

Kahl, Mats Petter; Wein, Thomas

Working Paper

Existiert Wettbewerb beim Laden von Elektrofahrzeugen in Deutschland?

Working Paper Series in Economics, No. 430

Provided in Cooperation with:

Institute of Economics, Leuphana Universität Lüneburg

Suggested Citation: Kahl, Mats Petter; Wein, Thomas (2024) : Existiert Wettbewerb beim Laden von Elektrofahrzeugen in Deutschland?, Working Paper Series in Economics, No. 430, Leuphana Universität Lüneburg, Institut für Volkswirtschaftslehre, Lüneburg

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/306526>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Existiert Wettbewerb beim Laden von Elektrofahrzeugen in Deutschland?

by

Mats Petter Kahl* und Thomas Wein**

University of Lüneburg
Working Paper Series in Economics

No. 430

October 2024

www.leuphana.de/institute/ivwl/working-papers.html

ISSN 1860 - 5508

Existiert Wettbewerb beim Laden von Elektrofahrzeugen in Deutschland?

Mats Petter Kahl* und Thomas Wein**

21.10.2024

* M.A. Mats Petter Kahl
Leuphana Universität Lüneburg
Institut für Volkswirtschaftslehre
Universitätsallee 1
D-21335 Lüneburg
00/4131/677 2324 (Tel.)
mats.kahl@leuphana.de
<https://www.leuphana.de/institute/ivwl/personen/mats-kahl.html>

** Prof. Dr. Thomas Wein
Leuphana Universität Lüneburg
Institut für Volkswirtschaftslehre
Universitätsallee 1
D-21335 Lüneburg
00/4131/677 2302 (Tel.)
thomas.wein@leuphana.de
<https://www.leuphana.de/institute/ivwl/personen/thomas-wein.html>

Zusammenfassung

Für die Verbreitung der Elektromobilität in Deutschland sind die öffentlichen Ladepunkte mit entscheidend und dabei kommt es auch darauf an, zu welchen Preisen der Ladestrom bereitgestellt wird. Die Höhe der Ladepreise wird auch durch das Ausmaß an Wettbewerb an den Ladesäulen bestimmt. Auswertungen der Monopolkommission zeigen, dass insbesondere in lokalen Lademärkten häufig nur ein Anbieter verfügbar ist, allerdings mit abnehmender Tendenz. Die jüngste amtliche Erhebung des Bundeskartellamts stellt höhere Preise beim Schnellladen als beim Normalladen fest und erhebliche Preisunterschiede zwischen Ladepunkten gleicher Ladestufe, bei identischen Ladesäulen und zwischen Ad-hoc-Laden und Laden in regelmäßigen Vertragsbeziehungen. Unsere Auswertungen einiger Tarife deuten auf höhere Monopolmacht bei Schnellladen im Vergleich zu Normalladen hin, was entsprechend eines mikroökonomischen Modells bei steigenden Inputpreisen mit geringeren Preisaufschlägen im monopolistischen Schnellladen im Vergleich zum eher wettbewerblichen Normalladen einhergeht. Wirtschaftspolitisch wird es interessant sein zu beobachten, ob die Maßnahmen zur Vereinfachung des Ad-hoc-Ladens in der Zukunft mehr Wettbewerb bewirken. Die Übertragung des Durchleitungsmodells aus der Stromwirtschaft auf den Lademarkt könnte eine Alternative sein, allerdings mit der dann anstehenden, aber bisher ungeklärten Frage der angemessenen Regulierung der Nutzungsentgelte für Ladesäulen.

Abstract

Public charging points are crucial for the spread of electric mobility in Germany, and the price at which charging power is provided is also important. The level of charging prices is also determined by the level of competition at the charging points. Evaluations by the Monopolies Commission show that, particularly in local charging markets, there is often only one provider available, albeit with a downward trend. The latest official survey by the Federal Cartel Office found higher prices for fast charging than for normal charging and considerable price differences between charging points at the same charging level, at identical charging points, and between ad-hoc charging and charging under periodic contracts. Our evaluations of some tariffs indicate higher monopoly power for fast charging compared to normal charging, which, according to a microeconomic model, is accompanied by lower price premiums in monopolistic fast charging compared to more competitive normal charging when input prices rise. In terms of economic policy, it will be interesting to observe whether the measures to simplify ad-hoc-charging will lead to more competition in the future. Transferring the pass-through model in the electricity industry to the charging market could be an alternative, albeit with the pending but as yet unresolved issue of appropriate regulation of the usage fees for charging stations.

JEL-classification: K23, L12, L92

Keywords: Elektromobilität, Ladesäulenpreise, Marktmacht an der Ladesäule, Ladestrommarkt

1 Einleitung

Mit der zum 1.7.2024 in Kraft tretenden Änderung der Ladesäulenverordnung (LSV) sowie der europäischen Verordnung über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (AFIR), vollständig wirksam seit 13.4.2024, kam es zu institutionellen Änderungen beim Laden von Elektrofahrzeugen (Bundeskartellamt 2024, S. 13 f. und S. 19 f.): Zumindest Ladesäulen an Autobahnen mit 50 kWh oder mehr müssen die Möglichkeit eröffnen, den Ladevorgang vollständig ohne weitere Autorisierungsprozess o.ä. durch das einfache Verwenden von Kredit- oder Zahlkarten (Visa, Mastercard, Girocard) im Rahmen der Nahfeldkommunikation (Nearfield communication; NFC) abzuwickeln. Darüberhinaus müssen alle Ladesäulenbetreiber spätestens ab 2025 über eine geeignete Schnittstelle statische und dynamische Daten des jeweiligen Ladepunktes veröffentlichen; insbesondere können dann über Internetseiten oder geeignete „Lade“-Apps die aktuellen Ad-hoc-Lade-Preise ohne zeitliche Verzögerung abgefragt werden. Beide Maßnahmen zielen darauf ab, den Wettbewerb für das Ad-hoc-Laden an Ladesäulen zu intensivieren: Nutzer von Elektrofahrzeugen können Ladesäulen direkt anfahren, sich über den aktuellen Ladepreis informieren, laden und dann durch eine gebräuchliche Kredit- oder Girokarte ohne (umständliche) Autorisierung den Vorgang abschließen. Kurz gesagt: Laden an der Ladesäule soll so einfach abzuwickeln sein wie das Tanken von Verbrennerkraftstoffen an der Tankstelle.

Im gegenwärtigen Lademarkt (Abschnitt 2) spielt das Ad-hoc-Laden kaum eine Rolle. Üblicherweise werden die Ladevorgänge über Ladekarten von E-Mobility-(Service-)Providern (EM(S)Ps) abgewickelt, die direkt mit den Ladepunktbetreibern (Charging Point Operators (CPOs)) oder mit Roaming-Anbietern von Ladekapazitäten abrechnen, die sich die Ladeleistung vom Nutzer des Elektrofahrzeuges gegen Gebühren entsprechend der entnommenen Strommenge (gegebenenfalls zuzüglich einer monatlichen Grundgebühr, einer Gebühr pro Ladevorgang (Startgebühr) und einer Blockiergebühr (Nutzung der für das Laden vorgesehenen Fläche, ohne zu laden, abzüglich einer Karenzzeit)) entgelten lassen und Ladevorgänge (monatlich) mit dem Fahrzeugnutzer abrechnen. Den Fahrzeugnutzern ist dabei vor dem Beginn des Ladevorgangs vielfach nicht klar, welche Preise für den Ladevorgang gelten. Erst nach Abschluss des Ladevorgangs oder wahrscheinlich erst bei Einsichtnahme in die EMP-Abrechnung werden die wirksam gewordenen Preisbestandteile deutlich. Vermutlich aus Gründen der Einfachheit des Ladens mit einer Ladekarte wird von den E-Fahrzeugnutzern sehr häufig diese Form in Anspruch genommen.

Empirisch gesicherte Erkenntnisse zum Wettbewerb im Lademarkt hat zum einen die Monopolkommission (2023) vorgelegt, die sich auf eine kleinräumige Abgrenzung, gemessen in der Fahrzeitentfernung zwischen CPOs, bezieht; zwar gibt es anscheinend eine Abschwächung der regionalen Marktmacht, die jedoch aber niveaumäßig deutlich über den Marktmachtvermutungsschwellen des GWBs liegt. Zum anderen hat das Bundeskartellamt im Rahmen ihrer Ermittlung von Amtswegen für den Endbericht der Sektoruntersuchung Ladepreise erfasst.

