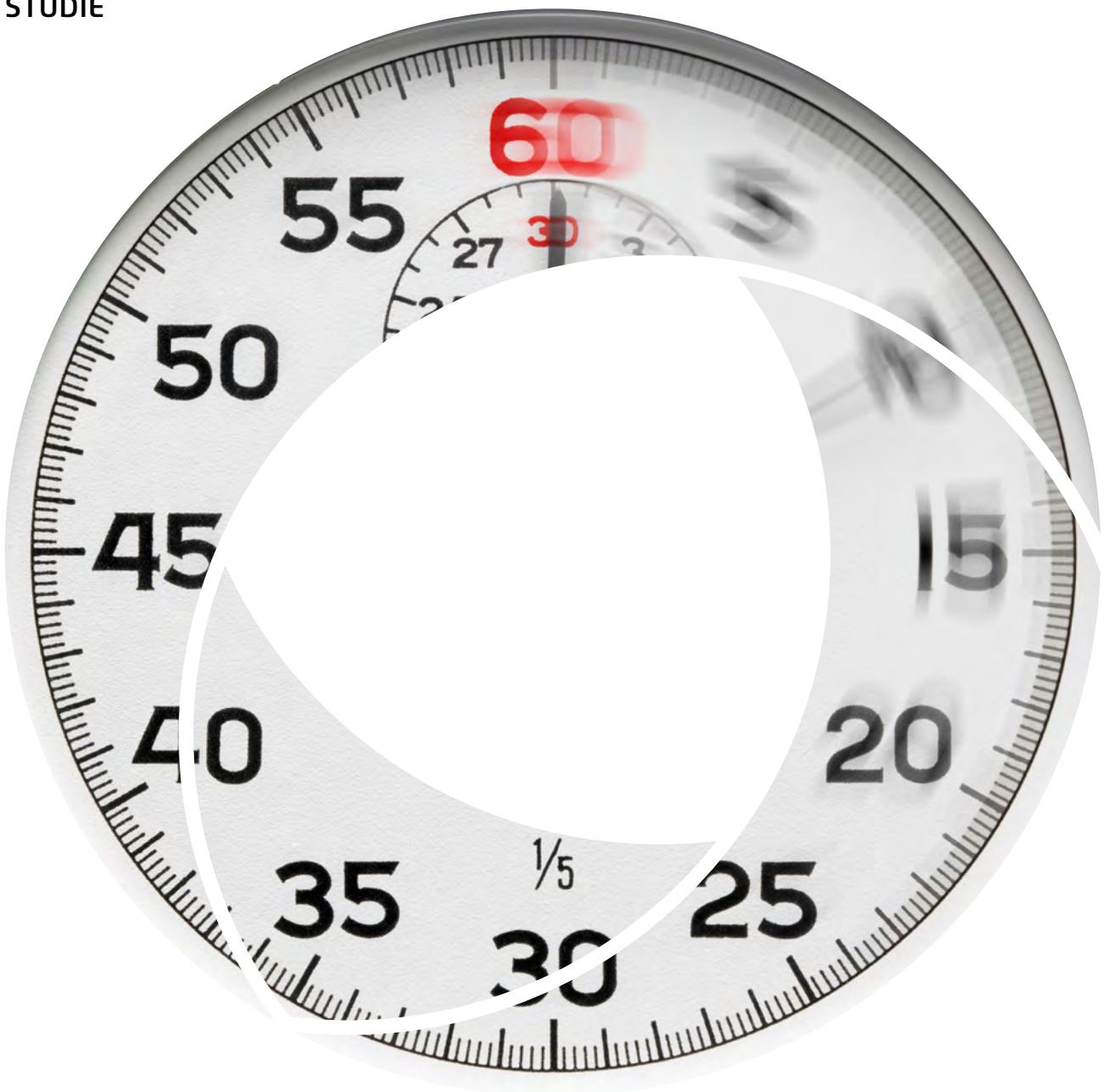




Schnellladen fördern, Wettbewerb stärken

Finanzierungsmodelle für den Aufbau von öffentlich zugänglicher
Ladeinfrastruktur für Pkw

STUDIE



Impressum

Schnellladen fördern, Wettbewerb stärken

Finanzierungsmodelle für den Aufbau von öffentlich
zugänglicher Ladeinfrastruktur für Pkw

ERSTELLT IM AUFTRAG VON

Agora Verkehrswende

Anna-Louisa-Karsch-Str. 2 | 10178 Berlin
T +49 (0)30 700 14 35-000
F +49 (0)30 700 14 35-129
www.agora-verkehrswende.de
info@agora-verkehrswende.de

PROJEKTLEITUNG

Kerstin Meyer
Projektleiterin Fahrzeuge und Antrieb
kerstin.meyer@agora-verkehrswende.de

Fanny Tausendteufel
Projektmanagerin Industriepolitik
fanny.tausendteufel@agora-verkehrswende.de

DURCHFÜHRUNG

Consentec GmbH

Grüner Weg 1 | 52070 Aachen
Tel. +49 (2 41) 93 83 6-0
info@consentec.de
www.consentec.de

Neon Neue Energieökonomik GmbH

Karl-Marx-Platz 12 | 12043 Berlin
www.neon.energy

Satz: Juliane Franz

Titelbild: istock.com/PLAINVIEW

Veröffentlichung: Februar 2022

74-2022-DE

DANKSAGUNG

Im Rahmen des Projekts fand im September 2021 ein Workshop mit Beteiligten aus Wirtschaft, Ministerien und nachgeordneten Behörden statt. Die Diskussionen und Fragestellungen des Workshops sind in den vorliegenden Endbericht eingeflossen. Wir möchten uns an dieser Stelle herzlich bei den Teilnehmer:innen für ihre fachliche Expertise und die konstruktiven Diskussionen bedanken. Außerdem gilt unser Dank weiteren Expert:innen, mit denen wir über einzelne Aspekte dieser Studie diskutieren konnten.

Bitte zitieren als:

Agora Verkehrswende (2022): *Schnellladen fördern, Wettbewerb stärken. Finanzierungsmodelle für den Aufbau von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur für Pkw.*

www.agora-verkehrswende.de

Vorwort

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

„ein zentraler Pfeiler unserer Klimapolitik ist die Verkehrswende“, so formulierte es Bundeskanzler Olaf Scholz bei seiner ersten Regierungserklärung am 15. Dezember 2021 im Deutschen Bundestag. Nur so könnten die ambitionierten deutschen Klimaschutzziele erreicht werden. So sehen wir das auch. Doch der Koalitionsvertrag der Ampelregierung spricht an dieser Stelle keine eindeutige Sprache. Was dort schwarz auf weiß geschrieben steht, wird nicht ausreichen, um den Verkehrssektor auf Klimakurs zu bringen.

Damit schließt der Koalitionsvertrag dort an, wo die Vorgängerregierung aufgehört hatte. Nach dem Beschluss des Klimaschutzgesetzes Ende 2019 konnte die Große Koalition kein Gesamtkonzept für den Verkehr vorlegen, das die Klimaschutzziele erreicht. Das ist nun die vordringliche Aufgabe der neuen Bundesregierung. Sie kann dabei auf einer Vielzahl von Studien und Szenarien verschiedenster Organisationen aufbauen, die allesamt die Klimaschutzziele im Verkehrssektor erreichen. Die Empfehlungen von Agora Verkehrswende haben wir mit unserem Plädoyer für eine „Regierungs-Charta der Fairkehrswende“ vorgelegt.

In einem Punkt sind sich alle Studien und Szenarien einig: Um die Klimaschutzziele bis 2030 zu erreichen, braucht es den massiven Ausbau der Elektromobilität. An dieser Stelle hat sich auch die Ampelkoalition ambitionierte Ziele gesetzt: Bis 2030 sollen 15 Millionen vollelektrische Pkw auf Deutschlands Straßen fahren und die Republik zum Leitmarkt der Elektromobilität machen.

Schauen wir auf die aktuellen Zulassungszahlen von Elektroautos, so hat es den Anschein, als seien wir auf einem guten Weg. Im Dezember 2021 betrug der Anteil der reinen Stromer und der Plug-in-Hybride an den Neuzulassungen zusammen gut 35 Prozent. Bei dieser Dynamik ist es nur allzu verständlich, dass der Kreis derer größer und lauter wird, die warnen, dass der Ausbau der Ladeinfrastruktur – vor allen Dingen der öffentlichen Ladeinfrastruktur – nicht Schritt halten kann und die weitere Marktentwicklung behindern wird. Aber so wichtig der vorauseilende Ausbau der Ladeinfrastruktur für den weiteren Markthochlauf der Elektromobilität auch ist, so darf diese Diskussion nicht den Blick verstellen für die Erfolgsfaktoren der Elektromobilität der

letzten Jahre. Verlieren wir sie aus den Augen, so können sie rasch zu einem viel engeren Flaschenhals werden als die Ladeinfrastruktur und die Entwicklung drastisch bremsen.

Die atemberaubende Dynamik der letzten beiden Jahre ist auf ein Zusammenspiel der Verschärfung der europäischen CO₂-Flottengrenzwerte und der Kaufanreize für dienstlich und privat genutzte Elektroautos zurückzuführen. Doch bis zur Mitte dieses Jahrzehnts wird von der EU-Regulierung kein weiterer Impuls mehr ausgehen und die dauerhafte Subventionierung elektrischer Pkw wird in Zeiten einer pandemiebedingten angespannten Haushaltslage zurecht regelmäßig auf den Prüfstand kommen. Deshalb ist für uns klar: Nur wenn wir die Steuern, Abgaben und Umlagen für Fahrzeuge und Antriebsenergien am Klimaschutz orientieren und grundlegend reformieren sowie die CO₂-Flottengrenzwerte vor 2030 verschärfen, können wir sicherstellen, dass der notwendige Boom der Elektroautos kein jähes Ende findet. Da kann auch die beste Ladeinfrastruktur nichts daran ändern. Das kommt momentan in den Debatten etwas zu kurz.

Aber es ist unbestritten: Auch wenn die Ladeinfrastruktur bisher kein entscheidender Hemmschuh für den Siegeszug der Stromer auf dem Weg zum Massenmarkt ist, so brauchen wir einen massiven und schnellen Ausbau der Ladeinfrastruktur, insbesondere im öffentlich zugänglichen Raum. Das hat auch die Bundesregierung erkannt und sich im Koalitionsvertrag zum Ziel gesetzt, bis 2030 eine Million Ladepunkte in Deutschland zu installieren. Wir sind überzeugt, dass schon das Ziel von 15 Millionen batterieelektrischer Autos bis 2030 potenziellen Investoren mehr Planungssicherheit gibt, um nun – anders als in der Vergangenheit – stärker in die Ladeinfrastruktur zu investieren. Doch unabhängig davon werden wir in näherer Zukunft den Ausbau der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur staatlich unterstützen müssen, auch wenn das System mittel- und langfristig nutzerfinanziert sein sollte.

Mit der vorliegenden Studie gehen wir der Frage nach, mit welchen Förder- und Finanzierungsinstrumenten die Bundesregierung schon heute Schwerpunkte setzen kann, um möglichst schnell und flächendeckend

den Ausbau öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur zu unterstützen. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die größten Potenziale aus der Förderung von Schnell- und Hochleistungsladen ergeben, zum Beispiel an Standorten des Einzelhandels. „Laden wie Tanken“ beschreibt das grundsätzliche Prinzip des Ladens in öffentlich zugänglichen Räumen ganz treffend. Wichtig ist uns darauf hinzuweisen, dass die notwendige Beschleunigung des Ausbaus der Ladeinfrastruktur nicht nur über die Ausgestaltung der Förderinstrumente möglich ist. Hierfür bedarf es dringend auch der Anpassung des Rechtsrahmens bei Planung, Genehmigung und energiewirtschaftlicher Einbindung.

Nun da immer klarer ist, dass die deutsche Pkw-Flotte mit Blick auf die Klimaneutralität in weniger als 25 Jahren weitestgehend batterieelektrisch sein wird, kann auch der Ausbau der Ladeinfrastruktur von diesem Ziel her gedacht werden: Wie sieht eine optimale Ladeinfrastruktur für eine voll elektrifizierte Pkw-Flotte aus? Was ist heute bereits zu tun, um zu dieser Ladeinfrastruktur zu kommen und dabei Fehlinvestitionen möglichst zu vermeiden? Das können aus unserer Sicht auch Leitfragen sein für die anstehende Weiterentwicklung des Masterplans Ladeinfrastruktur als mittel- und langfristige Roadmap für den Ausbau der Ladeinfrastruktur. Wir freuen uns, wenn wir mit den Empfehlungen dieser Studie einen Beitrag zu den größeren Debatten um einen Masterplan Ladeinfrastruktur 2.0 leisten können und wünschen eine anregende Lektüre.

Christian Hochfeld

für das Team von Agora Verkehrswende
Berlin, 10. Februar 2022

Ergebnisse und Empfehlungen

1

Der Ausbau öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur sollte vom Ziel her gedacht werden: Langfristig muss die Ladeinfrastruktur geeignet sein, eine rein elektrische Pkw-Flotte zu versorgen.

Spätestens 2045 wird die Pkw-Flotte in Deutschland weitestgehend vollelektrisch sein. Schon 2030 sind 15 Millionen reine E-Pkw zu laden. Das dafür erforderliche Zielsystem sollte schon heute den notwendigen Ausbau der Ladeinfrastruktur leiten, um diesen flächendeckend und volkswirtschaftlich effizient zu realisieren und Fehlinvestitionen zu vermeiden. Das erfordert eine Anpassung der Bedingungen für die staatliche Unterstützung, sodass diese stärker die Qualität der Infrastruktur anstatt nur die Anzahl der Ladesäulen in den Blick nimmt.

2

Bei hohen Marktanteilen von Elektroautos kann der Ausbau und Betrieb öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur über die Nutzer:innen finanziert werden: bis dahin besteht jedoch Bedarf für staatliche Unterstützung.

Ein Teil der Kosten für Betreiber kann schon heute über Erlöse aus der Treibhausgasminderungsquote gedeckt werden, die aus der nationalen Umsetzung der EU-Richtlinie für Erneuerbare Energien (RED II) hervorgeht. Für den darüber hinausgehenden Finanzierungsbedarf sind bis auf Weiteres Steuermittel erforderlich. Bei der Konzeption der mittelfristigen Nutzerfinanzierung, gegebenenfalls auch mit Hilfe einer (Pkw-)Maut, ist der Ausstieg aus der staatlichen Subventionierung von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur anzustreben.

3

Die Förderung öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur sollte auf Schnelllader an Orten des täglichen Lebens fokussieren.

Das verspricht eine rasche Grundversorgung (No-Regret-Ansatz). Öffentlich zugängliche Schnellladepunkte (ab 50 kW) und Hochleistungsladepunkte (ab 150 kW) an Einzelhandelsstandorten – beispielsweise auf Parkplätzen bei Supermärkten, Baumärkten, Einkaufszentren oder Kinos – sind voraussichtlich für Nutzer:innen komfortabel und schnell wirtschaftlich zu betreiben. So weist beispielsweise die 50-kW-DC-Ladeinfrastruktur durch höhere Auslastung vergleichbare Kosten auf wie langsamere 11-kW-AC-Ladeinfrastruktur. Dieser Ansatz ist für hohe Anteile von Elektrofahrzeugen skalierbar und hat eine hohe Flächenabdeckung. Das Fördermodell sollte um Anreize ergänzt werden, die auf Wettbewerb im Markt und Wahlfreiheit für Kund:innen hinwirken. Dazu gehört insbesondere ein Wettbewerbsbonus für nicht marktherrschende Anbieter, komfortables Ad-hoc-Laden und die Einführung einer Zugangsmöglichkeit für andere Ladestromanbieter zum Ad-hoc-Ladepreis.

4

Darüber hinaus sind Ausschreibungen in Kombination mit Preisregulierung an Autobahnen sinnvoll.

In diesem Modell erfolgt die staatliche Förderung über Ausschreibungen. Die Prämie (in Cent pro geladener kWh) ergibt sich dabei aus der Differenz einer festgelegten Preisobergrenze und den darüberliegenden tatsächlichen Kosten laut Gebot. Dies hat den Vorteil, dass durch die Förderung pro kWh ein Anreiz besteht, für hohe Auslastung zu sorgen, und dass die günstigsten Gebote gefördert werden. Zukünftige Anpassungen der Preisobergrenze sollten regel- beziehungsweise indexbasiert erfolgen. Die Herausforderung besteht darin, mit vorausschauender Bedarfsplanung einerseits Flächendeckung zu erreichen und andererseits Überfinanzierung zu vermeiden, wenn dieses Förderinstrument auch jenseits von Autobahnen eingesetzt wird.

5

Die Ausgestaltung der staatlichen Förderinstrumente in größeren Städten ist eine besondere Herausforderung. Kommunen benötigen mehr Kapazitäten und Unterstützung bei der Entwicklung langfristiger Fahrpläne für den Ausbau von Ladeinfrastruktur. Gerade im städtischen Raum ist das öffentlich zugängliche Laden entscheidend, da weniger private Ladeinfrastruktur verfügbar ist. Für die integrierte, ressortübergreifende Planung von Ladeinfrastruktur besteht darüber hinaus die Herausforderung, dass es eine hohe Nutzungskonkurrenz um knappe öffentliche Flächen gibt. In jedem Fall bedarf es in der kommunalen Verwaltung zusätzlicher personeller Kapazitäten. Leitlinien für den effizienten langfristigen Ausbau öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur sowie passgenaue Förderinstrumente sind schnellstmöglich in Zusammenarbeit mit den Kommunen auf Basis von Good-Practice-Beispielen zu erarbeiten.

Weiterführender Kontext: Für die Beschleunigung des bedarfsgerechten Ausbaus der Ladeinfrastruktur, der mit einem hochdynamischen Markthochlauf der Elektromobilität Schritt hält, kommt es nicht nur auf passgenaue Förderinstrumente des Bundes an. Essenziell ist auch die Beseitigung administrativer, politischer und rechtlicher Hürden zum Beispiel bei Genehmigungsprozessen und im Baurecht oder den Netzanschlussbedingungen. Außerdem ist eine Anpassung der energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen erforderlich, die sowohl das Laden am Unternehmensstandort als auch das flexible Laden erleichtern. Diese Punkte sollten auch im überarbeiteten Masterplan Ladeinfrastruktur angesprochen werden.

Inhalt

1 Einleitung	9
1.1 Hintergrund und Ziel der Studie	9
1.2 Status quo – Förderung von Ladeinfrastruktur in Deutschland	9
2 Technisches Zielmodell für den Bau und Betrieb öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur	13
2.1 Bedarfsentwicklung	13
2.2 Schnelles öffentlich zugängliches Laden als Zielmodell	16
2.3 Implikationen für die Studie	21
3 Grundsatzfragen zu öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur	23
3.1 Ist öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur ein natürliches Monopol?	23
3.2 Liegt relevantes Wissen zentral bei einem Akteur?	24
3.3 Wie ist die Wettbewerbssituation?	26
3.4 Besteht Förderbedarf?	27
4 Zielmodelle für die Bereitstellung und Finanzierung öffentlicher Ladeinfrastruktur	29
4.1 Zielmodell „Wettbewerb mit Hochlaufförderung“	30
4.2 Zielmodell „Ausschreibung mit Preisregulierung“	33
5 Refinanzierung der öffentlichen Ladeinfrastruktur	37
5.1 Der Optionsraum von Finanzierungsquellen	37
5.2 Langfristig: Nutzerfinanzierung	37
5.3 Kurz- und mittelfristig: Subventionierung des Markthochlaufs	38
6 Literatur	41

Abkürzungsverzeichnis

AC	Wechselstrom (<i>alternating current</i>)
AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
BEV	Batterieelektrisches Fahrzeug (<i>Battery Electric Vehicle</i>)
CPO	Ladesäulenbetreiber (<i>Charge Point Operator</i>)
DC	Gleichstrom (<i>direct current</i>)
EMP	Elektromobilitätsprovider
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
HPC	Schnellladestation (<i>High-Power-Charger</i>)
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LSV	Ladesäulenverordnung
MS	Mittelspannung
NS	Niederspannung
OPEX	Betriebskosten (<i>Operational expenditure</i>)
PHEV	Plug-in-Hybrid (<i>Plug-in Hybrid Electric Vehicle</i>)
SLP	Standardlastprofil
THG	Treibhausgas

1 | Einleitung

1.1 Hintergrund und Ziel der Studie

Die Frage, mit welchen Technologien die Dekarbonisierung des Verkehrssektors angestrebt werden sollte, wird weiterhin kontrovers diskutiert. Es lässt sich jedoch zunehmend ein Konsens erkennen, dass im Bereich der individuellen Mobilität beziehungsweise des Personentransports batterieelektrische Fahrzeuge aufgrund der hohen Effizienz des Antriebs und der absehbar niedrigen Kosten als Technologie dominieren werden.

Eine kritische Voraussetzung für einen Umstieg auf batterieelektrische Fahrzeuge ist jedoch die Verfügbarkeit einer geeigneten öffentlichen Ladeinfrastruktur, die Kunden zuverlässiges und bequemes Laden zu angemessenen Kosten ermöglicht. Dabei geht es nicht nur um das regelmäßige Laden für Pkw-Besitzer:innen ohne die Möglichkeit der Installation privater Ladeeinrichtungen, sondern auch um Schnellladetechnologien zur Gewährleistung der Langstreckenmobilität.

Angesichts des rapiden Anstiegs der Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen wird derzeit allgemein befürchtet, dass die Entwicklung der öffentlichen Ladeinfrastruktur mit dem Bedarf nicht Schritt halten kann.

