

IKEM Working Paper

**Die Bereitstellung von  
(Basis-)Ladeinfrastruktur  
für die Elektromobilität im  
öffentlichen Straßenraum**

Eine ökonomische Analyse

IKEM Working Paper Nr. 2

## **Die Bereitstellung von (Basis-)Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität im öffentlichen Straßenraum**

Eine ökonomische Analyse

Prof. Dr. Thorsten Beckers  
Dr. Florian Gizzi

Diese Kurzstudie ist im Rahmen des vom Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) beauftragten Projektes „Rechtliche Rahmenbedingungen für ein integriertes Energiekonzept 2050 und die Einbindung von EE-Kraftstoffen“ erstellt worden.

### Zitiervorschlag:

Beckers, Thorsten; Gizzi, Florian: Die Bereitstellung von (Basis-)Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität im öffentlichen Straßenraum – Eine ökonomische Analyse. IKEM Working Paper, 2019.

September 2019

IKEM – Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität e.V.

Magazinstraße 15-16  
10179 Berlin

+49 (0) 30 408 18 70-10  
info@ikem.de

Weitere Informationen zu Projekten und Publikationen des IKEM unter [www.ikem.de](http://www.ikem.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorbemerkungen</b>	<b>1</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2. Grundlegende institutionenökonomische Erkenntnisse als Grundlage für die Analyse von (Politik- und Regulierungs-)Eingriffen</b>	<b>7</b>
2.1. Institutionenökonomische (Grundsatz-)Frage des angemessenen Umfangs öffentlicher (Politik- und Regulierungs-)Eingriffe	7
2.2. Herausforderung bei der zielgerichteten Entwicklung und Analyse alternativer öffentlicher (Eingiffs-)Maßnahmen als „institutioneller Ingenieursaufgabe“	10
2.3. Schlussfolgerungen für die institutionenökonomischen Analysen in dieser Kurzstudie	10
<b>3. Ladeinfrastruktur und Parkgelegenheit</b>	<b>11</b>
3.1. Bereitstellung und Finanzierung	11
3.2. Umsetzung von Bereitstellungsentscheidungen	19
<b>4. Strombelieferung und Nutzerschnittstelle</b>	<b>22</b>
4.1. Strombelieferung	22
4.2. Nutzerschnittstelle	23
<b>5. Fazit</b>	<b>25</b>
<b>6. Literaturverzeichnis</b>	<b>26</b>

## Vorbemerkungen

Dieses Working Paper basiert auf einer Kurzstudie, die im Rahmen des vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) beauftragten Projekts „Rechtliche Rahmenbedingungen für ein integriertes Energiekonzept 2050 und die Einbindung von EE-Kraftstoffen“ erstellt worden ist. Dieses Projekt ist unter anderem von Becker Büttner Held (BBH, als Hauptauftragnehmer) und dem Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität e.V. (IKEM, als ein Unterauftragnehmer von BBH) bearbeitet worden.

Da die Kurzstudie vom IKEM mitverantwortet wurde, erfolgt nun eine Zweitveröffentlichung als IKEM Working Paper.

Die ökonomischen Analysen in dieser Kurzstudie basieren – und dabei an einigen Stellen auch wortgleich – auf Hildebrandt (2016), Beckers / Gizzi / Kreft / Hildebrandt (2015), Reinke (2014) sowie Gizzi / Kreft / Beckers (2018) und Beckers / Gizzi/ Hermes/ Weiß (2019). Diese Vorarbeiten werden in der vorliegenden Kurzstudie regelmäßig nicht gesondert zitiert.

Diese Kurzstudie ist im Wesentlichen zwischen Juli und September 2018 erstellt worden.<sup>1</sup>

Vor dem Hintergrund der Regelungen in Punkt II. 7 des Ethikkodexes des Vereins für Socialpolitik („Darf eine wissenschaftliche Arbeit, ein Bericht oder ein Gutachten nicht ohne vorherige Einwilligung Dritter veröffentlicht werden, so ist dieser Sachverhalt bei der Veröffentlichung kenntlich zu machen.“) erklären die Autoren der vorliegenden Kurzstudie Folgendes:

- Da die Vertragstexte den Autoren dieser (im Endeffekt) im Auftrag des BMVI erstellten Kurzstudie keine Veröffentlichungsrechte zugestanden haben, bedürfen Veröffentlichungen grundsätzlich der Zustimmung des BMVI. Es ist jedoch – ohne an dieser Stelle eine detaillierte (informations-) rechtliche Analyse durchführen zu können – davon auszugehen, dass nach dem Informationsfreiheitsgesetz des Bundes (IFG) eine Zugänglichkeit zu dieser Kurzstudie ohnehin gegeben und infolgedessen eine Verbreitung auch ohne eine Zustimmung des BMVI möglich wäre. Dies ist seit längerem bekannt und somit für Autoren zu antizipieren.
- Die Darstellungen und Aussagen in dieser Kurzstudie basieren vollständig auf den Analysen der Autoren und werden von diesen vollumfänglich vertreten.

Im Übrigen können Angaben gemäß Punkt II.4 des Ethikkodexes des Vereins für Socialpolitik („In wissenschaftlichen Arbeiten sind Sachverhalte zu benennen, die auch nur potentiell zu Interessenskonflikten oder Befangenheit des Autors/der Autorin führen könnten.“) den persönlichen Homepage-Seiten derjenigen entnommen werden, die Mitglied des Vereins für Socialpolitik sind bzw. als Ökonomen tätig sind und damit einhergehend sich dem Ethikkodex des Vereins für Socialpolitik verpflichtet fühlen (siehe [https://www.wip.tu-berlin.de/menue/kontakt\\_mitarbeiter/prof\\_dr\\_thorsten\\_beckers/](https://www.wip.tu-berlin.de/menue/kontakt_mitarbeiter/prof_dr_thorsten_beckers/), [https://www.wip.tu-berlin.de/menue/kontakt\\_mitarbeiterinnen/florian\\_gizzi/](https://www.wip.tu-berlin.de/menue/kontakt_mitarbeiterinnen/florian_gizzi/)).

<sup>1</sup> In diesem Zusammenhang sei explizit darauf verwiesen, dass Dr. Florian Gizzi nur bis Dezember 2018 in die Erstellung dieser Studie involviert gewesen ist.

# 1. Einleitung

## Bedeutung und Arten von Ladeinfrastruktur

Die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur (LI) gemäß den Präferenzen der Nutzer ist für eine effiziente Ausgestaltung des Elektromobilitätssystems in Deutschland im Allgemeinen und einen erfolgreichen Markthochlauf der Elektromobilität im Speziellen von hoher Bedeutung.<sup>2</sup> Die Nachfrage nach Ladeinfrastruktur erfolgt in quasi unendlich vielen verschiedenen Konstellationen, die aber bei Fokussierung auf die Nutzer rein batterieelektrischer Fahrzeuge (Battery Electric Vehicle (BEV)) im Bereich des motorisierten Individualverkehrs (MIV) im Wesentlichen drei verschiedenen Ladebedürfnissen zugeordnet werden können, die auch als (Ladeinfrastruktur-)Nachfrage-Arten bezeichnet werden können.<sup>3</sup> Zur Befriedigung dieser Ladebedürfnisse eignen sich – (wohlfahrts-)ökonomische Erkenntnisse auf die Besonderheiten des Elektromobilitätssystems anwendend – wiederum drei verschiedene Arten von Ladeinfrastruktur. Diesen drei Ladeinfrastrukturarten kann jeweils ein Ladebedürfnis zugeordnet werden und die Bereitstellung gemäß jeder dieser drei Ladeinfrastrukturarten sollte jeweils einem speziellen Konzept folgen. Diese Konzepte können als Bereitstellungskonzepte oder Angebotskonzepte bezeichnet werden und enthalten grundsätzliche Gestaltungsüberlegungen bezüglich der einzelnen Bereitstellungsparameter (wie insbesondere Kapazitäten und Standorte, Ladegeschwindigkeiten, Nutzungsregeln und Bepreisung etc.). Im Einzelnen sind vor diesem Hintergrund die folgenden Ladeinfrastrukturarten für die Nutzer von BEV im Bereich des MIV von Bedeutung (vgl. dazu auch Abbildung 1):

- **Basis-Ladeinfrastruktur (B-LI):** Auf die regelmäßig erfolgende Beladung zu Zeiten, in denen ein Fahrzeug ohnehin für einen längeren Zeitraum eines Tages

parkt, ist die so genannte Basis-Ladeinfrastruktur (B-LI) ausgerichtet. Diese dürfte bei den derzeit üblichen bzw. den zu erwartenden Batteriekapazitäten und unter Berücksichtigung durchschnittlicher täglicher Fahrtweiten, bei denen Elektrofahrzeuge hinsichtlich der „Total Cost of Ownership“ (TCO) relativ vorteilhaft abschneiden, mehrfach pro Woche (und dabei wohl oftmals vor bzw. an den meisten (Arbeits-)Tagen) bzw. zumindest häufiger als andere Ladeinfrastrukturarten genutzt werden. B-LI kann im Hinblick auf ein i.d.R. nächtliches Laden im privaten Bereich („p-B-LI“) auf dem Grundstück bzw. in der (Tief-)Garage des Nutzers verortet sein. Dabei kann zwischen p-B-LI im alleinigen Verfügungsbereich des Nutzers („private Garagen-LI“ bzw. „p-G-B-LI“) und p-B-LI bei Mehrfamilienhäusern („private Tiefgaragen-LI“ bzw. „p-TG-B-LI“) unterschieden werden. Im Wohnumfeld kann die Ladeinfrastruktur auch im öffentlich zugänglichen Bereich und dabei insbesondere im öffentlichen Straßenraum („ö-B-LI“), aber auch im halböffentlichen Bereich („hö-B-LI“, z.B. in Parkhäusern) platziert sein. Weiterhin kann R-LI auch beim Arbeitgeber verortet sein („AG-B-LI“). An B-LI können Nutzer ihre Fahrzeuge in der Regel ohne Inkaufnahme von Einschränkungen ihres Mobilitätsverhaltens über eine längere Zeit und damit auch mit geringeren Leistungen laden und dabei oftmals vollladen, weshalb der Rückgriff auf Schnellladetechnologie grundsätzlich nicht erforderlich bzw. nicht sinnvoll ist und sich vielfach die AC 1-Technologie (und ansonsten ggf. die AC 3-Technologie) eignen wird.

2 In diesem Papier wird die Bezeichnung „Elektromobilität“ in einem engen Sinne verwendet und nur auf rein batterieelektrische Fahrzeuge bezogen. Elektromobilität im weiten Sinne beinhaltet zudem auch die Wasserstoffmobilität.

3 Vgl. BECKERS ET AL. (2015) und HILDEBRANDT (2016).

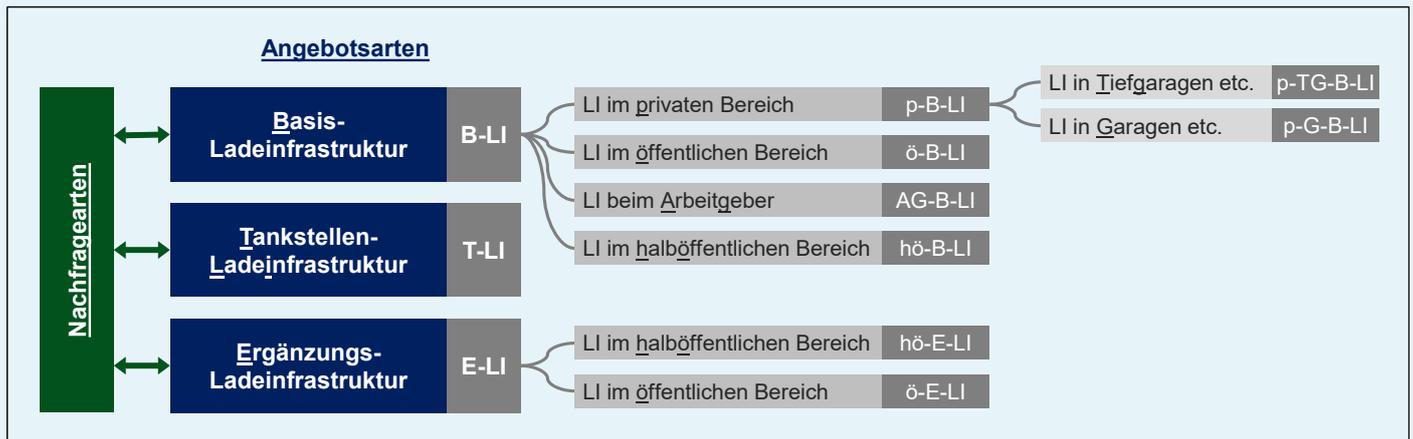


Abbildung 1: Nachfrage- und Angebotsarten bei der Ladeinfrastruktur für BEV im MIV

- **Tankstellen-Ladeinfrastruktur (T-LI):** Öffentlich zugängliche Tankstellen-Schnellladeinfrastruktur – oder verkürzt Tankstellen-Ladeinfrastruktur – (T-LI) entspricht in ihrer Funktion z.T. den Tankstellen für konventionellen Kraftstoff und die Bereitstellung lehnt sich in diesem Zusammenhang in gewisser Hinsicht an das Konzept von Tankstellen an. Entfernte Reiseziele können jenseits der maximalen Reichweite von Elektrofahrzeugen liegen, was insbesondere den Fernverkehr betrifft. Die maximale Reichweite kann außerdem bereits durch Fahrten in einer Region überschritten werden („Regionenverkehr“), z.B. wenn nicht während der normalen Standzeit geladen werden kann (wie beispielsweise an einem Urlaubsort, wo ggf. kein Rückgriff auf B-LI möglich ist, und somit in einer „Urlaubsregion“) oder wenn an einem Tag – ggf. auch in der „Heimatregion“ – längere Fahrten stattfinden, welche die von einer vollgeladenen Batterie ermöglichte Reichweite übersteigen. Da in diesen Fällen Fahrten zum Laden unterbrochen werden müssen, eignet sich zur Abdeckung dieser Nachfrage öffentlich zugängliche Gleichstrom (DC)-Schnellladeinfrastruktur. Denn bei der Nutzung fallen bei den Nachfragern Zeitkosten an, wobei diesen (Brutto-)Kosten etwaige Nutzen aus während der Ladezeit durchgeführten Aktivitäten gegenüberzustellen sind (z.B. „Kaffeetrinken“ oder „Einkaufen im Tankstellenshop“). Um die Nachfrage adäquat zu befriedigen und dabei auch die durch T-LI generierbaren Mobilitäts Optionen zu berücksichtigen, ist es unentbehrlich, dass ein T-LI-Netzwerk existiert. Dieses muss sich auszeichnen durch eine ausreichende räumliche Abdeckung (an Fernverkehrsadern und außerdem gewisse Flächendeckung) und eine hohe Verfügbarkeit gewährleistende Kapazität an einzelnen Standorten (und insofern eine entsprechend große Anzahl an Ladesäulen insbesondere an „Hot-Spots“ der Nachfrage) sowie durch hohe Lade-Geschwindigkeiten an den Säulen (DC-Laden deutlich jenseits von 50 kW, also z.B. 250 kW oder 350 kW).
- **Ergänzungs-Ladeinfrastruktur (E-LI):** Wenn Nutzer Wegekettten „abfahren“, parken Fahrzeuge oftmals und dabei besteht die Möglichkeit, entsprechend geeignet platzierte Ladeinfrastruktur quasi „nebenbei“ zu nutzen und zu laden. Hierauf ausgerichtete Ladeinfrastruktur kann die Basis- und Tankstellen-Ladeinfrastruktur ergänzen und daher als „Ergänzungs-Ladeinfrastruktur“ (E-LI) bezeichnet werden. Durch E-LI kann ggf. die Nutzung von T-LI unterbleiben und entsprechend Zeit eingespart werden. Bei E-LI können verschiedene Ladegeschwindigkeiten und damit einhergehend auch Ladetechnologien (AC 1 und AC 3 sowie auch DC) sinnvoll einsetzbar sein. E-LI dürfte insbesondere im so genannten halböffentlichen Bereich („hö-E-LI“) und dort z.B. auf Parkflächen von Einzelhandelsgeschäften (Supermärkten, Möbelhäusern usw.) und von Freizeit Anbietern (Sportstudio etc.) zu finden sein. Anzumerken ist, dass Ladeinfrastruktur, die zu bestimmten Zeiten durch ein entsprechendes Angebotskonzept als B-LI einzuordnen ist (z.B. ö-B-LI für eine regelmäßige nächtliche Beladung) sich zu anderen Zeit in Verbindung mit einem entsprechend anderen Angebotskonzept als E-LI eignen kann (im aufgeführten Beispiel dann als „ö-E-LI“, die z.B. tagsüber vom Einkaufsverkehr genutzt werden kann).