Unter Punkt 4 werden die aus Internetquellen zugänglichen Preisdaten von CPOs und EMPs beschrieben. Darauf aufbauend werden im fünften Kapitel dieses Aufsatzes deskriptiv die Entwicklung der Ladesäulenpreisen in den letzten Jahren ausgewertet, auch vor dem Hintergrund steigender Preise für den wichtigen Input Strom. Ferner zeigt sich, dass wohl größere Marktmacht im Schnelllade- (höherer Lerner-Index) als im Normallademarkt vorliegt. In den meisten Fällen ist Schnellladen teurer als Normalladen, allerdings mit abnehmenden Differenzen. Verbindet man die Ladepreise mit den sich ändernden Strompreisen werden beim Schnellladen höhere Margen erzielt als beim Normalladen. Aus der komparativen Statik folgt, dass bei steigenden Grenzkosten die Preise im Wettbewerb stärker steigen als im Monopol oder im Cournot-Mengen-Oligopol; die Grenzkostenpreiselastizität berechnet genau diesen Zusammenhang und in dem eher monopolistischen Schnelllademarkt fällt diese auch geringer aus als im wettbewerblichen Normallademarkt.

2 Lademarkt in Deutschland

Für die Abgrenzung des „Lademarks“ ist zunächst zu fragen, ob private Lademöglichkeiten zu Hause oder am Arbeitsplatz Substitute für öffentlich zugängliche Ladepunkte sein könnten. Laut Monopolkommission (2019, Tz. 261; Hildebrandt 2016 und Beckers/Bieschke 2021) ist zu vermuten, dass

- Lademöglichkeiten zu Hause oder am Arbeitsplatz primär genutzt werden, da dort der variable Ladepreis geringer ausfällt als an öffentlichen Ladesäulen; allerdings ist der Einbau einer privaten Wallbox mit nicht-unerheblichen Fixkosten verbunden. Zwischen 76 und 88 % aller Ladevorgänge sollen privat oder am Arbeitsplatz erfolgen (Bundeskartellamt 2024, S. 35).
- selbst ein E-Fahrzeugnutzer mit privater Lademöglichkeit will sein Fahrzeug universell nutzen, d.h. auch für Fahrten, bei denen aufgrund räumlicher Entfernung vom privatem Ladepunkt das Laden an der öffentlichen Ladesäule erforderlich wird. In diesem Fall stellt die private Lademöglichkeit kein Substitut zum öffentlichen Ladepunkt dar.

- in Ballungszentren oftmals keine geeigneten privaten Lademöglichkeiten bestehen.
- am Arbeitsplatz nur begrenzte bzw. keine Parkmöglichkeiten bzw. Lademöglichkeiten vorhanden sind.

Zumindest in den genannten Fällen, in denen eine private oder arbeitsplatzseitige Lademöglichkeit fehlt, kommt es auf die öffentlichen Möglichkeiten an. Bei Nutzung öffentlicher Ladesäulen ist der Strombezug vom Haushaltsstrombezug getrennt.

Halböffentliche Ladepunkte (Monopolkommission 2021, Tz. 175) können nur in Kombination mit weiteren Dienstleistungen genutzt werden: Parkhäuser (Parken und Laden), Parkplätze vor Hotels, Autohäusern, Geschäften und Supermärkten (übernachten bzw. einkaufen sowie laden). Nicht der Ladevorgang steht im Mittelpunkt, sondern die Dienstleistung; oft sind diese unentgeltlichen Angebote jedoch nur mit geringer Ladeleistung verbunden oder nur zu eingeschränkten Zeiten verfügbar. Allerdings erfolgt bei halböffentlichen Ladepunkten der Ladevorgang mit der anderen „Tätigkeit“ zeitgleich, was das Laden komfortabler macht.

Laut § 2 Nr. 5 LSV gilt ein Ladepunkt als öffentlich zugänglich, wenn er sich im öffentlichen Straßenraum befindet. Gleiches gilt für private Grundstücke, wenn die Fläche, die zum Ladepunkt gehört, von einem unbestimmten oder nur nach allgemeinen Merkmalen festgelegten Personenkreis befahren werden kann (Bundeskartellamt 2021, Tz. 37).

Ladepunkte werden nach § 3 Nr. 25 EnWG als Endverbraucher und damit nicht als Teil der Stromnetze angesehen; folglich unterliegen sie nicht der Netzregulierung und damit prinzipiell auch nicht der Durchleitungsverpflichtung. Um Diskriminierungsanreize zu verhindern, dürfen jedoch Stromnetzbetreiber nur dann Ladesäulen bereitstellen, wenn im jeweiligen Gebiet trotz offener Ausschreibung kein sonstiges privatwirtschaftliches Angebot vorliegt (§ 7c I, S. 1 EnWG).

Der Betreiber einer Ladesäule ist häufig Eigentümer der Ladesäule, vereinzelt wird sie nur gepachtet; er trifft die Investitionsentscheidung, installiert die Ladesäule und hält sie instand, Strom wird von ihm beschafft, oder er ist selbst Stromversorger (Monopolkommission 2021, Tz. 146). CPOs kann man aus Verbrauchersicht nach verschiedenen Qualitätskriterien differenzieren:

- Nach der Ladegeschwindigkeit (Monopolkommission 2019, Tz. 263 und § 2, Nr. 3 und 4 LSV): Normalladepunkte bis 22 kWh, Schnellladepunkte über 22 kWh. Alternativ wäre eine Unterteilung von 11 bis 50 kWh, was öffentlich zugängliche Märkte mit deutlich mehr als über die Haushaltssteckdose umfasst, und Ultra-Schnellladepunkte

mit mehr als 50 kWh abgrenzbar. Das Bundeskartellamt (2021, Tz. 31) verweist noch einmal auf die Unterteilung der Ladesäulenverordnung (LSV) in Normal- und Schnellladepunkten und benennt zusätzlich Ultraschnellladepunkte (ab 150 kWh, oder 100 bis 150 kWh, über 150 bis 300 sowie über 300 kWh); Schnellladestationen und noch mehr Ultraschnellladepunkte eigneten sich aufgrund ihrer hohen Ladegeschwindigkeit für mittlere und lange Strecken; letztere lägen deshalb an Autobahnraststätten, Autohöfen oder innerstädtischen Verkehrsknotenpunkten. Allgemein hätten Nutzer auf langen Strecken eine Präferenz für schnelles Laden. Bei Bedarf für Schnellladen würde ein Ladepunkt mit geringer Ladegeschwindigkeit nicht weiterhelfen; folglich würde unterschiedliche Ladeleistung an unterschiedlichen Standorten nachgefragt: Hohe Ladeleistung auf Rastplätze von BABs und Autohöfen, niedrige Ladeleistung im städtischen und innerörtlichen Bereich (Bundeskartellamt, 2021, Tzn. 47-49). Allerdings ist nicht zwingend von einer Präferenz für schnelles Laden auszugehen, wenn Laden nebenbei erfolgt, Ladebatterien durch schnelles Laden an Ladefähigkeit verlieren und langsames Laden preislich günstiger ist.

- Nach der Übertragungsform, also über Wechsel- bzw. Gleichstrom (Monopolkommission 2019, Tz. 264). Schnellladen setzt Gleichstrom voraus, insofern ergibt sich im Wesentlichen die gleiche Abgrenzung wie nach der Ladegeschwindigkeit. Für das Kriterium der Übertragungsform spricht, dass Wechselstromladepunkte geringere Investitionskosten (insbesondere keine Anbindung an das Mittelspannungsnetz) verursachen, was zu unterschiedlichen Ladepreisen führen müsste.

Beim Ad-hoc-Laden (Monopolkommission 2021, Tz. 146) wird ein Vertrag zwischen dem Ladenden und der CPO geschlossen, ohne einen Vertrag mit einem Mobilitätsdienstleister zwischenzuschalten; der Bezahlvorgang auf der Basis eines durch den CPO festgelegten Ladepreises je kWh

wird jedoch typischerweise elektronisch über einen QR-Code abgewickelt, unter Einbeziehung eines Zahlungsdienstleisters. Für das reine Ad-hoc-Laden bestehen jedoch (heutzutage) erhebliche Hürden (Monopolkommission 2021, Tz. 147):

- Die Ladepunkte müssen örtlich zugänglich und unbelegt sein, nur bei verschiedenen Ladeanbietern ist eine auswählende Entscheidung möglich.
- Preistransparenz muss gegeben sein. Für eine ausreichende Preistransparenz fehlt es an großflächigen Preisauszeichnungen wie bei Tankstellen, an der Ladesäule werden die

Preise im Display nicht angezeigt und Preisinformationen am Smartphone sind „unterentwickelt“. Es gibt (bisher) auch keine Meldepflicht über die Ladepreise wie über die Markttransparenzstelle für Kraftstoffe (nur freiwillige Meldungen der Nutzer).

Am Ende wird der Preis erst nach Abschluss des Ladevorgangs klar, z.B. durch Anzeige am Smartphone in der App des Zahlungsdienstleisters. Noch weitergehend ist zu vermuten, dass a) bei einem zugänglichen und freien Ladepunkt, den man gerade aufgesucht hat, kaum jemand noch einmal wegfahren würde, um nach einem günstigeren Ladepunkt (möglicherweise vergeblich) zu suchen und b) es auch als mühsam wahrgenommen wird, sich über Zahlungsdienstleister anzumelden.