Als eine mögliche Ursache wird häufig der institutionelle Rahmen für Errichtung und Betrieb von öffentlicher Ladeinfrastruktur genannt. Diese ist aktuell privatwirtschaftlich und (zumindest in der Theorie) wettbewerblich organisiert und wird zwar staatlich gefördert, jedoch nicht reguliert. Dabei wird von vielen Stakeholdern vorgebracht, dass trotz staatlicher Förderung ein wirtschaftlicher Betrieb öffentlicher Ladeinfrastruktur in vielen Fällen nicht erreichbar ist. Befürchtet wird daher, dass unter den aktuellen Bedingungen ein flächendeckender Ausbau der Infrastruktur nicht erfolgen beziehungsweise öffentliches Laden nur zu sehr hohen Preisen möglich sein wird. Dies gilt gerade für die Hochlaufphase mit noch geringer Auslastung der Ladeinfrastruktur.

Demgegenüber steht die politische Erwartung an die Anbieter von Ladeinfrastruktur, flächendeckend ein kostengünstiges, mit fossilen Alternativen konkurrenzfähiges Laden zu ermöglichen und dabei auch Nutzerfreundlichkeit wie eine möglichst einfache Abrechnung einzubeziehen (die wiederum Auswirkungen auf die

Bereitschaft zum flächendeckenden Ausbau von Lade-netzen haben können).

Vor diesem Hintergrund hat Agora Verkehrswende die Beratungsunternehmen Consentec und Neon Neue Energieökonomik mit einer Studie zur Entwicklung eines Zielmodells für die öffentliche Ladeinfrastruktur für Pkw beauftragt. Die Studie soll klären, ob die Gefahr besteht, dass mit dem aktuellen Modell das Ziel einer flächendeckenden Bereitstellung von Ladeinfrastruktur und kostengünstigen Bereitstellung von Ladestrom verfehlt wird, in welchen Bereichen (AC, DC, HPC) das der Fall sein könnte, wie im Zweifel ein alternatives Betreibermodell für den Aufbau und Betrieb von Ladeinfrastruktur aussehen könnte und welche Möglichkeiten für die Refinanzierung von Aufbau und Betrieb der Infrastruktur volkswirtschaftlich sinnvoll sind. Dabei wird die Ladeinfrastruktur für Pkw betrachtet, Lademöglichkeiten für elektrisch betriebene Lkw sind nicht Teil des Untersuchungsrahmens.

In Kapitel 2 der Studie werden Bedarfe, Kosten und Nutzungsfälle für den Bau und Betrieb öffentlicher Ladeinfrastruktur untersucht und daraus Empfehlungen für ein technisches Zielmodell für öffentliche Ladeinfrastruktur abgeleitet. Das technische Zielmodell ist ein Leitbild für eine technische Gestaltung von Ladeinfrastruktur in der Zukunft, die am künftigen Bedarf ausgerichtet ist. Ergänzend werden in Kapitel 3 ökonomische und energiewirtschaftliche Grundsatzfragen zum Betrieb von öffentlicher Ladeinfrastruktur untersucht, bevor in Kapitel 4 zwei regulative Zielmodelle für die Bereitstellung und Finanzierung öffentlicher Ladeinfrastruktur vorgestellt werden. Darauf basierend stellt Kapitel 5 Überlegungen zur zukünftigen Refinanzierung der öffentlichen Ladeinfrastruktur an.

1.2 Status quo – Förderung von Ladeinfrastruktur in Deutschland

Die Entwicklung der Zielmodelle erfordert die Kenntnis des Status quo der derzeitigen Ladeinfrastrukturförderung. Deswegen wird hier kurz ein Überblick über die momentanen Förderinstrumente und politischen Ziele gegeben.

Der „Masterplan Ladeinfrastruktur“ hat zum Ziel, in Deutschland eine Million öffentlich zugänglicher Ladepunkte bis 2030 zu errichten. Diese werden mit entsprechenden Förderprogrammen bis 2025 angereizt.¹

Der Aufbau von Ladeinfrastruktur wird und wurde bislang maßgeblich über Förderrichtlinien gefördert. Von 2017 bis Juni 2021 galt die Förderrichtlinie „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“.² Über diese Förderrichtlinie hat der Bund in insgesamt sechs Förderaufrufen 300 Mio. Euro für den Aufbau von Ladeinfrastruktur zur Verfügung gestellt – für private Investoren und für Städte und Gemeinden.³ Seit Juli 2021 gilt die neue Förderrichtlinie „Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“, dafür stehen bis Ende 2025 Haushaltsmittel von 500 Mio. Euro bereit. Damit sollen bis Ende 2025 mindestens 50.000 Ladepunkte angereizt werden, davon mindestens 20.000 Schnellladepunkte. Gefördert werden die Investitionskosten für Normal- und Schnellladepunkte sowie der Netzanschluss beziehungsweise Kombinationen aus Netzanschluss und Pufferspeicher.⁴ Nicht förderfähig sind Ausgaben für die Planung, die Genehmigung und den Betrieb der Ladeinfrastruktur.⁵

In beiden Förderrichtlinien werden maximale Förderbeträge für Ladepunkte sowie Netzanschlüsse definiert. Die Obergrenze der Förderung ist dabei auf maximal 60 Prozent der Kosten für Ladepunkte beziehungsweise Netzanschlüsse festgelegt, zusätzlich gelten absolute Kostenobergrenzen. Die Förderung erfolgt über (unter Umständen recht spezifische) Förderaufrufe, wobei die Höhe der Förderung über den Zeitraum der Gültigkeit der Förderrichtlinie degressiv gestaltet ist. Darüber hinaus können die Bundesländer diese Fördermöglichkeiten

mit eigenen Programmen ergänzen, entsprechend haben viele Länder eigene Förderprogramme aufgelegt.⁶

Für die Bundesprogramme wird zur Erstellung von Förderaufrufen das sogenannte StandortTOOL der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur angewendet. Mit diesem Instrument wird der vordringliche Ausbaubedarf für verschiedene Gebiete ermittelt. Hinterlegt ist das Ziel, eine ausgewogene und flächendeckende Versorgung mit Ladeinfrastruktur in ganz Deutschland sicherzustellen.

Zusätzlich zur Förderung über Förderrichtlinien wurde mit der Verabschiedung des Schnellladegesetzes im Sommer 2021 ein neues Instrument für die Förderung von Ladeinfrastruktur eingeführt.⁷ Ziel dieses Gesetzes ist der Aufbau eines öffentlichen Schnellladenetzes mit 1.000 Standorten bis Ende 2023. Der Fokus liegt dabei auf dem Fern- und Mittelstreckenverkehr.⁸ Das übergeordnete Ziel dieser Initiative ist ein zügiger und flächendeckender Ausbau der Schnellladeinfrastruktur. Mit dem so ausgebauten Ladenetz soll es möglich sein, den nächsten Schnellladepunkt innerhalb von zehn Minuten zu erreichen, und zwar unabhängig davon, ob das Fahrzeug sich in der Stadt, auf der Landstraße oder auf der Autobahn befindet.

Die Förderung erfolgt über Ausschreibungen, das entsprechende Ausschreibungskonzept von 1.000 Schnellladehubs wurde im Juni 2021 von der Bundesregierung veröffentlicht. Die Auftragsvergabe soll in zwei voneinander getrennten Vergabeverfahren abgewickelt werden. Neben ca. 200 Standorten für HPC-Ladehubs an Bundesautobahnen auf unbewirtschafteten Parkplätzen sind weitere 900 Standorte abseits der Autobahnen geplant.⁹ Für diese 900 Standorte sind insgesamt 23 Regionallose in 6 Regionen (Nord-West, Nord-Ost, Mitteldeutschland, Süd-Ost, Süd-West und West) vorgesehen. In die Lose

1 Bundesregierung (2019).

2 BMVI (2017).

3 Vgl. BMVI (2021a).

4 Als Normalladepunkt gilt dabei ein Ladepunkt „mit einer maximalen Ladeleistung von mindestens 3,7 Kilowatt bis maximal 22 Kilowatt“, als Schnellladepunkt gelten Ladepunkte mit einer maximalen Ladeleistung „von mehr als 22 Kilowatt, an denen ausschließlich das Laden mit Gleichstrom (DC) möglich ist (DC-Schnellladepunkte)“. Vgl. BMVI (2021b).

5 BMVI (2021c).

6 Vgl. zum Beispiel: BMWi (o. D.). Darin zum Beispiel „Förderprogramm Ausbau von nicht öffentlicher Elektroladeinfrastruktur in Unternehmen“, Fördergeber: Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Verkehr und Digitalisierung, und „Förderprogramm Landesinitiative III Marktwachstum Elektromobilität BW – Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge (Charge@BW)“, Ansprechpunkt: L-Bank, Staatsbank für Baden-Württemberg.

7 Schnellladegesetz vom 25. Juni 2021 (BGBl. I S. 2141).

8 Vgl. Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2021).

9 BMVI (2021d).

werden auch wirtschaftlich weniger attraktive Standorte einbezogen, sofern sie für die Flächendeckung notwendig sind. Maßgeblich für die Ermittlung des Bedarfs war hier ebenfalls das StandortTOOL der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur.

Gefördert wird die Errichtung und der Betrieb von Ladeinfrastruktur inklusive der Netzanschlusskosten. Neu ist die sogenannte „Erlösabgabe“, die auf jede verkaufte Kilowattstunde erhoben wird und die an den Bund zurückfließt, da dieser das Auslastungsrisiko übernimmt. Im System ist zusätzlich eine „atmende Preisobergrenze“ vorgesehen.¹⁰ Aufbau und kontinuierlicher Betrieb der Ladepunkte in diesem Modell sind für die Bietenden vertraglich verpflichtend.

Die durch den Aufbau dieser Schnellladeinfrastruktur entstehenden Kosten für den Bund werden im Entwurf des Schnellladegesetzes auf 1,9 Milliarden Euro beziffert, zuzüglich weiterer Sach- und Personalmittel.¹¹

Neben dem Förderregime gibt es eine Vielzahl von rechtlichen Rahmenbedingungen für die Ladeinfrastruktur. Im Kontext der Finanzierung sei hier nur auf die Treibhausgasminderungsquote verwiesen. Grundlage hierfür ist das Gesetz zur Weiterentwicklung der Treibhausgasminderungsquote (§ 37 BImSchG), welches die europäischen Vorgaben zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (RED II) umsetzt und darauf zielt, den Anteil der erneuerbaren Energien im Verkehrssektor zu erhöhen. Anbieter fossiler Kraftstoffe müssen bestimmte CO₂-Minderungen vorweisen, zum Beispiel über die Beimischung von Biokraftstoff. Alternativ können sie sich Zertifikate für Ladestrom anrechnen lassen, die sie zum Beispiel von den Betreibern von Ladeinfrastruktur erwerben können.¹² Aus Sicht von öffentlichen Ladeinfrastrukturbetreibern sind diese Zertifikatserlöse also eine zusätzliche Einnahmequelle.

10 Vgl. BMVI (2021e).

11 Vgl. Bundesregierung (2021).

12 Dabei wird ab dem Jahr 2022 Ladestrom dreifach auf die THG-Quote angerechnet.

2 | Technisches Zielmodell für den Bau und Betrieb öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur

2.1 Bedarfentwicklung

Um das durch das Klimaschutzgesetz verankerte Ziel der Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen, was unter anderem die Dekarbonisierung des Verkehrssektors verlangt, ist ein starker Hochlauf der Elektromobilität in der nächsten Dekade erforderlich. Bis 2030 wird eine Größenordnung von mindestens 15 Millionen elektrisch betriebenen Pkw zur Zielerreichung notwendig sein. Ausgehend von aktuell gut 440.000 BEV¹³ und knapp 430.000 PHEV im Pkw-Bestand (Stand: 1. Juli 2021) wird zur Zielerreichung einhergehend mit dem erforderlichen starken Zuwachs an batterieelektrischen Fahrzeugen ein steigender Ausbau an Ladeinfrastruktur erfolgen müssen (siehe Abbildung 2.1). Während heute das Laden zu Hause und am Arbeitsplatz die größte Rolle spielt,¹⁴ – und der Ausbau dieser Ladepunkte mit dem Zuwachs der Elektromobilität weiter zunehmen wird –, sind für die weitgehende Durchdringung weitere Lademöglichkeiten erforderlich. Neben dem Heimpladen (im Ein- oder Mehrfamilienhaus) und anderen privaten Lademöglichkeiten (zum Beispiel am Arbeitsplatz) ist es zwingend notwendig, ausreichend öffentlich zugängliche Lademöglichkeiten zu schaffen. Diese dienen zum einen dazu, Fahrzeugnutzer:innen ohne private Lademöglichkeit zu ermöglichen, ihren regelmäßigen Ladebedarf zu decken.

13 Kraftfahrt-Bundesamt (2021).

14 Siehe NPM (2021).

Andererseits werden sie benötigt, um allen Nutzer:innen Langstreckenmobilität zu ermöglichen.

Ladeinfrastruktur im öffentlichen und im öffentlich zugänglichen Raum umfasst neben dem Laden am Straßenrand und auf öffentlichen Parkplätzen auch Lademöglichkeiten an Ladehubs beziehungsweise (E-) Tankstellen innerorts sowie an Autobahnen (Parkplätze, Raststätten, Autohöfe), Fernstraßen und in Einkaufszentren, in Parkhäusern sowie im Einzelhandel.¹⁵ Es existieren verschiedene Zielvorgaben für den Aufbau einer solchen öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur.

Der Bedarf an öffentlich zugänglichen Ladepunkten bis 2030 wurde in der Vergangenheit auf 440.000 bis 845.000 prognostiziert. (vgl. Abbildung 2.2).¹⁶ Im „Masterplan Ladeinfrastruktur“ der Bundesregierung wird bis 2030 sogar das Ziel einer Million öffentlich zugänglicher Lademöglichkeiten formuliert.¹⁷ Die angegebene Bandbreite wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst. So besteht eine Wechselwirkung zwischen der Verfügbarkeit von Heimpladepunkten und dem Bedarf an öffentlich zugänglichen Ladepunkten. Des Weiteren beeinflussen

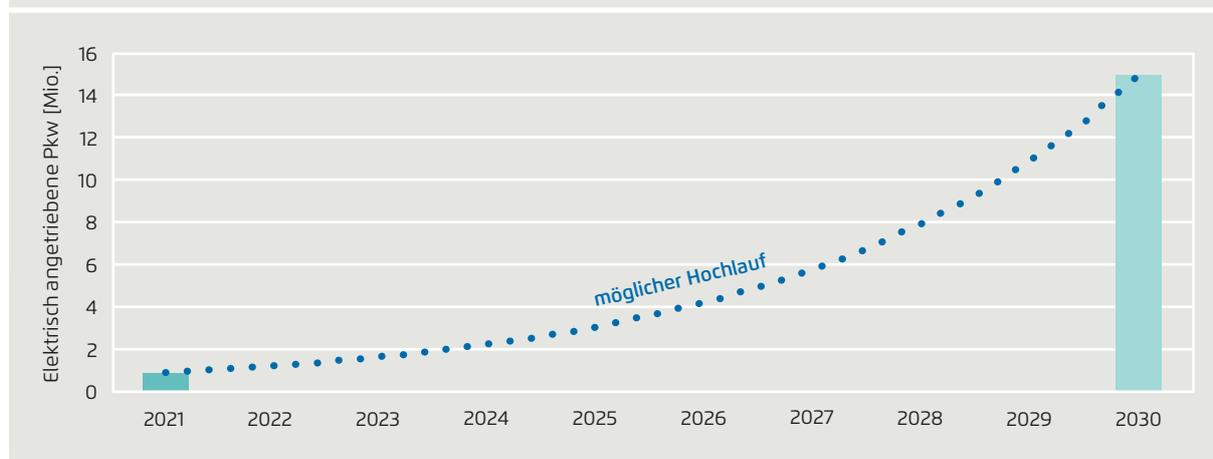
15 Für die Definition der verschiedenen Anwendungsfälle privater und öffentlicher Ladeinfrastruktur siehe Agora Verkehrswende (2020).

16 Siehe Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2020).

17 Siehe Bundesregierung (2019).

Zahl der elektrisch betriebenen Pkw heute und Zielgröße 2030

Abbildung 2.1



Agora Verkehrswende | Stand: 02/2022; Quelle: Consentec/Neon

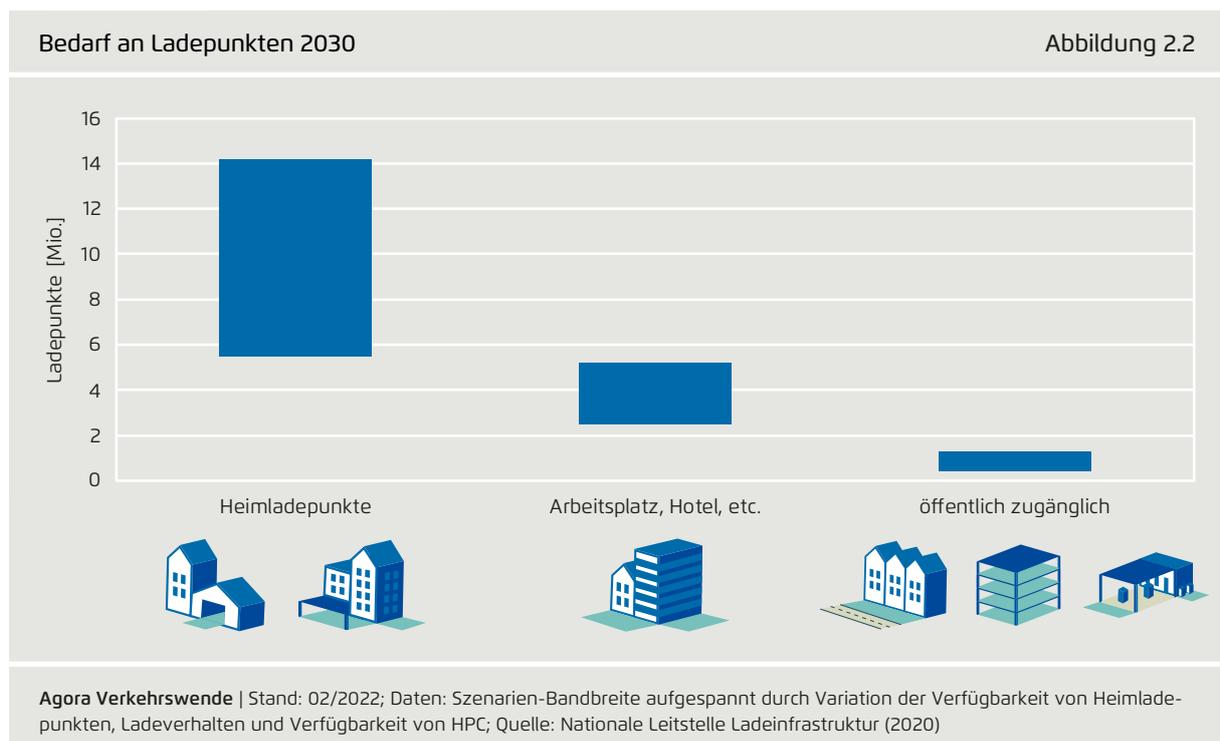
die Ladeleistung und die Verfügbarkeit von Schnellademöglichkeiten die Anzahl der benötigten Ladepunkte im öffentlich zugänglichen Raum. Bei kurzen Ladevorgängen mit hohen Ladeleistungen werden weniger Ladepunkte benötigt als bei längeren Ladevorgängen bei niedrigen Leistungen. Dem dargestellten Bedarf an öffentlich zugänglichen Ladepunkten bis 2030 liegt die Annahme zugrunde, dass öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur aus HPC-Ladepunkten (an inner- und außerstädtischen Ladehubs) mit sehr hohen Ladeleistungen und ansonsten überwiegend aus AC-Ladeinfrastruktur mit geringen Ladeleistungen besteht. Die genannte Bandbreite beinhaltet die 1.000 Schnellladehub-Standorte, die durch die Ausschreibung des Deutschlandnetzes unter dem Schnellladegesetz (SchnellLG) gefördert werden. An den Standorten wird mit 4 bis 16 Ladepunkten je Standort gerechnet, sodass circa 10.000 Ladepunkte durch das Schnellladegesetz adressiert werden. Der Bedarf für einen beschleunigten Zubau ist trotz der genannten Faktoren, die auf die Zielbandbreite wirken, groß, aktuell verzeichnet die Bundesnetzagentur circa 48.000 öffentlich zugängliche Ladepunkte (Stand: 1. Oktober 2021).¹⁸

Bei den bisher genannten Zahlen zum Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur ist allerdings zu berücksichtigen, dass die angegebenen absoluten Zahlen von Ladepunkten eine bestimmte Verteilung von Ladeleistung und Technologie und eine damit in engem Zusammenhang stehende Auslastung unterstellen (siehe Kasten).

Demgegenüber sieht der aktuelle Entwurf der EU-Kommission zur Verordnung über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe¹⁹ eine Zielgröße von 1 kW öffentlicher Ladeleistung je zugelassenem BEV vor. Auch diese Zahl berücksichtigt nicht eventuelle systematische Auslastungsunterschiede zwischen den Technologien. Sie dürfte darüber hinaus auch nur für Systeme mit entsprechender Durchdringung von Elektromobilität gelten, während in der Hochlaufphase zur Überwindung von Befürchtungen bezüglich nicht ausreichender Ladeinfrastruktur gegebenenfalls höhere Relationen sinnvoll sein können. Die Faustformel ermöglicht aber zumindest eine erste, von der individuellen Leistung einzelner Ladepunkte unabhängige Einschätzung der Bedarfsentwicklung. Dementsprechend wären bis 2030 Ladepunkte für

18 Siehe Bundesnetzagentur (2021), Stand 1. Oktober 2021.

19 Siehe EU-Kommission (2021).



Nutzungsfälle je Ladeleistung

Ladepunkte unterschiedlicher Leistung unterscheiden sich aus Nutzersicht durch die Nutzungsfälle (insbesondere die Ladedauer je Ladevorgang). Ein AC-Ladepunkt am Straßenrand ist insbesondere für langandauerndes Laden während des längeren Parkens (zum Beispiel über Nacht) geeignet und erreicht somit nur wenige Ladevorgänge pro Tag. DC-Ladepunkte mit einer Leistung von 50 kW erlauben kürzeres Laden, das häufiger nebenbei, beispielsweise während des Einkaufs, stattfinden kann (alle paar Tage). Dies erlaubt je Ladepunkt zahlreiche Ladevorgänge pro Tag. Das Laden an DC-Ladepunkten mit 150 kW erlaubt analog zum Tanken schnelles, aber seltenes Vollladen an innerstädtischen Ladehubs. In der höchsten Leistungsklasse ab 350 kW ist sehr schnelles Laden möglich, daher sind diese Ladepunkte besonders als Lademöglichkeit an Autobahnen geeignet.