Für eine überwiegende Anzahl der potentiellen Nutzer der Elektromobilität dürfte die Verfügbarkeit von für sie nutzbarer B-LI dafür bedeutsam sein, dass sie in die Elektromobilität einsteigen. Für die (wohl nur wenigen) Nutzer der Elektromobilität, die über keine B-LI verfügen, weist T-LI dann eine umso größere Bedeutung auf.<sup>4</sup> Ein gewisses Nachfragesegment kann im privaten Bereich unkompliziert und (mehr oder weniger) eigenständig die Verfügbarkeit von B-LI sicherstellen, was insbesondere für Eigenheimbesitzer und – wenn auch mit Einschränkungen – bei Mehrfamilienhäusern gilt. Mit diesen Nachfrageschichten dürfte in den folgenden Jahren relevante Fortschritte beim Markthochlauf für die Elektromobilität in Deutschland zu erreichen sein. Allerdings werden diese (potentiellen) Nutzergruppen – genau wie die Nutzer von B-LI im halböffentlichen und im öffentlichen Bereich – der Verfügbarkeit von T-LI eine große Bedeutung beimessen, sodass sie sich vermutlich in einem nicht nur geringen Umfang gegen den Kauf von Elektrofahrzeugen entscheiden werden, wenn die Bereitstellung von T-LI nicht bzw. in einem recht suboptimalen Ausmaß gewährleistet ist.<sup>5</sup> In diesem Kontext kann auf Beckers / Gizzi / Hermes / Weiß (2019) verwiesen werden, die unter Berücksichtigung ökonomischer Erkenntnisse und (verfassungs- und unions-)rechtlicher Aspekte analysieren, wie die Bereitstellung von T-LI in Deutschland organisiert werden sollte.

#### Analysefokus und -ziele, Vorgehen sowie Rückgriff auf vorliegende Forschungsergebnisse

In dieser Kurzstudie werden die auf die Nutzer von BEV im MIV ausgerichtete Bereitstellung (im Sinne einer Fällung von Bereitstellungs- und damit einhergehenden Finanzierungsentscheidungen) und die Umsetzung von Bereitstellungsentscheidungen bei im öffentlichen Straßenraum platzierter Basis-Ladeinfrastruktur – also von ö-B-LI – unter Rückgriff auf ökonomische Erkenntnisse untersucht. Dabei sind die Analysen insofern abstrakt, als dass vom Status quo der Errichtung von Normalladeinfrastruktur im

öffentlichen Straßenraum in Deutschland sowie sehr weitgehend auch vom bestehenden Rechtsrahmen abstrahiert wird. Es wird lediglich berücksichtigt, dass in Deutschland ein Mehrebenensystem im öffentlichen Bereich existiert, in dem – vereinfacht dargestellt – der Bund die „zentrale Ebene“ und die Kommunen die „dezentrale Ebene“ darstellen. Ferner wird (selektiv) auch auf die Länder eingegangen, die als eine „dazwischen“ liegende „Mittlebene“ angesehen werden können. Bestehende grundgesetzliche Regelungen zur Aufgabenzuordnung auf die einzelnen Ebenen sowie zur Koordination und zu Finanzflüssen zwischen diesen Ebenen werden nur selektiv berücksichtigt. Sofern der bestehende Rechtsrahmen im Folgenden (ausnahmsweise) berücksichtigt wird, wird dies stets angegeben.

Die (ökonomischen) Analysen in dieser Kurzstudie sind darauf ausgerichtet zunächst aufzuzeigen, wie die Bereitstellung von ö-B-LI im Hinblick auf die effektive Erreichung des Ziels erfolgen sollte, die Präferenzen der Nutzer hinsichtlich ö-B-LI unter Berücksichtigung der vom Bund definierten Markthochlaufziele und der (auch sonstige Aspekte betreffenden) kommunalen verkehrspolitischen Strategien zu befriedigen. Ferner sollen damit einhergehend organisatorische Lösungen identifiziert werden, die zu einer (kosten-)effizienten Umsetzung der Bereitstellungsentscheidungen beitragen. In diesem Zusammenhang werden (Handlungs-)Empfehlungen abgeleitet, die sich vornehmlich an Kommunen und an den Bund, aber z.T. auch an die Länder richten. Anzumerken ist, dass diese im Rahmen der definierten abstrakten „Modellwelt“ abgegebenen (Handlungs-)Empfehlungen lediglich einen indikativen Charakter aufweisen und durch rechtliche Analysen zu ergänzen sind bzw. als Ausgangspunkt für integrierte ökonomische und rechtliche Untersuchungen anzusehen sind. Diese Analysen haben dann auch den Status quo und Pfadabhängigkeiten zu berücksichtigen und können bzw. sollen damit einhergehend – so wie dies vom Grundsatz her in Beckers / Gizzi / Hermes / Weiß (2019) mit Bezug zur

4 Zu beachten ist, dass die Verfügbarkeit von B-LI für die Nutzer der Elektromobilität auch aus gesamtsystemischer Sicht von Bedeutung ist, da die Nutzer (bzw. von den Nutzern beauftragte Dienstleister (wie z.B. Stromvertriebe) oder gesetzlich bzw. regulatorisch damit beauftragte Akteure (wie z.B. Verteilnetzbetreiber)) die Beladung der Fahrzeuge während ihrer Standzeiten an der B-LI insbesondere dann durchführen können, wenn der Strompreis niedrig und somit tendenziell aus fluktuierenden erneuerbaren Energien erzeugter Strom „übrig“ ist und in den Elektrofahrzeugen bzw. deren Batterien gespeichert werden kann.

5 In diesem Kontext ist darauf hinzuweisen, dass die Verfügbarkeit eines T-LI-Netzwerkes auch die relative Attraktivität von BEV und PHEV beeinflusst. Sofern kein geeignetes T-LI-Netzwerk existiert, erhöht sich die relative Attraktivität von PHEV. Dies bedeutet aber auch, dass dann aus einer relativ hohen Nachfrage nach PHEV nicht geschlossen werden kann, dass die Nachfrager nicht an BEV interessiert sind.

T-LI erfolgt ist – zu auf die praktische Anwendung ausgerichteten Handlungsempfehlungen führen.

Bei den (ökonomischen) Analysen in dieser Kurzstudie werden zum Teil lediglich (Untersuchungs-)Ergebnisse dargestellt und dabei werden umfangreich in Beckers / Gizzi / Kreft / Hildebrandt (2015), Hildebrandt (2016) und Reinke (2014) sowie in Gizzi / Kreft / Beckers (2018) und Beckers / Gizzi / Hermes / Weiß (2019) generierte Forschungsergebnisse berücksichtigt. Der Rückgriff auf grundlegende ökonomische Forschungserkenntnisse insbesondere aus den Bereichen der Wohlfahrts-, der Institutionen- sowie der Industrie- und dabei auch der Netzwerkökonomik sowie deren Anwendung auf die sich aus den technisch-systemischen Besonderheiten der Elektromobilität im Allgemeinen und der Ladeinfrastruktur im Speziellen ergebenden konkreten Fragestellungen erfolgt in diesem Kontext in dieser Kurzstudie oftmals lediglich implizit.

#### Ö-B-LI als Systemgut, die Struktur dieser Kurzstudie und ausgeklammerte Themen

Die Bereitstellung von ö-B-LI ergibt sich aus der koordinierten Bereitstellung von vier Gütern und zwar (1) der „Ladeinfrastruktur an sich“ (konkret der Ladesäule), (2) einer Parkgelegenheit (umgangssprachlich auch als „Parkplatz“ und in der Fachsprache als „Parkstand“ bezeichnet) im öffentlichen Straßenraum sowie (3) des Stroms, der geladen wird, und (4) des Stromverteilnetzes. Im Zusammenhang damit, dass die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur und damit auch von ö-B-LI sich damit einhergehend aus der koordinierten Bereitstellung mehrerer komplementärer (Teil-)Güter „ergibt“, kann Ladeinfrastruktur (und folglich auch ö-B-LI) als Systemgut eingeordnet werden.

Da zwischen Entscheidungen über die Ausgestaltung der Bereitstellung und deren Umsetzung bei den (Teil-)Gütern der „Ladeinfrastruktur an sich“ und der Parkgelegenheit zum einen sowie den (Teil-)Gütern der Strombereitstellung zum anderen – hier von der Frage der Gestaltung der Nutzerschnittstelle zunächst abstrahierend – keinerlei Interdependenzen bestehen, können die diesbezüglichen Analysen separat durchgeführt werden. Vor diesem Hintergrund ist diese Kurzstudie wie folgt aufgebaut:

- Der Abschnitt 2 enthält grundlegende Überlegungen bezüglich zentraler Aspekte bei institutionenökonomischen Analysen zur Anwendung und Ausgestaltung wirtschaftspolitischer und regulatorischer Eingriffe, mit denen vom Ansatz einer unregulierten Marktwirtschaft abgewichen wird und die (auch) für die Analysen zur Bereitstellung sowie zur Umsetzung der Bereitstellungsentscheidungen bei ö-B-LI im Mehrebenensystem von Relevanz sind.
- In Abschnitt 3 werden die Bereitstellung und die Umsetzung von Bereitstellungsentscheidungen bezüglich der „Ladeinfrastruktur an sich“ und der für eine Nutzung der Ladeinfrastruktur erforderlichen Parkgelegenheit untersucht.
- Die Strombereitstellung an der Ladeinfrastruktur und die Gestaltung der Nutzerschnittstelle, die über die verschiedenen einzelnen (Teil-)Güter hinweg erfolgen kann bzw. sollte und u.a. gesetzliche und / oder vertragliche Regelungen, Prozess- und Datenstandards bezüglich Informationsaustauschs-, Authentifizierungs-, technisch-systemischen Transaktionsabwicklungs- und Bezahlprozessen umfasst, werden in Abschnitt 4 thematisiert.
- In Abschnitt 5 wird ein kurzes Fazit gezogen.

Auf Interdependenzen zwischen der Bereitstellung von B-LI im Allgemeinen und ö-B-LI im Speziellen zum einen sowie den weiteren Arten von Ladeinfrastruktur zum anderen wird – insbesondere mit Bezug zur Bepreisung und der Ausgestaltung von Nutzungsregeln – in dieser Kurzstudie lediglich (selektiv) hingewiesen, diese werden jedoch nicht (vertieft) untersucht. In diesem Zusammenhang bleibt auch grundsätzlich unberücksichtigt, dass Ladeinfrastruktur, die zu bestimmten Zeiten (und zwar regelmäßig nachts) aufgrund eines entsprechenden Angebotskonzepts als ö-B-LI einzuordnen ist, in Verbindung mit einem entsprechend anderen Angebotskonzept zu anderen Zeiten (und zwar regelmäßig tagsüber) als ö-E-LI „eingesetzt“ werden sollte. Die Beziehung zwischen B-LI im öffentlichen Straßenraum (also ö-B-LI) und B-LI an anderen Standorten (also p-B-LI, AG-B-LI und hö-B-LI) wird lediglich selektiv angeschnitten.

Die Thematik der Interdependenzen zwischen der Ladeinfrastruktur und dem Stromverteilnetz (z.B. bei der Standortwahl oder dem Ladeinfrastrukturbetrieb im Kontext ggf. zumindest zeitweise knapper Verteilnetzkapazität<sup>6</sup>) wird in dieser Kurzstudie ebenfalls nicht berücksichtigt und es wird vereinfachend davon ausgegangen, dass hier keine Probleme

vorliegen bzw. dass die Lösung etwaiger Probleme vollkommen unabhängig von den Ausgestaltungsempfehlungen zu den in dieser Kurzstudie betrachteten Themen erfolgen kann. Aufgrund des begrenzten Umfangs dieser Kurzstudie muss auch bei verschiedenen sonstigen Fragestellungen auf weiteren bzw. vertieften Analysebedarf verwiesen werden.<sup>7</sup>

- 
- 6 Der Ladeinfrastrukturbetrieb im Kontext knapper Verteilnetzkapazität wird im Übrigen in den im Internet zum Download zur Verfügung stehenden Präsentationsfolien zu dem folgenden Vortrag thematisiert: Beckers, T. (2018/06/07): Die Ausbauplanung und Kapazitätsallokation im Verteilnetz sowie die Steuerung der Endgeräte der Nachfrager im Kontext neuer Lasten – Abstrakte institutionenökonomische Analysen und (erste) Handlungsempfehlungen, Vortrag auf der Tagung „Technische Entwicklungsoptionen und institutionelle Herausforderungen bei den Strom-Verteilnetzen infolge neuer Lasten im Rahmen der Sektorkopplung (Elektromobilität, Wärmepumpen)“, Berlin.
- 7 In diesem Zusammenhang sei nochmals explizit angemerkt, dass auch die folgenden Themengebiete und Aspekte in dieser Kurzstudie zur ö-B-LI nicht untersucht bzw. allenfalls kurz angeschnitten werden:
- Die Nutzung von LI durch Fahrzeuge, die nicht den Kfz des MIV zuzuordnen sind (wie Flottenfahrzeuge, Car Sharing-Fahrzeuge und Taxis sowie Lkw und Busse).
  - Besonderheiten, die sich aus der Nutzung von LI durch Plug-in-Hybrid Fahrzeuge (= Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV)) ergeben.

## 2. Grundlegende institutionenökonomische Erkenntnisse als Grundlage für die Analyse von (Politik- und Regulierungs-)Eingriffen

### 2.1. Institutionenökonomische (Grundsatz-)Frage des angemessenen Umfangs öffentlicher (Politik- und Regulierungs-)Eingriffe

Die öffentliche Hand kann durch (Politik- und Regulierungs-)Maßnahmen bzw. (Markt-)Eingriffe die Aktivitäten der Akteure in einem ansonsten grundsätzlich marktwirtschaftlichen Wirtschaftssystem (und dabei insbesondere der privaten Unternehmen) beeinflussen. Im Hinblick auf die Erreichung definierter Ziele stellen sich die Fragen des angemessenen Umfangs und der Ausgestaltung derartiger öffentlicher Aktivität durch die Politik in der Legislative, die als „wirtschaftspolitische Eingriffe“ eingeordnet werden können, und durch Regulierer bzw. die Verwaltung, die als „regulatorische Eingriffe im engen Sinne“ angesehen werden können. Übergreifend können derartige Eingriffe in das Wirtschaftssystem als „regulatorische Eingriffe im weiten Sinne“ (bzw. verkürzt als „regulatorische Eingriffe“), als „öffentliche Eingriffe“ oder „öffentliche Maßnahmen“ bezeichnet werden. Derartige für das gesamte Wirtschaftssystem relevante Fragen sind im weiteren Verlauf dieser Kurzstudie mit Bezug zur Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität im Allgemeinen und zur ö-B-LI im Speziellen unter Berücksichtigung des im einleitenden Abschnitt 1 vorgestellten Zielsystems zu betrachten. Die wesentliche Grundlage für die diesbezüglichen Analysen stellt die Institutionenökonomik und dabei insbesondere die Neue Institutionenökonomik (NIÖ) dar.