Das Laden an öffentlich zugänglichen Ladesäulen setzt eine räumliche Nähe zum Nutzer voraus (Monopolkommission 2019, Tzn. 265 f.), wobei der Nutzer das tatsächliche Eintreten des Ladebedürfnisses teilweise durch vorausschauendes Laden gestalten kann. Sehr fraglich ist, ob das Erreichbarkeitsmodell bei Tankstellen (max. 60 Minuten Fahrzeit im ländlichen Raum und max. 30 Minuten im städtischen Raum, jeweils Ortsmittelpunkt) anwendbar ist. Diskutiert wurde von der Monopolkommission auch, auf Landkreise und kreisfreie Städte abzustellen. Das Laden an einer Ladesäule dauert jedoch viel länger als an einer Tankstelle, folglich bedarf es einer kleineren räumlichen Abgrenzung, insbesondere wenn man auf öffentliche Ladesäulen nahe der eigenen Wohnung oder des Arbeitsplatzes angewiesen ist. Der räumlich relevante Markt fällt somit sehr klein aus; in Ballungszentren könnten es wenige 100 Meter sein, um längere Wege zur Ladesäule zu vermeiden. Das Bundeskartellamt (2021, Tz. 43) sieht hier auch durchaus im Vergleich zu anderen Märkten („Schilderprägebetriebe“) die Möglichkeit einer engen räumlichen Abgrenzung. Im jüngsten Sondergutachten der Monopolkommission (2023, Tz. 276) wird die enge lokale Abgrenzung luftlinienbezogen (Entfernung bis zu 2 km) oder fahrzeitbasiert (innerhalb von 5 Minuten) vollzogen.

Viele Endnutzer schätzen heutzutage Ad-hoc-Laden als nicht geeignet ein und fragen deshalb Mobilitätsdienstleistungen für Endkunden (EMP-Ebene) nach (Bundeskartellamt 2021, Tz. 54). Beim EMP erwirbt der Nutzer eine Ladekarte (oder ein app-basiertes Äquivalent), am CPO wird diese Karte akzeptiert; die emittierende EMP kann Betreiber des Ladepunktes sein oder, wenn nicht selbst CPO, einen Zugangs- bzw. Bezugsvertrag mit dem CPO abschließen. Auf der EMP-Ebene (Bundeskartellamt 2021, Tz. 55). existieren vielfältige Geschäftsmodelle, z.B. bei Automobilherstellern beim Kauf eines E-Fahrzeugs; manche sind regional, manche bundesweit oder gar europaweit anbietend; vielfach werden einheitliche Tarife gesetzt, obwohl in Rechnung gestellte CPO-Tarife unterschiedlich sind, und bieten zusätzliche Serviceleistungen (Lage der

Ladepunkte, frei/belegt, Abrechnung der Ladevorgänge) an. Nach dem Endbericht zur Sektoruntersuchung des Bundeskartellamtes (2024, S. 32) setzen 63 % der befragten EMPs bundesweit einheitliche Ladepreise (nach Ladeleistung) und ignorieren damit die unterschiedlichen Preise der CPOs.

EMPs nutzen auch Roaming-Anbieter und Ladeverbünde, die auch mit CPOs kontrahieren; sie vermitteln Geschäftsbeziehungen zu CPOs, was zu reduzierten Transaktionskosten führt (Bundeskartellamt 2021, Tz. 62), auch Multihoming (gleichzeitige Nutzung verschiedener EMPs) ist denkbar.

Im Ergebnis umfasst der sachliche Markt die Nutzung von Ladesäulen differenziert nach Normal- und Schnellladepunkten (bis und ab 22 kWh). Ob man hier noch weiter nach der Ladeleistung differenziert, bleibt unklar. Regional sollte eine sehr enge lokale Marktabgrenzung gewählt werden, die entweder entfernungsabhängig oder fahrzeitabhängig definiert werden könnte. Das Ad-hoc-Laden wird heutzutage kaum praktiziert, weil die Umsetzung des Bezahlvorgangs komplex und umständlich ist; ferner fehlt es an einer hinreichenden Ex-ante-Transparenz über den zu zahlenden Ladepreis. Insofern ist es wenig verwunderlich, dass die Bezahlung über komfortable Ladekarten, bereitgestellt von EMPs, im Markt dominiert.

3 Bisher vorliegende empirische Evidenz

In ihrem jüngsten Sondergutachten Energie hat die Monopolkommission 2023 (Tzn. 278-289, 357-365) versucht, das Ausmaß an Marktmacht im Lademarkt empirisch zu bestimmen. Hinsichtlich der Marktabgrenzung verwendet die Monopolkommission abseits der Autobahnen Normal- und Schnellladepunkte, die innerhalb von 15 Minuten erreichbar sein sollten; diese fahrzeitabhängige Distanz entspricht in etwa einer Entfernung von 5 – 8 km, je nach Siedlungstyp. Bei Ladestationen an Autobahnen wird der Markt mit einer zulässigen Fahrzeit bis zu 30 Minuten deutlich größer abgegrenzt. Alternative räumliche Marktabgrenzungskonzepte führen jedoch in Bezug auf die bestehende Marktmacht zu keinen anderen signifikanten Aussagen.

Die Monopolkommission geht davon aus, dass innerhalb der gewählten Marktabgrenzung fehlende Alternativen für die Nutzer sich in einer hohen Marktanbieterkonzentration niederschlägt, wodurch sich überhöhte Ladepreise einstellen dürften. Die Anbieterkonzentration wird über das Konzentrationsrate (concentration ratio) CR_1 gemessen, also der Anteil der Ladepunkte des größten Anbieters im jeweiligen räumlich-sachlichen Markt.

Die Ladepunkte werden aus der Datenbank der Bundesnetzagentur gezogen, in die sich seit einigen Jahren neue Ladepunkte eintragen lassen (müssen).

Gemäß des Sondergutachtens Energie der Monopolkommission (2023) beobachtet man in allen Teillademärkten eine rückläufige Anbieterkonzentration CR_1 von 2020 bis 2023. Bei den Normalladepunkten ist die durchschnittliche Konzentration von etwa 65 % auf 49 % gefallen, bei den Schnellladepunkten von knapp unter 80 % auf 45 %. Für HPC ging sie auf 39 % herunter – im Gegensatz zu über 80 % in 2020. Betrachtet man die Ladepunkte auf Autobahnen sank sie langsamer, von etwa 50 % auf 37 %. Hinsichtlich des Siedlungsstrukturtyps gilt für alle Typen eine sinkende Tendenz. Der Wettbewerb in (kreisfreien) Großstädten fällt bei Normalladepunkten über die Zeit hinweg geringer aus (höhere CR_1) als bei allen anderen Abgrenzungen, bei Schnellladepunkten ist er dort immer am stärksten ausgeprägt, tendenziell auch bei HPC. Schaut man auf die kartellrechtliche Marktdominanz, ein Anbieter mit mindestens 40 % Marktanteil, so gilt dies in 63 % der Marktgebiete bei Normalladepunkten, bei 51 % der Marktgebiete in Bezug auf Schnelllader; bei HPC und Autobahnen sind es nur 40 bzw. 34 %. In einzelnen Marktgebieten stechen bestimmte Anbieter mit besonders hohen Marktanteilen heraus, in Großstädten wie Hamburg mit Stromnetz Hamburg sowie ähnlich in Dortmund, Düsseldorf und Leipzig.

Die Monopolkommission konnte darüber hinaus auf Preisdaten der bundeseigenen NOW GmbH zurückgreifen, da geförderte Ladepunkte Ad-hoc-Ladepreise punktuell offenlegen mussten. Zwischen August 2020 und Dezember 2022 mussten die Betreiber im Februar und August der jeweiligen Jahre ihre Ladepreise weitergeben; insgesamt standen daher für maximal sechs Zeitpunkte Preisdaten zur Verfügung, die sich jedoch nur auf geförderte Ladepunkte bezogen, welche am Ende der Betrachtungsperiode nur etwa 25 % aller öffentlichen Ladepunkte ausmachten. Unter Zugrundelegung eines 10 kWh-Ladevorgangs sieht man, dass sowohl bei Schnelllade- als auch bei Normalladepunkten die Beträge angestiegen sind, insbesondere seit Mitte 2022. Verknüpft man diese Beträge mit Postleitzahlgebieten mit hoher Konzentrationsrate, so deuten die deskriptiven Werte darauf hin, dass in höher konzentrierten Gebieten der Anstieg stetiger von statten gegangen ist als in den übrigen Regionen, in denen erst ab Mitte 2022 der Preisanstieg erkennbar wird.