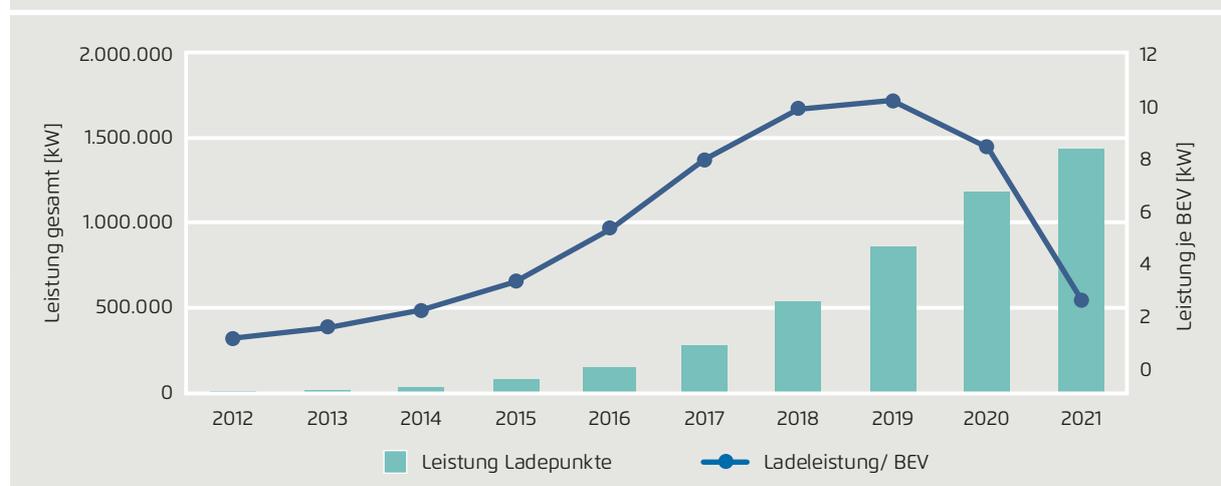
öffentlich zugängliches Laden mit einer Gesamtleistung von 15 GW notwendig. Abbildung 2.3 vergleicht diese Zahl mit der Entwicklung in den letzten Jahren sowohl bei Ladepunkten als auch beim Bestand an Elektromobilen.

Dabei ist einerseits erkennbar, dass aktuell das Verhältnis von Ladeleistung öffentlich zugänglicher Ladepunkte und die Zahl der zugelassenen batterieelektrisch angetriebenen Fahrzeuge deutlich über dem oben genannten Zielwert von 1 kW pro BEV liegt. Anders als vielfach diskutiert dürfte also aktuell kein akuter Mangel an öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur bestehen, der zum Beispiel eine sofortige Änderung des institutionellen Rahmens erforderlich machte. Allerdings schließt diese

Betrachtung bezogen auf die gesamte Bundesrepublik nicht aus, dass es lokal an einzelnen Orten sehr wohl eine zu geringe Abdeckung mit Ladeinfrastruktur geben kann. Gleichzeitig ist aber der Wert dieses Indikators in den letzten zwei Jahren deutlich zurückgegangen. Das dürfte insbesondere auf den starken Anstieg der Zahl zugelassener Elektroautos zurückzuführen sein, auf den der Ausbau der Ladeinfrastruktur nur zeitverzögert reagiert, und ist somit nicht zwangsläufig ein Hinweis auf eine nachhaltige Zielverfehlung. Gleichzeitig wird aus der Entwicklung der jüngsten Vergangenheit aber auch deutlich, dass der Ausbau der Ladeinfrastruktur in den nächsten Jahren deutlich an Geschwindigkeit gewinnen muss, um mit dem dynamischen Zuwachs bei Elektrofahrzeugen Schritt zu halten.

Entwicklung der Leistung der öffentlichen Ladeinfrastruktur und des BEV-Bestands in Deutschland

Abbildung 2.3



Agora Verkehrswende | Stand: 02/2022; Quelle: Consentec/Neon

2.2 Schnelles öffentlich zugängliches Laden als Zielmodell

Die Diskussion um öffentliche Ladeinfrastruktur in der Vergangenheit ist vielfach von der Vision wohnungsnahen Ladens mit AC-Technologie zum Beispiel am Straßenrand und auf öffentlichen Parkplätzen geprägt worden. Dass dabei nur geringe Ladeleistungen möglich sind, erscheint bei wohnortnahe Laden aufgrund hoher Aufenthaltsdauern hinnehmbar. Mit diesem Konzept des AC-Ladens gehen jedoch verschiedene Probleme einher:

- Ladepunkte müssen im öffentlichen Raum errichtet werden, wobei häufig Nutzungskonflikte entstehen, zum Beispiel mit anderen Verkehrsmitteln. Gerade im dicht besiedelten urbanen Raum ist Straßen- und Parkraum stark begrenzt und bereits heute intensiv genutzt. Gleichzeitig müssen Kommunen für jede Nutzung des öffentlichen Raums Sondernutzungserlaubnisse erteilen. Die damit verbundenen Prozesse und Planungsschritte erfordern in erheblichem Maße (Personal-)Ressourcen.
- Die erreichbaren Auslastungen der Ladepunkte dürften sehr gering sein, gerade in Wohnquartieren, wo tagsüber viele Fahrzeuge nicht vor Ort sind und Ladepunkte unabhängig von der zu beziehenden Ladeenergie am Abend belegt und erst am nächsten Morgen wieder freigegeben werden beziehungsweise als vergleichsweise einfache Parkmöglichkeit genutzt werden, wenn dies nicht aufwendig unterbunden wird.
- Die Vorgänge des Ladens und Parkens sind gemeinsam zu betrachten. Bei geringer Ladeleistung wird an Standorten geladen, an denen lange Parkzeiten geplant sind (wie beispielsweise beim privaten Parken zu Hause und am Arbeitsplatz). Im öffentlichen Raum sollte der Parkplatz nach Beendigung des Ladevorganges aber auch wieder frei werden für den nächsten Ladevorgang. Da Parkplätze häufig ein knappes Gut sind, besteht ein Anreiz, über den Ladevorgang hinaus den Parkplatz und somit Ladepunkt zu blockieren und deren Auslastung zu senken.
- Insbesondere in dünner besiedelten und/oder von Ein- und Zweifamilienhäusern geprägten Siedlungsgebieten, in denen viele Nutzer:innen von Elektrofahrzeugen über private Lademöglichkeiten verfügen, sind die erreichbaren Auslastungen für tatsächlich wohnungsnahen Laden noch einmal geringer (und gleichzeitig die genauen Bedarfsabschätzungen

extrem schwierig). Sollen Auslastungsprobleme vermieden werden, indem zum Beispiel öffentlich zugängliche Ladepunkte lediglich in einem ähnlichen Verhältnis zur Fahrzeugzahl wie in dichter besiedelten Gebieten (beziehungsweise wegen vermehrter privater Lademöglichkeiten sogar in einem geringeren Verhältnis) installiert werden, so können die Distanzen zwischen Wohnung und Ladepunkt gegebenenfalls deutlich größer werden. Das bedeutet Komforteinschränkungen für die Nutzer:innen von Ladeinfrastruktur und erhöht das Risiko überlanger Parkdauer an Ladepunkten.

Im Rahmen der vorliegenden Studie haben die Gutachter gemeinsam mit Agora Verkehrswende daher ein technisches Zielmodell für öffentlich zugängliche Schnellladeinfrastruktur entwickelt, das die beschriebenen Probleme mit wohnungsnahem AC-Laden vermeidet, den Komfort für die Nutzer:innen der Ladeinfrastruktur erhöht, und gleichzeitig, wie nachfolgend dargestellt, technisch darstellbar und wirtschaftlich mit den Kosten für langsames AC-Laden vergleichbar ist. Nachfolgend werden zunächst die konstituierenden Elemente des Zielmodells vorgestellt. Darauf basierend werden technische und Kostenwirkungen näher untersucht.

- Kernelement des Konzeptes ist, beim Ausbau öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur nicht auf langsames AC-Laden, sondern auf DC-Schnellladepunkte mit Ladeleistungen ab 50 kW zu fokussieren.
- An solchen Ladepunkten kann der Ladestrombedarf deutlich schneller als an AC-Ladern gedeckt werden. Geht man von einem Pkw mit durchschnittlicher Jahresfahrleistung (ca. 14.000 km/a) und einem durchschnittlichen Stromverbrauch von 20 kWh/100 km aus, so ergibt sich ein Ladeenergiebedarf von gut 50 kWh pro Woche. Verteilt man diese auf 1 bis 2 Ladevorgänge an einem 50 kW-Ladepunkt, so ergeben sich Ladedauern im Bereich von 0,5 bis 1 Stunde. Es sind deshalb keine langen Aufenthaltsdauern an den Ladepunkten notwendig.
- Die Fokussierung auf Schnellladen ermöglicht den Nutzer:innen bei geeigneter Positionierung der Ladepunkte das Laden an öffentlich zugänglicher Infrastruktur „nebenbei“ mit hohem Komfort und weitgehend ohne zusätzlichen Zeitaufwand. Dafür ist entscheidend, dass Ladepunkte dort installiert

werden, wo Elektrofahrzeuge ohnehin (nicht primär zum Zwecke des Ladens) regelmäßig, aber jeweils nur für begrenzte Zeit (zum Beispiel 30 bis 90 Minuten), abgestellt werden und diese Parkplätze den größeren Teil der Woche auch genutzt werden.

- Wir schlagen deshalb vor, die notwendige Ladeinfrastruktur innerorts vorwiegend an (zumindest tagsüber) öffentlich zugänglichen Orten des täglichen Lebens zu konzentrieren. Hier kommen insbesondere Kundenparkplätze im Einzelhandel und bei Dienstleistungen infrage (zum Beispiel Supermärkte, Baumärkte, Möbelhäuser, Einkaufszentren, Fitnessstudios, Fast-Food-Restaurants, Kinos etc.). Diese Lademöglichkeiten können einen hohen Komfort für Nutzer:innen bedeuten, da der Ladevorgang nebenbei und schnell erfolgt. Auch im dünn besiedelten Raum sind hohe Auslastungen der Ladepunkte an solchen Orten des täglichen Lebens erreichbar, da die typische Größe und Frequentation zum Beispiel von Supermärkten in dünner besiedelten Regionen sich nicht grundsätzlich von denen in dichter besiedelten Regionen unterscheiden. Zwar würden Lademöglichkeiten im dünn besiedelten Gebiet weiter auseinanderliegen als in eng besiedelten Räumen. Das ist aus Nutzersicht aber dann unkritisch, wenn die Lademöglichkeiten nicht gezielt angefahren werden müssen, sondern das Laden weitgehend ohne Mehraufwand im Rahmen der ohnehin bestehenden Nutzung der Fahrzeuge erfolgt. Anders als im bisherigen durch AC-Ladepunkte betriebenen Modell würde in einem solchen Konzept der Aufbau von Ladeinfrastruktur überwiegend auf zwar öffentlich zugänglichen, aber in privatem Eigentum befindlichen Flächen erfolgen.
- Um eine lückenlose Mobilität sicherzustellen beziehungsweise Nutzer:innen in jedem Fall ein gezieltes und schnelles Laden unabhängig von der sonstigen Nutzung des Elektrofahrzeugs zu ermöglichen, halten wir ergänzend die Errichtung von Ladehubs mit HPC-Ladeinfrastruktur (Ladeleistungen ab 150 kW) für sinnvoll. Der Betrieb solcher Ladehubs („E-Tankstellen“) könnten gegebenenfalls auch einen Ersatz für das mit fortschreitender Umstellung auf Elektromobilität wegfallende Geschäftsmodell konventioneller Tankstellen darstellen. Außerörtliche HPC-Ladehubs sind zudem – in Übereinstimmung mit bestehenden Konzepten – für die Gewährleistung von Langstreckenmobilität zum Beispiel in der Nähe von Fernstraßen und Bundesautobahnen notwendig, wobei

mindestens an Autobahnen noch einmal höhere Ladeleistungen (350 kW) sinnvoll erscheinen.

- Den weiteren Ausbau von AC-Ladeinfrastruktur für öffentlich zugängliches Laden halten wir nur dort für sinnvoll, wo Fahrzeuge sich konzeptgemäß für mehrere Stunden am Stück aufhalten. Das können zum Beispiel Ladepunkte an Bahnhöfen, Flughäfen oder Park-and-Ride-Parkplätzen sein. Mengenmäßig dürfte dies den weitaus kleineren Teil der öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur ausmachen.

Wir sind überzeugt, dass dieses Zielmodell für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur nicht nur den Komfort für die Nutzer:innen deutlich erhöht, sondern gleichzeitig auch hilft, Auslastungsprobleme bei öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur und damit letztendlich Bedarfsunterdeckungen und/oder hohe Preise für öffentlich zugängliches Laden zu vermeiden. Auch der Blick in andere Länder zeigt, dass in Märkten mit deutlich stärkerer Durchdringung von Elektromobilität ein Wechsel von AC- zu DC-Ladeinfrastruktur zu erkennen ist.²⁰ Aufgrund der höheren erreichbaren Auslastungen halten wir trotz höherer Kosten für DC-Ladeinfrastruktur halten wir trotz höherer Kosten für DC-Ladeinfrastruktur die anfallenden Kosten pro abgesetzter Einheit Ladestrom für vergleichbar mit denen beim AC-Laden, wie die nachfolgende Betrachtung zeigt.

Bei dieser Betrachtung werden vier verschiedene Ladestandort-Arten miteinander verglichen:

- Standorte mit AC-Ladeinfrastruktur, die aus einer 22-kW-Ladesäule mit je zwei 11-kW-Ladepunkten bestehen. Der Netzanschluss erfolgt an die unmittelbar in der Nähe befindliche Niederspannungsleitung des Netzes der allgemeinen Versorgung.
- Standorte mit DC-Ladeinfrastruktur, die über 10 Ladepunkte mit je 50 kW verfügen. Die Summenleistung von 500 kW erfordert den Anschluss an das Mittelspannungsnetz über einen eigenen MS/NS-Transformator.
- HPC-Standorte mit DC-Ladeinfrastruktur, die über 10 Ladepunkte mit je 150 kW verfügen. Die Summenleistung von 1.500 kW erfordert den Anschluss an das Mittelspannungsnetz über zwei eigene MS/NS-Transformatoren.

²⁰ Siehe Hajek, Stefan (2021).

- HPC-Standorte mit DC-Ladeinfrastruktur, die über 10 Ladepunkte mit je 350 kW verfügen. Die Summenleistung von 3.500 kW erfordert den Anschluss an das Mittelspannungsnetz über drei eigene MS/NS-Transformatoren.

Nachfolgend werden die Kosten für diese vier Ladestandort-Arten miteinander verglichen. Dabei erfolgt der Kostenvergleich aus Sicht eines Betreibers solcher Ladepunkte und umfasst folgende Kostenbestandteile:

- Kosten der eigentlichen Ladeinfrastruktur. Zur Abschätzung dieser Kosten wurden verschiedene Quellen herangezogen, in erster Linie Hersteller- und Lieferantenpreislisten. Bei den unten genannten Ansätzen handelt es sich um plausible Mittelwerte. Nicht enthalten sind hierin Kosten für Bezahlfunktionen (zum Beispiel Kartenlesegeräte).
- Kosten des Netzanschlusses, bestehend aus den Kosten für den an den Netzbetreiber zu entrichtenden Baukostenzuschuss, den Kosten für die Anschlussleitungen und den Kosten für den oder die gegebenenfalls erforderlichen MS/NS-Transformatoren. Bei den hier verwendeten Kostenansätzen handelt es sich um Erfahrungswerte, über die Consentec aus verschiedenen Untersuchungen im Auftrag von Verteilnetzbetreibern verfügt.
- Kosten der Netznutzung. Zu deren Abschätzung wurden die durchschnittlichen Preise der Netznutzung von 30 Verteilnetzbetreibern Deutschlands herangezogen.
- Sonstige Betriebskosten. Hierzu wurden Angaben der Nationalen Plattform Zukunft der Mobilität (NPM) herangezogen, die wiederum auf einer Reihe von Quellen beruhen.²¹

Kosten für den Ausbau des Netzes der allgemeinen Versorgung werden hier nicht betrachtet, da sie in hohem Maße von den jeweiligen Bedingungen des vorhandenen Netzes vor Ort abhängen. Sie würden sich jedoch in den Netzentgelten widerspiegeln, die auf den Ladestrom entfallen. Bei hohen E-Pkw-Durchdringungen und damit umfangreichem Bedarf für öffentliche Ladeinfrastruktur wird es erforderlich sein, die vorhandenen Netze auszubauen, sei es, indem vorhandene Netzbetriebsmittel (Leitungen und Transformatoren) durch leistungsstärkere ersetzt oder zusätzliche Betriebsmittel errichtet werden. Der Bedarf für

einen solchen Netzausbau ergibt sich insbesondere auch dann, wenn AC-Ladeinfrastruktur mit geringer Leistung je Ladepunkt errichtet werden würde. Zwar wird in den allermeisten Fällen die vorhandene Netzinfrastruktur ausreichen, um einen einzelnen (oder wenige) Ladepunkte am vorhandenen Netz ohne Netzausbau anschließen zu können. Bei größerer Zahl (räumlicher Dichte) von Ladepunkten wird es aber auch hier in den meisten Fällen erforderlich sein, das vorhandene Netz zu verstärken. Beispiel: An einem Straßenzug werden 10 öffentliche AC-Ladepunkte mit je 11 kW installiert, was (zumindest bei zeitgleicher Nutzung) zu einer Summenleistung von rund 100 kW führt. Vorhandene Niederspannungsleitungen verfügen typischerweise unter Berücksichtigung von Redundanzenforderungen über eine Übertragungskapazität (nicht Reserve!) von ebenfalls ca. 100 kW. Ein systematischer Vorteil für AC-Ladepunkte gegenüber DC-Ladepunkten ergibt sich aus dem Netzausbaubedarf nicht.

Die Höhe der Kosten pro Standort hängen von der Art der Ladeinfrastruktur (AC versus DC), der Höhe der Ladeleistung und der Zahl der Ladepunkte je Standort ab. Bei DC-Ladeinfrastruktur mit mehr Ladepunkten pro Standort können Synergien beim Netzanschluss genutzt werden.

Die spezifischen Kosten pro kWh Ladeenergie hängen darüber hinaus von dem Auslastungsgrad der einzelnen Ladepunkte ab. Gemäß den Angaben der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur (2020) wird an öffentlich zugänglichen AC-Ladepunkten für die Ladeenergie pro Ladepunkt im Jahr 2030 ein Wert im Bereich von 24–33 kWh pro Tag erwartet. Die Bandbreite hängt unter anderem von den Annahmen zum Durchdringungsgrad mit privaten Heim- und öffentlich zugänglichen HPC-Ladepunkten ab. Wie bereits oben erörtert, halten wir diese tendenziell geringen Auslastungen für plausibel. In nachfolgender Abschätzung wird für AC-Ladepunkte eine Ladeenergie pro Ladepunkt von 25 bis 30 kWh pro Tag angesetzt. Selbst wenn der Hochlauf von privaten Heim- und HPC-Ladepunkten (also die Alternativen zu öffentlich zugänglichem AC-Laden mit hoher Ladedauer) sehr langsam erfolgen sollte, sind an öffentlich zugänglichen AC-Ladepunkten keine signifikant höheren Ladeenergien (gegenüber den zuvor genannten) zu erwarten, da die Zahl der Pkw, die dort pro Tag „bedient“ werden kann, naturgemäß aufgrund der hohen Ladedauern sehr begrenzt ist. Andernfalls müsste von einem weitreichenden Belegungsmanage-

²¹ Siehe NPM (2020).

ment für mit Ladepunkten ausgerüstete Parkplätze ausgegangen werden.

Für den Standort mit 50-kW-DC-Ladepunkten wird die Ladeenergie auf 150 bis 200 kWh pro Tag geschätzt. Dem liegt die zuvor beschriebene Vorstellung zugrunde, dass diese Standorte zum Beispiel an Supermarktplätzen liegen, sodass die Elektrofahrzeuge „nebenbei“ laden können. Betrachtet man den Tages- und Wochenverlauf der Auslastung von Supermärkten (zum Beispiel anhand der Informationen zu Stoßzeiten, die Dienste wie Google Maps bereitstellen), so kann davon ausgegangen werden, dass bei hinreichender E-Pkw-Durchdringung an jedem Ladepunkt 3 bis 4 Vollbenutzungsstunden pro Tag nicht unrealistisch erscheinen,²² was bei 50 kW Ladeleistung zu der genannten Bandbreite von 150 bis 200 kWh pro Tag führt.²³ Für die beiden HPC-Anwendungsfälle wird auf die Angaben der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur (2020) zurückgegriffen. Hier wird die Ladeenergie für HPC-Ladehubs im Bereich von rund 170–240 kWh pro Ladepunkt angegeben, wobei nur geringe Unterschiede zwischen innerstädtischen Ladehubs (150 kW) und Ladehubs an Verkehrsachsen (350 kW) gesehen werden. Gemäß Angaben der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur sind an dem derzeit am stärksten ausgelasteten DC-Ladepunkt in Deutschland im Halbjahresmittel ca. 280 kWh pro Tag abgegeben worden.²⁴ Mit steigenden E-Fahrzeugzahlen ist von weiter steigenden Auslastungen auszugehen. Sowohl für DC-Ladepunkte mit 150 kW als auch für diejenigen mit 350 kW sind wir in den nachfolgenden Abschätzungen

von einer Bandbreite im Bereich von 200 bis 400 kWh pro Tag ausgegangen.