Eine unregulierte Marktwirtschaft und eine Planwirtschaft als Extremformen für öffentliche Eingriffe sowie die Bedeutung von Wissen gemäß JENSEN / MECKLING (1995)

Extremformen öffentlicher Eingriffe und Aktivität im Wirtschaftssystem stellen einerseits eine unregulierte Marktwirtschaft und andererseits eine (vollumfassende) Planwirtschaft mit dem Staat als (einzigem und) zentralem Akteur dar. In einer Marktwirtschaft, in der Unternehmen in einem wettbewerblichen Kontext agieren, führt die Koordination der wirtschaftlichen Aktivität unter Nutzung des Preismechanismus gemäß den Aussagen (einfacher) (formaler mikro-)ökonomischer Modelle zu einer effizienten Res-

sourcenallokation. Auch wenn diese ökonomische Modelle auf sehr vielen unrealistischen Annahmen basieren, dürften sie dennoch auf relevante Aspekte der Koordination in einer Marktwirtschaft und der Vorteile dieser Koordination hinweisen. Jensen / Meckling (1995), die dabei (Vor-)Arbeiten in Hayek (1945) aufgreifen, zeigen mit auf einfachen Modellierungen basierenden Überlegungen, dass insbesondere über den Preismechanismus in einer Marktwirtschaft auch Wissen effizient allokiert und genutzt werden kann, während in einer Planwirtschaft das Problem bzw. die Herausforderung besteht, dass das für die zentrale Planung erforderliche Wissen bei dem zentralen Planer auch tatsächlich vorliegt. Allerdings weisen ökonomische Erkenntnisse auch auf Ineffizienzen im Rahmen einer Koordination der wirtschaftlichen Aktivitäten der Akteure in einem wettbewerblichen Kontext in einer Marktwirtschaft hin.

Vor diesem Hintergrund sind bei der Befassung der öffentlichen Hand – und somit auch von Wissenschaftlern/innen und sonstigen Analytikern/innen, die die öffentliche Hand (gefragt oder ungefragt) beraten – mit Bezug zum Einzelfall und zu konkreten Fragestellungen im Wirtschaftssystem Vergleiche zur Eignung unterschiedlicher öffentlicher (politischer und regulatorischer) Eingriffsumfänge und -ausgestaltungen durchzuführen. Einen vollkommenen Verzicht auf öffentliche Eingriffe und eine somit vollkommen unregulierte Marktwirtschaft, in der der Staat lediglich Eigentumsrechte garantiert, gibt es in der Praxis quasi nicht. Aber relativ wenig regulierte (markt-)wirtschaftliche Bereiche haben durchaus eine hohe empirische Relevanz.

Bei der Analyse der Eignung von öffentlicher Planungsaktivität ist zu berücksichtigen, dass dabei nicht nur die bereits erwähnten Herausforderungen des Wissensmanagements bestehen, damit der öffentliche zentrale Planer über das erforderliche Wissen zur adäquaten Aufgabenwahrnehmung verfügt, sondern dass sich in einer Demokratie (aber – dann in anderer Weise – auch in anderen Gesellschaftssystemen) mit Bezug zu öffentlicher Planungsaktivität spezielle Anreiz- und Kontrollprobleme im öffentlichen und nicht zuletzt im politischen Bereich stellen. Diese Probleme stehen im Übrigen im Mittelpunkt der Betrachtungen der Neuen Poli-

tischen Ökonomie (NPÖ), die dabei auf diverse Erkenntnisse der Prinzipal-Agent-Theorie zurückgreift.

#### Unterschiedliche Arten und Ebenen öffentlicher Planungsaktivität im Kontext von öffentlichen (Politik- und Regulierungs-)Maßnahmen

Bei Vergleichen unterschiedlicher öffentlicher Eingriffsumfänge und -ausgestaltungen ist zu berücksichtigen, dass öffentliche Planungsaktivität in vielfältiger Form erfolgen kann, die sich insbesondere durch die Art und die Ebene der öffentlichen Planung unterscheiden kann:

- **Frage der Planungsart:** Die öffentliche Planung kann sich auf technisch-systemische Maßnahmen und damit direkt auf die Ressourcen-Allokation beziehen, z.B. durch den Beschluss eine bestimmte Autobahn zu errichten (und der damit – das sei hier angenommen – direkt einhergehenden Umsetzung dieses Beschlusses). Öffentliche Planung muss aber nicht direkt auf das technische System einwirken, sondern kann sich auch auf die Gestaltung von Institutionen beziehen, die mehr oder weniger direkt (und damit i.d.R. einhergehend früher oder später) dann die Ressourcenallokation im technischen System (mehr oder weniger) beeinflussen. Dies weist darauf hin, dass regulatorische Eingriffe in das Wirtschaftsgeschehen zentral erfolgen und somit ebenfalls Ergebnis einer zentralen Planung sind. Zunächst können Institutionen durch die öffentliche Hand gestaltet werden, die recht direkt die Ressourcenallokation beeinflussen, z.B. durch die Ausgestaltung eines Vergabeverfahrens, in dem Akteure das Recht und die Pflicht ersteigern, an einem von ihnen ausgewählten Ort in Deutschland Windenergieanlagen zu errichten. Eine vergleichsweise indirekte Beeinflussung der Ressourcenallokation kann erfolgen, indem der Gesetzgeber Institutionen in Form von Governance-Mechanismen definiert und damit festlegt, wie in bestimmten Bereichen planerische Entscheidungen zukünftig zustande kommen. Beispiele hierfür sind diverse Kompetenzübertragungen an die Bundesnetzagentur als Regulierer, die u.a. (Vor-)Entscheidungen über den Bau bestimmter Infrastrukturen treffen darf und Erlaubnisse oder Verbote bezüglich der Stilllegung von Kraftwerken aussprechen kann. Auch durch legislative (Grundsatz-)Entscheidungen etablierte (Vor-)Festlegungen zur späteren legislativen Involvierung in Bedarfsplanungsentscheidungen

bei Infrastrukturen im Einzelfall, wie etwa beim Netzentwicklungsplan für die Stromübertragungsnetze und bei der Bundesverkehrswegeplanung vorliegen, stellen Beispiele für Governance-Mechanismen dar.

- **Frage der Planungsebene im technisch-systemischen Sinne (und damit der Output- bzw. Input-Orientierung der Planung):** Planungsaktivität zu technisch-systemischen Maßnahmen kann – beispielsweise wenn das Ziel besteht, den Kohlendioxid-Ausstoß ( $\text{CO}_2$ -Ausstoß) in einer Volkswirtschaft zu reduzieren – in einer mehr oder weniger „Output-orientierten“ bzw. „Input-orientierten Weise“ erfolgen. Mit Bezug zum aufgeführten Beispiel kann der Einsatz von  $\text{CO}_2$ -Zertifikaten als ein sehr Output-orientierter Ansatz angewendet werden und dabei werden die konkreten Maßnahmen im technisch-systemischen Sinne im Wirtschaftssystem im Rahmen von diversen Koordinationsaktivitäten auf Märkten durch einzelne (dezentrale) Unternehmen und sonstige Akteure festgelegt. Alternativ könnten durch zentrale Planung auch eher Input-orientiert konkrete technisch-systemische Entscheidungen im Hinblick auf eine Reduktion des  $\text{CO}_2$ -Ausstoßes getroffen werden, z.B. durch die Vorgabe von  $\text{CO}_2$ -Ausstoß-Reduktionszielen in einzelnen Sektoren (wie im Energiesektor, im Verkehrssektor oder in der Landwirtschaft) oder – noch Input-orientierter – durch die konkrete Beschlussfassung zur Errichtung einer bestimmten Windenergieanlagenkapazität in einem bestimmten Zeitraum.

Je nachdem auf welcher Ebene (und damit in einer mehr oder weniger Input- oder Output-orientierten Weise) öffentliche technisch-systemische Planungsaktivitäten ansetzen, sind dann regelmäßig direkt anschließend weitere Planungsaktivitäten bezüglich von Institutionen erforderlich, die im direkten Anschluss an die planerisch getroffene technisch-systemische Entscheidung die Grundlage dafür bilden, dass die zur Umsetzung dieser Entscheidung von den Wirtschaftssubjekten (und dabei insbesondere Unternehmen) durchzuführenden Maßnahmen stattfinden können. Beispielsweise kann an einen gesetzlichen Beschluss mit einem technisch-systemischen Charakter hinsichtlich der Errichtung einer bestimmten Windenergieanlagenkapazität in einem bestimmten Zeitraum ein Beschluss zur Ausgestaltung der Institutionen anknüpfen, mit denen die Orte und die Akteure auszuwählen sind, wo bzw. durch welche

die Windenergieanlagen zu errichten sind (was im Übrigen aktuell in Deutschland durch Auktionsverfahren erfolgt).

#### Die Bedeutung von Wissen beim Vergleich von alternativen (mit unterschiedlichen öffentlichen Planungsaktivitäten einhergehenden) öffentlichen (Politik- und Regulierungs-)Maßnahmen

Bei den diversen (bzw. eigentlich nahezu „unendlich vielen“) bestehenden Möglichkeiten öffentlicher Planung, die sich nicht zuletzt durch die Art und Ebene der Planung unterscheiden, ist unterschiedliches Wissen dafür bedeutsam, dass eine „gute Planung“ durchgeführt wird. Für sich direkt auf die Ressourcenallokation beziehende Planungsentscheidungen ist technisch-systemisches Wissen von Bedeutung, über welches vielfach Ingenieure/innen verfügen, während institutionelles Wissen hierfür grundsätzlich unwichtig ist. Für die Gestaltung von Institutionen und dabei auch von Governance-Mechanismen wird institutionelles Wissen benötigt, welches insbesondere bei Institutionenökonom/innen und Rechtswissenschaftlern/innen vorliegt. Ferner ist i.d.R. aber auch (in einem mal mehr und mal weniger großen Ausmaß) technisch-systemisches Wissen von Relevanz, um die Eignung der Anwendung bestimmter institutioneller Lösungen in einem bestimmten, nicht zuletzt auch durch technisch-systemische Besonderheiten bedingten Kontext beurteilen zu können. Je nachdem auf welcher technisch-systemischen Ebene die öffentliche Planung erfolgt und die öffentlichen (Politik- oder Regulierungs-) Maßnahmen ansetzen, unterscheidet sich das erforderliche technisch-systemische Wissen und hat – anders formuliert – eine stärkere Output- oder Input-Orientierung aufzuweisen.

Wenn auf Seiten bzw. aus dem Blickwinkel der öffentlichen Hand unterschiedliche Optionen für den Umfang und die Ausgestaltung öffentlicher Planungsaktivität untersucht und die damit einhergehenden Wirkungen prognostiziert (und dann auf Basis eines Zielsystems regelmäßig auch bewertet) werden, sind nicht zuletzt auch der verfügbare

Wissensstand der für Planungsaktivitäten zuständigen öffentlichen Stellen, die dortigen Möglichkeiten zur (kurz- oder zumindest mittel- bzw. langfristigen) Aneignung und zum Einbezug von bereits verfügbarem Wissen sowie zum (i.d.R. eher mittel- oder langfristig möglichem) Aufbau von neuem (bislang nirgendwo im Wirtschaftssystem verfügbarem) Wissen zu betrachten. Dies betrifft sowohl technisches-systemisches als auch institutionelles Wissen.

Bei der Untersuchung der Alternative einer weitgehend unregulierten Marktwirtschaft hat nicht unbedingt in einem analogen Ausmaß eine Befassung mit Wissensständen und deren Veränderbarkeit bei den relevanten Akteuren (und dabei insbesondere bei den in den entsprechenden Wirtschaftsbereichen tätigen Unternehmen) zu erfolgen. Denn es ist gerade ein großer Vorteil von weitgehend unregulierten Marktwirtschaften, dass es – von der Planung der allgemeinen (Restriktionen für die Akteure etablierenden) Rahmenbedingungen im Rahmen einer (weitgehend unregulierten) Marktwirtschaft abgesehen – keines öffentlichen Planers bedarf. Nichtsdestotrotz kann es auch mit Bezug zu einer weitgehend unregulierten Marktwirtschaft geboten sein, Wissensstände zu betrachten. Dies gilt speziell dann, wenn der Verdacht besteht, dass durch öffentliche Eingriffe in das Wirtschaftsgeschehen Ziele besser erreicht werden könnten als in einer weitgehend unregulierten Marktwirtschaft.<sup>8</sup> In dieser Situation bietet sich vielfach eine Prognose der Wirkungen des fortgesetzten Nicht-Eingreifens zum einen und der Alternative des öffentlichen Eingreifens in die (bislang) weitgehend unregulierte Marktwirtschaft zum anderen an. Für die Prognose der Wirkungen des Nicht-Eingreifens sind dann Erkenntnisse über Markt- und Wettbewerbsprozesse erforderlich, welche insbesondere in der Industrieökonomik und der dieser zurechenbaren Netzwerkökonomik eine Rolle spielen.<sup>9</sup> Insofern ist für die Analyse der Alternative des öffentlichen Nicht-Eingreifens in eine weitgehend unregulierte Marktwirtschaft ebenfalls institutionelles Wissen

8 Z.T. wird – Erkenntnisse einfacher formaler mikroökonomischer Modelle berücksichtigend – die Position vertreten, dass öffentliche Eingriffe in das Wirtschaftsgeschehen insbesondere dann erfolgen bzw. in Betracht gezogen werden sollten, wenn Marktmachtprobleme, externe Effekte oder Informationsasymmetrien vorliegen und in diesem Zusammenhang von „Marktversagen“ gesprochen werden kann. Dazu ist anzumerken, dass mit diesem „Marktversagens-Ansatz“ eine durchaus geeignete grobe Daumenregel vorliegt, wann regulatorische Maßnahmen (i.w.S.) untersucht werden sollten. Allerdings kommt es dabei sehr auf das Ausmaß von Marktversagens-Tatbeständen an und selbst dann, wenn dieses berücksichtigt wird, kann dieser Ansatz letztendlich doch lediglich als eine Daumenregel dafür angesehen werden, wann (u.a.) öffentliche Eingriffe in Betracht zu ziehen und genauer zu untersuchen sind.

9 Da sich die Industrieökonomik mit der Wirkung der Institution „Marktwirtschaft“ befasst, kann diese auch einer im weiten Sinne verstandenen Institutionenökonomik zugerechnet werden.

bzw. – enger formuliert – industrieökonomisches Wissen erforderlich.