Nach dem Endbericht der Sektoruntersuchung des Bundeskartellamtes (2024, S. 133 f.) müssen die Endkunden für höhere Ladeleistungen höhere kWh-Preise zahlen. Bei Ladeleistungen über 150 kW zahlten die Nachfrage im Durchschnitt 34 % mehr gegenüber dem Normalladen (22 kW). Bei den fixen Gebühren wie Park- oder Blockiergebühr oder gar Monatsgebühren gibt es

keine derartigen systematischen Differenzen. Ferner gab es große Differenzen zwischen den günstigsten und teuersten EMPs bei gegebener Ladeleistung, teilweise um mehr als das Doppelte. Ebenso verlangten die EMPs für gleiche Ladepunkte deutlich unterschiedliche Preise, wie auch die Ad-hoc-Ladepreise von den EMP-Gebühren voneinander abwichen.

4 Daten

In diversen Printmedien oder Internetportalen wird seit einigen Jahren in (un)regelmäßigen Abständen über die zu der Zeit geltenden Preismodelle (großer) CPOs oder EMPs vergleichend berichtet. Das Vergleichsportal Verivox vergleicht in unregelmäßigen Abständen die Ladetarife (z.B. Verivox 2024), unter Nutzung des Onlinearchives Wayback Machine können auch ältere Daten abgerufen werden. Gleiches gilt für den ADAC (2024), Mobile (2024) und Autozeitung (2019, 2021, 2023). Einen aktuellen Überblick verschafft Lichtblick (2024), bzw. etwas früher (2023). Im Anhang 3.1-3.17 finden sich die ermittelbaren Tarife der Anbieter:

- ADAC e-charge,
- Allego,
- DREWAG,
- Elli We Charge,
- EnBW,
- E.ON Innogy,
- EWE AG,
- Ionity,
- Maingau,
- Mainova,
- RheinEnergie,
- Stadtwerke Berlin,
- Stadtwerke Düsseldorf,
- Stadtwerke Leipzig,
- Stadtwerke München und
- Stromnetz Hamburg/Hamburger Energiewerke Mobil GmbH.

Je nach Datenverfügbarkeit werden dort die Tarife zum Normalladen (Wechselstrom, Alternating current; AC) und Schnellladen (Direct current; DC) in €/kWh verzeichnet, bezogen auf einen bestimmten Zeitpunkt. Meist sind Daten für Tarife ohne Grundgebühr an der eigenen

Ladesäule angegeben, nicht jedoch die Tarife an Ladesäulen der Partner. Bei EnBW, E.ON Innogy und Elli We Charge liegen auch Tarifinformationen mit Grundgebühren vor.

Da spätestens mit dem Beginn des Russland-Ukraine-Kriegs im Februar 2022 die Strompreise zumindest bis 2023 angestiegen sind und damit Strom als wichtiger Inputfaktor für Elektroladen teurer geworden ist, sollte auf jeden Fall auch die Entwicklung des Strompreises über die Zeit im Blick behalten werden. Tabelle 1 zeigt den durchschnittlichen Strompreis für einen Haushalt in ct/kWh bei einem Jahresverbrauch von 3 500 kWh.

Tabelle 1: Durchschnittlicher Strompreise für Haushalte (BDEW 2024)

	ct/kWh
2014	29,14
2015	28,70
2016	28,80
2017	29,28
2018	29,47
2019	30,46
2020	31,81
2021	32,16
2022	37,91
2023	45,73
2024	41,34
Quelle: BDEW (2024)	

5 Neue deskriptive Evidenz zum Wettbewerb an den Ladesäulen

Normalladesäulen (AC) haben sicherlich geringere Investitionskosten als Schnellladesäulen (DC), und an AC-Säulen dürfte eine höhere Preiselastizität der Nachfrage vorherrschen als bei DC, weil das Laden an der eigenen, privaten Lademöglichkeit ein kostengünstigeres Substitut darstellt und Laden als weniger dringlich wahrgenommen wird. Das Laden an Normalladesäulen (AC) müsste bei Wettbewerb günstiger als an Schnellladesäulen (DC) sein: Die durchschnittlichen Ladesäulenentgelte an AC sind geringer als bei DC, $\overline{P}^{AC} < \overline{P}^{DC}$. Unterstellt man, dass in den letzten Jahren insgesamt die Ladepreise insbesondere durch zunehmende Strompreise angestiegen sind, so kann man diesen Vergleich auch auf das jeweilige Jahre beziehen: $P_t^{AC} < P_t^{DC}$. Tabelle 2 zeigt die deskriptiven Ergebnisse zu dieser Hypothese. Für den Tarif ADAC-e-charge, der zwar keine Grundgebühr verlangt, aber die ADAC-Mitgliedschaft voraussetzt, liegt im Durchschnitt der Schnellladepreis DC um 4 ct. höher als beim Normalladen AC, was ja theoretisch vermutet wurde. Bildet man die

Preisdifferenzen beider Ladeformen für das jeweilige Jahr, so betragen diese in den beiden ersten erfassten Jahren 2019 und 2021 10 bzw. 8 ct.; für die beiden letzten gemessenen Jahre sind keine Preisunterschiede beobachtbar. Alle in gleiche Richtung gehenden Beobachtungen wurden in der Tabelle 2 in Rot hervorgehoben. Bei den durchschnittlichen Preisen sind für alle die Schnellladepreise höher als die Tarife an der Ladestation für Normalladen; nur bei den Stadtwerken Berlin, Düsseldorf und Leipzig gilt der umgekehrte Zusammenhang. Im Vergleich auf der Jahresebene liegen in 33 berechenbaren Fällen positive Differenzen vor, nur in 13 „Jahren“ gibt es negative Werte oder keine Differenzen. Diese deskriptive Evidenz deutet deutlich darauf hin, dass Laden an DC teurer ist als an AC, was auch theoretisch gut begründbar ist. Der Befund scheint auch unabhängig davon zu gelten, ob eine Grundgebühr erhoben wird oder nicht.

Tabelle 2: Preisunterschiede Ladesäule AC/DC

	Grund- gebühr?	AC		DC		DC – AC in €/kWh				
		Ø P €/kWh	Jahre	Ø P €/kWh	Jahre	19	21	22	23	24
ADAC e-charge	Keine	0,43	19/21/23/24	0,47	19/21/23/24	0,1	0,08	-	0	0
EnBW	Keine	0,51	19/21/23/24	0,56	19/21/23/24	0,1	0,05	-	0	0
	Ja	0,42		0,45		0,1	0,05	-	0	0
E.ON	Keine	0,49	19/23/24	0,59	19/21/23/24	0,1	-	-	0,11	0,15
Innogy	Ja	0,48	19/21/23/24	0,69	21/23/24	-	0	-	0,15	0,1
Elli We Charge	Keine	0,69	23/24	0,87	23/24	-	-	-	0,16	0,2
	Ja	0,58		0,74		-	-	-	0,15	0,19
Maingau	Keine	0,44	19/21/23/24	0,58	21/23/24	-	0,13	-	0,13	0,14
Allego	Keine	0,6	22/23/24	0,7	22/23/24	-	-	0,15	0,0	0,15
Stromnetz HH/HEW Mobil	Keine	0,57	23/24	0,68	23/24	-	-	-	0,06	0,08
Stadtwerke Leipzig	Keine	0,52	21/23/24	0,55	21/23/24	-	0,1	-	-0,05	0,11
EWE AG	Keine	0,49	23/24	0,59	23/24	-	-	-	0,1	0,1
Stadtwerke Düsseldorf	Keine	0,49	23/24	0,53	23/24	-	-	-	-0,02	0,04
	Ja	0,44	22	0,54	22	-	-	-	-	-
Stadtwerke München	Keine	0,44	21/23	0,52	21/23/24	-	0	-	0	-

Rhein-Energie	Keine	0,42	21/23	0,51	21/23/24	-	0	-	0,1	-
Mainova	Keine	0,59	23/24	0,7	23/24	-	-	-	0,1	0,12
DREWAG	Keine	0,59	23/24	0,7	23/24	-	-	-	0,1	0,12
Stadtwerke Berlin	Keine	0,57	23/24	0,5	23/24	-	-	-	0,01	-0,14
Quellen: Anhang 3.1-3.16. Einträge in Rot: Hypothese nicht falsifiziert.										

Tabelle 3: Lerner-Index

	Grundgebühr?	AC		DC	
		LI	Jahre	LI	Jahre
ADAC e-charge	Keine	0,11	19/21/23/24	0,21	19/21/23/24
EnBW	Keine	0,25	19/21/23/24	0,33	19/21/23/24
	Ja	0,09		0,19	
E.ON Innogy	Keine	0,20	19/23/24	0,36	19/21/23/24
	Ja	0,20		0,41	21/23/24
Elli We Charge	Keine	0,37	23/24	0,50	23/24
	Ja	0,24		0,41	
Maingau	Keine	0,14	19/21/23/24	0,31	21/23/24
Allego	Keine	0,31	22/23/24	0,39	22/23/24
Stromnetz Hamburg/HEW Mobil	Keine	0,23	23/24	0,34	23/24
Stadtwerke Leipzig	Keine	0,23	21/23/24	0,27	21/23/24
EWE AG	Keine	0,11	23/24	0,26	23/24
Stadtwerke Düsseldorf	Keine	0,11	23/24	0,16	23/24
	Ja	0,14	22	0,30	22
Stadtwerke München	Keine	0,12	21/23	0,21	21/23/24
RheinEnergie	Keine	0,08	21/23	0,21	21/23/24
Mainova	Keine	0,25	23/24	0,37	23/24
DREWAG	Keine	0,25	23/24	0,37	23/24
Stadtwerke Berlin	Keine	0,21	23/24	0,13	23/24
Quellen: Anhang 3.1-3.16. Einträge in Rot: Hypothese nicht falsifiziert.					