Für einen direkten Vergleich der Kosten wurden alle oben genannten Kostenbestandteile auf die Ladeenergie umgelegt, sodass ein Wert in ct/kWh angegeben werden kann. Bei der hierfür erforderlichen Umrechnung der (Investitions-)Kosten für die Ladeinfrastruktur und den Netzanschluss wurde vereinfachend von einem Annuitätenfaktor von 1/10 ausgegangen.

Während für einen DC-Ladepunkt in der Summe von Ladeinfrastruktur und Netzanschluss absolut deutlich höhere Kosten anfallen als für einen AC-Ladepunkt, kann (wie oben ausgeführt) an einem DC-Ladepunkt auch deutlich mehr Ladeenergie abgesetzt werden. Dies führt dazu, dass die Gesamtkosten inklusive Betriebskosten und Netznutzung für AC-Ladepunkte mit rechnerisch 12,5 bis 13,8 ct/kWh und DC-Ladepunkte mit 50 kW mit 11,7 bis 14,2 ct/kWh in ähnlicher Größenordnung liegen, wie für das DC-Laden. Auch aus Kostensicht spricht daher nichts dagegen, weitgehend auf DC-Ladepunkte dieser Leistungsklassen im Bereich der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur zu setzen.

Demgegenüber sind die Kosten pro kWh an Standorten mit HPC-Ladepunkten je nach abgesetzter Ladeenergie pro Ladepunkt deutlich höher. In der obigen Abschätzung reichen sie bis gut 39 ct/kWh. Dies erscheint aber insofern unkritisch, als HPC-Laden auch bei auf öffentliche Ladeinfrastruktur angewiesenen Nutzer:innen nicht den Regelfall darstellen dürfte, sondern insbesondere situationsgetrieben zur Gewährleistung von Langstreckenmobilität beziehungsweise für spontane Ladevorgänge genutzt werden dürfte.

22 Betrachtet man die Stoßzeiten stichprobenartig ausgewählter Supermärkte im Vergleich der verschiedenen Wochentage und Tageszeiten, so zeigt sich, dass an allen Tagen für mindestens rund 8 Stunden eine Auslastung zu verzeichnen ist, die mindestens 50 % der maximalen Auslastung entspricht. Hierauf aufbauend wird unterstellt, dass also in zumindest 3–4 Stunden pro Tag die mit Ladepunkten ausgerüsteten Parkplätze für Ladevorgänge genutzt werden.

23 Wie bereits eingangs bei der Beschreibung des Zielmodells ausgeführt, wird hier davon ausgegangen, dass öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur an Supermärkten und anderen Orten des täglichen Lebens mit DC 50 kW Ladepunkten ausgerüstet wird, anders als in Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur (2020), in der von AC 22 kW an diesen Standorten ausgegangen wird.

24 Schwarzer, Christoph M. (2021).

Abschätzung der Kosten je Leistungsklasse der Ladepunkte beim erwarteten Ausbaustand 2030

Tabelle 1

	AC 11 kW	DC 50 kW	DC 150 kW	DC 350 kW
Zahl der Ladepunkte pro Standort	2	10	10	10
Leistung pro Ladepunkt	11 kW	50 kW	150 kW	350 kW
Gesamtleistung pro Standort	22 kW	500 kW	1.500 kW	3.500 kW
Ladeenergie pro Ladepunkt (pro Tag)	25–30 kWh/d	150–200 kWh/d	200–400 kWh/d	200–400 kWh/d
Ladeinfrastrukturkosten				
Ladeinfrastruktur pro Ladepunkt (bei DC inkl. Leistungselektronik = power unit) und Installation	4 t€	30 t€	60 t€	150 t€
Netzanschlusskosten				
Summe aus Baukostenzuschuss, Anschlussleitung und ggf. MS/NS-Transformator(en)	1 t€	100 t€	200 t€	400 t€
Gesamtkosten Ladeinfrastruktur und Netzanschluss				
Summe pro Standort	9 t€	400 t€	800 t€	1.900 t€
Summe pro Ladepunkt	4,5 t€	40 t€	80 t€	190 t€
Kosten Ladeinfrastruktur inkl. Netzanschluss	4,1–4,9 ct/kWh	5,5–7,3 ct/kWh	5,5–11,0 ct/kWh	13,0–26,0 ct/kWh
Betriebskosten				
Betriebskosten	2,3–2,7 ct/kWh	0,8–1,1 ct/kWh	0,4–0,8 ct/kWh	0,4–0,8 ct/kWh
Kosten Netznutzung				
Höchstbezugsleistung pro Standort/Netzanschluss	Standardlastprofil, deshalb Leistung irrelevant	500 kW	1.500 kW	3.500 kW
pro kWh Ladeenergie	6,1–6,1 ct/kWh	5,3–5,7 ct/kWh	5,9–7,7 ct/kWh	8,3–12,3 ct/kWh
Summe	12,5–13,8 ct/kWh	11,7–14,2 ct/kWh	11,8–19,5 ct/kWh	21,7–39,2 ct/kWh

Agora Verkehrswende | Stand: 02/2022; Kostendaten sind in realen Größen mit Bezugsjahr 2021 angegeben. Ladeenergie pro Ladepunkt: eigene Annahmen in Anlehnung an Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2020). Betriebskosten: NPM (2020) geht von Betriebskosten in Höhe von 250 Euro pro LP p.a. (bis 22 kW) und 600 Euro pro LP p.a. (50–350 kW) aus. Sonstige Quellen: Consentec/Neon

Wir haben darüber hinaus – auch aufgrund von Stakeholder-Reaktionen aus den während der Durchführung der Studie abgehaltenen Workshops – weitere mögliche Hemmnisse für das genannte Zielmodell untersucht, sehen hier aber keine kritischen Probleme für die Umsetzbarkeit.

- In einem Zielmodell, das auf das Laden an Orten des öffentlichen Bedarfs setzt, ist eine entsprechende Verfügbarkeit solcher Flächen eine Voraussetzung. Eine überschlägige Betrachtung der Verfügbarkeit von Parkflächen²⁵ zeigt, dass bereits die Zahl der Parkplätze der fünf größten Supermarktketten ausreicht, um den prognostizierten Bedarf für öffentliche Ladeinfrastruktur bis 2030 (15 Mio. E-Pkw) zu decken.
- Die Frage, ab welcher Ladeleistung nennenswerte Beeinträchtigungen der Batterielebensdauer zu erwarten sind, hängt unter anderem auch von den künftig zu erwartenden Batteriegrößen ab. Je größer die Batteriekapazitäten (die letztlich aus zahlreichen kleinen Batteriemodulen zusammengesetzt sind), desto höher kann die Ladeleistung sein, bevor übermäßiger Verschleiß eintritt. Insofern ist die Angabe eines allgemeingültigen Leistungsbereichs, der ohne Beeinträchtigungen der Lebensdauer einhergeht, nicht sinnvoll möglich. In Anbetracht der tendenziell zunehmenden Batteriekapazitäten ist jedoch davon auszugehen, dass DC-Ladeleistungen im Bereich von bis zu 100 kW keine wesentlichen praxisrelevanten Nachteile gegenüber AC-Ladevorgängen im Bereich bis zu 22 kW haben. Schnellladevorgänge mit sehr hohen Ladeleistungen (150 kW und höher), die sich nachteilig auf die Lebensdauer der Batterie auswirken könnten, werden sich im dargelegten technischen Zielmodell voraussichtlich auf seltene Fälle beschränken.
- Im Bereich der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur ist die Bereitstellung von Netzdienlichkeit beziehungsweise Flexibilität durch batterieelektrische Fahrzeuge weniger relevant als beim privaten Laden, hier überwiegen auch aufgrund der begrenzten Flächenverfügbarkeit die Vorteile schneller Ladevorgänge gegenüber der Bereitstellung von Flexibilität. Anders als beim Heimladen und beim Laden am Arbeitsplatz mit planbaren Standzeiten und Steuerungsmöglichkeiten durch Nutzer:innen lässt sich Netzdienlichkeit beziehungsweise Flexibilität beim Parken und Laden im öffentlichen Raum nur vergleichsweise aufwendig umsetzen, vor allem reduziert es aufgrund der dann erforderlichen längeren Standzeiten die Auslastung der Ladeinfrastruktur und damit letztlich die Kosten pro geladener kWh.
- Wie oben geschildert, halten wir es beim flächendeckenden Ausbau öffentlich zugänglicher Infrastruktur ohnehin für unabdingbar, die Stromnetze passend auszubauen. Das Auftreten von Netzausbaubedarf spricht deshalb nicht gegen die Fokussierung auf DC-Laden. Allerdings ist die zeitnahe Durchführung notwendiger Netzausbaumaßnahmen für jedes Geschäftsmodell im Zusammenhang mit der Bereitstellung von Ladeinfrastruktur eine kritische Voraussetzung.

2.3 Implikationen für die Studie

Entsprechend dem oben beschriebenen Zielmodell orientieren sich die nachfolgenden Überlegungen an der Vision eines Ausbaus von Schnellladepunkten überwiegend auf in privatem Eigentum stehenden Flächen an Orten des täglichen Lebens (zum Beispiel Supermärkte, Baumärkte, Möbelhäuser, Einkaufszentren, Fitnessstudios, Fast-Food-Restaurants, Kinos etc.). Mit diesem „Nebenbei-Laden“ an Orten des täglichen Lebens wird den Nutzer:innen von Elektromobilität ein hoher Ladekomfort im Alltag ohne oder mit nur geringem Zeiteinsatz im Zusammenhang mit Ladevorgängen geboten. Daraus ergeben sich insbesondere folgende Schlussfolgerungen:

- Aktuell ist gemessen am Bestand von Elektrofahrzeugen kein akuter Mangel an öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur festzustellen. Aus dem Zuwachs der Zulassungen der jüngsten Vergangenheit und zur Erreichung der angestrebten Zielgrößen wird jedoch deutlich, dass der Ausbau der Ladeinfrastruktur in

25 Wenngleich sich die Landesbauordnungen der verschiedenen Bundesländer unterscheiden, findet sich vielfach die Vorgabe, dass an Einzelhandelsgeschäften (Supermärkten etc.) ein Stellplatz pro 20 m² Verkaufsfläche vorzusehen ist. Die einzelnen Filialen der großen Supermarktketten weisen im Durchschnitt eine Verkaufsfläche von knapp 1.000 m² auf, sodass pro Filiale zumindest 50 Stellplätze vorhanden sein müssen. Die fünf Supermarktketten Aldi, Kaufland, Lidl, Netto und Rewe verfügen in Deutschland über insgesamt ca. 16.000 Filialen und damit ist von mindestens 800.000 Stellplätzen an diesen Filialen auszugehen. Damit würden allein diese Stellplätze ausreichen, um den eingangs genannten Bedarf von 400.000 bis 800.000 Ladepunkten zu decken.

den nächsten Jahren deutlich an Geschwindigkeit gewinnen muss.

- Der zukünftige Rahmen für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur muss Ladepunkte sowohl im öffentlichen Raum als auch auf privaten, aber öffentlich zugänglichen Flächen gemeinsam adressieren und insbesondere geeignet sein, das Engagement privater Akteure, die über entsprechende Flächen verfügen, zu befördern.
- Förderungen sollten zukünftig für Ladepunkte ausbezahlt werden, die dem beschriebenen Zielmodell entsprechen, das den Fokus auf DC-Laden legt. Der Ausbau von AC-Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum würde – bis auf wenige Ausnahmen – nicht weiter gefördert.
- Die Kostenschätzungen in diesem Kapitel lassen zukünftig eine Refinanzierungsmöglichkeit öffentlicher Ladeinfrastruktur zu akzeptablen Ladestrompreisen im Vergleich zum Heimpladen erkennen. Neben dem Ladestrompreisen existieren weitere Einnahmequellen, wie die Anrechnung von THG-Zertifikaten für Ladestrom. Langfristig ist bei der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur im Regelfall nicht von einer dauerhaften Fördernotwendigkeit auszugehen.

3 | Grundsatzfragen zu öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur

Aktuell wird öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur in Deutschland standardmäßig wettbewerblich errichtet und soll sich vor allem über Nutzungsentgelte finanzieren. Angesichts der Notwendigkeit, den Ladeinfrastrukturausbau zu beschleunigen, wenn 2030 ausreichend Ladeinfrastruktur vorhanden sein soll, und vor dem Hintergrund verschiedener Untersuchungen, die eine hohe Konzentration in diesem Markt aufzeigen, ist es sinnvoll, die Eignung des bisherigen institutionellen Rahmens grundsätzlich zu überprüfen.²⁶

Daher wird in diesem Kapitel diskutiert, ob – auch vor dem Hintergrund der Bedarfs- und Kostenschätzungen aus Kapitel 2 – ein wettbewerblich getriebener Aufbau und Betrieb der öffentlich zugänglichen DC-Ladeinfrastruktur an Orten des täglichen Lebens zielführend und umsetzbar erscheint oder ein stärkeres staatliches Eingreifen notwendig ist. Typische Gründe und Konstellationen, die zu einem Marktversagen führen und einem wettbewerblichen Ansatz im Wege stehen können, sind insbesondere Monopole, Informationsasymmetrien, Externalitäten. Das Vorliegen von Marktversagenstatbeständen kann den Wettbewerb in negativer Weise beeinflussen. Ein unzureichender Wettbewerb birgt das Risiko, dass Anbieter Ladeinfrastruktur nicht bedarfsgerecht ausbauen oder Ladestrom zu überhöhten Preisen abgeben. Deshalb wird nachfolgend der Markt für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur auf das Vorliegen solcher Marktversagenstatbestände geprüft. Hierfür werden vier Fragestellungen definiert und anschließend in jeweils eigenen Abschnitten diskutiert.

- Ist die öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur ein natürliches Monopol, ähnlich dem Stromnetz? Siehe Abschnitt 3.1.
- Liegt relevantes spezifisches Wissen zentral in der Hand eines einzelnen Akteurs, beispielsweise des Verteilnetzbetreibers oder der Kommune, sodass dieser den Ausbau koordinieren sollte? Siehe Abschnitt 3.2.
- Liegen sonstige Gründe für Wettbewerbseinschränkungen vor? Siehe Abschnitt 3.3.
- Gibt es externe Effekte, die eine staatliche Förderung/Finanzierung rechtfertigen? Siehe Abschnitt 3.4.

Unbeachtet bleiben bei dieser Betrachtung mittlerweile gelöste Fragen der technischen Standardisierung, wie einheitliche Steckersysteme etc., die vor einigen Jahren noch einen Grund für staatliche Eingriffe und Regelsetzung darstellten. Noch nicht vollständig gelöst scheinen dagegen technische Fragen rund um Preistransparenz und Zahlungsabwicklung. Diese werden in den Zielmodellen adressiert.

3.1 Ist öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur ein natürliches Monopol?

In der öffentlichen Diskussion um Ladeinfrastruktur wird diese häufig mit anderen Versorgungsinfrastrukturen wie den Stromnetzen gleichgesetzt und das Vorliegen eines natürlichen Monopols vermutet. Ein natürliches Monopol beschreibt eine Situation, bei der ein Produkt oder eine Dienstleistung durch mehr als einen Anbieter nicht effizient bereitgestellt werden kann. Ein natürliches Monopol erfordert üblicherweise eine intensive Regulierung des entsprechenden Marktes, um allen Nutzer:innen den Zugang zu dem monopolistisch bereitgestellten Gut zu gewährleisten und eine effiziente Bepreisung sicherzustellen. Damit für die Bereitstellung eines Gutes ein natürliches Monopol besteht, müssen sogenannte subadditive Kostenstrukturen vorliegen. Das bedeutet, dass die Durchschnittskosten der Bereitstellung mit der Absatzmenge über den gesamten relevanten Nachfragebereich fallen und, in der Praxis, die sich ergebenden Durchschnittskosten für einen Anbieter signifikant geringer sind als für mehrere Anbieter.

Natürliche Monopole liegen typischerweise vor, wenn die Bereitstellung eines Gutes vor allem mit Fixkosten einhergeht, die die variablen, von der Absatzmenge abhängigen Kosten deutlich überwiegen. Ein klassisches Beispiel für ein natürliches Monopol ist das Stromnetz. Hier entstehen die Kosten im Wesentlichen durch die Vorhaltung einer flächendeckenden Netzinfrastruktur und werden nur in geringem Maße durch die transportierte Strommenge getrieben. Die Errichtung und der Betrieb eines Stromnetzes kosten deutlich weniger als zwei parallel verlaufende Netze mit halber Kapazität am gleichen Standort.

26 Monopolkommission (2021) und Bundeskartellamt (2021) zeigen, dass regional hohe Marktkonzentrationen vorliegen, siehe Abschnitt 3.3.

Die reine Existenz von Fixkosten, die in nahezu allen Branchen und Märkten vorzufinden sind, stellt allerdings noch keine hinreichende Voraussetzung für ein natürliches Monopol dar. Die Kostenstruktur öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur ist nicht mit der von Stromnetzen vergleichbar, stattdessen stellt der Tankstellenmarkt für konventionelle Kraftstoffe eine deutlich besser passende Analogie dar. In beiden Märkten fallen für Anbieter gewisse Fixkosten an (zum Beispiel für das Abrechnungssystem). Gleichzeitig gilt hier wie dort, dass die Gesamtkosten in erheblichem Maße von der Absatzmenge an Kraftstoff beziehungsweise Ladestrom abhängig sind und mit dieser Absatzmenge ansteigen. Daneben steigt mit der Absatzmenge auch die Notwendigkeit, mehr Standorte mit Tank- beziehungsweise Lademöglichkeiten bereitzuhalten, was ebenfalls eine Kostensteigerung bewirkt. Ein beziehungsweise mehrere am Markt tätige Anbieter können daher vergleichbare Durchschnittskosten aufweisen. Es besteht daher kein grundsätzliches Hindernis, dass mehrere Anbieter auf dem Markt für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur profitabel tätig sein können, wie auch das Beispiel des Tankstellenmarkts belegt.

Ebenfalls ist zu berücksichtigen, dass der Wettbewerb nicht ausschließlich über Preise beziehungsweise Kosten erfolgt, sondern sich Anbieter zum Beispiel durch die Qualität (Service, Komfort) der gebotenen Leistung oder auf andere Art und Weise unterscheiden (Markenpräsenz, Bezahlmodelle, Kopplung mit anderen Produkten) und dadurch Marktnischen besetzen können.

Monopolstrukturen können sich darüber hinaus ausbilden, wenn in einem Markt signifikante Markteintrittsbarrieren bestehen, dieser Markt somit nicht bestreitbar ist. Im Markt für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur sehen wir solche Markteintrittsbarrieren, wie zum Beispiel notwendige Lizenzen oder die Notwendigkeit, von Beginn der Geschäftstätigkeit an ein flächendeckendes Netz an Ladesäulen anzubieten, nicht. Zudem wird durch den Übergang auf das technische Zielmodell (siehe Kapitel 2) die Möglichkeit geschaffen, dass neue Akteure mit dem Aufbau und Betrieb von Ladeinfrastruktur an Orten des täglichen Lebens für mehr Wettbewerb sorgen. Entsprechend müssen auch Unternehmen mit einer temporär marktbeherrschenden Stellung jederzeit den Markteintritt von Wettbewerbern befürchten.

3.2 Liegt relevantes Wissen zentral bei einem Akteur?

Ein Marktversagen könnte auch bei einer ungleichen Wissensverteilung vorliegen: Verfügen einzelne Akteure über Wissen, das für die Bereitstellung flächendeckender und kundenfreundlicher öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur notwendig ist, verschafft ihnen das einen Wettbewerbsvorteil, den andere Anbieter nur schwer ausgleichen können. Ist dies der Fall, ist es in der Regel sinnvoll, die entsprechenden Akteure mit der Bereitstellung des Gutes – in diesem Fall dem Aufbau und Betrieb öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur – staatlich zu beauftragen. Eine Prüfung erscheint insbesondere hinsichtlich des exklusiven Wissens von Verteilnetzbetreibern und Kommunen notwendig. Auch andere in der Debatte vorgebrachte Argumente, warum der Betrieb von Ladesäulen den Verteilnetzbetreibern übertragen werden sollte, werden dabei diskutiert.

Verteilnetzbetreiber

Die Kenntnis der Netzstrukturen und Netzkapazitäten der Verteilnetze stellt eine besondere Form zentral vorliegenden Wissens dar. Dieses Wissen liegt den regulierten Verteilnetzbetreibern weitgehend exklusiv vor und kann von wettbewerblichen Akteuren allenfalls mit hohen Unsicherheiten erschlossen werden. Vielfach wird diskutiert, ob diese Kenntnis der Verteilnetzbetreiber über das Stromnetz Vorteile bei der Planung von Ladeinfrastruktur bieten könnte. Verteilnetzbetreiber könnten, so wird argumentiert, leichter solche Standorte für Ladepunkte identifizieren, die den geringsten Netzausbau benötigen und damit geringe Netzkosten zur Folge haben. Entsprechend wird teilweise vorgeschlagen, Verteilnetzbetreiber mit der Planung des Ladeinfrastrukturaufbaus bis hin zur Errichtung und dem Betrieb von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur zu beauftragen.