Zu beachten ist, dass bestimmtes Wissen regelmäßig dezentral im Wirtschaftssystem bei „irgendwelchen“ Akteuren (wie Unternehmen) vorhanden ist; dann wird auch von „dezentralem Wissen i.e.S.“ gesprochen. Anderes Wissen hingegen kann „von der Natur der Sache her“ als „zentrales Wissen“ bezeichnet werden, z.B. der öffentlich bekannte Forschungsstand zu einer bestimmten Fragestellung. Neben „irgendwo“ im Wirtschaftssystem vorliegendem dezentralem Wissen i.e.S. (im Folgenden nur als „dezentrales Wissen“ bezeichnet) kann sich dezentrales Wissen i.w.S. auch speziell auf örtliche Gegebenheiten beziehen und wird dann als „lokales Wissen“ eingeordnet. Je nachdem, ob für bestimmte wirtschaftliche Aktivitäten zentrales, dezentrales oder lokales Wissen von Bedeutung ist, können sich unterschiedliche öffentliche (Politik- und Regulierungs-)Maßnahmen tendenziell mehr bzw. weniger eignen. In diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass es in einem staatlichen Mehrebenensystem als eine große Stärke der Gebietskörperschaften auf der dezentralen Ebene gegenüber der zentralen Ebene angesehen werden, dass sie über lokales Wissen verfügen. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass u. U. auch „vor Ort“ tätige Unternehmen über lokales Wissen verfügen werden. Aufgaben, die zentrales Wissen erfordern, können in einem staatlichen Mehrebenensystem hingegen oftmals von der zentralen Ebene besser wahrgenommen werden als von der dezentralen Ebene.

## 2.2. Herausforderung bei der zielgerichteten Entwicklung und Analyse alternativer öffentlicher (Eingiffs-)Maßnahmen als „institutioneller Ingenieursaufgabe“

Die Entwicklung und Analyse von alternativen öffentlichen (Politik- und Regulierungs-)Maßnahmen, die zur Erreichung vorgegebener Ziele beitragen sollen, weist Ähnlichkeiten zu Entwicklungsaufgaben im technisch-systemischen Bereich auf. Daher kann – Einordnungen und Überlegungen von Colander (1992) und Colander (2017) berücksichtigend – auch von einer „institutionellen Ingenieursaufgabe“ gesprochen werden. Die Identifikation optimaler Lösungen bei dieser institutionellen Ingenieursaufgabe ist dabei quasi nicht möglich und die Analysen weisen Besonderheiten auf, die so bei ökonomischen Analysen zu anderen Fragestellungen (wie

z.B. bei empirischen Analysen sowie formalen mikroökonomischen Modellierungen zur Erklärung beobachtbarer Sachverhalte) nicht vorliegen.

Als eine wesentliche Grundlage für die Erfüllung des Anspruchs der Wissenschaftlichkeit kann bei derartigen Analysen zu institutionellen Ingenieursaufgaben die Gewährleistung der intersubjektiven Nachvollziehbarkeit bzw. das Anstreben dieses Ziels angesehen werden, wobei dieses Ziel vollumfassend faktisch niemals erreichbar sein wird. In diesem Zusammenhang beeinflussen die für Analysen und deren Darstellung zur Verfügung stehenden Ressourcen auf eine nicht unerhebliche Weise, inwieweit dem (unerreichbaren) Ziel der Gewährleistung intersubjektiver Nachvollziehbarkeit nahe gekommen werden kann.

## 2.3. Schlussfolgerungen für die institutionenökonomischen Analysen in dieser Kurzstudie

Die vorstehenden dargestellten Erkenntnisse zu institutionenökonomischen Analysen bezüglich öffentlicher (wirtschaftspolitischer und regulatorischer) Eingriffe in das Wirtschaftsgeschehen werden bei den Untersuchungen im weiteren Verlauf diese Kurzstudie – zumindest implizit – umfassend berücksichtigt. Dies bedeutet u.a., dass Wissensstände bei der öffentlichen Hand bzw. bei den diese – gefragt oder ungefragt – durch Analysen unterstützenden Akteuren sowie Prognosen über die Entwicklung von Wissensständen (z.B. bei der öffentlichen Hand, der infolge legislativer Beschlüsse eine Planungsaufgabe zugeordnet wird) eine erhebliche Relevanz für die Analyseergebnisse aufweisen.

Im Hinblick auf das Anstreben der intersubjektiven Nachvollziehbarkeit ist anzumerken, dass in dieser Kurzstudie – aufgrund sehr begrenzter Ressourcen bei seiner Erstellung – bei den Analysen oftmals Untersuchungsgänge nicht umfassend erläutert und diverse Analyseschritte vielmehr implizit vorgenommen werden, wobei in den im einleitenden Abschnitt 1 genannten bereits vorliegenden ökonomischen Vorarbeiten, die in dieser Kurzstudie aufgegriffen werden, z.T. die intersubjektive Nachvollziehbarkeit in einem wesentlich größeren Ausmaß als in dieser Kurzstudie sichergestellt sein dürfte.

## 3. Ladeinfrastruktur und Parkgelegenheit

In diesem Abschnitt werden zunächst (in Abschnitt 3.1) die Bereitstellung und anschließend (in Abschnitt 3.2) die Umsetzung von Bereitstellungsentscheidungen bezüglich der „Ladeinfrastruktur an sich“ und der für eine Nutzung der Ladeinfrastruktur erforderlichen Parkgelegenheit untersucht. Dabei wird jeweils als erstes (in Abschnitt 3.1.1 bzw. Abschnitt 3.2.1) die kommunale Ebene und als zweites die zentrale Ebene (in Abschnitt 3.1.2 bzw. Abschnitt 3.2.2) betrachtet.

### 3.1. Bereitstellung und Finanzierung

#### 3.1.1. Bereitstellung und Finanzierung in den Kommunen

##### 3.1.1.1. Grundlegende Vorbemerkungen und ökonomische Einordnungen

Ö-B-LI wird vor allem dort zu verorten sein, wo Nutzer der Elektrofahrzeuge über keine Möglichkeit verfügen, auf dem Grundstück – sei es in einer Tiefgarage, einer Garage oder einem Parkplatz „im Freien“ – zu laden, auf dem sie – entweder in einem Ein- oder in einem Mehr-Familien-Haus – wohnen. Da für das Laden an ö-B-LI eine Parkgelegenheit im öffentlichen Straßenraum genutzt werden muss und – hier die rechtliche Realität berücksichtigend und diese (realitätsnah im Kontext entsprechender grundgesetzlicher Vorgaben) als unverrückbar ansehend – für die verkehrspolitischen Entscheidungen bezüglich Parkgelegenheiten im öffentlichen Straßenraum in einem relevanten Ausmaß letztendlich – innerhalb von Bund und Ländern vorgegebener Rahmenbedingungen – die Kommunen zuständig sind, haben Kommunen bei der ö-B-LI-Bereitstellung in jedem Fall eine bedeutsame Rolle. Diese ist aber auch aus ökonomischer Sicht vorteilhaft, weil die Heterogenität zwischen Kommunen im Allgemeinen sowie zwischen deren jeweiligen verkehrlichen Situationen im Speziellen extrem groß ist und daher der Einbezug lokalen Wissens aus bzw. in den einzelnen Kommunen bedeutsam im Hinblick auf die Fällung sinnvoller Bereitstellungsentscheidungen ist.

Während der in Beckers / Gizzi / Hermes / Weiß (2019) betrachtete Aufbau eines T-LI-Netzwerkes deutschlandweit „zu denken“ ist, und insofern auf Basis ökonomischer Erkenntnisse ein (einziges) (Soll-)Angebotskonzept, das Empfehlungen zur Ausgestaltung der Bereitstellungsentscheidungen enthält, abgeleitet werden kann, ist dies bei ö-B-LI nicht in gleicher Weise sinnvoll möglich. Dies ist zunächst aufgrund der angesprochenen Bedeutung des Einbezugs lokalen Wissens bei der Fällung von Bereitstellungsentscheidungen im Kontext der großen Heterogenität der Kommunen der Fall. Ferner ist in diesem Zusammenhang von Relevanz, dass die Heterogenität zwischen den Kommunen auch politische Positionen der Bevölkerung und derzeit angewendete (verkehrs-)politische Strategien umfasst:

- Zwischen der ö-B-LI-Bereitstellung einerseits und der in einer Kommune verfolgten verkehrspolitischen Strategie im Allgemeinen und der Strategie bezüglich der Elektromobilität im Speziellen andererseits bestehen erhebliche Interdependenzen.<sup>10</sup> Die ökonomische Rationalität bestimmter verkehrspolitischer Strategien in dieser Studie nicht hinterfragend und eine Einschränkung diesbezüglicher kommunaler Kompetenzen grundsätzlich nicht in Betracht ziehend, ist es daher sinnvoll, den Kommunen die Entscheidung bzw. zumindest wesentliche Entscheidungsrechte bezüglich der ö-B-LI-Bereitstellung und deren Abstimmung mit der allgemeinen verkehrspolitischen Strategie zu überlassen.
- Mit der ö-B-LI-Bereitstellung werden z.T. Verteilungsfragen tangiert, die nicht wissenschaftlich gelöst werden können und vielmehr politisch entschieden werden sollten. Dies wird vornehmlich durch die kommunale Politik erfolgen, denn dieser sind – wie bereits thematisiert – umfangreich Kompetenz im Bereich der (kommunalen) Verkehrspolitik zugeordnet.

Nicht zuletzt sei darauf verwiesen, dass bezüglich einzelner Ausgestaltungsfragen der ö-B-LI-Bereitstellung der Wissensstand auf Seiten der ökonomischen Forschung die

10 Der mögliche Einfluss kommunaler energiepolitischer Strategien auf die ö-B-LI-Bereitstellung wird an dieser Stelle nicht thematisiert.

Ableitung klarer Empfehlungen (zumindest noch) nicht ermöglicht. In diesem Zusammenhang kann es einen Wert aufweisen, Kommunen unterschiedliche Entscheidungen fällen und unterschiedliche Wege beschreiten zu lassen, um anschließend auf Basis der empirischen Evidenz zu einem Urteil kommen zu können (bzw. dies anzustreben), welcher Weg sich aus ökonomischer Sicht als grundsätzlich vorteilhaft herausgestellt hat. Zwar könnte im öffentlichen Sektor Wissen im Rahmen eines Wettbewerbs der Lösungswege nicht nur durch das unkoordinierte Ausprobieren verschiedener Vorgehensoptionen durch Gebietskörperschaften auf der dezentralen Ebene eines staatlichen Mehrebenensystems (wie Kommunen) sondern ebenso durch das durchdachte Ausprobieren alternativer Ansätze durch einen zentralen Akteur (wie den Bund oder ein den Kommunen übergeordnetes Land) generiert werden, allerdings wird der zentrale Akteur ggf. nicht auf bestimmte Ideen und Vorgehenswege stoßen, die (zumindest versuchsweise) angewendet werden sollten und die hingegen von (irgendwelchen) Kommunen „gefunden“ werden (könnten).<sup>11</sup>

Die vorstehenden Vorbemerkungen und ökonomischen Einordnungen berücksichtigend, werden im direkt folgenden 3.1.1.2 grundsätzliche Empfehlungen bezüglich der Fällung von Bereitstellungsentscheidungen und in diesem Zusammenhang auch zu Finanzierungsentscheidungen in den Kommunen abgeleitet, die als Hinweise für die Fällung der Bereitstellungsentscheidungen in den einzelnen Kommunen einzustufen sind. Dabei werden vielfach lediglich eher „grobe“ Vorgehensempfehlungen gegeben. Bezüglich vieler Bereitstellungsentscheidungen werden im Kontext der vorstehend thematisierten Aspekte gar keine Empfehlungen abgeleitet. Zum Teil wird auf weiteren Forschungsbedarf verwiesen.

### 3.1.1.2. Grundsätzliche Empfehlungen bezüglich der Fällung von Bereitstellungsentscheidungen sowie zur Finanzierung in den Kommunen

#### 3.1.1.2.1. Kapazitätswahl

Nach der Errichtung einer Ladesäule der ö-B-LI (hier vereinfachend annehmend, dass eine Ladesäule genau einer Lademöglichkeit entspricht), darf die zu der Säule „gehörende“ Parkgelegenheit – hiervon wird ausgegangen – nur noch von einem Elektrofahrzeug genutzt werden. Eine fixe Gesamtkapazität der Parkgelegenheiten in einer Kommune bzw. – folgend die Analyse auf Quartiere beziehend – in einem Quartier in einer Kommune als gesetzt ansehend, führt die Errichtung einer Ladesäule zu einer Verschlechterung der Parksituation für konventionell angetriebene Kfz. Insofern können Entscheidungen über die Kapazität an ö-B-LI in einem Quartier als Teil der kommunalen verkehrspolitischen Strategie hinsichtlich der Förderung der Elektromobilität und als Entscheidungen über Verteilungsfragen zwischen der Gruppe der (potentiellen) Nutzer der Elektrofahrzeuge und der konventionell angetriebenen Fahrzeuge angesehen werden. In diesem Zusammenhang können hier keine Empfehlungen zur grundsätzlichen Kapazitätswahl für ö-B-LI gegeben werden.

#### 3.1.1.2.2. Definition des Allokationsobjekts

##### Die Bedeutung der Definition des Allokationsobjektes und Regeln für die tägliche Nutzung

Es ist zu entscheiden, wie das Recht zur Nutzung von ö-B-LI und somit auch der zu dieser „gehörenden“ Parkgelegenheiten in den einzelnen Quartieren allokiert werden sollte. Vorgelagert ist jedoch zu klären, wie dieses Recht bzw. – anders formuliert – das Allokationsobjekt ausgestaltet werden sollte. Dabei umfasst die Definition des Allokationsobjekts zwei wesentliche zeitliche Aspekte. Erstens ist festzulegen, wie die Regeln für die Nutzung von ö-B-LI an einem Tag bzw. – ö-B-LI wird sicherlich i.d.R. während der nächtlichen Parkzeit der Fahrzeuge genutzt werden – für eine Nacht aus-

<sup>11</sup> Angemerkt sei, dass es auch denkbar ist, das unkoordinierte Ausprobieren von verschiedenen Lösungswegen durch dezentrale Gebietskörperschaften und das durch eine zentrale Gebietskörperschaft gestaltete (integrierte durchdachte) Ausprobieren alternativer Lösungswege in einem gewissen Umfang zu verbinden. So könnte eine zentrale Gebietskörperschaft das Ausprobieren unterschiedlicher Lösungswege in ihr untergeordneten (dezentralen) Gebietskörperschaften „organisieren“ oder durch finanzielle Unterstützung anreizen und dabei sowohl für die Anwendung selbst erdachter Lösungswege sorgen als auch die dezentralen Gebietskörperschaften neue, eigenständige Lösungswege entwickeln lassen.

sehen, was im Folgenden zunächst betrachtet wird. Da dies die Nutzung im Einzelfall betrifft, kann auch von einem Einzelfall-Nutzungsrecht gesprochen werden. Zweitens ist zu entscheiden, ob Einzelfall-Nutzungsrechte an ö-B-LI jeden Tag (bzw. für jede Nacht) neu allokiert werden oder ob diese Rechte eine längere Laufzeit (z.B. tägliches Nutzungsrecht während eines Monats oder während fünf Jahren) aufweisen und dementsprechend entsprechend seltener zu allokiert sind. Dies betrifft die Nutzungsdauer-Festlegung und bei Festlegung einer längeren Nutzungsdauer kann auch von einem „Dauernutzungsrecht“ gesprochen werden. In diesem Zusammenhang ist zu klären, ob das gemäß einer bestimmten Nutzungsdauer-Festlegung einem Nutzer (länger oder kürzer) zugeordnete Einzelfall-Nutzungsrecht vorsieht, dass – zunächst Extremvarianten betrachtend – der Nutzer in den einzelnen Nächten entweder ein Anrecht auf die Nutzung von ö-B-LI und damit auch der dazu gehörenden Parkgelegenheit hat oder lediglich eine Ladesäule nutzen darf, wenn diese bzw. die dazugehörige Parkgelegenheit nicht bereits belegt ist.