Aufgrund der zu erwartenden geringeren Preiselastizität der Nachfrage bei DC im Vergleich zu AC, dürfte Marktmacht eher bei DC zu erwarten sein. Marktmacht lässt sich industrieökonomisch über den Lerner-Index LI (Anhang 1) abbilden. Folglich ist zu erwarten: $LI^{AC} < LI^{DC}$. Laut Tabelle 3 liegt für ADAC e-charge der durchschnittliche LI über die Jahre 2019, 2021, 2023 und 2024 für das Normalladen bei 0,11, jedoch für Schnellladen bei 0,21. Es

scheint, dass der ADAC beim Schnellladen eher Marktmacht ausüben kann als beim Normalladen. Für fast alle anderen Tarifangebot gilt der gleiche Befund: Mehr Marktmacht beim Schnellladen. Nur wiederum für die Stadtwerke Berlin, allerdings nur für 2023 und 2024 ermittelbar, wäre die Marktmacht bei Normalladen größer.

Der variable Preis bei Nutzung eines Ladetarifs mit Grundgebühr müsste niedriger sein als bei Laden ohne Grundgebühr, da die Fixkosten der Ladesäule über die Grundgebühren bei den Nutzern finanziert werden können, jeweils für ein gegebenes Jahr: $p_t^{ACmit} < p_t^{ACohne}$; $p_t^{DCmit} < p_t^{DCohne}$. Bei den auffindbaren Tarifinformationen gibt es nur für drei Betreiber Preisinformationen sowohl für das Laden mit und ohne Grundgebühr (Tabelle 4): EnBW, E.ON Innogy und Elli We Charge. Beim Normalladen sind in den beobachteten Jahren 2019, 2021 und 2023-24 nur in sechs von acht Fällen die Tarife ohne Grundgebühr höher als mit Grundgebühr, bei E.ON Innogy gibt es einmal Preisgleichheit und einmal sogar einen um 5 ct geringeren Tarif ohne Grundgebühr. Für DC-Schellladen wird in sechs Fällen die Hypothese, dass der Tarif mit Grundgebühr mit einem geringeren variablen Ladepreis einhergeht, nicht abgelehnt; einmal gibt es keine Preisunterschiede (EnBW 2024) und zweimal wird mit Grundgebühr ein höherer variable Preis verlangt als ohne (2023 bzw. 2024 bei E.ON Innogy). Allerdings sollte man sich hier vor einer Verallgemeinerung hüten, da nur drei Anbieter erfasst werden und in einigen Jahren die Differenzen aufgrund fehlender Daten nicht berechnet werden konnten.

Tabelle 4: Ladepreis – mit und ohne Grundgebühr

	AC: P ohne – P mit				DC: P ohne – P mit			
	19	21	23	24	19	21	23	24
EnBW	0,1	0,03	0,12	0,11	0,1	0,08	0,12	0
E.ON Innogy	0,09	-	0	-0,05	0,03	-	-0,04	-0,2
Elli We Charge	-	-	0,14	0,09	-	-	0,16	0,1
Quellen: Anhang 3.3-3.5. Einträge in Rot: Hypothese nicht falsifiziert.								

Die vergleichende komparative Statik der Modelle zu Wettbewerb, Monopol oder Cournot-Oligopol zeigt, dass mit steigender Marktmacht höhere/niedrigere Grenzkosten weniger stark weitergegeben werden; steigende Preise können beim Monopolisten/Oligopolisten auch rückläufige Umsätze bewirken (Anhang 2). Bei größerer Marktmacht in DC als in AC, müsste die Marge ($P-c$) in DC höher ausfallen als in AC. In Märkten mit größerer Marktmacht, also in DC, sollte die Grenzkostenpreiselastizität

$$\varepsilon = \frac{\frac{\Delta \text{Ladepreis zwischen } t+1 \text{ und } t}{\text{Ladepreis in } t}}{\frac{\Delta \text{Grenzkosten zwischen } t+1 \text{ und } t}{\text{Grenzkosten in } t \text{ (durchschnittliche Hausstrompreis)}}}$$

geringer ausfallen als bei geringerer Marktmacht, also in AC. Laut Tabelle 5 sind bei allen Anbietern außer den Stadtwerken Berlin und Elli We Charge (mit Grundgebühr) die Margen bei AC geringer als bei DC; folglich scheint in DC eher Marktmacht vorzuliegen. Die Grenzkostenpreiselastizitäten ε fallen fast bei allen Anbietern in DC geringer aus, nur bei Allego und Elli We Charge ohne Grundgebühr (keine Elastizität für AC), bei Mainova (gleiche Werte) und bei EWE AG, Stadtwerke Düsseldorf und Berlin (keine Werte für AC und DC) kann die Hypothese nicht überprüft werden. Insgesamt werden die Hypothesen aus der komparativen Statik überwiegend nicht falsifiziert.

Tabelle 5: Komparative Statik

	Grund- gebühr ?	AC			DC		
		$\varnothing(P-c)$ in €/kWh	ε	Jahre	$\varnothing(P-c)$ in €/kWh	ε	Jahre
ADAC e-charge	keine	0,05	3,72	19/21/23/24	0,10	2,14	19/21/23/24
EnBW	keine	0,13	0,87	19/21/23/24	0,18	0,75	19/21/23/24
	Ja	0,04	3,39		0,08	1,28	
E.ON Innogy	keine	0,1	0,77 ¹	19/23/24	0,85	0,35	19/21/23/24
	Ja	0,18	3,54	19/21/23/24	0,29	-1,03	21/23/24
Elli We Charge	keine	0,25	-	23/24	0,43	-0,49	23/24
	Ja	0,14	-0,95		-0,04	-1,43	
Maingau	keine	0,06	-0,26	19/21/23/24	0,18	-0,66	21/23/24
Allego	keine	0,18	-	22/23/24	0,28	-1,79	22/23/24
Stromnetz Hamburg/HEW Mobil	keine	0,13	-1,16	23/24	0,24	-2,61	23/24
Stadtwerke Leipzig	keine	0,12	0,44	21/23/24	0,15	-0,86	21/23/24
EWE AG	keine	0,05	-	23/24	0,15	-	23/24
Stadtwerke Düsseldorf	keine	0,05	-	23/24	0,09	-	23/24
	Ja	0,06	-	22	0,16	-	22
Stadtwerke München	keine	0,05	0,61	21/23	0,13	-1,83	21/23/24
RheinEnergie	keine	0,03	0,36	21/23	0,11	0,11	21/23/24
Mainova	Keine	0,15	-0,37	23/24	0,26	-0,37	23/24
DREWAG	Keine	0,15	-1,93	23/24	0,26	-1,96	23/24

Stadtwerke Berlin	Keine	0,13	-	23/24	0,06	-	23/24
Quellen: Anhang 3.2-3.17. Einträge in Rot: Hypothese nicht falsifiziert.							¹ Nur 19/21

Die gefundenen deskriptiven Evidenzen setzen voraus, dass alle anderen Einflussfaktoren über die Zeit konstant sind. Im Markt für Elektromobilität gab es aber zumindest zwei große Veränderungen. Erstens ist die staatliche Förderung für Ladesäulen tendenziell reduziert worden (Schulze, 2022 und FAZ, 2023b), was zu höheren Preisen geführt haben müsste. Zweitens hat die Verbreitung von Elektrofahrzeugen zugenommen, was zu einer besseren Auslastung von Ladesäulen führen könnte; anfallende Fixkosten könnten auf mehr Transaktionen verteilt werden, die Preise müssten abnehmen. Ferner sollte man sich klar machen, dass die vorliegenden Preisdaten sehr unvollständig sind: Zu vielen Zeitpunkten gibt es gar keine Daten, die genaue zeitliche Spezifizierung ist manchmal vage und sicherlich nur ein Teil der Anbieter wurden erfasst.

6 Fazit und Schlussfolgerungen

Laden von Elektrofahrzeugen in Deutschland finden entweder an privaten Ladepunkten, an halb-öffentlichen oder an öffentlichen Ladesäulen statt, wobei halb-öffentliche ökonomisch gesehen die gleichen Bedürfnisse befriedigen wie öffentlich, nämlich Laden außerhalb des privaten Ladens. Bisher scheint quantitativ das Laden an privaten Ladepunkten bei weitem die größte Bedeutung zu haben. Allerdings dürfte für alle Nutzer von Elektrofahrzeugen die Zugangsmöglichkeiten zu öffentlichen Ladesäulen bedeutsam sein, sei es als Option, wenn privates Laden nicht möglich ist, sei es, wenn aufgrund der eigenen Wohn-/Arbeitsplatzsituation nur öffentliches Laden in Frage kommt.