Aus Sicht der Gutachter sprechen allerdings erhebliche Gründe gegen diese Argumentation. Die Synergien, die sich aus einer gemeinsamen Planung von Stromnetz und Ladeinfrastruktur ergeben würden, sind relativ gering. Angesichts der Klimaziele Deutschlands wird die Stromnachfrage in den nächsten Jahren erheblich steigen. Der angestrebte Ausbau der Elektromobilität wird – ebenso wie auch andere Lastzuwächse durch Sektorkopplungstechnologien (zum Beispiel Wärmepumpen) – spätestens mittelfristig und unabhängig von der gewählten Techno-

logie (AC/DC) vielfach den Ausbau des (Verteil-)Netzes erfordern (vgl. Abschnitt 2.2).

Ein komfortables Ladeerlebnis für Nutzer:innen erscheint in diesem Zusammenhang wichtiger als die Erschließung begrenzter Synergiepotenziale. Wenn der Ladeinfrastrukturausbau in Zukunft, wie in Kapitel 1 beschrieben, auf das DC-Laden an Orten des täglichen Lebens fokussieren soll, wird die Standortwahl durch die Aufenthaltsgewohnheiten und das Mobilitätsverhalten der Nutzer:innen bestimmt und sollte nicht durch die Netzsituation vorgegeben werden. Die Standortwahl von anderen großen Verbrauchern wie Gewerbe- und Industrieunternehmen wird beispielsweise ebenfalls nicht an der Netzsituation ausgerichtet. Für die Wirtschaftlichkeit und somit Standortwahl der Ladepunkte wird vor allem die Kenntnis der Betreiber über die lokale Nachfrage nach Lademöglichkeiten, Aufenthaltsdauern, Komfort etc. relevant sein. Damit Verteilnetzbetreiber der steigenden Zahl von Anschlussbegehren von Ladeinfrastruktur und anderen Verbrauchern gerecht werden können, sind gegebenenfalls Anpassungen auf Seiten der Verteilnetzbetreiber notwendig – dies wird jedoch nicht im Rahmen dieser Studie untersucht.

Ebenso wenig wie eine Koordination von Ladeinfrastruktur- und Netzausbau wird der Betrieb von Ladepunkten durch Verteilnetzbetreiber als sinnvoll erachtet.²⁷ Es würden regionale Monopole geschaffen, die eine aufwendige Regulierung erfordern würden – das Risiko einer geringen Servicequalität würde dennoch weiter bestehen. Dies wäre insbesondere bei kleineren Verteilnetzbetreibern der Fall, bei denen keine vollständige Entflechtung von Energieversorgung und Netzbetrieb besteht. Aus Wettbewerbsperspektive sind erhebliche Nachteile zu befürchten, da bei kleineren Verteilnetzbetreibern keine vollständige Entflechtung von Energieversorgung und Netzbetrieb besteht. Der Betrieb durch Verteilnetzbetreiber würde somit zu Gebietsmonopolen führen, die eine aufwendige Regulierung erforderlich machen und geringe Anreize für hohe Servicequalität setzen. Es ist darüber hinaus auch schwer vorstellbar,

dass regulierte Verteilnetzbetreiber als Betreiber von auf privaten Flächen errichteter Infrastruktur auftreten.²⁸

Das Argument, dass die Kosten für Aufbau und Betrieb von Ladeinfrastruktur bei Übernahme dieser Aufgabe durch die Verteilnetzbetreiber gegebenenfalls über die Netznutzungsentgelte refinanziert werden könnten, erscheint uns ein nicht relevantes, wie in Kapitel 5 näher ausgeführt wird. Vielmehr wäre es eher fragwürdig, wenn das Kollektiv der Stromverbraucher, das keinen direkten Nutzen aus der Bereitstellung von Ladeinfrastruktur zieht, für deren Kosten aufkommen müsste.

Auch wenn Verteilnetzbetreibern aus Sicht der Gutachter nicht der Aufbau und Betrieb öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur übertragen werden sollten, so kommt ihnen doch die wichtige Rolle zu, öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur zügig anzuschließen. Es war nicht Gegenstand dieses Gutachtens, die Prozesse rund um den Netzanschluss von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur detailliert zu untersuchen. Sollten allerdings Hinweise darauf bestehen, dass es hier zu Hemmnissen und Verzögerungen kommt, sollte ein stärkeres staatliches Eingreifen dringend erwogen werden.

Kommunen

Weiterhin wäre denkbar, dass Kommunen den Bedarf an öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur und die Verfügbarkeit von Flächen hierfür besser einschätzen könnten als andere Akteure und damit eine deutlich stärkere Rolle für sie beim Aufbau der Ladeinfrastruktur gerechtfertigt wäre. Dieser Punkt erscheint aber bei der empfohlenen Fokussierung auf DC-Laden an öffentlich zugänglichen, aber sich vielfach auf privaten Flächen befindlichen Orten des täglichen Lebens kaum noch relevant (siehe Kapitel 2). Vielmehr dürften die relevanten privaten Akteure (wie zum Beispiel Supermärkte, Baumärkte oder Tankstellen) hier über deutlich geeignetere Informationen zur Verfügbarkeit, Nutzung und Eignung von Flächen als kommunale Planer verfügen – schließlich sind sie diejenigen, die als Eigentümer beziehungsweise Mieter der relevanten Flächen das Verhalten ihrer

27 § 7c EnWG sieht den Betrieb von Ladepunkten durch Verteilnetzbetreiber allenfalls in Ausnahmefällen vor.

28 In einem solchen Fall würden sich zum Beispiel erhebliche Fragen bezüglich der Festsetzung notwendiger Kompensationen ergeben.

Kund:innen beziehungsweise die Auslastung ihrer Betriebe gut einschätzen können.

Auch die Bedarfsermittlung dürfte zumindest im Detail durch staatliche Stellen nur ungenau und mit hohem Aufwand möglich sein. Möglicherweise können kommunale Behörden mit Planungswerkzeugen wie dem StandortTOOL der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur²⁹ den in einem Gebiet bestehenden Bedarf an Ladeinfrastruktur abschätzen. Allerdings dürfte das Herunterbrechen auf konkrete Standorte, an denen mit einer hohen Nachfrage zu rechnen ist, mit großem Aufwand verbunden sein, genauso wie die genaue Planung von optimaler Leistung, Anzahl der Ladepunkte und Ausstattung. Dafür sind Informationen beispielsweise zu Stoßzeiten, typischen Aufenthaltsdauern und -häufigkeiten und gewünschtem Komfort erforderlich. Private Akteure können diese Informationen vergleichsweise leicht erheben, etwa durch Kundenbefragungen, das Einkaufen von Marktanalysen oder auch durch ihre eigene Erfahrung vor Ort. Für Kommunen ist die Planung von Ladeinfrastrukturkonzepten arbeitsintensiv und bedarf entsprechender Personalressourcen.

3.3 Wie ist die Wettbewerbssituation?

Auch wenn kein natürliches Monopol vorliegt, können auf Märkten monopolistische Strukturen entstehen, die den Wettbewerb in negativer Weise beeinflussen. Eine marktbeherrschende Stellung bedeutet noch nicht zwangsläufig deren Missbrauch, ist aber mit Blick auf den notwendigen Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur in einem wettbewerblichen Modell unbefriedigend. Im Gegensatz zu einem natürlichen Monopol besteht allerdings gegebenenfalls die Möglichkeit, ein temporäres Monopol durch wettbewerbsfreundliche Rahmenbedingungen oder wettbewerbsfördernde staatliche Eingriffe zu überwinden beziehungsweise gar nicht erst eintreten zu lassen.

Dies kann, wie nachfolgend beschrieben, auch für den Markt der öffentlichen Ladeinfrastruktur in Deutschland relevant sein. Die Monopolkommission hat in

ihrem Sondergutachten³⁰ detaillierte Überlegungen zur Marktabgrenzung im Bereich der Ladestrombereitstellung durchgeführt und darauf basierend (wie auch schon 2019³¹) umfangreiche empirische Untersuchungen zur in Deutschland vorliegenden Marktkonzentration durchgeführt. Diese Untersuchungen zeigen eine durch den fortschreitenden Ausbau abnehmende, aber anhaltend hohe bis sehr hohe Konzentration auf dem Lademarkt.³² Die vorliegenden Konzentrationen lassen das Vorliegen einer marktbeherrschenden Stellung einzelner Anbieter in vielen Teilmärkten vermuten.

Somit stellt sich die Frage, weshalb es zu den teilweise regional hohen Marktkonzentrationen kommt. Es sind insbesondere zwei Gründe zu nennen: Die Vergabe von exklusiven Sondernutzungserlaubnissen durch Kommunen sowie die monopolistische Stellung von Tank & Rast im Betrieb von Autobahnraststätten.

Im Bereich der Ladeinfrastruktur an Bundesautobahnen besteht ein potenzielles Wettbewerbsproblem: Ein Großteil der bewirtschafteten Autobahnraststätten in Deutschland wird von einem Akteur – der Tank & Rast GmbH – betrieben, der für viele dieser sogenannten Nebenbetriebe die Konzessionen gemäß § 15 Bundesfernstraßengesetz hat. Die Auswirkungen dieser Sondersituation auf den Aufbau von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur an Autobahnen werden in Abschnitt 3.4.2 näher erläutert.

Nach den Erkenntnissen der Monopolkommission ist staatliches Handeln, insbesondere auf kommunaler Ebene, mitverantwortlich für die hohe Marktkonzentration in vielen Regionen. Denn Kommunen müssen für die Errichtung von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum, zum Beispiel am Straßenrand, eine Sondernutzungserlaubnis erteilen. Dabei haben sie – unter anderem im Bemühen um einen schnellen Aufbau von Ladeinfrastruktur und angesichts eigener knapper Ressourcen – in der Vergangenheit in vielen Fällen exklusive Konzessionen für Errichtung und Betrieb von öffentlicher Ladeinfrastruktur in ihrer Kommune vergeben oder zumindest den Markteintritt von Wettbewerbern durch die gezielte Vergabe von Fördermitteln an ein Unternehmen

29 Von der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur entwickeltes Instrument, um den Bedarf an Ladeinfrastruktur abzuschätzen.

30 Siehe Monopolkommission (2021).

31 Siehe Monopolkommission (2019).

32 Monopolkommission (2021).

erschwert. Oft wurden damit Stadtwerke betraut. Derartige Regelungen haben damit die hohe Marktkonzentration, vermutlich vielfach unbeabsichtigt, mitverursacht. Aus Sicht der Gutachter sollte daher eine Abkehr von einem wettbewerblichen Ansatz nicht voreilig erfolgen, da eine wettbewerbliche Bereitstellung von Ladeinfrastruktur wünschenswert ist, um unter anderem kostengünstige Ladestrompreise für die Verbraucher:innen und eine an Verbraucherinteressen orientierte Servicequalität zu erreichen. Vielmehr sollte der Fokus zunächst auf der Errichtung wettbewerbsfreundlicher Rahmenbedingungen und der Vermeidung wettbewerbshemmender Förderpolitiken liegen.

3.4 Besteht Förderbedarf?

Bei einer grundsätzlichen Betrachtung des Ordnungs- und Finanzierungsrahmens von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur ist es zunächst wichtig zu klären, ob und warum überhaupt Förderbedarf vorliegt und ob zu erwarten ist, dass ein eventueller Förderbedarf dauerhaft oder nur temporär besteht.

Auf die Analogie von Ladeinfrastruktur- und Tankstellenmarkt wurde in Abschnitt 3.1 bereits Bezug genommen. Vor diesem Hintergrund könnte die Fördernotwendigkeit für Ladeinfrastruktur grundsätzlich hinterfragt und stattdessen ein ausschließlich (oder zumindest sehr überwiegend) nutzerfinanzierter Ausbau befürwortet werden. Tatsächlich erscheint es aus unserer Sicht wichtig, dass langfristig bei der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur zumindest im Regelfall nicht von einer dauerhaften Fördernotwendigkeit auszugehen ist. Die Kostenschätzungen in Kapitel 1 lassen eine Refinanzierungsmöglichkeit zu akzeptablen Ladestrompreisen erkennen. Des Weiteren kann und sollte das Angebot an Ladeinfrastruktur langfristig auf die tatsächliche Nachfrage abgestimmt werden. Langfristig erscheint es aus Sicht der Gutachter daher möglich und wünschenswert, die Kosten öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur ohne externe Förderung über Nutzerentgelte zu refinanzieren (siehe dazu auch Kapitel 5).

Einer solchen Argumentation steht die Befürchtung entgegen, dass der zukünftige Ausbau nicht mit dem beschleunigten Hochlauf der Elektromobilität Schritt halten könnte, daher wird nachfolgend die Förderung während der Hochlaufphase diskutiert. Darüber hinaus wird die Sondersituation an Autobahnen näher untersucht.

3.4.1 Förderung des Hochlaufs

Aus unserer Sicht ist dabei zu berücksichtigen, dass wir uns aktuell in der Hochlaufphase der Elektromobilität befinden und aus Sicht vieler Nutzer:innen noch verschiedene Hemmnisse für den Umstieg auf ein Elektroauto bestehen. Die Wahrnehmung von nicht ausreichenden Lademöglichkeiten spielt dabei in der Öffentlichkeit eine große Rolle. Gleichzeitig ist ein schneller und gegenüber ursprünglichen Plänen deutlich beschleunigter Umstieg auf Elektromobilität ein wesentlicher Baustein zur Erreichung der Klimaschutzziele. Um die Hemmnisse für den Umstieg auf Elektromobilität abzubauen, erscheint es vor diesem Hintergrund sinnvoll, den Ausbau der Ladeinfrastruktur nicht vollständig parallel zum Zuwachs an Elektroautos erfolgen zu lassen. Vielmehr kann es sinnvoll sein, in der aktuellen Phase den Ausbau der Ladeinfrastruktur bewusst über den aktuell bestehenden Bedarf hinaus zu beschleunigen, um damit die noch existierende Sorge vor unzureichenden Lademöglichkeiten gegenstandslos zu machen. Erreicht die Elektromobilität eine signifikante Marktdurchdringung und wird gar zur relevantesten Technologie für individuelle Mobilität – wie nach aktuellen Prognosen spätestens in den 2030er Jahren zu erwarten – kann der Ausbau hingegen wieder parallel mit der Bedarfsentwicklung erfolgen.

Bauen Betreiber öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur jedoch über die aktuelle Nachfrage hinaus auf, besteht in der Hochlaufphase der Elektromobilität ein positiver externer Effekt: Dieser Ausbau bringt Vorteile auch für zukünftige Elektrofahrzeugnutzer:innen und für die gesamte Volkswirtschaft, da durch das Mehr an Ladeinfrastruktur Befürchtungen unzureichender Lademöglichkeiten abgemildert und der Erfolg der Elektromobilität gefördert wird. Die jeweiligen Betreiber profitieren von diesem Nutzen aber nicht.

Sie werden sich deshalb nur an der momentanen Nachfrage orientieren. Es kann damit zu einem aus gesellschaftlicher Sicht ineffizient niedrigen Ausbau an Ladeinfrastruktur kommen. Sofern dieser Aspekt, wie

die fachöffentliche Debatte zeigt, als relevant angesehen wird, kann eine Internalisierung der Externalität gerechtfertigt sein. Bei einer positiven Externalität ist dafür eine Förderung eine geeignete Option und wird zum Beispiel auch beim Aufbau erneuerbarer Energien angewendet.

3.4.2 Sondersituation Autobahnen

Eine Ausnahme von dieser Einschätzung stellt gegebenenfalls die Ladeinfrastruktur an Autobahnen dar. Hier könnten unterschiedliche Entwicklungen beziehungsweise Anforderungen dazu führen, dass ein langfristiger Förderbedarf entsteht:

- An attraktiven Standorten wie bewirtschafteten Raststätten könnte aufgrund der bestehenden Konzessionslage (gemäß § 15 Bundesfernstraßengesetz) ein schwer aufzubrechendes Monopol für die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur bestehen (siehe auch Abschnitt 3.3). In einer solchen Situation kann es geboten sein, durch den Aufbau von Ladeinfrastruktur an alternativen Standorten, etwa unbewirtschafteten Parkplätzen, den Wettbewerb an Autobahnen zu stärken. Solange allerdings Aufbau und Betrieb der Ladeinfrastruktur nicht durch anderweitigen Vertrieb (beispielsweise ein Restaurant, Kiosk usw.) an solchen Standorten querfinanziert werden, können nur schwer solche Preise angeboten werden, die wettbewerbsfähig gegenüber denen an bewirtschafteten Standorten sind – sie wären dementsprechend wohl dauerhaft auf Förderung angewiesen.
- Sollte bei der Ladeinfrastruktur an Autobahnen und Fernstraßen – wie aktuell zum Beispiel in der Diskussion um das SchnellLG geäußert – eine Auslegung der Ladekapazitäten auf Spitzenbedarfe (zum Beispiel Ferienverkehr) gewünscht sein und wird gleichzeitig eine Begrenzung der Ladestrompreise auch in derartigen Situationen angestrebt, besteht für die zur Spitzenbedarfsdeckung notwendige Infrastruktur ein hohes Auslastungs- und Wirtschaftlichkeitsrisiko. Denn die Auslegung auf Spitzenbedarfe hat für die potenziellen Nutzer:innen derartiger Infrastruktur vor allem einen Optionswert. Eine wettbewerbliche Finanzierung würde zumindest die Möglichkeit von temporären Preisspitzen erfordern. Sind diese nicht erwünscht, erscheint eine Förderung der lediglich zur Spitzenbedarfsdeckung erforderlichen Infrastruktur notwendig.

Auch wenn die vorgenannten Punkte in einem Teilsegment des Marktes für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur dauerhafte Fördernotwendigkeiten zumindest nicht ausschließen, ist zu beachten, dass die Ladeinfrastruktur an Autobahnen und Fernstraßen nur einen vergleichsweise kleinen Teil der gesamten Ladeinfrastruktur ausmachen dürfte. Die Bedarfsschätzungen der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur lassen auf einen Anteil von schätzungsweise maximal 20 Prozent der Ladeenergiemengen an öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur schließen.³³ Für diesen Teilbereich müssten bei fehlendem Wettbewerb oder mangelnder Wirtschaftlichkeit gegebenenfalls angepasste längerfristige Fördermodelle ausgestaltet werden, während für die übrigen über 80 Prozent des Lademarktes eine Hochlaufförderung ausreichend erscheint.

33 Siehe Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2020). Je nach Szenario machen Ladehubs an Achsen 12–18 Prozent der Ladeenergiemengen aus.

4 | Zielmodelle für die Bereitstellung und Finanzierung öffentlicher Ladeinfrastruktur

Wie die voranstehende Analyse verschiedener Grundsatzzfragen zeigt, erscheint mittel- bis langfristig ein wettbewerbliches und nutzerfinanziertes Modell für den Betrieb öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur möglich und aus Sicht der Gutachter auch wünschenswert.

Gleichzeitig ist kurzfristig eine Förderung des Aufbaus von Ladeinfrastruktur im öffentlich zugänglichen Raum sinnvoll, um den Hochlauf der Elektromobilität nicht durch die Sorge der Nutzer:innen vor unzureichenden Lademöglichkeiten zu verzögern. Außerdem ist die Wettbewerbssituation auf dem Markt für Ladeinfrastruktur aktuell nicht so, dass ohne gezielte Maßnahmen von einer aus Sicht der Ladestromkunden vorteilhaften Entwicklung mit ausreichendem Angebot zu niedrigen Preisen ausgegangen werden kann.

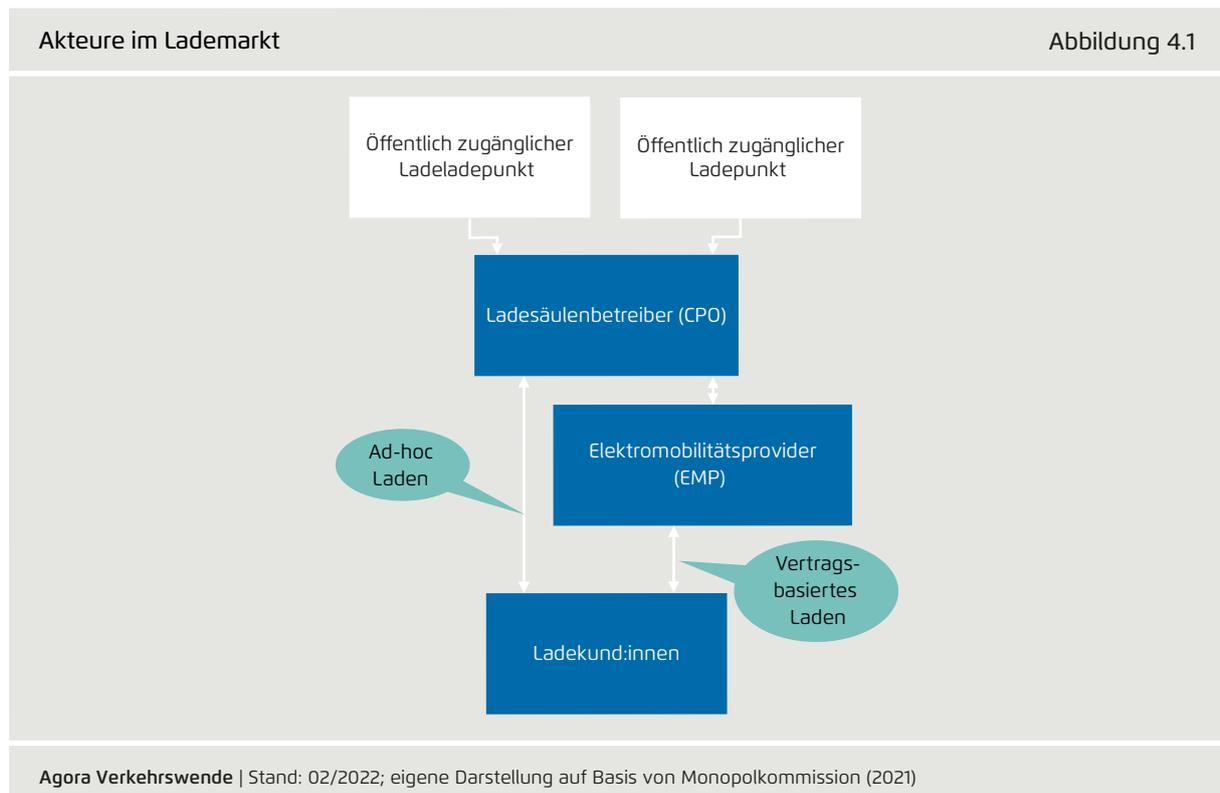
Vor diesem Hintergrund haben wir im vorliegenden Gutachten zwei denkbare und in sich konsistente regulative Zielmodelle für die Weiterentwicklung des Marktdesigns und Förderrahmens für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur entwickelt. Dabei basieren beide Zielmodelle auf dem in Abschnitt 1 dargestellten technischen Ziel-

modell, also einer Fokussierung auf öffentlich zugängliche Schnellladeinfrastruktur, die zu wesentlichen Teilen auf privaten Flächen errichtet wird.