Das Einzelfall-Nutzungsrecht sollte in jedem Fall so ausgestaltet sein, dass – von nun an vereinfachend von einer stets nachts erfolgenden Nutzung der ö-B-LI ausgehend – ein nächtliches Umparken nicht erforderlich ist. Ansonsten würden hohe Nutzenverluste bei den Nutzern anfallen. Außerdem wäre es nicht mehr in jedem Fall möglich, die Fahrzeuge über Nacht in den Stunden mit Strom zu beladen, in denen der (Börsen-)Strompreis am niedrigsten ist, was aus energiesystemischer Sicht ineffizient wäre. Ab wann am Abend und bis wann am Morgen sich das Tages-Nutzungsrecht erstrecken und ob ggf. auch preisliche Anreize einschließende flexible Regelungen (bezüglich des Nutzungsbeginns am Abend und des Nutzungsendes am Morgen) sinnvoll eingesetzt werden könnten und sollten, kann in dieser Studie nicht beantwortet werden – hierzu besteht zunächst Forschungsbedarf und ferner werden letztendlich „vor-Ort“-Aspekte eine erhebliche Bedeutung für die Entscheidungsfällung haben.

**Dauer von täglichen (oder ggf. lediglich mehrere Tage pro Woche umfassenden) Nutzungsrechten, Verfügbarkeitszusagen sowie örtliche Zuordnungsfragen**  
Der Einstieg in die Elektromobilität ist für potentielle Nutzer, die – warum auch immer – über keinen Zugang zu nicht

im öffentlichen Straßenraum befindlicher B-LI verfügen, deutlich unattraktiver, wenn sie nicht sicher wissen, dass sie nach Erwerb eines Elektrofahrzeugs – hier zunächst von der Erfordernis einer tägliche Beladung ausgehend – jede Nacht ihr Fahrzeug an einer Säule der ö-B-LI aufladen können. Denn wenn das nicht der Fall ist, müssen sie – vereinfachend hier von E-LI abstrahierend – entsprechend häufig(er) T-LI nutzen, was zumindest mit dem Nachteil des Anfalls entsprechender Zeitkosten einhergeht. Vor diesem Hintergrund ist es aus ökonomischer Sicht sinnvoll, bei ö-B-LI das Allokationsobjekt so zu definieren, dass einem Nutzer für einen längeren Zeitraum eine Zusage bezüglich einer hohen Wahrscheinlichkeit für die tägliche Verfügbarkeit der ö-B-LI gegeben wird. Es könnte sich anbieten, ein entsprechendes Dauernutzungsrecht auf einen Zeitraum zu beziehen, in dem Käufer von Elektrofahrzeugen die spezifische Investitionskomponente des Fahrzeugkaufs üblicherweise (implizit) abschreiben, was z.B. einen Zeitraum von 4 Jahren betreffen könnte, wovon folgend vereinfacht ausgegangen wird.

Die Zusage bezüglich der Verfügbarkeits-Wahrscheinlichkeit könnte beispielsweise bei 95% liegen. Damit einhergehend erscheint es sinnvoll, dass mit dem Dauernutzungsrecht einhergehende Tagesnutzungsrecht nicht auf eine konkrete Säule sondern auf (irgend-)eine Säule in einem bestimmten Quartier zu beziehen. Auf diese Art und Weise kann die Nutzung der einzelnen Säulen und die der Gesamtheit der Säulen optimiert werden – davon ausgehend, dass regelmäßig einzelne Nutzer im Urlaub sein oder aus anderen Gründen nicht in ihrem Quartier parken und laden werden. Es könnten dann beispielsweise bei einer Anzahl von X Ladesäulen in einem Quartier X + 10 % Dauernutzungsrechte für die dortige ö-B-LI vergeben werden.

Im Zusammenhang mit der zu beobachtenden Zunahme der Batteriekapazitäten von Elektrofahrzeugen dürfte für nicht wenige Nutzer eine tägliche Nutzung der ö-B-LI zukünftig nicht mehr erforderlich sein. Vor diesem Hintergrund sollte erwogen werden, eine Variante eines ö-B-LI-Dauernutzungsrechts einzuführen, die lediglich jeden zweiten Tag oder an einer bestimmten Anzahl an Tagen pro Woche die Nutzung einer Säule der ö-B-LI erlaubt. Auch zu dieser Thematik können hier jedoch keine vertieften Analysen durchgeführt werden.

### 3.1.1.2.3. Allokationsverfahren für mehrjährige Nutzungsrechte sowie Investitionszeitpunkte und Standortwahl

Es stellt sich die Frage, wie die vorstehend skizzierten Dauernutzungsrechte für ö-B-LI auf die Nutzer allokiert werden sollten. Dies betrifft insbesondere Konstellationen, in denen die Nachfrage größer ist als das Angebot. Allerdings ist auch bei einem zu einem bestimmten Zeitpunkt größeren Angebot als der Nachfrage sinnvoll, nicht unbedingt sämtliche Dauernutzungsrechte für ö-B-LI sofort zu allokiert. Denn ggf. wird die Kapazität für längere Zeit konstant bleiben, aber kurzfristig werden neue (potentielle) Nachfrager „auftauchen“, für die das ö-B-LI-Dauernutzungsrecht deutlich wichtiger – hier offen lassend, was „wichtig“ konkret bedeutet – als für bereits existente Nachfrager ist. Derartige intertemporale Allokationsfragen können hier im Folgenden allerdings nicht vertieft betrachtet werden und es wird vielmehr zunächst vereinfachend von einer die Kapazität bzw. Anzahl an ö-B-LI-Dauernutzungsrechten übersteigenden Nachfrageranzahl zu einem bestimmten Zeitpunkt ausgegangen.

Eine Allokation könnte durch eine Bedarfsprüfung bei den einzelnen Nachfragern erfolgen. Dabei könnte z.B. kontrolliert werden, ob die einzelnen Nachfrager bereits über eine Lademöglichkeit (z.B. auf einem ihnen gehörenden Stellplatz in einer Tiefgarage) verfügen. Allerdings können die Transaktionskosten bei Anwendung derartiger Bedarfsprüfungssystemen sehr hoch sein.

Ferner könnte zur Allokation über die Festsetzung eines markträumenden Preises nachgedacht werden. Dies könnte im Rahmen einer Auktion erfolgen.<sup>12</sup> Jedoch könnte sich in der Auktion ein markträumender Preis ergeben, der – hier der später folgenden Thematisierung der Preissetzung unter Berücksichtigung von Lenkungswirkungen kurz selektiv vorgreifend – mit ineffizienten oder – allgemeiner formuliert – mit als problematisch empfundenen Lenkungswirkungen einhergeht, z.B. in der Form, dass

ein Nutzer der Elektromobilität nicht mehr eine Lademöglichkeit „an“ seinen Stellplatz in einer Tiefgarage (und somit p-B-LI) zur Beladung seines Fahrzeugs, sondern ö-B-LI nutzt und damit einhergehend seinen Tiefgaragenstellplatz an den Nutzer eines konventionell angetriebenen Fahrzeugs vermietet. Ferner könnten politisch definierte (und ggf. auch rechtlich auf hohen Normenebenen kodifizierte) distributive Ziele verfehlt werden, da die Einkommens- und Vermögenssituation von (potentiellen) Nutzern, die deren Zahlungsbereitschaft für ö-B-LI-Dauernutzungsrechte beeinflussen wird, erheblichen Einfluss auf das Auktionsergebnis hat.

Nicht zuletzt könnte – nun von der Annahme einer Allokation zu einem Zeitpunkt abweichend – das First-Come-First-Serve (FCFS)-Verfahren („Windhundprinzip“) zur Allokation der ö-B-LI-Dauernutzungsrechte angewendet werden. Dieses Verfahren ist unkompliziert durchführbar, aber der individuelle Bedarf und Verteilungsziele würden nicht berücksichtigt werden.

Aufgrund der tangierten Verteilungsfragen kann eine klare Empfehlung bezüglich des Allokationsverfahrens für ö-B-LI-Dauernutzungsrechte aus ökonomischer Sicht nicht abgeleitet werden. Die Möglichkeit einer markträumenden Preissetzung im Rahmen einer Auktion, der im Übrigen grundgesetzliche Hürden entgegenstehen dürften, gar nicht in Betracht ziehend, könnte es sich für die Erstallokation (also die Allokation direkt nach der Schaffung eines ö-B-LI-Dauernutzungsrechts im Zusammenhang mit der Errichtung einer Ladesäule) anbieten, eine Kombination aus einem Bedarfsprüfungs- und dem FCFS-Verfahren anzuwenden. Sofern in einem Prüfungsverfahren festgestellt worden ist, dass ein Nutzer oder ein potentieller Nutzer über keine sonstige Möglichkeit für die Nutzung von B-LI verfügt, erhält er ein ö-B-LI-Dauernutzungsrecht – sofern ein solches noch verfügbar ist.<sup>13</sup>

Die Auswahl eines Verfahrens für die erneute Allokation von ö-B-LI-Dauernutzungsrechten, die nach einer Periode ausgelaufen sind, stellt eine nicht weniger anspruchsvolle

<sup>12</sup> Aber auch die ex ante Festsetzung eines Listenpreises durch die jeweilige Kommune wäre denkbar, die darauf ausgerichtet ist, zu einer Markträumung zu führen. Ob eine Markträumung erfolgt, hängt davon ab, dass die Kommune den markträumenden Preis ex ante identifiziert. Ob dies gelingt, wird stets risikobehaftet sein und nicht zuletzt auch vom (ökonomischen) Wissensstand der Kommune abhängen.

<sup>13</sup> Bei potentiellen Nutzern, die lediglich die Absicht zum Kauf eines Elektrofahrzeugs kundgetan haben, würde die Zuordnung des ö-B-LI-Dauernutzungsrechts dann unter der Bedingung der Umsetzung der Kaufabsicht erfolgen.

Herausforderung und vielmehr wohl noch schwierigere Frage dar. Auch Großvaterrechte, also die erneute Zuordnung des Rechts an den bisherigen Inhaber, sind denkbar. Ggf. stellen zukünftig Großvaterrechte in Verbindung mit einer Erhebung von (Listen-)Preisen, die mit einer gewissen Nähe zu dem tatsächlichen monetären Wert der ö-B-LI-Dauernutzungsberechtigung (und somit auch des darin enthaltenen Rechts zur Nutzung einer Parkgelegenheit) festgesetzt werden, eine sinnvolle Lösung dar. Diese Fragestellung erfordert jedoch noch vertiefte ökonomische Analysen und berührt letztendlich auch wieder Verteilungsfragen.

Im Anschluss an die Planung und den politischen Beschluss zum Umfang der ö-B-LI-Bereitstellung in einem Quartier sind konkrete Standorte für neue Ladesäulen zu identifizieren und diese zu erreichen. Im Zusammenhang mit dem vorgeschlagenen Verfahren zur Erstallokation von ö-B-LI-Dauernutzungsrechten (Kombination aus einem Bedarfsprüfungs- und dem FCFS-Verfahren) wäre es eine Möglichkeit, mit der Durchführung der Investitionen in die einzelnen Säulen solange zu warten, bis der Anspruch eines (weiteren) Nutzers auf die Gewährung eines (noch verfügbaren) ö-B-LI-Dauernutzungsrechts festgestellt worden ist. Ggf. kann man dann auch die konkrete Standortwahl für einzelne Säulen in einem Quartier durch die Standortpräferenzen derartiger „Neueinsteiger“ in die Elektromobilität beeinflussen lassen.

#### 3.1.1.2.4. Preisniveau und Finanzierung sowie Preisstruktur

##### Preisniveau und Lenkungswirkungen

Es kann angestrebt werden, die Festlegung des Preisniveaus für ö-B-LI-Dauernutzungsrechte – zunächst vereinfachend nur von einem jahresbezogenen Preis ausgehend und berücksichtigend, dass die Bepreisung des Stroms (einschließlich der Stromnetznutzung) separat erfolgt (siehe dazu dann Abschnitt 4.1) – auf die Erzielung gewünschter Lenkungswirkungen (oder – anders ausgedrückt – auf die Vermeidung negativer Verdrängungs-

wirkungen) auszurichten. In diesem Zusammenhang ist insbesondere Folgendes zu berücksichtigen:

- Es sollte vermieden werden, dass Nutzer aufgrund eines zu hohen Preises von der B-LI (und damit auch von der ö-B-LI) zur T-LI verdrängt werden – zumindest sofern noch freie Kapazität im Bereich der B-LI vorhanden ist.<sup>14</sup>
- Es sollte grundsätzlich verhindert werden, dass durch eine zu niedrige Preissetzung (potentielle) Nutzer von p-LI (in Garagen, Tiefgaragen oder auf Stellplätzen auf Grundstücken) zur ö-LI „abgezogen“ werden. Solange sich der gemäß dem Opportunitätskostenansatz zu ermittelnde Wert einer mit einer hohen Verfügbarkeitswahrscheinlichkeit versehenen Parkgelegenheit als Teil eines ö-B-LI-Dauernutzungsrechts nicht in dessen Preisniveau widerspiegelt, ist dies bei einer ausschließlichen Koordination über Preise auf Märkten (wohl) allenfalls erreichbar, wenn eine Bezuschussung von p-B-LI erfolgt.<sup>15</sup> Ansonsten kann die Verhinderung einer ineffizienten Verdrängung auch noch durch die bereits thematisierten Bedarfsprüfungen erfolgen bzw. durch diese kann dies angestrebt werden.
- Aufgrund des Wertes der mit einer hohen Verfügbarkeitswahrscheinlichkeit versehenen Parkgelegenheit als Teil eines ö-B-LI-Dauernutzungsrechts erfolgt durch dessen nicht mit der Setzung eines Preises in Höhe der Opportunitätskosten verknüpften Zuordnung an einen Nutzer der Elektromobilität – hier und im Folgenden davon ausgehend, dass es eine nicht unerhebliche Knappheit bei Parkgelegenheiten in dem entsprechenden Quartier gibt – auf indirektem Weg eine Subventionierung derselben. Diese Subventionierung ist umso größer, je niedriger der Preis für die ö-B-LI gesetzt wird. Derartige Subventionierungen erhöhen die Attraktivität des Kaufs eines Elektrofahrzeugs und weisen insofern für die Fahrzeugkäufer eine Lenkungswirkung in Richtung der Elektromobilität auf.

14 Vgl. dazu auch BECKERS / GIZZI / HERMES / WEISS (2019, S. 15 ff), wo im Rahmen der Analyse der Bepreisung der T-LI auf die Problematik negativer Verdrängungswirkungen von der B-LI zur T-LI eingegangen wird.

15 Diese Option kann und dürfte regelmäßig jedoch mit problematischen Verteilungswirkungen einhergehen und es besteht die Gefahr, dass (knappe) Haushaltsmittel aus Verwendungsbereichen abgezogen werden, wo diese einen deutlich höheren Nutzen als bei der Bezuschussung p-B-LI generieren.

Die thematisierten potentiellen Lenkungseffekte weisen darauf hin, wie komplex die Preissetzung bei der ö-B-LI ist. Empfehlungen zur auf Lenkungswirkungen ausgerichteten Bepreisung können hier keinesfalls abgegeben werden – auch berücksichtigend, dass durch die Preissetzung für die ö-B-LI relevante politische Verteilungsziele tangiert werden dürften. In diesem Zusammenhang und unter Berücksichtigung der Probleme bei der Festsetzung von Preisen, die nicht zu unerwünschten Lenkungswirkungen führen, sei auf die Relevanz der aufgezeigten nicht-preislichen Maßnahmen verwiesen, mit denen die Nutzung der ö-B-LI beeinflusst werden kann, um Lenkungs- und Verteilungsziele zu erreichen bzw. zumindest nicht deutlich zu verfehlen.