Für die Frage der Akzeptanz der Elektromobilität ist natürlich auch wichtig, ob Ladestrom zu günstigen Preisen angeboten wird, allein schon um die gegenwärtig höheren Anschaffungskosten des Elektrofahrzeugs gegenüber dem Verbrenner auszugleichen. Bisher finden die meisten Ladevorgänge an öffentlichen Entnahmepunkten entweder direkt über einen Vertrag mit dem Charging Point Operator (CPO) oder indirekt über einen E-Mobility Service Provider (EMP) statt; über Ladekarten oder eine App werden regelmäßig die Ladevorgänge abgewickelt. Das fallweise Laden („Ad hoc Laden“) findet relativ selten statt. Die ökonometrischen Auswertungen der Monopolkommission offenbaren eine hohe Marktmacht der CPOs, vor allem auf lokaler Ebene. Allerdings scheint die Marktmacht im Zeitablauf abzunehmen. Die jüngsten offiziellen Daten des Bundeskartellamts zeigen höhere Preise für Schnellladen an als für Normalladen und bei gegebener Ladeleistung nicht unerhebliche

Ladepreisunterschiede; ähnliche Preisdifferenzen finden sich für die Entgelte an identischen COPs bzw. zwischen Ad-hoc-Laden und EMP-Tarifen. Nicht zu beobachten sind Preisunterschiede zwischen den Ladeleistungen in Bezug auf Nebengebühren wie Park- oder Blockiergebühren.

Die von uns aus dem Internet gezogenen deskriptiven Tarifinformationen der letzten Jahre bestätigen, dass in aller Regel Schnellladen teurer ist als Normalladen und dass Tarife mit Grundgebühr geringere variable Preise beinhalten als ohne. Ferner ist die Marktmacht beim Schnellladen nach dem Lerner-Index meist größer als bei Normalladen. Die größere Marktmacht beim Schnellladen scheint sich auch dadurch zu bestätigen, dass steigende Faktorinputkosten weniger stark endpreiserhöhend wirken wie beim eher wettbewerblichen Normalladen – genau so wie es die Modellvoraussagen der komparativen Statik voraussagen. Allerdings müssen wir zugestehen, dass wir nicht für andere Einflussfaktoren auf die Ladepreise wie die rückläufige staatliche Förderung für die Errichtung von Ladesäulen oder Veränderungen in der Nachfrage durch eine größere Verbreitung der Elektromobilität kontrollieren können.

Zumindest die Monopolkommission, etwas verhaltener das Bundeskartellamt, teilt die Skepsis am ausreichenden Wettbewerb im Lademarkt. Deshalb begrüßt sie ausdrücklich die jüngsten gesetzgeberischen Maßnahmen zur Stärkung des Ad-hoc-Ladens, nämlich mehr Preistransparenz direkt an der Ladesäule und einfaches Zahlen mit Kredit- oder Debitkarten sowie der Aufbau von dynamischen Schnittstellen, um internetbasiert leicht Ladepreisdaten verbreiten zu können. Es bleibt abzuwarten, ob diese sicherlich positiven Maßnahmen (mehr Preistransparenz an der Ladesäule sowie die Ermöglichung von Kredit- und Debitkarten) nur für neue Ladesäulen ab 50 kW gelten, die bisherige starke Präferenz des Ladens mit Ladekarte oder gängiger App überwindet. Vermutlich wird eine zunehmende Verbreitung des Ad-hoc-Ladens den Wettbewerb im Lademarkt intensivieren.

Mit dem Ad-hoc-Laden wurde unterstellt, dass es zu einem Wettbewerb zwischen verschiedenen Ladepunkten analog zum Wettbewerb bei Straßentankstellen für Verbrennerkraftstoffen kommt. Denkbar wäre jedoch auch ein Modell des Durchleitungswettbewerbs wie bei der herkömmlichen Stromnachfrage (ausführlich und eher ablehnend Monopolkommission 2021, Tzn. 140-144). Regulatorisch würde man Ladesäulen nicht mehr als Letztverbraucher ansehen und die bereits bestehende Regulierung der Stromnetze auch auf die Ladesäulen anwenden. Nutzer von Elektrofahrzeugen könnten den Bezug ihres Ladestroms an der Säule über ihren Haushaltsstromversorgungsvertrag „laufen

lassen“. Besteht Wettbewerb auf der Ebene des Haushaltsstrombezugs, überträgt sich dieser auch auf die Ladesäule. Im jetzigen System, das auf Wettbewerb zwischen den einzelnen Ladesäulen mit dem kombinierten Angebot „Bezug von Ladestrom“ und „Bereitstellung der Ladesäule“ beruht, könnten marktmächtige Ladesäulenbetreiber überhöhte Ladegebühren verlangen. Im Durchleitungswettbewerb wäre aber selbst bei funktionierendem Wettbewerb auf der Stromerzeugungsebene die Höhe der reinen Ladesäulenentgelte zu regulieren, da aus ökonomischer Sicht die Monopolrente beim Laden auch allein auf der Ebene der Ladesäulen abgeschöpft werden könnte. Folglich wäre eine Entgeltregulierung erforderlich, die sich an den Entgelten für die Nutzung der Säulen orientieren müsste, die sich bei wirksamem Wettbewerb einstellen würden. Allein unterschiedliche Opportunitätskosten des Bodens oder unterschiedliche technische Ausgestaltungen der Ladesäulen erfordern eine differenzierte Entgeltfestlegung. Gerade vor dem Hintergrund der Vielzahl der (zu erwartenden) Ladesäulen wäre eine regulatorische Einzelfallfestlegung äußerst aufwändig. Möglicherweise könnte ein „standardisiertes“ Ermittlungsmodell die Umsetzungskosten deutlich reduzieren.

Um die Elektromobilität voranzubringen, plant die Bundesregierung das Durchleitungsmodell für E-LKW ebenfalls zu ermöglichen (Erneuerbare Energien 2024 und Electrify 2024). Die Betreiber von Ladesäulen müssten dann zulassen, dass LKW-Nutzer Strom über ihren eigenen Stromvertrag beziehen können und dem Ladesäulenbetreiber nur noch ein Durchleitungsentgelt zustehen würde.

Anhang 1

Monopolmacht nach Lerner

Indirekte Nachfragefunktion:

$$P(x)$$

Erlösfunktion R :

$$P(x)x$$

Grenzerlös R'/MR :

$$\frac{d(P(x)x)}{dx} = P(x) \frac{dx}{dx} + \frac{d(Px)}{dx} x = P(x) + \frac{d(Px)}{dx} x.$$

Zweiter Term um P erweitern und vereinfachend $P(x) = P$:

$$MR = P + \frac{Pd(Px)}{dxP} x$$

$$MR = P \left(1 + \frac{d(Px)x}{dxP} \right).$$

Da direkte Preiselastizität der Nachfrage:

$$\varepsilon = \frac{\frac{dx}{x}}{\frac{d(Px)}{p}}$$

und damit

$$\frac{1}{\varepsilon} = \frac{\frac{d(Px)}{p}}{\frac{dx}{x}} = \frac{d(Px)}{p} \frac{x}{dx} = \frac{d(Px)x}{p dx}.$$

Eingesetzt in Grenzerlös:

$$MR = P \left(1 + \frac{1}{\varepsilon} \right).$$

Im Gewinnmaximum gilt $MR = MC$, also

$$P \left(1 + \frac{1}{\varepsilon} \right) = c.$$

P reingemittelt:

$$P + \frac{P}{\varepsilon} = c.$$

$$\frac{P - c}{P} = -\frac{1}{\varepsilon}.$$

Somit als Maß für Monopolmacht:

$$\frac{P - c}{P}.$$

Anhang 2

Direkte Nachfragefunktion:

$$x = A - \alpha P.$$

Über Umkehrfunktion zu indirekter Nachfragefunktion:

$$-\frac{x}{\alpha} + \frac{A}{\alpha} = P.$$

Grenzkosten: c

Wettbewerb:

$$P = c.$$

Daraus folgt:

$$-\frac{x}{\alpha} + \frac{A}{\alpha} = c.$$

Umgeformt zu:

$$\begin{aligned} -\frac{x}{\alpha} &= \left(\frac{c\alpha - A}{\alpha} \right) \\ x^W &= A - c\alpha. \\ P^W &= c \end{aligned}$$

Monopol:

Gesamterlös R :

$$Px.$$

Ergibt hier:

$$\begin{aligned} \left(-\frac{x}{\alpha} + \frac{A}{\alpha} \right) x \\ -\frac{x^2}{\alpha} + \frac{A}{\alpha} x. \end{aligned}$$