Die Modelle haben bezüglich relevanter Kriterien wie zum Beispiel Kosteneffizienz, Bedarfsdeckung und Servicequalität unterschiedliche Eigenschaften, sodass je nach Marktsegment und Präferenzenkatalog der Entscheider das eine oder das andere Zielmodell als vorteilhaft erachtet werden kann.

Aus Sicht der Gutachter überwiegen im Bereich des innerörtlichen Ladens, der den wesentlichen Teil der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur ausmachen dürfte, die Chancen des stärker wettbewerblich orientierten ersten Zielmodells („Wettbewerb mit Hochlaufförderung“).

Gleichzeitig sind in diesem Modell sowohl die Förderquoten als auch die Möglichkeiten zur Standort- und Preissteuerung begrenzt. Deswegen wird im zweiten Zielmodell („Ausschreibung mit Preisregulierung“) ein Ansatz vorgestellt, der eine deutlich stärkere Einbeziehung staatlicher Akteure in die Bedarfsplanung und



Preisregulierung vorsieht, gleichzeitig aber durch eine wettbewerbliche Bestimmung von Förderhöhen und Standorten Anreize zu einer hohen Auslastung von Ladeinfrastruktur und möglichst wettbewerbsanalogen Rahmenbedingungen schafft.

In den Zielmodellen wird auf die unterschiedlichen Akteure im Lademarkt eingegangen. Diese sind in Abbildung 4.1 dargestellt. Ladepunkte werden üblicherweise von Ladesäulenbetreibern (CPOs) errichtet und betrieben, diese verantworten ebenfalls die Strombeschaffung. Wenn Ladekund:innen einen Ladepunkt nutzen, dann können sie dies entweder innerhalb ihres bestehenden Vertrags mit einem Elektromobilitätsprovider (EMPs) oder als Ad-hoc-Ladevorgang tun.³⁴

Dem Auftrag der Studie gemäß erfolgt dabei keine umsetzungsreife Ausarbeitung der Zielmodelle, sondern eine als Konzept und Anstoß für weitere detaillierte Arbeiten gedachte Definition von Kernelementen.

4.1 Zielmodell „Wettbewerb mit Hochlaufförderung“

Dieses Zielmodell kann als eine evolutionäre Weiterentwicklung der heutigen Förderung über Förderaufrufe verstanden werden. Die Weiterentwicklung würde in der Fokussierung der Förderung auf das DC-Laden, dem verstärkten Einbeziehen privater Flächen und verschiedenen Vorgaben zur Standardisierung und Steigerung der Nutzerfreundlichkeit bestehen.

Ein wettbewerblicher Ausbau von Ladeinfrastruktur mit weitgehend dezentraler, also marktgetriebener Bedarfsermittlung, der zudem überwiegend auf im privaten Eigentum stehenden Flächen an Orten des täglichen Lebens (Supermärkte etc.) stattfindet, bedeutet gegenüber dem Status quo einen verringerten Aufwand für öffentliche Planer, zum Beispiel für die Kommunen. Das Modell setzt vielmehr bewusst darauf, dass die Betreiber von Ladepunkten dezentral vorhandenes Wissen nutzen, um im Wettbewerb besonders attraktive Standorte zu erschließen.

34 Für eine detaillierte Beschreibungen der Beziehungen der Marktakteure untereinander siehe Monopolkommission (2021).

Die **Vergabe der Förderung** würde wie bislang auch über Förderaufrufe erfolgen. Förderfähig wäre dabei grundsätzlich öffentlich zugängliche Schnellladeinfrastruktur. Das bedeutet eine Mindestleistung von 50 kW DC. An Ladehubs und E-Tankstellen könnte diese Anforderung gemäß dem technischen Zielmodell auf mindestens 150 kW DC angehoben werden. Ausnahmen für den Zugang von AC-Ladeinfrastruktur zu Fördermitteln wären nur in einem eng definierten Rahmen möglich, nämlich dort, wo die Nachfrage nach Lademöglichkeiten mit ohnehin langen Aufenthaltsdauern verbunden ist (zum Beispiel beim stationsbasierten Carsharing oder an Park-and-Ride-Parkplätzen). Falls es sich um private Flächen handelt, sollte die Vergabe der Förderung an eine Mindestanforderung an die Öffnungszeiten geknüpft sein. Bei einem Modell, das auf DC-Ladepunkte setzt, muss jedoch keine 24/7-Öffnung gefordert werden.³⁵ Wie im Abschnitt 2.2 beschrieben, setzt das Zielmodell auf „Nebenbei-Laden“ an Orten des täglichen Bedarfs, die ohnehin nicht nachts angefahren werden. Die Einschränkung der Zugänglichkeit der Ladepunkte an solchen Orten sollte somit kein Ausschlusskriterium für diese privaten Flächen darstellen, da diese Flächen im wettbewerblichen Aufbau der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur benötigt werden. In einem Modell, das auf DC-Laden setzt, ist auch eine Reduktion der Förderhöhe aufgrund fehlender 24/7-Zugänglichkeit nicht notwendig, da Ladevorgänge über Nacht nicht wesentlich zur Auslastung der Ladepunkte beitragen würden.

Die Förderung würde – wie bei Förderaufrufen üblich – **in Form eines Investitionszuschusses** auf die nachgewiesenen Kosten (inklusive Kosten für den Netzanchluss) ausgezahlt werden. Bei der Höhe des Zuschusses sind – wie auch bisher – europäische Beihilfeleitlinien zu beachten.³⁶ Auch unabhängig davon sollte der Zuschuss aus unserer Sicht maximal 60 Prozent der Investitionskosten betragen. Damit wird sichergestellt, dass die Betreiber hohe Anreize zum wirtschaftlichen Betrieb der

35 Mindestanforderungen an die Zugänglichkeit sollten unter anderem berücksichtigen, dass zum Beispiel Parkplätze von Einzelhandelsgeschäften derzeit aufgrund genehmigungsrechtlicher Vorgaben außerhalb der Geschäftszeiten häufig verschlossen werden müssen.

36 Die „Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge“ mit einer Förderquote von 60 Prozent wurde von der EU-Kommission genehmigt. Siehe EU-Kommission (2017).

Ladepunkte und für Orientierung an den Kundenbedürfnissen haben. Dazu gehören zum Beispiel die Auswahl geeigneter Standorte, um hohe Auslastungen zu erreichen, und ein Angebot von Ladestrom mit attraktiven Preisen und Servicedienstleistungen. Um dem Gedanken des beschleunigten Hochlaufs Rechnung zu tragen, ist eine Sunset Clause denkbar. Das heißt, die Förderquote würde Schritt für Schritt über die Zeit absinken (denkbar ist beispielsweise ein Auslaufen bis 2030). Durch eine solche Klausel wird der Anreiz bei den Anbietern verstärkt, möglichst früh in den Ausbau zu investieren und sich dadurch höhere Förderquoten zu sichern. Gleichzeitig würde dies der Erwartung Rechnung tragen, dass mit der zunehmenden Marktdurchdringung von Elektrofahrzeugen die Notwendigkeit einer Förderung abnimmt.

Das Modell kann in zweierlei Hinsicht der in Abschnitt 3.3 beschriebenen, derzeit problematisch hohen Marktkonzentration bei öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur entgegenwirken. Einerseits wären durch die Fokussierung auf DC-Laden an Orten des täglichen Lebens zukünftig ohnehin unterschiedliche, auch in anderen Märkten in einem intensiven Wettbewerb stehende Akteure wesentliche Treiber des Ausbaus, beispielsweise unterschiedliche Supermarktketten. Allein dadurch ist eine deutliche Belebung des Wettbewerbs zu erwarten. Andererseits kann das Modell auch explizit um eine Wettbewerbsförderkomponente ergänzt werden.

Diese Komponente würde den Wettbewerb in Gebieten mit marktbeherrschenden Anbietern gezielt beanreizen. Konkret würde über einen **Wettbewerbsbonus** nicht marktbeherrschenden Anbietern eine höhere Förderquote (unter Berücksichtigung der europarechtlichen Regelungen)³⁷ zugestanden und somit ein erhöhter Anreiz gesetzt, in den Wettbewerb mit marktbeherrschenden Anbietern zu treten (siehe Abbildung 4.2). Das Sondergutachten der Monopolkommission enthält hierzu bereits den Vorschlag, dass ein höherer Fördersatz ausgezahlt wird, wenn ein geförderter Ladepunkt von einem Unternehmen betrieben wird, dessen Marktanteil in einem unter den Gesichtspunkten der geografischen Marktangrenzungen zu definierenden Gebiet unter 40 Prozent liegt (De-minimis-Regel). Der Nachweis, dass ein neuer Ladepunkt tatsächlich von einem entsprechenden Unternehmen betrieben wird, soll gemäß dem Vorschlag dem Antragsteller obliegen.³⁸

Die Ladesäulenverordnung (LSV) schreibt bereits heute vor, dass eine Möglichkeit zum Ad-hoc-Laden angeboten werden muss (siehe § 4 LSV). Gleichzeitig gab es insbesondere im Herbst 2021 intensive Diskussionen über die anzubietenden Zahlungsmöglichkeiten³⁹ und die

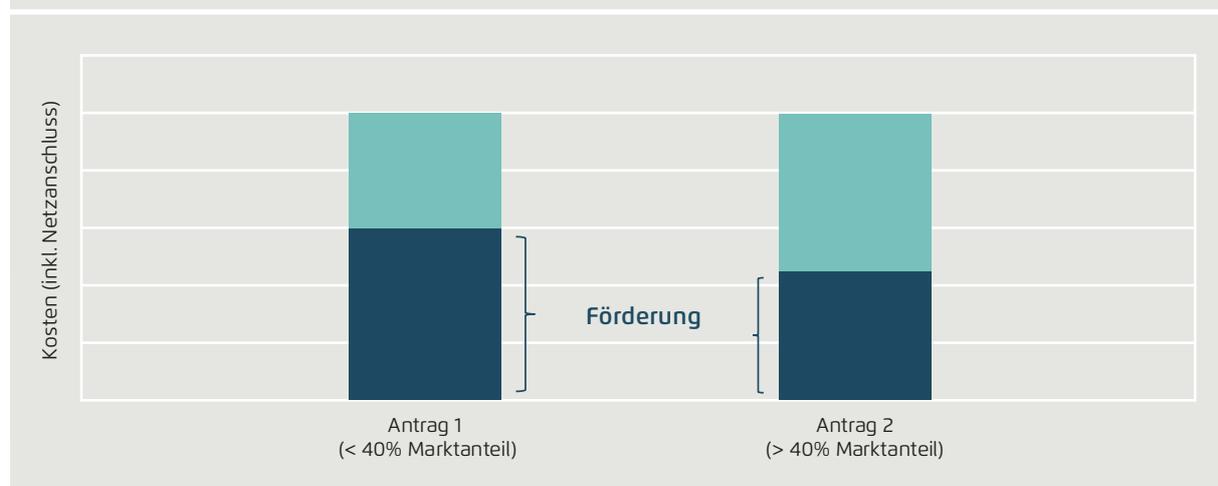
37 Staatliche Beihilfen sind in Art. 107 AEUV geregelt.

38 Siehe Monopolkommission (2021).

39 Siehe zur aktuellen Debatte über Zahlungsmöglichkeiten Wiedemann, Karsten (2021).

Schematische Darstellung der Investitionsförderung mit Wettbewerbskomponente

Abbildung 4.2



Preistransparenz⁴⁰ für Ad-hoc-Ladestrombezug. Diese mündete in der Verpflichtung für Ladesäulenbetreiber, ab 1. Juni 2023 an neuen Ladesäulen das Zahlen mit EC- oder Kreditkarte zu ermöglichen. Ohne hier detaillierte Empfehlungen abzugeben, halten wir an dieser Stelle grundsätzlich möglichst einfache Zahlungsmöglichkeiten und eine hohe Preistransparenz für wünschenswert und sehen diesbezüglich auch in einem wettbewerblichen Modell Regelungsbedarf, wenn die Verpflichtung, Ad-hoc-Lademöglichkeiten bereitzustellen, Wirkung entfalten soll. Eine Fördervoraussetzung im wettbewerblichen Modell sollten deshalb **Mindestanforderungen an den Ad-hoc-Ladekomfort** sein. Wir schlagen deshalb vor, Förderung nur dann zu gewähren, wenn Ad-hoc-Laden mit aktueller Preisangabe pro kWh vor Start des Ladevorgangs möglich ist.

Laut Ansicht der Monopolkommission befördert der momentane Status quo bei der Zugangsmöglichkeit für Drittanbieter/EMP die regionale Konzentration einzelner Anbieter. Um einer Marktabschottung entgegenzuwirken und den Aufbau überregionaler Ladenetze, die aus Kundensicht wünschenswert sind, zu unterstützen, schlagen wir daher – über die bisherigen Regelungen zum Roaming hinausgehend – zudem eine **Zugangsmöglichkeit für Drittanbieter/EMP** zum Ad-hoc-Ladepreis vor. Dies bedeutet, der B2B-Preis für Drittanbieter entspräche maximal dem (Netto-)Ad-hoc-Ladepreis. Kund:innen eines bestimmten EMP könnten an allen Ladesäulen über ihren Anbieter laden und zum Beispiel mit diesem vereinbarte Abrechnungswege nutzen, insofern dieser Anbieter bereit ist, dem Ladesäulenbetreiber den Ad-hoc-Ladepreis zu bezahlen. Dabei muss aus unserer Sicht kein energierechtlicher Lieferantenwechselprozess am Ladepunkt eingeleitet werden. Vielmehr kann es sich, wie beim heutigen Roaming auch, um eine Stromlieferung an den Drittanbieter/Weiterverkäufer handeln.

Eine im Regelfall wirksame Preisobergrenze hingegen ist im wettbewerblichen Modell gerade nicht vorgesehen – der Wettbewerb stellt sicher, dass der Betreiber ein Interesse an einer hohen Auslastung hat, die er über eine kompetitive Preisgestaltung und diskriminierungsfreie Zugangsmöglichkeiten für Dritte erreicht. Da die Betreiber keine Vollförderung erhalten und eine hohe Auslastung

durch ein attraktives Angebot anstreben, ist eine hohe Verfügbarkeit des Ladepunktes (zum Beispiel eine schnelle Reparatur von defekten Ladepunkten) und gute Servicequalität sichergestellt. Denkbar ist allenfalls eine Preisobergrenze für das Ad-hoc-Laden, die lediglich auf die Verhinderung von Missbrauch (zum Beispiel bei temporär auch in diesem Modell möglichen marktbeherrschenden Stellungen) zielt. Eine solche Preisobergrenze könnte zum Beispiel auf Basis von Studien zu Kosten von Ladeinfrastruktur festgelegt werden.⁴¹

Das Modell ist grundsätzlich auch mit Verpflichtungen zur Errichtung von Ladeinfrastruktur an Orten des täglichen Lebens, wie sie zum Beispiel das Gebäudeinfrastrukturgesetz vorsieht, kompatibel. Wenn die Fördervoraussetzungen über den Mindestanforderungen zur Erfüllung solcher Verpflichtungen liegen, kann dadurch einerseits ein Mindestausbau gewährleistet, andererseits aber ein Ausbau gemäß dem technischen Zielmodell beanreizt werden. Aus Sicht der Gutachter sind solche Verpflichtungen aber kein zwingender Bestandteil des Zielmodells. Derartige Verpflichtungen bergen die Gefahr, dass die Anreize hinsichtlich Kundenfreundlichkeit, Verfügbarkeit und Servicequalität unvorteilhaft sein können.

Der wettbewerbliche Aufbau von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur mit Hochlaufförderung führt dazu, dass die Einflussnahme auf die Bedarfsdeckung durch öffentliche Planer vor allem über Förderaufrufe möglich ist. Wird ein zu geringer Ausbau festgestellt, kann eine Erhöhung der Förderquote notwendig sein, indem die Absenkung der Förderquote durch die Sunset Clause ausgesetzt wird. Eine Detailsteuerung der in einer Region installierten Ladeleistung oder eine Einflussnahme auf die Standorte von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur sind nicht möglich. Im Gegenzug müssen öffentliche Planer mit erfahrungsgemäß begrenzten Ressourcen auch keine detaillierte Bedarfsplanung vornehmen beziehungsweise keine (regionale) Detailsteuerung von exakten Ausbaubedarfen und -zielen leisten. Im wettbewerblichen Modell kann die Förderung somit schnell und mit vergleichsweise geringerem bürokratischem Auf-

40 Siehe Monopolkommission (2021) und Bundeskartellamt (2021).

41 In der Praxis könnte man so zum Beispiel die Kosten pro Einheit Ladestrom für durchschnittlich ausgelastete Ladepunkte ermitteln und diesen Wert mit einem signifikanten Aufschlag (zum Beispiel 30 Prozent) als Obergrenze verwenden.

wand vergeben werden, was der Zielsetzung, den Ausbau zu beschleunigen, dient. Dezentral verteiltes Wissen – zum Beispiel zum standortspezifischen Bedarf, Aufenthaltsdauern (Ladeleistung) und weiteren Nutzeranforderungen – wird durch die Anbieter erschlossen. Damit unternehmerische Strategien zum Ausbau von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur erfolgreich sein können, ist die Möglichkeit zur zeitnahen Umsetzung einmal getroffener Investitionsentscheidungen relevant. Das erfordert einerseits eine möglichst unbürokratische Fördervergabe, andererseits aber die Möglichkeit zum zeitnahen Netzanschluss. Hier wären gegebenenfalls entsprechende Anforderungen an die Verteilungsnetzbetreiber zu definieren. Ebenfalls müssen rechtliche Hindernisse abgebaut werden, die Investitionen in mehr Ladeinfrastruktur an Orten des täglichen Lebens erschweren. Sind diese Bedingungen erfüllt, ist davon auszugehen, dass die entsprechenden Marktakteure den zügigen Ausbau der Ladeinfrastruktur bewerkstelligen, weil eine zentrale (staatliche oder kommunale) Planung als Flaschenhals entfällt.

Der Aufwand für den Übergang aus dem bestehenden System erscheint überschaubar, da es bisher nur in begrenztem Umfang öffentlich zugängliche DC-Ladeinfrastruktur gibt, die in vielen Fällen ebenfalls eine Förderung erhalten hat und deren wettbewerblicher Betrieb weiterhin möglich bleibt.

4.2 Zielmodell „Ausschreibung mit Preisregulierung“

Das Zielmodell „Ausschreibung mit Preisregulierung“ kann als Fallback-Option dort zum Einsatz kommen, wo der Aufbau wettbewerblicher Strukturen unwahrscheinlich beziehungsweise unmöglich erscheint oder wo ein dauerhafter hoher Förderbedarf zu erwarten ist.

Eine denkbare Anwendung könnte der Aufbau öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur im Umfeld von Bundesautobahnen sein. Zumindest kann in diesem Segment aus heutiger Sicht nicht ausgeschlossen werden, dass infolge der bestehenden Konzessionen für den Betrieb von Raststätten dauerhaft Wettbewerbsprobleme zu erwarten sind. Ein wettbewerbliches Angebot auf attraktiven Flächen kann schwierig sein, wenn diese alle von einem Akteur gehalten werden, der suprakompetitive Preise

für die Flächennutzung erheben und somit die Renten der Betreiber abschöpfen kann. Auf weniger attraktiven Flächen wie nicht bewirtschafteten Rastplätzen und an Autohöfen abseits der Bundesautobahnen kann es hingegen schwieriger für die Betreiber sein, eine für den wirtschaftlichen Betrieb notwendige Auslastung zu erzielen.

In einem nicht wettbewerblichen Umfeld können vergleichsweise hohe Förderquoten notwendig sein, um ein alternatives Angebot zu marktbeherrschenden Anbietern zu etablieren und aufrechtzuerhalten, beziehungsweise um flächendeckend Ladeinfrastruktur aufzubauen auch an Standorten, die derzeit noch nicht ausgelastet sind. Solche Förderquoten sind mit dem Zielmodell „Wettbewerb mit Hochlaufförderung“ aus unserer Sicht nicht vereinbar. Ohne die preisregulierende Wirkung des Wettbewerbs steigt darüber hinaus die Gefahr, dass Verbraucher:innen überhöhte Preise für Ladestrom bezahlen müssen. Zudem ist mit steigender Höhe der Förderung das wirtschaftliche Risiko für Investoren geringer, damit kann aber auch die Gefahr einer unwirtschaftlichen Standortwahl und Anlagenauslegung einhergehen.

Das Zielmodell „Ausschreibung mit Preisregulierung“ adressiert diese Problematik, indem es gegenüber dem Zielmodell „Wettbewerb mit Hochlaufförderung“ höhere, nicht grundsätzlich begrenzte, aber in einem wettbewerblichen Verfahren festgelegte Förderquoten für Ladeinfrastruktur ermöglicht. Gleichzeitig trifft es aber deutlich detailliertere Vorgaben zu Standortauswahl und Ladestrom-Bepreisung.