### Bepreisung und Finanzierung

Die Preissetzung beeinflusst die Erzielung von Einnahmen, die zur Abdeckung der mit der Bereitstellung der ö-B-LI einhergehenden Kosten eingesetzt werden können und somit die Finanzierung der ö-B-LI. In diesem Zusammenhang sind insbesondere folgende Aspekte von Relevanz:

- Wenn bei der Bepreisung von ö-B-LI der Wert der mit einer hohen Verfügbarkeitswahrscheinlichkeit versehenen Parkgelegenheit berücksichtigt wird,

werden entsprechend hohe Einnahmen anfallen. Es erscheint denkbar, dass diese Einnahmen in vielen Fällen (d.h. für die ö-B-LI-Bereitstellung in vielen Kommunen bzw. Quartieren) ausreichen dürften, um die mit der Bereitstellung der ö-B-LI einhergehenden Kosten abzudecken.

- Wenn der Teil der Einnahmen aus der Bepreisung von ö-B-LI, der infolge der Berücksichtigung des Wertes der mit einer hohen Verfügbarkeitswahrscheinlichkeit versehenen Parkgelegenheit bei ö-B-LI angefallen ist, nicht für die Finanzierung der ö-B-LI verwendet wird, liegt in gewisser Hinsicht ein „finanzielles Unbundling“ zwischen der „Ladeinfrastruktur an sich“ (also der Ladesäule) und der Parkgelegenheit vor. Es erscheint aus heutiger Perspektive unwahrscheinlich, dass dann eine Preissetzung für ö-B-LI möglich ist, bei der die ö-B-LI-Kapazität in einem Quartier ausgelastet wird und in einem ausreichenden Ausmaß für die Finanzierung der ö-B-LI verwendbare Einnahmen erzielt werden, um die Kosten der ö-B-LI abzudecken. Allerdings ist auch nicht auszuschließen, dass zukünftig mögliche drastische Veränderungen bei der

Nachfrage nach sowie bei den Preisen für zur ö-B-LI substitutiven Angeboten ggf. doch eine Deckung der Kosten aus diesen Einnahmen erlauben würden.

Vor diesem Hintergrund kann festgestellt werden, dass aktuell für die Finanzierung von ö-B-LI in den Kommunen (wohl) stets Haushaltsmittel einzusetzen sein werden. Mittel- und langfristig sind verschiedene Veränderungen denkbar, die die Rahmenbedingungen für die Preissetzung, die Einnahmeerzielung und infolgedessen auch die Finanzierung von ö-B-LI mehr oder weniger intensiv beeinflussen können. Vor diesem Hintergrund erfolgt in dieser Studie keine weitere Befassung mit der Finanzierung der ö-B-LI in der (fernen) Zukunft.

#### Preisstruktur

Bislang ist vereinfachend davon ausgegangen worden, dass der Preis für das ö-B-LI-Dauernutzungsrecht lediglich eine Preiskomponente umfasst und zwar einen Jahrespreis. Denkbar ist, auch einen Tagespreis vorzusehen, der nur an den Tagen zu entrichten ist, an denen das (Dauernutzungs-) Recht zur Nutzung der ö-B-LI auch in Anspruch genommen wird. Wenn mit der Setzung dieses Preises und unter Berücksichtigung einer infolgedessen verminderten Nutzung an den einzelnen Tagen durch einzelne Nutzer der Jahrespreis entsprechend reduziert wird, dann kann im Übrigen das Gesamteinnahmenniveau konstant gehalten werden.

Durch die Erhebung des Tagespreises wird von den Inhabern eines ö-B-LI-Dauernutzungsrechts täglich abgewogen, ob sie die ö-B-LI im Einzelfall zu nutzen beabsichtigen. Allerdings werden sie dabei nicht nur die Notwendigkeit zum Befüllen der Batterie sondern – zumindest solange der Wert der mit einer hohen Verfügbarkeitswahrscheinlichkeit versehenen Parkgelegenheit bei ö-B-LI sich nicht adäquat in dem Preisniveau widerspiegelt – auch die günstige Verfügbarkeit einer Parkgelegenheit berücksichtigen. Nichtsdestotrotz dürften die Lenkungswirkungen zumindest in die intendierte Richtung gehen. Es wäre dann tendenziell möglich, pro Quartier bei konstanter Anzahl an Ladesäulen eine höhere Anzahl an ö-B-LI-Dauernutzungsrechten zu vergeben. Es erscheint unplausibel, kann hier aber nicht vertieft durchdacht und

insofern auch nicht ausgeschlossen werden, dass mit der Erhebung eines Tagespreises in der geschilderten Weise in einem relevanten Ausmaß negative Verdrängungswirkungen – z.B. von der ö-B-LI zur T-LI – einhergehen würden. Vor diesem Hintergrund sollte in Betracht gezogen werden, bei ö-B-LI-Dauernutzungsrechten nicht nur einen Jahrespreis sondern auch einen Tagespreis vorzusehen. Hierzu besteht jedoch wiederum noch vertiefter Klärungs-/Forschungsbedarf.

#### 3.1.1.2.5. Fazit unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung zukünftiger Wissensgenerierung

Abschließend kann festgehalten werden, dass es gewichtige Argumente dafür gibt, Dauernutzungsrechte für ö-B-LI einzusetzen. Es dürfte sich anbieten, diese mit einem Jahres- und einem Tagespreis in der dargestellten Weise zu bepreisen. Bei deren Erstallokation könnte eine Kombination aus einem Bedarfsprüfungs- und dem FCFS-Verfahren angewendet werden. Für die Finanzierung der ö-B-LI in den Kommunen werden – zumindest aktuell – auch Haushaltsmittel einzusetzen sein. Wenn Kommunen die vorstehenden Überlegungen bei ihren Entscheidungen zur Bereitstellung der ö-B-LI berücksichtigen, dürfte dies – unter der Nebenbedingung einer gegebenen Belastung von Steuerzahlern (durch Steuern) und Nutzern konventionell angetriebener Fahrzeuge (durch Zuordnung von Parkgelegenheiten im öffentlichen Straßenraum für die Elektromobilität) – zu einer effizienten Nutzung der ö-B-LI und zu einem erfolgreichen Markthochlauf der Elektromobilität beitragen.

Zu diversen Ausgestaltungsfragen bezüglich der Bereitstellung von ö-B-LI in den Kommunen in diesem Abschnitt 3.1.1 sind im Kontext eines aktuell noch unzureichenden diesbezüglichen Wissensstandes auf Seiten der ökonomischen Forschung und Ressourcenrestriktionen bei der Erstellung dieser Studie keine oder zumindest keine klaren Empfehlungen ausgesprochen worden. Zu diesen Fragen bietet es sich an, zukünftig sowohl institutionenökonomische und verkehrswissenschaftliche Analysen durchzuführen als auch in einem Wettbewerb der Lösungswege auf kommunaler Ebene verschiedene Optionen auszuprobieren und auszuwerten.

### 3.1.2. Regelungsbedarf auf den den Kommunen übergeordneten Ebenen (Bund und Länder) und Fragen der Co-Finanzierung unter Berücksichtigung der Gewährleistung der adäquaten Unterstützung zentraler Markthochlaufziele durch die kommunalen Aktivitäten

#### 3.1.2.1. Regelungsbedarf auf den den Kommunen übergeordneten Ebenen (Bund und Länder)

Auch wenn die Fällung von Bereitstellungsentscheidungen bezüglich ö-B-LI – wie in Abschnitt 3.1.1.1 thematisiert – vornehmlich auf der dezentralen Ebene – also in den Kommunen – erfolgen sollte, stellt sich die Frage, ob und wie die übergeordneten Ebenen – also der Bund und die Länder – durch übergeordnete Regelsetzungen und weitere Aktivitäten bei der ö-B-LI-Bereitstellung mitwirken und ggf. auch kommunale Entscheidungsrechte einschränken sollten. Die diesbezüglichen Überlegungen werden folgend vornehmlich mit Bezug zur Aktivität des Bundes (auf der zentralen Ebene) durchgeführt, ergänzend wird auch auf die Rolle der Länder (auf einer „Mittelebene“) eingegangen.<sup>16</sup>

Zunächst dürfte es sich anbieten, dass der Bund speziell in der Markthochlaufphase bei der Wissensgenerierung bezüglich einer effizienten Bereitstellung der ö-B-LI mitwirkt und die Kommunen unterstützt – so wie dies auch bereits im vorstehenden 3.1.1.2 mehrfach angesprochen worden ist. Dies sollte durch Forschungstätigkeiten, aber ebenso bei der Unterstützung des Ausprobierens von alternativen Bereitstellungs Konzepten in verschiedenen Kommunen erfolgen, durch die potentiell positive externe (Wissens-) Effekte erzeugt werden. Generiertes Wissen sollte der Bund aufbereiten lassen und zur Verfügung stellen. Ergänzend (oder „notfalls“ – sofern grundgesetzliche Vorgaben einer Bundesaktivität entgegenstehen sollten – ersatzweise) könnten die Länder derartige Aktivitäten durchführen.

Um – jenseits gewisser Mindestziele – die Markthochlaufziele bei der Elektromobilität im Laufe der Zeit zu erreichen, wird eine Bereitstellung eines gewissen Umfangs an ö-B-LI in den Kommunen erforderlich sein. Sofern die Kommunen komplett eigenständig über die ö-B-LI-Bereitstellung entscheiden und dabei lediglich auf freiwilliger Basis tätig werden, besteht die Möglichkeit, dass die zentral auf Bundesebene gesetzten Markthochlaufziele im Kontext einer unzureichenden Aktivität bezüglich der ö-B-LI-Bereitstellung in den Kommunen verfehlt werden. Dem könnte durch gewisse Vorgaben des Bundes entgegengewirkt werden, wobei die grundgesetzlichen Regelungen zur Koordination zwischen Bund, Ländern und Kommunen zu berücksichtigen sind. Alternativ oder komplementär können kommunale Aktivitäten bei der ö-B-LI-Bereitstellung auch durch eine Co-Finanzierung des Bundes und / oder der Länder gefördert werden, was ebenfalls in Folgeanalysen zu berücksichtigende Rechtsfragen tangieren dürfte. Auch wenn es aktuell nicht geboten erscheint zur Unterstützung der Markthochlaufziele des Bundes bezüglich der Elektromobilität den Kommunen Vorgaben zur ö-B-LI-Bereitstellung zu machen, kann es für die Zukunft nicht komplett ausgeschlossen werden, dass dies zu einem späteren Zeitpunkt erforderlich sein wird.

Übergeordnete Regeln des Bundes und der Länder können die Kommunen in ihren Spielräumen einschränken und damit u.U. zur Begrenzung von Opportunismuspotentialen beitragen. In diesem Zusammenhang dürften im Übrigen bestehende grundgesetzliche Regelungen, die auch die Nutzung und Bepreisung von Parkraum betreffen sowie die Bepreisung von ö-B-LI tangieren, zu nennen sein. Die grundsätzliche Rationalität derartiger Regeln hier voraussetzend, sei angemerkt, dass es bei der Anwendung dieser Regeln auf ö-B-LI als eine neuartige Infrastruktur bzw. als ein neuartiges Infrastruktursystemelement bedeutsam ist, die konkreten technisch-systemischen Eigenschaften

<sup>16</sup> Im Kontext der im einleitenden Abschnitt 1 erläuterten (sehr) begrenzten Berücksichtigung des bestehenden Rechtsrahmens in dieser Kurzstudie sei Folgendes angemerkt: Die Etablierung von (aus Sicht der Kommunen) übergeordneten Regeln und eine Co-Finanzierung durch eine übergeordnete Ebene könnte auch (ausschließlich oder überwiegend) durch die Länder (und nicht bzw. nicht nur durch den Bund) erfolgen, wobei der Bund ggf. durch (den Ländern übergeordnete) Regelungen und Co-Finanzierungsmechanismen die Aktivitäten der Länder beeinflussen könnte. Ein Vorgehen, bei dem der Bund nicht tätig wird oder „lediglich“ an die Länder gerichtete Vorgaben und Co-Finanzierungsmechanismen etabliert, könnte ggf. aufgrund grundgesetzlicher Vorgaben zur Koordination zwischen Bund, Ländern und Kommunen geboten sein, was jedoch im Rahmen dieser Kurzstudie nicht vertieft betrachtet und somit auch nicht geklärt werden kann. Auf die Frage der Interaktion zwischen Bund, Ländern und Kommunen wird im Übrigen folgend in diesem Abschnitt mit Bezug zu einzelnen betrachteten Fragestellungen erneut eingegangen.

adäquat zu berücksichtigen.<sup>17</sup> In diesem Kontext sei darauf hingewiesen, dass es auch eine Aufgabe für den Bund und die Länder ist, die Rahmenbedingungen für die Kommunen so anzupassen, dass sie die ö-B-LI gemäß den Empfehlungen in Abschnitt 3.1.1 bereit stellen können.

### 3.1.2.2. Co-Finanzierung durch die den Kommunen übergeordneten Ebenen (Bund und Länder)

Es stellt sich die Frage, ob es aus ökonomischer Sicht empfehlenswert ist, dass die Kommunen bei der ö-B-LI-Bereitstellung durch den Bund und ggf. auch von den Ländern finanziell unterstützt werden. Dies wird in diesem Abschnitt betrachtet, wobei diesbezügliche vom Grundgesetz ermöglichte Umsetzungswege und auch bestehende grundgesetzliche Restriktionen hier komplett ausgeklammert und insofern im Rahmen von zukünftig zu erfolgenden Analysen zu berücksichtigen sind. Folgend wird vor allem auf eine Co-Finanzierung des Bundes eingegangen, aber es wird ergänzend auch eine Co-Finanzierung durch die Länder angesprochen.

Eine Co-Finanzierung des Bundes kann ein geeigneter Weg sein, um Koordinationsproblemen über die Kommunen hinweg bei der ö-B-LI-Bereitstellung entgegenzutreten und eine bei einer Gesamtbetrachtung ausreichende kommunale Aktivität hinsichtlich der ö-B-LI-Bereitstellung zu gewährleisten, mit der Markthochlaufziele des Bundes bei der Elektromobilität erreicht werden können. Ferner geht eine Co-Finanzierung des Bundes – und analog eine alternative bzw. ergänzende Co-Finanzierung durch Länder – mit dem Vorteil einher, dass aus wohlfahrtsökonomischer Sicht die Kosten der Mittelherhebung auf der Bundesebene – und in abgeschwächter Weise im Regelfall auch auf der Ebene der Länder – geringer sein werden als eine Mittelherhebung in den Kommunen.

Allerdings kann eine Co-Finanzierung durch den Bund – und dies gilt grundsätzlich auch für eine Co-Finanzierung durch die Länder – zu Fehlanreizen führen. Kommunen könnten Anreize gesetzt werden, in einer zu umfangreichen Weise ö-B-LI bereitzustellen oder Bereitstellungsentscheidungen

auf eine ineffiziente Weise umzusetzen. Jedoch dürfte es bei der ö-B-LI relativ unkompliziert möglich sein, geeignete Vorgaben bezüglich des Umfangs geförderter Bereitstellungsaktivitäten der Kommunen sowie Fehlanreize begrenzende Regelungen bezüglich der Kostenerstattungen vorzusehen, die z.B. lediglich eine anteilige Kostentragung und feste Kostensätze oder Risikoteilungen für bestimmte Umsetzungsmaßnahmen vorsehen.