Grenzerlös:

$$\frac{-2x}{\alpha} + \frac{A}{\alpha}.$$

Gewinnmaximum: $MR = MC$

$$\begin{aligned} \frac{-2x}{\alpha} + \frac{A}{\alpha} &= c \\ x^M &= \frac{A - c\alpha}{2}. \end{aligned}$$

Eingesetzt in direkte Nachfragefunktion:

$$\frac{A - c\alpha}{2} = A - \alpha P$$
$$P^M = \frac{A + c\alpha}{2\alpha} = \frac{A}{2\alpha} + \frac{c}{2}.$$

Cournot-Wettbewerb mit zwei Unternehmen_{1,2}:

$$x_1^r = x - \bar{x}_2.$$

Direkte Nachfragefunktion eingesetzt:

$$x_1^r = A - \alpha P - \bar{x}_2$$
$$-\frac{x_1^r}{\alpha} - \frac{\bar{x}_2}{\alpha} + \frac{A}{\alpha} = P$$

Umschreiben:

$$P = P_1^r.$$

$$x_1^r = x_1$$

Somit folgt:

$$P_1^r = -\frac{x_1}{\alpha} - \frac{\bar{x}_2}{\alpha} + \frac{A}{\alpha}$$
$$P_1^r = \frac{-x_1}{\alpha} + \frac{A - \bar{x}_2}{\alpha}.$$

Gesamterlös R :

$$P_1^r x_1 = \left[\frac{-x_1}{\alpha} + \frac{A - \bar{x}_2}{\alpha} \right] x_1 = \left(\frac{A - \bar{x}_2}{\alpha} \right) x_1 - \frac{x_1^2}{\alpha}.$$

Grenzerlös MR :

$$\left(\frac{A - \bar{x}_2}{\alpha} \right) - \frac{2x_1}{\alpha}.$$

Für Gewinnmaximum als Bedingung erster Ordnung $MR=MC$

$$\left(\frac{A - \bar{x}_2}{\alpha} \right) - \frac{2x_1}{\alpha} = c$$

Nach x_1 auflösen führt zu BR_1 :

$$\frac{A - \bar{x}_2 - c\alpha}{2} = x_1.$$

Aus Gründen der Symmetrie ergibt sich BR_2 :

$$\frac{A - \bar{x}_1 - c\alpha}{2} = x_2.$$

Unterstellt, dass vereinfachend $\bar{x}_1 = x_1$ ist und BR_2 in BR_1 eingesetzt, gilt:

$$\frac{A - \left[\frac{A - x_1 - c\alpha}{2} \right] - c\alpha}{2} = x_1$$

$$x_1 = \frac{A - c\alpha}{3}.$$

Wiederum aus Gründen der Symmetrie:

$$x_2 = \frac{A - c\alpha}{3}.$$

Die Gesamtmenge x_c ist somit:

$$x_1 + x_2 = \frac{A - c\alpha}{3} + \frac{A - c\alpha}{3} = \frac{2(A - c\alpha)}{3}.$$

Gleichsetzen der Gesamtmenge x_c mit der direkten Nachfragefunktion ergibt:

$$\frac{2(A - c\alpha)}{3} = A - \alpha P,$$

was zu folgendem Preis führt:

$$P^c = \frac{A}{3\alpha} + \frac{2c}{3}.$$

Und wiederholend:

$$P^W = c$$

$$P^M = \frac{A}{2\alpha} + \frac{c}{2}.$$

Komparative Statik:

Wettbewerb

$$\frac{\partial P^c}{\partial c} = 1.$$

Monopol

$$\frac{\partial P^M}{\partial c} = \frac{1}{2}.$$

Cournot:

$$\frac{\partial P^W}{\partial c} = \frac{2}{3}.$$

Anhang 3

Anhang 3.1

Durchschnittliche Strompreise für Haushalte

	ct/kWh	€/kWh
2024	41,35	0,4135
2023	45,73	0,4573
2022	37,91	0,3791
2021	32,16	0,3216
2020	31,81	0,3181
2019	30,46	0,3046
2018	29,47	0,2947
2017	29,28	0,2928
2016	28,8	0,288
2015	28,7	0,287
2014	29,14	0,2914

Quelle: <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-strompreisanalyse/>

Zugegriffen am 8.8.2024

Anhang 3.2

ADAC e-charge*Keine Grundgebühr, aber Mitgliedschaft in ADAC erforderlich,**ohne Partner, EnBW-Ladesäulen*

	Datum	der	P		€/kWh			p ^{HH} €/kWh		
Jahr	Erhebung		€/kWh	(P-c)/P	P-c	Δ P	P ₀	Δ	p ^{HH} ₀	ε

AC

2019	29.03.2019	0,29	-0,05	-0,01						
					0,11	0,29	0,02	0,30	6,80	
2021	Nov 21	0,4	0,20	0,08						
					0,11	0,4	0,14	0,32	0,65	
2023	Feb/Mai 2023	0,51	0,10	0,05						
	Aug 23	0,51								
					0					
2024	Mrz 24	0,51	0,19	0,10						
	Durchschnitt	0,4275	0,11	0,05						3,72

DC

2019	29.03.2019	0,39	0,22	0,09						
					0,09	0,39	0,02	0,30	4,13	
2021	Nov 21	0,48	0,33	0,16						
					0,03	0,48	0,14	0,32	0,15	
2023	Feb/Mai 2023	0,51	0,10	0,05						
	Aug 23	0,51								
	Mittelwert	0,51								
					0					
2024	Mrz 24	0,51	0,19	0,10						
	Durchschnitt	0,4725	0,21	0,10						2,14
	DC2019-AC2019									
		0,1								
	DC2021-AC2021									
		0,08								
	DC2023-AC2023									
		0								
	DC2024-AC2024									
		0								

Quellen: ADAC (2024), Autozeitung (2023) sowie Vorgängerversionen über Wayback machine, Lichtblick (2023, 2024), Mobile.de (2024) und Verivov (2024)

c: Haushaltsstrompreise lt. Tabelle Anhang 3.1

Anhang 3.3

EnBW

Keine Grundgebühr, ohne Partner										
		Datum der	P			€/kWh		P ^{HH} €/kWh		
	Jahr	Erhebung	€/kWh	(P-c)/P	P-c	Δ P	P ₀	Δ	P ^{HH} ₀	ε
AC										
	2019	29.03.2019	0,39	0,22	0,09					
						0,03	0,39	0,02	0,30	1,38
	2021	Frühjahr 21	0,39							
		Nov 21	0,45	0,23	0,10					
		Mittelwert	0,42							
						0,19	0,42	0,14	0,32	1,07
	2023	Feb/Mai 2023	0,61	0,25	0,15					
		Aug 23	0,61							
		Mittelwert	0,61							
						-0,01	0,61	-0,04	0,46	0,17
	2024	März	0,61	0,31	0,19					
		Juni	0,59							
		Mittelwert	0,6							
AC Durchschnitt			0,505	0,25	0,13					0,87
DC										
	2019	29.03.2019	0,49	0,38	0,19					
						0,03	0,49	0,02	0,30	1,10
	2021	Frühjahr	0,49							
		Nov 21	0,55	0,38	0,20					
		Mittelwert	0,52							
						0,09	0,52	0,14	0,32	0,41
	2023	Feb/Mai 2023	0,61	0,25	0,15					
		Aug 23	0,61							
		Mittelwert	0,61							
						0				
	2024	März	0,61	0,32	0,20					
DC Durchschnitt			0,5575	0,33	0,18					0,75
DC2019-AC2019			0,1							
DC2021-AC2021			0,1							
DC2023-AC2023			0							
DC2024-AC2024			0,09							

Grundgebühr, ohne Partner										
AC										
	2019	29.03.2019	0,29	-0,05	-0,01					
						0,1	0,29	0,02	0,30	6,18
	2021	Frühjahr	0,39							
		Nov 21	0,39	0,18	0,07					
		Mittelwert	0,39							
						0,1	0,39	0,14	0,32	0,61
	2023	Feb/Mai 2023	0,49	0,07	0,03					
		Aug 23	0,49							
		Mittelwert	0,49							
						0				
	2024	März	0,49	0,16	0,08					
		AC Durchschnitt	0,415	0,09	0,04					3,39
DC										
	2019	29.03.2019	0,39	0,22	0,09					
						0,05	0,39	0,02	0,30	2,30
	2021	Frühjahr	0,39							
		Nov 21	0,49	0,31	0,12					
		Mittelwert	0,44							
						0,05	0,44	0,14	0,32	0,27
	2023	Feb/Mai 2023	0,49	0,07	0,03					
		Aug 23	0,49							
		Mittelwert	0,49							
						0				
	2024	März	0,49	0,16	0,08					
		AC Durchschnitt	0,4525	0,19	0,08					1,28
DC2019-AC2019			0,1							
DC2021-AC2021			0,05							
DC2023-AC2023			0							
DC2024-AC2024			0							
AC2019oh-AC2019mit			0,1							