Das hier vorgestellte Modell weist damit Ähnlichkeiten zur Deutschlandnetz-Ausschreibung nach dem SchnellLG dar, die ebenfalls einen Wettbewerb um Förderung und eine starke Preisregulierung für das Ladestromangebot vorsieht. Als ein wesentlicher Unterschied sieht das hier vorgeschlagene Zielmodell jedoch vor, das Auslastungsrisiko für geförderte Ladeinfrastruktur bei den Betreibern zu belassen. Damit soll der Gefahr entgegengewirkt werden, dass es zu einer Standortwahl und zu einer Anlagenauslegung kommt, die sich letztlich als wenig bedarfsgerecht beziehungsweise wenig kundenfreundlich erweist.

Die **Vergabe der Förderung** fußt auf einer öffentlichen Bedarfsplanung, die den Bedarf für Ladeleistung in geografisch abgegrenzten Ausschreibungsgebieten⁴² ermittelt und ausschreibt (gegebenenfalls mit einer Zusammenfassung von Standorten zu Losen, um eine Querfinanzierung zwischen attraktiven und weniger attraktiven Standorten zu ermöglichen).

Insbesondere bei der Errichtung von Ladeinfrastruktur auf öffentlich zugänglichen, aber privaten Flächen ist zu beachten, dass die ausschreibende Stelle nicht über das notwendige Wissen für eine effiziente Standortauswahl und Ladepunktdimensionierung verfügen dürfte. Zudem muss zur Gewährleistung wirksamen Wettbewerbs um die Förderung die Zahl der potenziellen Standorte in einem Ausschreibungsgebiet deutlich größer sein als der tatsächliche Bedarf. Andererseits besteht in einem solchen Setting mit potenziell hohen Förderquoten die Gefahr, dass Anbieter kostengünstige, aber aus Sicht der Ladestromkund:innen unattraktive Standorte auswählen.

Um die staatliche Bedarfsplanung und die dezentrale Projektentwicklung zu koordinieren, sehen wir deshalb nach der Bedarfsfeststellung, aber vor der eigentlichen Ausschreibung eine Präqualifizierungsphase vor, in der Bieter ihre Standorte von der ausschreibenden Stelle „präqualifizieren“ lassen. Diese Präqualifikation sollte insbesondere eine Prüfung der Mindestattraktivität der Standorte und der bedarfs- und standortkompatiblen Auslegung der geplanten Infrastruktur umfassen.

Dieser Präqualifikationsschritt erscheint als eine wesentliche und kritische Herausforderung des Modells „Ausschreibung mit Preisregulierung“. Er darf für die Bieter nicht mit erheblichen Kosten verbunden sein, um die Teilnahme an der Ausschreibung nicht unattraktiv zu machen. Aus Sicht der staatlichen Bedarfsplaner ist er aber notwendig, um die Kompatibilität der Top-down-Bedarfsplanung mit den dezentralen Umsetzungsprojekten der Bieter sicherzustellen, wobei angesichts des gegebenenfalls nur sehr eingeschränkten Wissens der Bedarfsplaner über die Bedingungen vor

Ort eine entsprechend vorsichtige Herangehensweise notwendig erscheint.⁴³

Die Förderzusage erfolgt über einen Zuschlag in einer Auktion, wobei innerhalb eines Gebietes idealerweise ein Wettbewerb verschiedener Anbieter mit ihren präqualifizierten Flächen um die Förderung entsteht. Als Zuschlagskriterium wird das **Fördergebot** herangezogen, wobei die Angebotsreihung nach aufsteigenden Fördergeboten erfolgt. Das Fördergebot wird als Gebot auf einen „Ladestromwert“ (ct/kWh bezogen auf den Ladestromabsatz) abgegeben und unter Anrechnung erzielbarer Erlöse durch den Ladestromabsatz ausgezahlt (genaue Beschreibung siehe unten). Bei der Abgabe des Gebots auf den Ladestromwert nehmen Bieter eine gewisse Nachfrage an und kalkulieren, mit welchen Gesamterlösen aus dem Verkauf von Ladestrom und der Förderung je kWh (also im Wesentlichen dem Ladestromwert) sie die Ladepunkte wirtschaftlich betreiben können. Eine höhere erwartete Auslastung verringert somit das Fördergebot und erhöht die Zuschlagswahrscheinlichkeit in der Förderauktion. Aufgrund der Auszahlung der Förderung in Abhängigkeit vom Ladestromabsatz hat der Ladestromanbieter darüber hinaus auch nach dem Zuschlag in der Auktion trotz eventuell fehlenden Wettbewerbs ein Eigeninteresse daran, den Kund:innen ein attraktives Ladeangebot zu machen, eine hohe Verfügbarkeit der Anlage sicherzustellen und ein Ladeangebot dauerhaft aufrechtzuerhalten.

Eine Fördervoraussetzung stellt auch in diesem Modell dar, dass **Ad-hoc-Laden** mit Direktzahlungsmöglichkeit und Preistransparenz am Ladepunkt vor Beginn des Ladevorgangs möglich sein muss. Ebenso müssen die Betreiber der geförderten Ladepunkte **Drittanbietern/EMP Zugang zum Netto-Ad-hoc-Ladepreis** gewähren. Gerade bei Anwendung in einem nicht wettbewerblichen Umfeld erscheinen solche Anforderungen notwendig, um Lademöglichkeiten unabhängig von einem Ver-

42 Die genaue Abgrenzung ist dabei segmentweise zu diskutieren. So kann eine einzelne Ausschreibung von HPC-Ladeinfrastruktur an Bundesautobahnen gegebenenfalls ein deutlich größeres Gebiet adressieren als eine Ausschreibung von innerörtlicher DC-Ladeinfrastruktur.

43 Eine Alternative zur Präqualifikation könnte ein multikriterieller Auswahlprozess der zu fördernden Projekte darstellen, der nicht ausschließlich preisbasiert erfolgt, sondern zum Beispiel die Standortattraktivität berücksichtigt. Dabei ergeben sich allerdings erhebliche Herausforderungen zum Beispiel bezüglich der Sicherstellung von Objektivität und Transparenz, weshalb uns ein der eigentlichen Auswahlentscheidung vorgelagerter Präqualifikationsprozess geeigneter erscheint.

tragsabschluss zu ermöglichen und Marktabschottung zu verhindern. Auch in einem regulierten Modell sind Marktabschottung oder eine Konzentration der Anbieter nachteilig und können zum Beispiel zu einem unbefriedigenden Serviceangebot führen beziehungsweise den für Flottenbetreiber etc. relevanten Zugang über Elektromobilitätsprovider erschweren.

Angesichts möglicherweise fehlenden Wettbewerbs und der Notwendigkeit hoher Förderquoten, um den Ausbau von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur auch unter schwierigen Randbedingungen sicherzustellen, ist eine angemessene Ladestrombepreisung allein aufgrund von Marktmechanismen nicht sichergestellt. Das Modell sieht deshalb eine regulatorisch festgelegte Ladestromtgeltobergrenze (in ct/kWh) vor, die für das Ad-hoc-Laden und die Weitergabe von Ladestrom an Drittanbieter gilt. Die **regulatorische Ladestromtgeltobergrenze** kann von den ausschreibenden Stellen (gegebenenfalls auch lokal differenziert) festgelegt werden. Sie kompensiert nicht nur den fehlenden Wettbewerb, sondern kann je nach Ausgestaltung genutzt werden, um zum Beispiel die Kostenparität bei den Verbrauchskosten der Elektrofahrzeuge gegenüber Verbrennern sicherzustellen. Hierfür wäre ein regelmäßiges Update notwendig, das aus unserer Sicht bevorzugt regel- oder indexbasiert erfolgen sollte. Die regulatorische Obergrenze wirkt unmittelbar bindend nur für die geforderten Preise für Ad-hoc-Laden und die Weitergabe von Ladestrom an Drittanbieter. Mittelbar

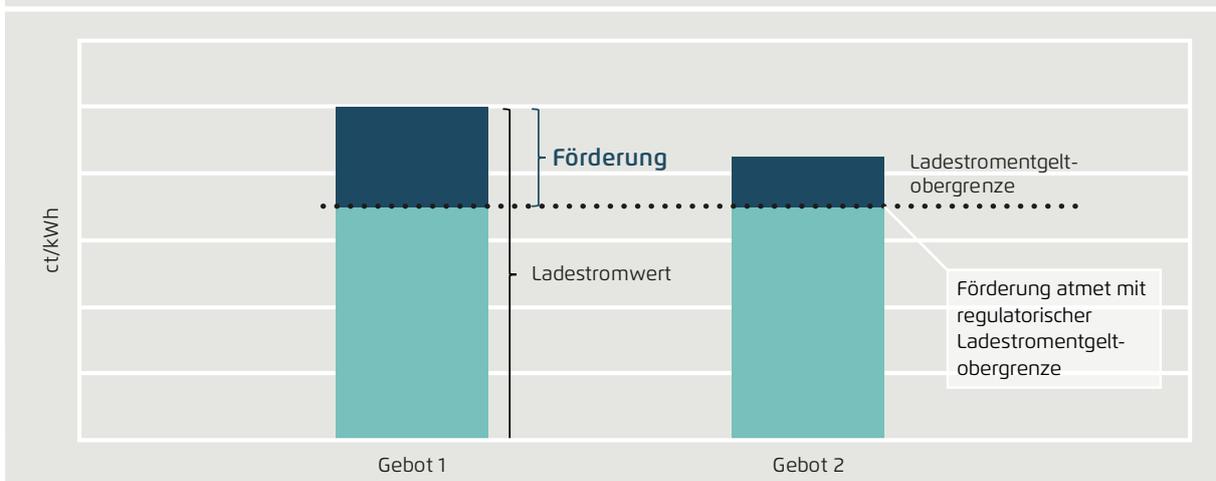
wirkt die Obergrenze jedoch auch auf die Preise des Anbieters für vertragsbasiertes Laden. Würde der Anbieter hierfür Preise oberhalb der regulatorischen Obergrenze fordern, könnten die Ladestromkunden stattdessen auf Ad-hoc-Laden zurückgreifen.

Die **Auszahlung der Förderung** erfolgt pro kWh abgesetztem Ladestrom (unabhängig davon, ob der Absatz an Endverbraucher oder Drittanbieter erfolgt) als positive Differenz zwischen dem gebotenen „Ladestromwert“ und der regulatorisch festgelegten Ladestromtgeltobergrenze (siehe Abbildung 4.3). Durch diese Gestaltung sind die Gesamterlöse des Anbieters nicht von der genauen Höhe der Preisobergrenze abhängig, da Veränderungen der Preisobergrenze zu einer Anpassung der Förderhöhe führen. Bis zur Höhe der regulatorischen Ladestromtgeltobergrenze kann der Betreiber der Ladeinfrastruktur den Ladestrompreis frei festlegen, das Angebot zu Werten unterhalb der Preisobergrenze wird aber nicht durch erhöhte Förderung ausgeglichen.

Zu erwägen wäre, den Ladestromwert selbst ebenfalls zu indexieren, um insbesondere veränderte Strombezugskosten zu reflektieren.⁴⁴ Damit würde das Einpreisen von Prämien für dieses von den Ladestromanbietern

44 In diesem Fall sollten sich veränderte Strombezugskosten dann auch in Anpassungen der regulatorischen Preisobergrenze widerspiegeln.

Schematische Darstellung der Förderung im Ausschreibungsmodell mit Preisregulierung Abbildung 4.3



nur bedingt steuerbare Risiko in die Ladestromwerte verhindert. Gleichzeitig würde sich die regulatorische Komplexität des Modells weiter erhöhen.

Das Modell „Ausschreibung mit Preisregulierung“ ermöglicht eine zielgenaue Bereitstellung öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur zu kontrollierbaren Preisen auch unter schwierigen Bedingungen, zum Beispiel bei fehlendem Wettbewerb oder dauerhaftem Förderbedarf. Es erfordert dafür jedoch eine deutlich intensivere Einbeziehung staatlicher Stellen im Bereich der Bedarfsfeststellung und Planung, der Präqualifikation von Flächen und der Preisregulierung und Auszahlung der Förderung. Hierfür fallen erwartungsgemäß hohe Transaktionskosten an. Das Modell sollte deshalb bevorzugt nur dort und nur so lange angewendet werden, wo die Anwendungsvoraussetzungen für das Zielmodell „Wettbewerb mit Hochlaufförderung“ nicht gegeben sind. Bei Anwendung des Modells könnte ein Aneinanderdrücken von Ladestromwerten und regulatorischer Ladestromgeltobergrenze und damit ein Absinken der auszahlenden Förderung über die Zeit als Indikator für wegfallende Fördernotwendigkeiten verwendet werden und einen Ausstieg aus dem Fördermodell motivieren.

Wichtig erscheint bei der Anwendung aus Sicht der Gutachter auch, dass ein dauerhaftes oder zumindest längerfristiges Nebeneinander dieses Modells mit dem Zielmodell „Wettbewerb mit Hochlaufförderung“ innerhalb eines Ladestrom(teil-)marktes, also zum Beispiel innerhalb einer Kommune, wenig zielführend erscheint. Sollten die Betreiber von Ladeinfrastruktur zum Beispiel regelmäßige Ausschreibungen von identifizierten „Differenzbedarfen“ (Unterschied zwischen Top-down ermitteltem Bedarf und im wettbewerblichen Modell bereitgestellter Ladeleistung) nach dem hier beschriebenen Zielmodell erwarten, werden sie wettbewerbliche Investitionen im gleichen Markt eher nicht tätigen und dadurch möglicherweise erst Differenzbedarfe entstehen lassen. Das liegt unter anderem an der niedrigeren Förderquote und dem damit verbundenen höheren Risiko im wettbewerblichen Modell, aber auch an dem Auslastungsrisiko, das erst durch Wettbewerb mit Ladestromangeboten entsteht, die einerseits höher gefördert sind, deswegen und aufgrund der regulatorischen Ladestromgeltobergrenze aber gegebenenfalls den Ladestromkunden deutlich günstigere Ladestromangebote unterbreiten können. Falls beide Modelle zur Anwendung kommen, sollten die Teil-

märkte, auf denen sie angewendet werden, hinreichend unterschiedlich sein. Daher halten wir das Zielmodell „Ausschreibung mit Preisregulierung“ aktuell konkret für das Segment Ladeinfrastruktur im Umfeld von Bundesautobahnen für erwägenswert, in dem sich voraussichtlich kein wettbewerblicher Aufbau umsetzen lässt.

Diese Wechselwirkungen zeigen auch, dass der Umgang mit bestehender Ladeinfrastruktur in Märkten, in denen ein solches stark reguliertes Modell eingeführt wird, eine Herausforderung darstellt. Die Ladestromgeltobergrenze für neue, nach einem solchen Modell geförderte Ladeinfrastruktur wirkt sich direkt auf das Angebot und die Absatzmöglichkeiten bestehender Infrastruktur aus, ohne dass die Betreiber hierfür eine Kompensation erhalten. Auch wenn dies nicht in allen Fällen ein Problem darstellt, zum Beispiel wenn dadurch im Wesentlichen Monopolrenten – gegebenenfalls auch bei „Vorlieferanten“, wie im Fall des Zugriffs auf Flächen an Autobahnraststätten denkbar – abgeschöpft werden, kann es notwendig sein, hier über Übergangsmechanismen (wie zum Beispiel Wechselangebote ins regulierte Modell) nachzudenken.

Zusammenfassend lässt sich in Bezug auf die regulatorischen Zielmodelle sagen: Das Zielmodell „Wettbewerb mit Hochlaufförderung“ kann als eine evolutionäre Weiterentwicklung der heutigen Förderung über Förderaufrufe verstanden werden. Die Weiterentwicklung würde in der Fokussierung der Förderung auf das DC-Laden, dem verstärkten Einbeziehen von Flächen an Orten des täglichen Bedarfs, einem Wettbewerbsbonus und verschiedenen Vorgaben zur Standardisierung und Steigerung der Nutzerfreundlichkeit bestehen. Aus Gutachtersicht ist dieses Modell im Allgemeinen zu präferieren.

Das Zielmodell „Ausschreibung mit Preisregulierung“ wird dort vorgeschlagen, wo der Aufbau wettbewerblicher Strukturen unwahrscheinlich beziehungsweise unmöglich erscheint, wie es beim Aufbau öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur im Umfeld von Bundesautobahnen der Fall sein könnte. Das hier vorgestellte Modell weist damit Ähnlichkeiten zur Deutschlandnetz-Ausschreibung nach dem SchnellLG dar, die ebenfalls einen Wettbewerb um Förderung und eine starke Preisregulierung für das Ladestromangebot vorsieht. Als ein wesentlicher Unterschied sieht das hier vorgeschlagene Zielmodell jedoch vor, das Auslastungsrisiko für geförderte Ladeinfrastruktur bei den Betreibern zu belassen, um Anreize für ein bedarfsgerechtes und kundenfreundliches Angebot zu setzen.

5 | Refinanzierung der öffentlichen Ladeinfrastruktur

Bezüglich der Zielerreichung einer flächendeckenden Bereitstellung von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur lässt sich während der Hochlaufphase der Elektromobilität ein Förderbedarf identifizieren. Hinsichtlich der Finanzierung ergeben sich insbesondere zwei Fragen: Wer soll die Kosten von öffentlicher Ladeinfrastruktur tragen? Wodurch kann eine Förderung finanziert werden? Diese Fragen diskutiert der folgende Abschnitt. Insbesondere wird die Entwicklung des Optionenraums über den Zeitverlauf untersucht, von der Hochlaufphase hin zu einem Zustand mit hoher Durchdringung der Elektromobilität.

5.1 Der Optionsraum von Finanzierungsquellen

Ganz grundlegend ist eine Finanzierung der öffentlichen Ladeinfrastruktur aus verschiedenen Quellen und durch ganz unterschiedliche Personengruppen denkbar. Im Folgenden sind einige Optionen aufgeführt, sortiert von eng (direkte Nutzerfinanzierung) bis breit (Finanzierung durch gesamte Gesellschaft), bevor wir sie weiter unten bewerten.

- **Nutzer:innen des spezifischen öffentlichen Ladepunktes:** Bei dieser Option tragen ausschließlich die Nutzer:innen der öffentlichen Ladeinfrastruktur die Kosten. Es handelt sich also um eine reine Finanzierung über Nutzungsgebühren.
- **Nutzer:innen von öffentlicher Ladeinfrastruktur im Allgemeinen:** Bei dieser Option besteht eine Quersubventionierung zwischen Ladepunkten, profitablere Ladepunkte tragen also weniger profitable Infrastruktur mit.
- **Alle Elektro-Autofahrer:innen:** Eine Finanzierung von öffentlicher Ladeinfrastruktur durch alle Nutzer:innen von elektrisch betriebenen Fahrzeugen könnte beispielsweise im Rahmen einer Steuer auf die Fahrzeuge oder Steuer auf Fahrstrom inklusive privaten Fahrstrom implementiert werden oder auch durch eine direkte Finanzierung von Ladeinfrastruktur durch Automobilhersteller.
- **Alle Autofahrer:innen:** Das Kollektiv der Autofahrer:innen würde die öffentliche Ladeinfrastruktur finanzieren, wenn die Kosten durch eine Straßennutzungsgebühr (Maut) oder Kfz-Steuer refinanziert würden.

- **Alle Steuerzahler:innen:** Bei einer Finanzierung durch öffentliche Haushalte von Bund, Ländern oder Gemeinden tragen letztlich alle Steuerzahler:innen und damit die Gesellschaft als Ganzes die Kosten der öffentlichen Ladeinfrastruktur.

Daneben ist auch eine Finanzierung durch spezielle Bevölkerungsgruppen denkbar, die sich nicht in das genannte „Eng-nach-Breit“-Schema einfügen lassen.

- **Stromverbraucher:innen:** Bei einer Wälzung der Kosten über Verteilnetzentgelte sind es letztlich die am Verteilnetz angeschlossenen Stromverbraucher:innen, die die Kosten der öffentlichen Ladeinfrastruktur tragen.
- **Verbrenner-Fahrer:innen:** Bei der Finanzierung der Ladeinfrastruktur über THG-Zertifikate werden die Kosten über den Benzin- und Dieselpreis auf Fahrer:innen von Kraftfahrzeugen mit Verbrennungsmotor gewälzt.

Die Optionen schließen sich nicht notwendigerweise gegenseitig aus, eine Teilfinanzierung durch verschiedene Finanzierungsquellen ist denkbar und wahrscheinlich.

Obwohl all diese Finanzierungsoptionen möglich sind, sind nicht alle gleich sinnvoll. Im Folgenden bewerten wir die Optionen, differenziert nach einem langfristigen Gleichgewichtszustand und dem Markthochlauf.

5.2 Langfristig: Nutzerfinanzierung

Es ist eine grundlegende Erkenntnis der ökonomischen Theorie, dass Nutzer:innen von Gütern deren Kosten tragen sollten, soweit keine Externalitäten vorliegen. Sobald eine gewisse Marktdurchdringung erreicht ist und Elektromobilität eine „Normalität“ darstellt, sehen wir keine nennenswerten externen Effekte der öffentlichen Ladeinfrastruktur (siehe auch Abschnitt 3.4). Dies könnte der Fall sein, wenn etwa die Marke von 15 Millionen Fahrzeugen erreicht ist. Es scheint also sowohl normativ richtig wie positiv erwartbar, dass die Infrastruktur im Wesentlichen von den Nutzer:innen der Infrastruktur über Nutzungsentgelte finanziert wird, also durch eine Zahlung für die Nutzung. Mit anderen Worten: Wir sehen langfristig keinen Förderbedarf für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur aus öffentlichen Mitteln und keinen Grund, warum das System sich nicht finanziell tragen sollte.