Vor diesem Hintergrund kann eine Co-Finanzierung des Bundes der kommunalen ö-B-LI-Bereitstellung und dies in spezieller Weise in der Markthochlaufphase als grundsätzlich vorteilhaft angesehen werden. Es kann sinnvoll sein, Co-Finanzierungen des Bundes mit grundsätzlichen Empfehlungen an die Kommunen zur ö-B-LI-Bereitstellung gemäß den Darstellungen in Abschnitt 3.1.1 zu verbinden. Es sollte jedoch – zumindest kurz- und mittelfristig – ein nicht nur kleiner Spielraum für die Erprobung unterschiedlicher Wege bei der Bereitstellung von ö-B-LI bestehen. In jedem Fall ist es bedeutsam, dass die Kommunen auch langfristig nicht daran gehindert werden, die kommunalen Besonderheiten – insbesondere im Bereich des Verkehrssystems – bei ihren Bereitstellungsentscheidungen zu berücksichtigen. Die vorstehenden Aussagen gelten grundsätzlich analog ebenfalls für eine Co-Finanzierung durch Länder. Wenn Co-Finanzierungen durch Bund und Länder vorgesehen werden, ist allerdings darauf zu achten, dass diese (Co-Finanzierungs-)Regime miteinander harmonisieren.

## 3.2. Umsetzung von Bereitstellungsentscheidungen

### 3.2.1. Grundsätzliche Empfehlungen bezüglich Umsetzung von Bereitstellungsentscheidungen in den Kommunen

In Verbindung mit ihrer zentralen Rolle bei der Bereitstellung von ö-B-LI liegt es nahe, dass die Kommunen auch die Verantwortung für die Umsetzung der Bereitstellungsentscheidungen übernehmen.<sup>18</sup> Für die Umsetzung der Bereitstellungsentscheidungen können die Kommunen

<sup>17</sup> Für die Bewältigung dieser rechtlichen Herausforderung sollte (auch) auf diesbezügliche ökonomische Erkenntnisse zurückgegriffen werden.

<sup>18</sup> Ein Wettbewerb privater Betreiber von ö-B-LI in einer Kommune bzw. in einem Quartier ist aus verschiedenen Gründen eindeutig nicht sinnvoll, was in dieser Studie jedoch nicht vertieft thematisiert werden kann. Siehe dazu auch grundlegende Überlegungen in Reinke (2014).

insbesondere auf folgende idealtypische (Umsetzungs-) Modelle zurückgreifen:

- Umsetzungsmodell (a): Umsetzung durch einen kommunalen Betreiber (Umsetzungsmodell a.1) oder durch einen im Rahmen einer interkommunalen Kooperation gegründeten öffentlichen Betreiber (Umsetzungsmodell a.2), dem diese Aufgabe im Rahmen einer Inhouse-Vergabe übertragen wird.
- Umsetzungsmodell (b): Temporärer Einbezug eines privaten Betreibers gemäß dem ÖPP (Öffentlich-Private-Partnerschaft)-Ansatz und in diesem Zusammenhang regelmäßige Durchführung eines „Wettbewerbs um den Markt“ durch die Kommune zur Auswahl des Auftragnehmers.
- Umsetzungsmodell (c): Dauerhafte Übertragung des Ladeinfrastrukturbetriebs an einen privaten Betreiber, der reguliert wird. Diese Option geht in gewisser Hinsicht mit einer (dauerhaften) Privatisierung bei der Betreiberaufgabe für Ladeinfrastruktur einher. Die Regulierung sollte – zur Erzielung von Synergieeffekten auf Seiten der Regulierung – wohl auf eine übergeordnete Ebene (Bund oder Länder) übertragen werden.

Im Kontext der weiten Wissensverbreitung hinsichtlich technischer Aspekte der bei der ö-B-LI-Bereitstellung erforderlichen Ladeinfrastruktur und der bisherigen Aktivitäten privater und kommunaler Unternehmen in diesem Bereich können auf Basis institutionenökonomischer Erkenntnisse die folgenden grundsätzliche Aussagen bzw. Empfehlungen zur Anwendung dieser Umsetzungsmodelle in Kommunen ausgesprochen werden:<sup>19</sup>

- Das Umsetzungsmodell (c) und eine dauerhafte Privatisierung und damit einhergehend Schaffung privater Monopole ist eindeutig nicht empfehlenswert.
- Sofern in einer Kommune „deren“ kommunales Unternehmen bereits im Bereich der Ladeinfrastruktur tätig ist und über diesbezügliches Wissen

verfügt, sollte die Kommune dieses Unternehmen grundsätzlich (vollumfänglich) mit der Umsetzung der Bereitstellungsentscheidungen in ihrem Gebiet betrauen (Umsetzungsmodell a.1).

- Wenn eine Kommune über ein eigenes (kommunales) Unternehmen verfügt, das im Bereich der Stromversorgung tätig ist, dann bietet es sich an, dass dieses kurzfristig auch die Verantwortung für die Umsetzung der Bereitstellungsentscheidungen übernimmt (Umsetzungsmodell a.1). Aber auch andere kommunale Unternehmen, z.B. aus dem Verkehrsbereich, sollten vom Grundsatz her unkompliziert in der Lage sein, im Kontext der geringen technischen Anforderungen bei der Normalladeinfrastruktur diese Umsetzungstätigkeiten auszuüben.
- Wenn Kommunen im Kontext fehlender Möglichkeiten zur Realisierung von Verbundeffekten (z.B. mit dem Stromnetzbetrieb) oder von Skaleneffekten (aufgrund ihrer Größe) nicht mit eigenen Unternehmen Umsetzungsaufgaben bei der ö-B-LI übernehmen wollen bzw. sollten, liegt der Rückgriff auf den ÖPP-Ansatz nahe (Umsetzungsmodell b). Kommunen, in denen aufgrund ihrer Größe Skaleneffekte bei ö-B-LI realisiert werden können, sollten dann jedoch erwägen, mittelfristig die Umsetzung der Bereitstellungsentscheidungen bei der ö-B-LI eigenständig bzw. durch ein eigenes kommunales Unternehmen durchzuführen. Hierfür bietet es sich an, im Rahmen von ÖPP-Verträgen Call-Optionen vorzusehen, die es einer Kommune ermöglichen, den Betrieb der ö-B-LI von ihrem bisherigen Auftragnehmer zu übernehmen.
- Die drei vorstehenden Empfehlungen bzw. Aussagen gelten im Übrigen analog für Unternehmen, die im Rahmen einer interkommunalen Kooperation gegründet worden und tätig sind bzw. als interkommunale Kooperationsorganisationen zukünftig gegründet werden könnten (Umsetzungsmodell a.2).

<sup>19</sup> Vgl. in diesem Zusammenhang auch die diesbezüglichen grundlegenden Überlegungen in Beckers et al. (2014), Beckers / Klatt / Zimmermann (2011), Beckers / Ryndin (2018) und Beckers / Ryndin (2019).

Angemerkt sei, dass die vorstehenden grundsätzlichen Empfehlungen nicht die Besonderheiten in einzelnen Kommunen berücksichtigen können und letztendlich genau diese Besonderheiten im Einzelfall dazu führen können, dass andere und ggf. auch differenziertere Modelle in den thematisierten Konstellationen in einzelnen Kommunen vorteilhaft sein können.

### **3.2.2. Umfang von Vorgaben durch übergeordnete Ebenen (insbesondere durch Bund, aber ggf. auch durch Länder) und kommunale Entscheidungsrechte bezüglich der Umsetzung**

Auch mit Bezug zur Umsetzung von Bereitstellungsentscheidungen stellt sich die Frage, inwieweit der kommunale Handlungsspielraum durch den übergeordneten Regelrahmen auf Bundes- und Landesebene eingeschränkt werden sollte und welche übergreifenden Aktivitäten ggf. von Bund oder Ländern übernommen werden sollten.

Übergeordnete Regelungen auf Bundes- bzw. Länderebene können darauf ausgerichtet sein, lokale Opportunismuspotentiale bei der Auswahl und Ausgestaltung von Modellen zur Umsetzung von Bereitstellungsentscheidungen bezüglich der ö-B-LI zu begrenzen. In diesem Zusammenhang sollte zunächst die dauerhafte Schaffung von privaten Monopolen (gemäß Umsetzungsmodell c) strikt verboten werden. Hingegen sollten den Kommunen – anders als im Bereich der Energieverteilnetze praktiziert – keine Restriktionen hinsichtlich einer Aufgabenübertragung an „ihre“ Unternehmen (durch eine Inhouse-Lösung) vorgegeben werden. Ferner bietet es sich an, Restriktionen bezüglich der Anwendung des ÖPP-Ansatzes (Umsetzungsmodell b)

zu etablieren. Insbesondere sollten Vorgaben zu maximalen Laufzeiten von ÖPP-Verträgen sowie zu Vertragsklauseln bezüglich der Übergabe von Anlagengütern (von einem bisherigen privaten Betreiber an eine Kommune) und deren Bewertung am zeitlichen Vertragsende etabliert werden. Aufgrund des diesbezüglichen institutionenökonomischen Wissensstandes sind entsprechende Aktivitäten bei der Etablierung eines Regelrahmens auf der Bundes- bzw. Landesebene unkompliziert durchführbar. Aus ökonomischer Sicht liegt es nahe, dass vornehmlich der Bund diesbezüglich aktiv wird.

Die Etablierung eines übergeordneten Regelrahms bezüglich der Umsetzungsmodelle für kommunale Bereitstellungsentscheidungen zur ö-B-LI kann auch zu Vorteilen im Bereich des Wissensmanagements im öffentlichen Sektor führen. Ferner können durch einheitliche Standards, die die Kommunen berücksichtigen, indirekte Netzwerkeffekte generiert werden. Allerdings fallen diese Vorteile (zumindest weitgehend) ebenso bei einem Rückgriff auf unverbindliche Standards an. Genau wie bezüglich der kommunalen Fällung von Bereitstellungsentscheidungen sollten Bund und Länder auch unabhängig von der Regelsetzung die kommunale Wissensgenerierung bezüglich Umsetzungsmodellen und vor allem den Wissenstransfer unterstützen. Hierfür bieten sich sowohl Bundes- als auch Länderaktivitäten an.

Übergeordnete Regelsetzungen von Bund und Ländern können mit dem Nachteil der Einschränkung der Möglichkeiten von Kommunen zur Berücksichtigung lokaler Aspekte einhergehen. Dieser Aspekt sollte umfassend berücksichtigt werden, um eine unangemessene Einschränkung kommunaler Handlungsspielräume zu verhindern.

## 4. Strombelieferung und Nutzerschnittstelle

In diesem Abschnitt werden die Strombereitstellung bei der Beladung von Elektrofahrzeugen an ö-B-LI und die Gestaltung der Schnittstelle zwischen den Nutzern der ö-B-LI und den in die Bereitstellungsentscheidungen bzw. deren Umsetzung bei ö-B-LI involvierten Akteuren untersucht. Gemäß der üblichen energiewirtschaftlichen (Bezeichnungs-)Standards kann anstelle von „Strombereitstellung“ auch von „Strombelieferung“ gesprochen werden, die von einem Stromvertrieb – auch als Lieferanten bezeichnet – durchgeführt wird. Bei der Gestaltung der Nutzerschnittstelle wird ein Fokus auf deren institutionelle Ausgestaltung gelegt, technische Aspekte werden ausgeklammert. Sowohl bei der Strombelieferung als auch bei der Gestaltung der Nutzerschnittstelle bietet es sich an, deutschlandweit gültige Regelungen zu etablieren, wovon folgend ausgegangen wird. Damit kann Komplexität reduziert werden. Der Einbezug lokalen Wissens ist in beiden Fällen bedeutungslos. Insofern werden in diesem Abschnitt öffentliche Regulierungen mit Bezug zur Bundesebene untersucht. Der auf der Bundesebene etablierte Rahmen wäre dann auch von den Kommunen bzw. durch die von den Kommunen beauftragten Betreiber im Rahmen ihrer Aktivitäten bei der ö-B-LI-Bereitstellung zu berücksichtigen.

Folgend wird in Abschnitt 4.1 die Strombelieferung betrachtet. Dabei wird zunächst (in Abschnitt 4.1.1) ein Soll-Angebotskonzept abgeleitet, das angibt, wie die Bereitstellung erfolgen sollte. Anschließend werden (in Abschnitt 4.1.2) kurz denkbare Umsetzungswege und Kriterien zur Beurteilung von deren Eignung vorgestellt, aber es wird nicht angestrebt, Empfehlungen für einen bestimmten (Umsetzungs-)Weg abzugeben. Bei der Analyse der Ausgestaltung der Nutzerschnittstelle in Abschnitt 4.2 wird genauso vorgegangen wie bei der Untersuchung der Strombelieferung (in Abschnitt 4.1).

### 4.1. Strombelieferung

#### 4.1.1. Soll-Angebotskonzept

Bei der Bepreisung von ö-B-LI sollte es eine eigene Preiskomponente für den zum Laden verwendeten Strom geben. Dabei sollte sich der von den Nutzern zu einzelnen

Zeitpunkten zu zahlende Preis für den Bezug von Strom an dem aktuellen Börsenstrompreis orientieren bzw. dessen Schwankungen abbilden. So kann – über das Elektromobilitätssystem hinaus denkend – eine optimale Nutzung des Stroms im gesamten (Strom- und Verkehrs-)System angereizt (und erreicht) werden. Ferner sind unnötig hohe Strombezugskosten zu vermeiden, die sich z.B. aus der Ausnutzung von Marktmacht von Ladeinfrastrukturbetreibern ergeben könnten.

#### 4.1.2. Anmerkungen zu möglichen Umsetzungswegen

Für die Umsetzung des vorstehend vorgestellten Soll-Angebotskonzeptes zur Strombereitstellung bzw. -belieferung sind diverse (Umsetzungs-)Wege vorstellbar. Insbesondere können folgende in Betracht gezogen werden:

- **Unbundling von Ladeinfrastrukturbetreiber und Stromlieferant (Umsetzungsweg 1):** Ladeinfrastruktur und Strombelieferung werden unabhängig voneinander durch unterschiedliche Anbieter bzw. Betreiber verantwortet. Bei diesem (Umsetzungs-)Weg hat eine (diskriminierungsfreie) Durchleitung des Stroms „durch“ die Ladesäule zu erfolgen
  - analog zur Durchleitung des Stroms verschiedener im Wettbewerb stehender Anbieter durch das Stromnetz. Bei diesem (Umsetzungs-)Weg bringt jeder Nutzer „seinen“ Stromlieferanten mit zu jeder Ladesäule, an der er lädt.
- **Unbundling und monopolistischer Autostromvertrieb als NfD-Unternehmen (Umsetzungsweg 2):** Bei diesem (Umsetzungs-)Weg erfolgt ebenfalls ein Unbundling zwischen der Ladeinfrastruktur und der Strombelieferung, aber die Strombelieferung wird stets von einem monopolistischen „Autostromvertrieb“ übernommen, der als Not-for-Dividend-Organisation ausgestaltet ist. Dieser monopolistische Autostromvertrieb verantwortet die Strombelieferung gemäß den üblichen energiewirtschaftlichen (Rahmen-)Bedingungen rechnet diese – „über“ die Nutzerschnittstelle, deren Ausgestaltung im folgenden Abschnitt 4.2 betrachtet wird – letztendlich mit den Nutzern an.

