden Systemen erreicht keines eine (für den Kunden attraktive) kritische Größe
 - Potenziell hohe externe Effekte im ruhenden Verkehr

Diskussion: Modelle zum Aufbau von Ladeinfrastruktur (II)

Wettbewerb zwischen Konzessionären

Vereinfachte Betrachtung zur Diskussion

Beispiel Mobilfunk in Deutschland

Diskussion

- ⇒ **Ausgestaltung der Konzession:**
- Welche Rechte erwirbt der Konzessionär? *Z. B. Nutzung d. öffentlichen Raumes*
 - Welche Pflichten sollten mit der Konzession einhergehen? *Z. B. Flächendeckung/ Dichte*
 - Wie viele Konzessionen sollen vergeben werden?
 - Ist eine Regulierung der Konzessionäre erforderlich?
 - Gibt die Konzession einen bestimmten Standard vor bzw.
 - Z. B. Technische Ausgestaltung, Abrechnung, Bepreisung
-
- ⇒ **Potenzielle Probleme**
- Ausgestaltung einer evtl. notwendigen Regulierung
 - Vorgabe von technischen Standards
 - Fehlende Anreize für Unternehmen auf die Konzession zu bieten
-

Diskussion: Modelle zum Aufbau von Ladeinfrastruktur (III)

Dezentrales Konzessionsmodell (Gebietsmonopole)

Vereinfachte Betrachtung zur Diskussion

Beispiel

Verteilnetzbetreiber erwerben zusätzliche Konzession zum Aufbau von Ladeinfrastruktur

Diskussion

- ⇒ **Ausgestaltung der Konzession:**
- Welche Rechte und Pflichten sollten mit der Konzession einhergehen?
 - Wie erfolgt die Gewährleistung einheitlicher Standards?
 - Z. B. durch zentrale Vorgabe
-

- ⇒ **Potenzielle Probleme**
- Ausgestaltung einer evtl. notwendigen Regulierung
 - Vorgabe von technischen Standards
 - Fehlende Anreize für Unternehmen auf die Konzession zu bieten
-

Diskussion: Modelle zum Aufbau von Ladeinfrastruktur (IV)

Weitere

Beispiele

...

Diskussion



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt

Prof. Dr. Thorsten Beckers

Leiter Arbeitsgruppe
Infrastrukturökonomie und -management

Technische Universität Berlin
Fakultät für Wirtschaft und Management
Fachgebiet Wirtschafts-
und Infrastrukturpolitik (WIP)

Sekretariat H 33
Straße des 17. Juni 135
D-10623 Berlin

Tel.: 030 / 314 - 23 613
Fax: 030 / 314 - 26 934

<http://wip.tu-berlin.de>
tb@wip.tu-berlin.de

Dipl.-Ing. Florian Gizzi

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Technische Universität Berlin
Fakultät für Wirtschaft und Management
Fachgebiet Wirtschafts-
und Infrastrukturpolitik (WIP)

Sekretariat H 33
Straße des 17. Juni 135
D-10623 Berlin

Tel.: 030 / 314 - 25876
Mobil: 0163 / 6138741
Fax: 030 / 314 - 26 934

<http://wip.tu-berlin.de>
fg@wip.tu-berlin.de

Dipl.-Ing. Justus Reinke

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Technische Universität Berlin
Fakultät für Wirtschaft und Management
Fachgebiet Wirtschafts- und
Infrastrukturpolitik (WIP)

Sekretariat H 33
Straße des 17. Juni 135
D-10623 Berlin

Tel.: 030 / 314 - 23 613
Mobil: 0175 / 8246113
Fax: 030 / 314 - 26 934

<http://wip.tu-berlin.de>
jre@wip.tu-berlin.de