Nutzungsentgelte können verschiedenste Formen annehmen und natürlich in den (Gesamt-)Preis für Ladestrom integriert sein, sodass sie für Nutzer:innen nicht notwendigerweise getrennt erkennbar sind. Dies ist auch bei anderen Gütern der Fall, etwa bei Strom, Flugreisen oder Bahnfahrten, wo teilweise Infrastrukturkosten getrennt ausgewiesen sind, teilweise aber auch nicht.

Eine kleine Einschränkung in dieser Analyse besteht im Optionswert der öffentlichen Ladeinfrastruktur. Dieser Optionswert liegt darin, dass die bloße Existenz der öffentlicher Ladeinfrastruktur einen Wert für Fahrer:innen von Elektrofahrzeugen hat, selbst wenn diese immer privat laden. Dieser Optionswert entsteht dadurch, dass bei Kauf des Fahrzeugs und zu späteren Zeitpunkten ja die Möglichkeit besteht, in der Zukunft einmal auf öffentliche Ladeinfrastruktur angewiesen zu sein, etwa im Urlaub oder auf der Langstrecke. Die Existenz von flächendeckender öffentlicher Ladeinfrastruktur schafft also einen Mehrwert für E-Auto-Besitzer:innen, die über die tatsächliche Nutzung dieser Infrastruktur hinausgeht. Die Existenz des Optionswerts kann auch langfristig eine Teilfinanzierung der öffentlichen Ladeinfrastruktur durch das Kollektiv der Elektroautofahrer:innen rechtfertigen. Nach unserer Einschätzung sollte dies jedoch nur einen kleinen Anteil der Gesamtkosten ausmachen. Die Höhe und Art der Querfinanzierung kann im Laufe der kommenden Jahre entwickelt werden; hier besteht kein Zeitdruck. Im Wesentlichen sollte öffentliche Ladeinfrastruktur jedoch langfristig durch Nutzungsgebühren finanziert werden.

Würde abweichend von dieser Empfehlung öffentliche Ladeinfrastruktur langfristig etwa aus Steuergeld (teil-) finanziert werden, hätte dies eine wohlfahrtsmindernde Verzerrung von Entscheidungen zur Folge. Eine Steuerfinanzierung hieße, dass die Kosten der elektrisch betriebenen Individualmobilität teilweise sozialisiert würde, das heißt im Vergleich zu Alternativen gegenüber dem volkswirtschaftlichen Optimum zu günstig wäre. Als Folge würde tendenziell zu viel (Elektro-)Auto gefahren und alternative Handlungsoptionen wie andere Transportmittel (Laufen, Radfahren, Bahn, Bus) aber auch Verzicht auf Reisen (Videokonferenzen) und schließlich sogar Entscheidungen zur Wohnortwahl (Reduktion von Pendelwegen) zu wenig genutzt. Mit anderen Worten:

Das Autofahren hat seinen Preis – und dazu gehören auch die Kosten der öffentlichen Ladeinfrastruktur – und es wäre ein Fehler, diese Kosten auf Dauer zu sozialisieren und so zu verschleiern.

5.3 Kurz- und mittelfristig: Subventionierung des Markthochlaufs

Vor dem Erreichen von „Elektromobilität als Normalzustand“ bedeutet die noch geringe Anzahl von Elektrofahrzeugen eine geringe Nachfrage nach öffentlichem Laden, sodass öffentliche Ladeinfrastruktur vielerorts nicht rentabel betrieben werden kann. Dies gilt insbesondere dann, wenn der Ausbau der Ladeinfrastruktur der Marktdurchdringung von Elektrofahrzeugen zeitlich vorangeht. Ein solcher vorangehender Ausbau ist jedoch wünschenswert, da die Sorge vieler potenzieller Elektroautofahrer:innen hinsichtlich einer beschränkt verfügbaren öffentlichen Ladeinfrastruktur und einem unklaren weiteren Ausbau derselben ein Hemmnis für die weitere Verbreitung von Elektro-Pkw sein könnte. Diese oft als „Henne-Ei-Problem“ bezeichnete Situation kann eine zeitlich begrenzte externe Finanzierung rechtfertigen, sozusagen als Anschubfinanzierung.

Mit „externer Finanzierung“ ist hier eine Teilfinanzierung der öffentlichen Ladeinfrastruktur aus anderen Quellen als Nutzungsentgelten gemeint, also eine in der Regel staatliche Finanzierung, zum Beispiel aus Steuern. Ökonomisch gesprochen bedeutet dies eine Subventionierung der öffentlichen Ladeinfrastruktur, wobei dies nicht notwendigerweise die Form einer wettbewerbsrechtlich relevanten staatlichen Beihilfe annehmen muss.

Eine externe Finanzierungsquelle sind die Erlöse aus dem THG-Quotenhandel. Über die Höhe dieser Erlöse besteht derzeit noch erhebliche Unsicherheit. Einige Vermarkter gehen ab dem Jahr 2022 von Erlösen in Höhe von 10 ct/kWh und mehr aus, was ein erheblicher Anteil an den Gesamtkosten wäre. Sollten sich mit dem Quotenhandel dauerhaft Erlöse in dieser Größenordnung erzielen lassen, wäre wohl vielerorts keine weitere externe Finanzierung notwendig und die öffentliche Ladeinfrastruktur ließe sich profitabel auf Basis von Nutzungsentgelten betreiben. Uns

ist jedoch keine belastbare Abschätzung bekannt, wie die Erlöse aus dem THG-Quotenhandel sich in den kommenden Jahren entwickeln könnten. Klar scheint jedoch, dass der Quotenhandel langfristig betrachtet keine nachhaltige, dauerhafte Finanzierung gewährleisten kann, da er ja spätestens mit dem Ende des fossilen Kraftstoffs verschwindet. Jedoch könnte er durchaus eine relevante Rolle für die Anschubfinanzierung spielen.

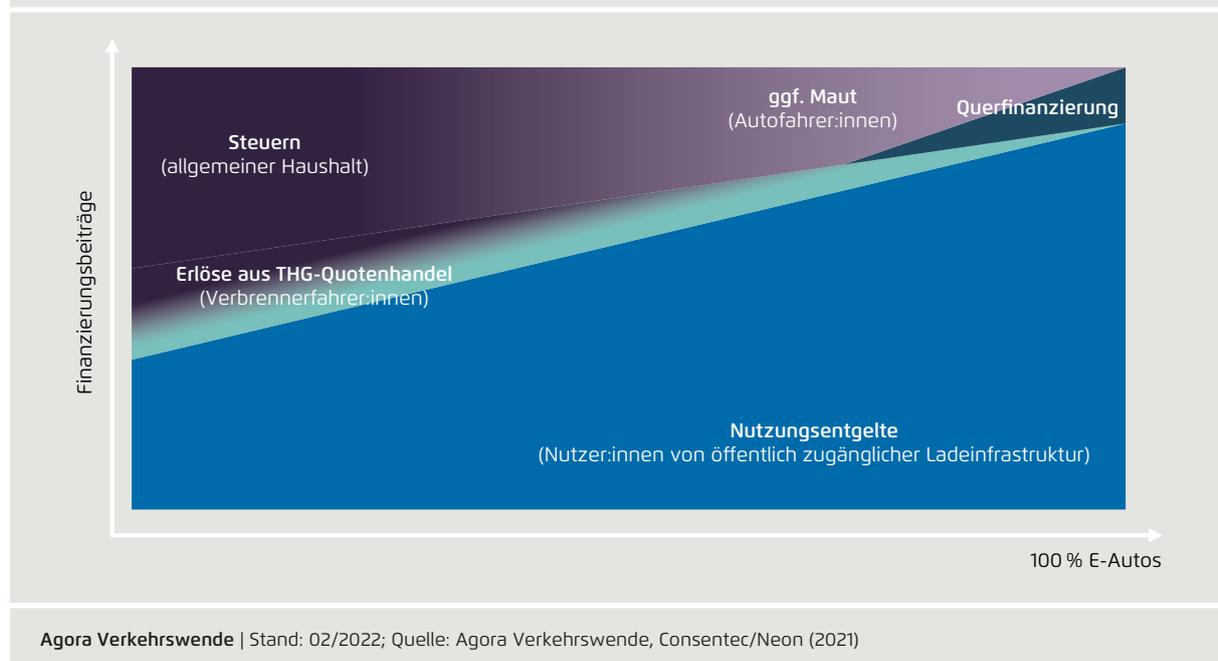
Ein darüber hinausgehender externer „residualer“ Finanzierungsbedarf ist jedoch denkbar – je nach Höhe der Erlöse aus dem THG-Quotenhandel liegt dieser höher oder niedriger beziehungsweise erstreckt sich über einen längeren oder kürzeren Zeitraum. Dieser externe Finanzierungsbedarf äußert sich in beiden Zielmodellen in etwas unterschiedlicher Form: Bei einer wettbewerblichen Marktstruktur mit Hochlaufförderung besteht er in Form des Förderbedarfs, das heißt den finanziellen Kosten der Investitionsförderungsprogramme. Beim regulierten Modell äußert sich der externe Finanzierungsbedarf in der öffentlichen Vergütung, das heißt der Differenz aus Ladestromwert und Preisobergrenze.

Damit stellt sich die Frage, welche Finanzierungsquellen für diese Förderung sinnvoll sind. In der Diskussion werden insbesondere drei Quellen genannt: Netzentgelte, Steuern und eine Maut.

- **Netzentgelte.** Eine Wälzung über (Verteil-)Netzentgelte scheint nicht sinnvoll. Aus unserer Sicht gibt es keine plausible Rechtfertigung, warum ausgerechnet die gesellschaftliche Gruppe der Stromkunden für den Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur für den Automobilverkehr aufkommen sollte. Darüber hinaus würde dies die Elektrifizierung anderer Sektoren, allen voran die Raumwärmebereitstellung über Wärmepumpen, verteuern und bremsen.
- **Steuern.** Eine Finanzierung aus Steuern, das heißt aus den allgemeinen Haushalten von Bund, Ländern und/oder Gemeinden weist diese spezifischen Nachteile nicht auf. Eine Steuerfinanzierung ist einfach verfügbar, allerdings stünden die Mittel natürlich immer unter Haushaltsvorbehalt.
- **Maut.** Alternativ wird auch eine neu einzuführende allgemeine Straßennutzungsabgabe (Pkw-Maut) als Finanzierungsquelle diskutiert. Hier ließe sich an-

Schematische Darstellung einer denkbaren Finanzierungsroadmap

Abbildung 5.1



führen, dass die heutigen Nutzer:innen von Pkw mit Verbrennungsmotor vermutlich zu einem großen Teil zukünftig Nutzer:innen von Elektro-Pkw sein werden und somit zu einem späteren Zeitpunkt von der öffentlichen Ladeinfrastruktur profitieren dürften. In dem Maße, in dem diese Annahme zutrifft, wäre eine Maut-Finanzierung näher an einer Nutzerfinanzierung als eine Steuerfinanzierung. Allerdings könnte eine Maut je nach Ausgestaltung eine stärker regressive Wirkung haben als eine Steuerfinanzierung, das heißt einkommensschwache Haushalte überproportional treffen.

Bei jeder Finanzierung durch eine spezifische staatliche Einnahmequelle wie eine Pkw-Maut oder auch die Kfz-Steuer ist zu berücksichtigen, dass Steuern niemals zweckgebunden sind – dies ist ein steuerrechtliches Grundprinzip. Auch ökonomisch handelt es sich de facto um eine „versteckte“ Steuerfinanzierung (das heißt um eine Finanzierung aus dem öffentlichen Haushalt), wenn zum Beispiel Mauteinnahmen zur Finanzierung öffentlicher Ladeinfrastruktur verwendet werden, gleichzeitig jedoch im Gegenzug beispielsweise die Kfz-Steuer gesenkt würde.

Eine mögliche Finanzierungs-Roadmap ist in Abbildung 5.1 dargestellt. Kurzfristig dürften Nutzungsentgelte nur einen Teil der Kosten decken, so dass eine Mitfinanzierung über Erlöse aus dem THG-Quotenhandel sowie über Steuern notwendig erscheinen. Mittelfristig sollte eine Steuerfinanzierung abgeschmolzen werden und langfristig ganz verschwinden. Eine Querfinanzierung einzelner, für die Akzeptanz wichtiger Standorte könnte auch auf Dauer sinnvoll sein. Unabhängig von der Wahl der Finanzierungsquelle ist ein gradueller, planbarer und absehbarer Übergang zu einem sich selbst tragenden Finanzierungssystem wichtig. Der Ausstieg aus der Subventionierung von öffentlicher Ladeinfrastruktur sollte von Anfang an mitgedacht und angelegt sein, sodass sich langfristig ein sich selbst tragender, wettbewerblicher und bedarfsgerechter Markt für öffentliche Ladeinfrastruktur etabliert.

6 | Literatur

Agora Verkehrswende (2020): Weiter denken, schneller laden: Welche Ladeinfrastruktur es für den Erfolg der Elektromobilität in Städten braucht. Diskussionspapier. URL: <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/weiter-denken-schneller-laden/>. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

BMVI (2017): Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland (konsolidiert). URL: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/konsolidierte-foerderrichtlinie-lis-29-06-2017.pdf>. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

BMVI (2021a): Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland. URL: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/foerderrichtlinie-ladeinfrastruktur-elektrofahrzeuge.html>. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

BMVI (2021b): Erster Aufruf zur Antragseinreichung vom 17.08.2021 gemäß der Förderrichtlinie „Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur vom 13.07.2021. URL: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/presse/erster-aufruf-foerderrichtlinie-oeffentlich-zugaengliche-ladeinfrastruktur-elektrofahrzeuge.pdf?__blob=publicationFile. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

BMVI (2021c): Bekanntmachung der Förderrichtlinie „Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“. URL: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/foerderrichtlinie-oeffentlich-zugaengliche-ladeinfrastruktur.html>. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

BMVI (2021d): Das Deutschlandnetz: Konzept der Ausschreibung von 1000 Schnellladestandorten auf Grundlage des Schnellladegesetzes. URL: <https://nationale-leitstelle.de/wp-content/uploads/2021/06/Konzept-Ausschreibung-1000-Schnellladestandorte.pdf>. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

BMVI (2021e): Deutschlandnetz: Scheuer stellt 1.000 Standorte für Schnellladesäulen und Preismodell vor. Pressemitteilung 087/2021. URL: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2021/087-scheuer-1000-standorte-schnellladesaeulen-preismodell.html>. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

BMWi (2021): Änderung der Ladesäulenverordnung. URL: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/210511-infopapier-aenderung-der-ladesaeulenverordnung.pdf?__blob=publicationFile&v=2. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

BMWi (o. D.): Förderdatenbank des Bundes. URL: <https://www.foerderdatenbank.de>. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

Bundeskartellamt (2021): Sektoruntersuchung zur Bereitstellung und Vermarktung öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge. Sachstandsbericht Oktober 2021. URL: https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Sektoruntersuchungen/Sektoruntersuchung_Ladesaeulen_Sachstandsbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=3. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

Bundesnetzagentur (2021): Elektromobilität/Öffentliche Ladeinfrastruktur: Ladesäulenkarte (Stand 1. Oktober 2021). URL: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/E-Mobilitaet/Ladesaeulenkarte/start.html. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

Bundesregierung (2019): Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung. Ziele und Maßnahmen für den Ladeinfrastrukturaufbau bis 2030. URL: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/masterplan-ladeinfrastruktur.pdf?__blob=publicationFile. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

Bundesregierung (2021): Gesetzentwurf der Bundesregierung. Entwurf eines Gesetzes über die Bereitstellung flächendeckender Schnellladeinfrastruktur für reine Batterieelektrofahrzeuge (Schnellladegesetz – SchnellLG). URL: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Gesetze/Gesetze-19/schnellladegesetz.pdf?__blob=publicationFile. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

EU-Kommission (2017): State Aid SA.46574 (2016/N) – Germany. Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge. URL: https://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/266323/266323_1874582_106_2.pdf. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

EU-Kommission (2021): Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe und zur Aufhebung der Richtlinie 2014/94/EU des Europäischen Parlaments und des Rates (COM/2021/559 final). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0559>. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

Hajek, Stefan (2021): Von Norwegen lernen heißt E-Auto fahren lernen. In: WirtschaftsWoche vom 8.3.2021. URL: <https://www.wiwo.de/technologie/mobilitaet/e-mobility/e-mobilitaet-von-norwegen-lernen-heisst-e-auto-fahren-lernen/26883802.html>. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

Kraftfahrt-Bundesamt (2021): Fahrzeugzulassungen (FZ). Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Bundesländern, Fahrzeugklassen und ausgewählten Merkmalen, 1. Juli 2021. URL: https://www.kba.de/SharedDocs/Downloads/DE/Statistik/Fahrzeuge/FZ27/fz27_202107.xlsx?__blob=publicationFile&v=3. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

Monopolkommission (2019): 7. Sektorgutachten Energie der Monopolkommission gemäß § 62 EnWG. URL: <https://www.monopolkommission.de/de/%20index.php/de/pressemitteilungen/303-7-sektorgutachten-energie-2019.html>. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

Monopolkommission (2021): 8. Sektorgutachten Energie der Monopolkommission gemäß § 62 EnWG. URL: <https://www.monopolkommission.de/de/gutachten/sektorgutachten-energie/367-8-sektorgutachten-energie-2021-wettbewerbschancen-bei-stromboersen-e-ladesaeulen-und-wasserstoff-nutzen.html>. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2020): Ladeinfrastruktur nach 2025/2030: Szenarien für den Markthochlauf. Studie im Auftrag des BMVI. URL: https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2020/11/Studie_Ladeinfrastruktur-nach-2025-2.pdf. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur (2021): Bundesrat beschließt Schnellladegesetz: Rechtsgrundlage für Ausschreibung von 1.000-Schnellladehubs steht. Pressemitteilung, 28.05.2021. URL: <https://nationale-leitstelle.de/bundesrat-beschliesst-schnellladegesetz/>. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

NPM (2020): Bedarfsgerechte und wirtschaftliche öffentliche Ladeinfrastruktur – Plädoyer für ein dynamisches NPM-Modell, Arbeitsgruppe 5: Verknüpfung der Verkehrs- und Energienetze, Sektorkopplung. URL: <https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2020/04/NPM-AG-5-Bedarfsgerechte-und-wirtschaftliche-%C3%B6ffentliche-Ladeinfrastruktur.pdf>. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

NPM (2021): AG 2 – Ergebnisbericht: Kundenakzeptanz als Schlüssel für den Markthochlauf der Elektromobilität. URL: https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2021/10/NPM_AG2_Kundenakzeptanz.pdf. Letzter Zugriff am 1.12.2021.

Schwarzer, Christoph M. (2021): Elektroautos: Baustellen der Ladeinfrastruktur, heise online, 23.09.2021, URL: <https://www.heise.de/hintergrund/Elektroautos-Baustellen-der-Ladeinfrastruktur-6198957.html>. Letzter Zugriff am 31.01.2021.

Wiedemann, Karsten (2021): Elektromobilität. Bundesrat beschließt Kartenpflicht für Ladesäulen, Energat messenger, 17.09.2021, URL: <https://www.energate-messenger.de/news/215381/bundesrat-beschliesst-kartenpflicht-fuer-ladesaeulen>. Letzter Zugriff am 13.12.2021.

Publikationen von Agora Verkehrswende

Faire Preise im Straßenverkehr

Leitlinien für eine klimagerechte, effiziente und sozial ausgewogene Reform der Steuern, Abgaben und Subventionen rund um den Pkw

Straßenverkehrsgesetz modernisieren, Freiräume für Kommunen schaffen

Umparken – Den öffentlichen Raum gerechter verteilen

Zahlen und Fakten zum Parkraummanagement

E-Auto-Kostencheck

Gesamtkosten und Preise von Elektro- und Verbrennerfahrzeugen im Vergleich

Aufwind für E-Flotten in Kommunen

Stand und Perspektiven der Pkw-Elektrifizierung in deutschen Stadtverwaltungen

Fit for 55 für Verkehrs-Profis

Was die klimapolitischen Vorschläge der EU-Kommission für den Verkehrssektor bedeuten und wofür die neue Bundesregierung sich einsetzen sollte

Vier Jahre für die Fairkehrswende

Empfehlungen für eine Regierungs-Charta mit Kurs auf Klimaneutralität und soziale Gerechtigkeit im Verkehr in der 20. Legislaturperiode (2021–2025)

Autojobs unter Strom

Wie Elektrifizierung und weitere Trends die automobilen Arbeitswelt bis 2030 verändern werden und was das für die Politik bedeutet

Pendlerverkehr in Deutschland

Zahlen und Fakten zu den Wegen zwischen Wohn- und Arbeitsort

Das Klimaschutz-Sofortprogramm

22 Eckpunkte für die ersten 100 Tage der neuen Bundesregierung

Batteriestandort auf Klimakurs

Perspektiven einer klimaneutralen Batterieproduktion für Elektromobilität in Deutschland

Mobilitätswende vor Ort

Vorschlag für eine kurzfristige Reform zur Stärkung kommunaler Handlungsmöglichkeiten im Straßenverkehrsrecht

Politikinstrumente für ein klimaneutrales Deutschland

50 Empfehlungen für die 20. Legislaturperiode (2021–2025)

Alle Publikationen finden Sie auf unserer Internetseite: www.agora-verkehrswende.de

Agora Verkehrswende ist ein Thinktank für klimaneutrale Mobilität. Im Dialog mit Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft setzt sich die gemeinnützige Organisation dafür ein, die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor auf null zu senken. Dafür entwickelt das Team wissenschaftlich fundierte Strategien und Lösungsvorschläge.

Agora Verkehrswende

Anna-Louisa-Karsch-Str. 2 | 10178 Berlin
T +49 (0)30 700 14 35-000
F +49 (0)30 700 14 35-129
www.agora-verkehrswende.de
info@agora-verkehrswende.de