- **Bundling und wirtschaftliche Verrechnung gemäß Börsenstrompreis (Umsetzungsweg 3):** Bei einem Bundling von Ladeinfrastruktur und Strombelieferung ist eine effektive Gewährleistung der Umsetzung des Soll-Angebotskonzepts ebenfalls möglich. Hierfür ist eine regulatorische Vorgabe für sämtliche Betreiber von ö-B-LI in Deutschland zu etablieren, welchen Preis sie den Nutzern für den von ihnen geladenen Strom zu berechnen haben. Dieser Preis hat sich stets an dem (schwankenden) Börsenstrompreis zu orientieren und es ist sicherzustellen, dass keine Übergewinne für die Strombelieferung bei den Ladeinfrastrukturbetreibern anfallen können.

Bei einer geeigneten und auf Basis des heutigen institutionellen Wissensstandes wohl recht unkompliziert durchführbaren Ausgestaltung eines jeden der drei vorgestellten Umsetzungswege ist es möglich, effektiv die Vorgaben des vorstehend in Abschnitt 4.1.1 dargestellten Soll-Angebotskonzepts zu erfüllen. Eine genauere Analyse und Effizienzziele berücksichtigende vergleichende Bewertung der einzelnen Umsetzungswege, bei denen jeweils auch wieder verschiedene Ausgestaltungsvarianten vorstellbar sind, soll hier unterbleiben.<sup>20</sup>

## 4.2. Nutzerschnittstelle

### 4.2.1. Soll-Angebotskonzept

Durch die Gestaltung der Nutzerschnittstelle der ö-B-LI ist sicherzustellen, dass nicht nur der technische, sondern auch der institutionelle Zugang zu Ladesäulen der ö-B-LI für die Nutzer unkomplex ist. Hierfür sind klare Standards zu definieren, die für eine deutschlandweite Einheitlichkeit sorgen. Mit der Vorgabe zu netzweiten Standards hat einherzugehen, dass diese nicht durch wirtschaftliche Maßnahmen – wie z.B.

zusätzliche oder erhöhte Preiskomponenten für die Nutzung der standardisierten Nutzerschnittstelle durch Kunden, die in einer Vertragsbeziehung mit Anbietern stehen, die mit dem Betreiber einer konkreten Säule konkurrieren – konkurrenzfähig werden dürfen.

Zwar werden die Nutzer in der Regel nur an der ö-B-LI eines Betreibers laden, aber aufgrund der Möglichkeit, bei ö-B-LI tagsüber ein anderes Angebotskonzept anzuwenden, dürften Nutzer dann doch gelegentlich weiteren Betreibern zugeordnete Ladesäulen nutzen. Auch mögliche Synergien aus Nutzersicht mit der T-LI, die durch die Etablierung übergreifend einheitlicher Standards erreicht werden können, könnten (bzw. ggf. sogar sollten) angestrebt werden. In diesem Zusammenhang sei auf die Parallelen zwischen dem hier abgeleiteten und dem in Beckers / Gizzi/ Hermes / Weiß (2019) vorgestellten Soll-Konzept bezüglich der Gestaltung der Nutzerschnittstelle bei der T-LI verwiesen.

### 4.2.2. Anmerkungen zu möglichen Umsetzungsweegen

Zur Umsetzung des vorstehend dargestellten Soll-Angebotskonzeptes sollte der Bund eindeutige Vorgaben etablieren. Freiwillige vertragliche Vereinbarungen zwischen Betreibern und unter Einbezug von Dienstleistern zur Etablierung einheitlicher Standards, die z.T. mit der Erhebung von Transaktions-bezogenen Preisen („Transaction-Fees“) im Rahmen so genannter „Roaming-Lösungen“ einhergehen, sind grundsätzlich ungeeignete Lösungen.

Zur Begrenzung der Komplexität für die Nutzer bietet es sich an, dass diese lediglich einen vertraglichen Kontakt zu einem Akteur auf der Anbieterseite haben, über den – auf einer „B2B“-Ebene – dann (für die Nutzer quasi unmerklich) die Interaktion mit den weiteren Anbietern der in die ö-B-

20 Bei einer Analyse und vergleichenden Bewertung der einzelnen Umsetzungswege würde es sich im Übrigen anbieten, insbesondere die folgende Aspekte bzw. Kriterien zu berücksichtigen:

- Umsetzbarkeit von Prognosen über die Stromnachfrage der Elektrofahrzeuge, die zu einem effizienten Betrieb auf der zentralen Ebene des Stromsystems, auf der überregionale Ausgleich von Angebot und Nachfrage erfolgt, und auf dessen dezentraler Ebene, wo ggf. Knappheitssituationen im Verteilnetz auftreten können und dann Allokationsentscheidungen vorzunehmen sind, beitragen.
- Realisierung von Synergieeffekten.
- Vermeidung von Konstellationen, in denen Marktmacht ausgenutzt und zu mit Übergewinnen bei involvierten Akteuren einhergehenden erhöhten Kosten aus Sicht der Nutzer führen kann.
- Vermeidung unnötiger Transaktionskosten.
- Begrenzung von Übergangs- / Anpassungskosten unter Berücksichtigung der derzeitigen energiewirtschaftlichen Regelungen.

LI integrierten Güter (Ladesäule, Parkgelegenheit, Strom und Stromverteilnetz) erfolgt. Ein denkbare diesbezüglich konkretes Modell wäre die Bündelung der Interaktion mit dem Nutzer auf Anbieterseite bei den Stromvertrieben der Nutzer. Aber auch eine Vielzahl anderer Umsetzungswege

ist denkbar, die hier jedoch nicht aufgezeigt und analysiert werden sollen. Es gilt bezüglich der Ausgestaltung geeigneter Umsetzungswege ebenfalls, dass dies auf Basis des heutigen institutionellen Wissensstandes unkompliziert durchführbar sein sollte.

## 5. Fazit

In dieser Kurzstudie ist die auf die Nutzer von BEV im MIV ausgerichtete Bereitstellung (im Sinne einer Fällung von Bereitstellungs- und damit einhergehenden Finanzierungsentscheidungen) und die Umsetzung von Bereitstellungsentscheidungen bei im öffentlichen Straßenraum platzierter Basis-Ladeinfrastruktur – also von ö-B-LI – unter Rückgriff auf ökonomische Erkenntnisse untersucht worden. Es ist aufgezeigt worden, dass bezüglich der „Ladeinfrastruktur an sich“ und der damit „verbundenen“ Parkgelegenheit wesentliche Entscheidungen bezüglich der ö-B-LI durch die Kommunen gefällt werden sollten, aber dass auch übergeordnete Regelungen und auch Co-Finanzierungsregime (durch den Bund und / oder die Länder) zu etablieren sind. Wie zentrale Ausgestaltungsentscheidungen bezüglich der ö-B-LI auf kommunaler Ebene sowie im Bereich der übergeordneten Regelungen aus ökonomischer Sicht vom Grundsatz her im Hinblick auf die Erreichung von Effektivitäts- und Effizienzziele zu treffen sind, ist dargelegt worden. Hierzu sind zukünftig noch (interdisziplinäre) Analysen durchzuführen, die auch juristische Aspekte und dabei vor allem den bestehenden europa- und verfassungsrechtlichen Rechtsrahmen zu berücksichtigen haben, um Handlungsempfehlungen bezüglich der Weiterentwicklung von Rechtsrahmen und Regulierung für die ö-B-LI in Deutschland ableiten zu können. Allerdings sind auch im ökonomischen Bereich noch weitere und vertiefte Analysen durchzuführen, beispielsweise bezüglich der Interdependenzen zwischen der in dieser Kurzstudie im Fokus stehenden B-LI im öffentlichen Straßenraum (also der ö-B-LI) sowie der B-LI an weiteren Standorten (also der p-B-LI, der AG-B-LI und der hö-B-LI), bezüglich der Nutzung von im öffentlichen Straßenraum befindlicher (Normal-)Ladeinfrastruktur zu bestimmten Zeiten einerseits als ö-B-LI (was i.d.R. nachts der Fall

sein wird) und andererseits als ö-E-LI (was dann tagsüber sinnvoll sein wird) sowie bezüglich der Interdependenzen zwischen ö-B-LI und T-LI.

Neben der „Ladeinfrastruktur an sich“ (also der Ladesäule) und der damit „verbundenen“ Parkgelegenheit umfasst das Systemgut Ladeinfrastruktur und damit auch die ö-B-LI die (Teil-)Güter Strom und Stromverteilnetz, wobei letzteres in dieser Kurzstudie nicht betrachtet worden ist. Es ist aufgezeigt worden, welches (Soll-)Angebots-Konzept für die Strombereitstellung aus ökonomischer Sicht vorteilhaft ist. Um eine derartige Strombereitstellung zu gewährleisten, sind mehrere (Umsetzungs-)Wege in Betracht gezogen werden, bezüglich deren relativer Vorteilhaftigkeit in dieser Kurzstudie jedoch keine Einschätzung abgegeben worden ist. Die Schnittstelle (von der ö-B-LI) zu den Nutzern sollte über alle (Teil-)Güter des Systemguts ö-B-LI hinweg integriert gestaltet werden und dies auf eine Weise, die sicherstellt, dass nicht nur der technische sondern auch der institutionelle Zugang zu den Ladesäulen (und dies nicht nur zu Ladesäulen der ö-B-LI sondern auch zur sonstigen Normalladeinfrastruktur und ggf. auch zur T-LI) für die Nutzer unkomplex ist. Durch Standardregelungen ist zu gewährleisten, dass der Zugang zur Ladeinfrastruktur für alle Nutzer einheitlich ist und nicht durch wirtschaftliche (insbesondere preisliche) Strategien selektiv erschwert (bzw. verteuert) werden kann. Die konkrete Umsetzung dieser Vorgaben zur Gestaltung der Nutzerschnittstelle sind nicht untersucht worden. Sowohl hinsichtlich der Strombereitstellung als auch der Gestaltung der Nutzerschnittstelle bietet es sich an, deutschlandweit gültige Regelungen auf gesetzlicher und / oder regulatorischer Ebene zu etablieren.

## 6. Literaturverzeichnis

- Beckers, T. / Bieschke, N. / Lenz, A.-K. / Heurich, J. / Kühling, J. / Hertel, W. / Schäfer, D. (2014): Alternative Modelle für die Organisation und die Finanzierung des Ausbaus der Stromübertragungsnetze in Deutschland – Eine (institutionen-)ökonomische Analyse unter Einbezug juristischer und technisch-systemischer Expertise; Gutachten im Rahmen des vom Ministerium für Finanzen und Wirtschaft (MFW) des Landes Baden-Württemberg, vom Ministerium für Wirtschaft, Energie, <sup>Industrie</sup> Mittelstand und Handwerk (MWEIMH) des Landes Nordrhein-Westfalen und vom Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie (TMWAT) beauftragten Projektes „Alternativen zur Finanzierung des Ausbaus der Übertragungsnetze in Deutschland“, Online-Veröffentlichung.
- Beckers, T. / Gizzi, F. / Hermes, G. / Weiß, H. (2019): Die Bereitstellung der Schnellladeinfrastruktur für die Elektromobilität in Deutschland – Eine ökonomisch-juristische Analyse zentraler Fragestellungen und alternativer Organisationsmodelle; im Rahmen des vom Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) beauftragten Projektes „Rechtliche Rahmenbedingungen für ein integriertes Energiekonzept 2050 und die Einbindung von EE-Kraftstoffen“ erstellte Kurzstudie.
- Beckers, T. / Gizzi, F. / Kreft, T. / Hildebrandt, J. (2015): Effiziente Bereitstellung der (öffentlich zugänglichen) Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität in Deutschland – Ökonomische Grundlagen, kurze Beurteilung des Status quo und zentrale Handlungsempfehlungen unter Berücksichtigung der europäischen Richtlinie 2014/94/EU; Papier für das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Rahmen des Auftrags „Analysen für die Entwicklung der nationalen Infrastrukturpläne CNG, LNG, Wasserstoff und elektrische Ladestationen für den Straßenverkehr in Deutschland“, Online-Veröffentlichung.
- Beckers, T. / Klatt, J. P. / Zimmermann, T. (2011): Interkommunale Zusammenarbeit – Eine (institutionen-)ökonomische Analyse, in: Schäfer, C. / Theuvsen, L. (Hrsg.), Renaissance öffentlicher Wirtschaft, Schriftenreihe öffentliche Dienstleistungen, Heft 57, S. 245-290; gekürzte Fassung eines vorher veröffentlichten Arbeitspapiers „Eine (institutionen-)ökonomische Analyse Interkommunaler Zusammenarbeit (IKZ)“, Online-Veröffentlichung.
- Beckers, T. / Ryndin, A. (2018): Das „HOWOGE-ÖÖP-Modell“ und der Status quo im Vergleich – Eine Analyse zentraler Aspekte der Einbindung der HOWOGE in die „Berliner Schulbau-Offensive“ unter Rückgriff auf institutionenökonomische Erkenntnisse, im Auftrag der Senatsverwaltung für Finanzen des Landes Berlin erstellte Stellungnahme, Online-Veröffentlichung.
- Beckers, T. / Ryndin, A. (2019): ÖPP als eine Beschaffungsvariante im Infrastrukturbereich und die „Make-or-Buy“-Frage – Grundlegende Einordnungen und Analysen auf Basis institutionenökonomischer Erkenntnisse, Arbeitspapier, Online-Veröffentlichung.
- Colander, D. (1992): Retrospective – The Lost Art of Economics, in: The Journal of Economic Perspectives, Vol. 6, No. 3, S. 191-198.
- Colander, D. (2017): Economists Should Stop Doing it with Models, Working Paper, Online-Veröffentlichung.
- Gizzi, F. / Kreft, T. / Beckers, T. (2018): Identifikation effizienter Modelle für die Bereitstellung der Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität im öffentlichen Bereich in Deutschland unter Rückgriff auf institutionenökonomische Erkenntnisse; Arbeitspapier abrufbar unter [www.wip.tu-berlin.de](http://www.wip.tu-berlin.de).
- Hildebrandt, J. (2016): Bereitstellung von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge unter Berücksichtigung idealtypischer Ladebedarfe, Dissertationsschrift, Online-Veröffentlichung.
- Jensen, M. C. / Meckling, W. H. (1995): Specific and General Knowledge, and Organizational Structure; in: Journal of Applied Corporate Finance, Vol. 8, No. 2, S. 4-18.

Reinke, J. (2014): Bereitstellung öffentlicher Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge – Eine institutionenökonomische Analyse, Dissertationsschrift, Online-Veröffentlichung.

Von Hayek, F.A. (1945): The Use of Knowledge in Society; in: The American Economic Review, Vol. 35, Nr. 4, S. 519-530.

## Aktuelle IKEM Working Paper



Beckers, Thorsten; Gizzi, Florian; Jöhrens, Julius; Liedtke, Gernot:  
**Zentrale Ausgestaltungsfragen hinsichtlich eines Förderregimes für Oberleitungs-Hybrid- LKW (OH-Lkw) – Eine (institutionen-) ökonomische Analyse.**  
IKEM Working Paper Nr. 3, 2019.



Beckers, Thorsten; Gizzi, Florian:  
**Die Bereitstellung von (Basis-)Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität im öffentlichen Straßenraum – Eine ökonomische Analyse.**  
IKEM Working Paper Nr. 2, 2019.



Beckers, Thorsten; Gizzi, Florian; Hermes, Georg; Weiß, Holger:  
**Die Bereitstellung der Schnellladeinfrastruktur für die Elektromobilität in Deutschland – Eine ökonomisch-juristische Analyse zentraler Fragestellungen und alternativer Organisationsmodelle.**  
IKEM Working Paper Nr. 1., 2019.

## Weiterführende Informationen

Informationen zu weiteren Projekten und Veröffentlichungen des IKEM, unter anderem zum Thema Elektromobilität, sind auf der Homepage des Instituts abrufbar.

[www.ikem.de](http://www.ikem.de)