AC2021oh-AC2021mit	0,03							
AC2023oh-AC2023mit	0,12							
AC2024oh-AC202mmit	0,11							
DC2019oh-DC2019mit	0,1							
DC2021oh-DC2021mit	0,08							
DC2023oh-DC2023mit	0,12							
DC2024oh-DC2024mit	0							

Quellen: ADAC (2024), Autozeitung (2023) sowie Vorgängerversionen über Wayback machine, Lichtblick (2023, 2024), Mobile.de (2024) und Verivov (2024)

c: Haushaltsstrompreise lt. Anhang 3.1

Anhang 3.4

E.ON Innogy

Keine Grundgebühr, ohne Partner

		Datum der Erhebung	P			€/kWh		P ^{HH} €/kWh		
	Jahr		€/kWh	(P-c)/P	P-c	Δ P	P ₀	Δ	P ^{HH} ₀	ε
AC										
	2019	29.03.2019	0,39	0,22	0,09					
						0,15	0,39	0,15	0,30	0,77
	2023	Feb/Mai 2023	0,54	0,15	0,08					
						0,00				
	2024	März	0,54	0,23	0,13					
	AC Durchschnitt		0,49	0,20	0,10					
DC										
	2019	29.03.2019	0,49	0,38	0,19					
						0,03	0,49	0,02	0,30	1,10
	2021	Frühjahr	0,49							
		Nov 21	0,55	0,38	0,20					
		Mittelwert	0,52							
						0,13	0,52	0,14	0,32	0,59
	2023	Feb/Mai 2023	0,65	0,30	0,19					
		Aug 23								
		Mittelwert	0,65							
						0,04	0,65	- 0,04	0,46	-0,64
	2024	März	0,69	0,40	0,28					
	DC Durchschnitt		0,5875	0,36	0,85					0,35

		DC_2019-AC2019	0,1							
		DC_2023-AC2023	0,11							
		DC_2024-AC2024	0,15							
<i>Grundgebühr, ohne Partner</i>										
AC										
	2019	29.03.2019	0,3	-0,02	0,00					
						0,19	0,3	0,02	0,30	11,35
	2021	Frühjahr	0,49	0,34	0,17					
						0,05	0,49	0,14	0,32	0,24
	2023	Feb/Mai 2023	0,54	0,15	0,08					
		Aug 23	0,54							
		Mittelwert	0,54							
						0,05	0,54	- 0,04	0,46	-0,97
	2024	März	0,59	0,30	0,18					
		AC Durchschnitt	0,48	0,20						3,54
DC										
	2021	Frühjahr	0,49	0,34	0,17					
						0,20	0,49	0,14	0,32	0,97
	2023	Feb/Mai 2023	0,69	0,34	0,23					
		Aug 23	0,69							
		Mittelwert	0,69							
						0,20	0,69	- 0,04	0,46	-3,03
	2024	März	0,89	0,54	0,48					
		DC Durchschnitt	0,69	0,41	0,29					-1,03
		DC_2021-AC2021	0							
		DC_2023-AC2023	0,15							
		DC_2024-AC2024	0,1							
		AC2019oh- AC2019mit	0,09							
		AC2023oh- AC2023mit	0							
		AC2024oh- AC2023mit	-0,05							
		DC2021oh- DC2021mit	0,03							

	DC2023oh- DC2023mit	-0,04							
	DC2024oh- DC2023mit	-0,2							

Quellen: ADAC (2024), Autozeitung (2023) sowie Vorgängerversionen über Wayback machine, Lichtblick (2023, 2024), Mobile.de (2024) und Verivov (2024)

c: Haushaltsstrompreise lt. Anhang 3.1

Anhang 3.5

Elli We Charge

Keine Grundgebühr, ohne Partner											
		Datum der Erhebung	P			€/kWh		p ^{HH} €/kWh			
	Jahr		€/kWh	(P-c)/P	P-c	Δ P	P ₀	Δ	p ^{HH} ₀	ε	
AC											
	2023	Feb/Mai 2023	0,69	0,34	0,23						
		Aug 23	0,69								
		Mittelwert	0,69								
						0					
	2024	März	0,69	0,40	0,28						
		AC-Durchschnitt	0,69	0,37	0,25						
DC											
	2023	Feb/Mai 2023	0,81	0,46	0,39						
		Aug 23	0,89								
		Mittelwert	0,85								
						0,04	0,85	-0,04	0,46	-0,49	
	2024	März	0,89	0,54	0,48						
		DC-Durchschnitt	0,87	0,50	0,43						
		DC_2023-AC2023	0,16								
		DC_2024-AC2024	0,2								
Grundgebühr, ohne Partner											
		4,99 €	p. Monat								
AC											
	2023	Feb/Mai 2023	0,5	0,17	0,09						
		Aug 23	0,6								
		Mittelwert	0,55								

						0,05	0,55	-0,04	0,46	-0,95	
	2024	März	0,6	0,31	0,19						
		AC-Durchschnitt	0,575	0,24	0,14						
DC											
	2023	Feb/Mai 2023	0,6	0,34	-0,46						
		Aug 23	0,79								
		Mittelwert	0,695								
						0,095	0,7	-0,04	0,46	-1,43	
	2024	März	0,79	0,48	0,38						
		DC-Durchschnitt	0,743	0,41	-0,04						
		DC2023-AC2023	0,145								
		DC2024-AC2024	0,19								
		AC2023oh-AC2023mit	0,14								
		AC2024oh-AC2023mit	0,09								
		DC2023oh-DC2023mit	0,155								
		DC2024oh-DC2023mit	0,1								

Quellen: ADAC (2024), Autozeitung (2023) sowie Vorgängerversionen über Wayback machine, Lichtblick (2023, 2024), Mobile.de (2024) und Verivov (2024)

c: Haushaltsstrompreise lt Anhang 3.1

Anhang 3.6

Maingau

		Datum der	P			€/kWh		P ^{HH} €/kWh			
	Jahr	Erhebung	€/kWh	(P-c)/P	P-c	Δ P	P ₀	Δ	P ^{HH} ₀	ε	
Keine Grundgebühr, ohne Partner											
AC											
	2019	29.03.2019	0,350	0,13	0,05						
						0,03	0,35	0,02	0,30	- 0,30	
	2021	Nov 21	0,380	0,15	0,06						
	2023	Feb 23	0,380	0,06	0,03	0,11	0,38				
		Mai 23	0,540								
		Aug 23	0,540								
		Mittelwert	0,487								
						0,05	0,49	- 0,04	0,46	- 0,22	
	2024	März	0,540	0,23	0,13						
		AC Durchschnitt	0,439	0,14	0,06					- 0,26	
DC											
	2021	Frühjahr/Nov 21	0,480	0,33	0,16						
						0,11	0,48	0,14	0,32	- 1,23	
	2023	Feb/Mai 2023	0,590	0,26	0,16						
		Aug 23	0,640								
		Mittelwert	0,615								
						0,03	0,62	- 0,04	0,46	- 0,08	
	2024	März	0,640	0,35	0,23					- 0,66	
		DC Durchschnitt	0,578	0,31	0,18						
		DC2021-AC2021	0,130								
		DC2023-AC2023	0,128								
		DC2024-AC2024	0,139								
Quellen: ADAC (2024), Autozeitung (2023) sowie Vorgängerversionen über Waybackmachine, Lichtblick (2023, 2024), Mobile.de (2024) und Verivov (2024)											
c: Haushaltsstrompreise lt. Anhang 3.1											

Anhang 3.7

Allego

Keine Grundgebühr, ohne Partner										
		Datum der	P			€/kWh		P ^{HH} €/kWh		
	Jahr	Erhebung	€/kWh	(P-c)/P	P-c	Δ P	P ₀	Δ	P ^{HH} ₀	ε
AC										
	2022	09/22	0,6	0,37	0,22					
						0				
	2023	Frühjahr 2023	0,6	0,24	0,14					
						0				
	2024	Frühjahr 2024	0,6	0,31	0,19					
		AC Durchschnitt	0,6	0,31	0,18					
DC										
	2022	Sep 22	0,75	0,49	0,37					
						-0,15	0,75	0,08	0,38	-0,97
	2023	Frühjahr 2023	0,6	0,24	0,14					
						0,15	0,6	-0,04	0,46	-2,61
	2024	Frühjahr 2024	0,75	0,45	0,34					
		DC Durchschnitt	0,7	0,39	0,28					-1,79
		DC2022- AC2022	0,15							
		DC2023- AC2023	0,00							
		DC2024- AC2024	0,15							
Quellen: Lichtblick Frühjahr 2023, 2024, Wayback machine 09/22.										
c: Haushaltsstrompreise lt. Anhang 3.1										

Anhang 3.8

Stromnetz Hamburg/Hamburger Energiewerke Mobil GmbH

Keine Grundgebühr, ohne Partner										
		Datum der	P			€/kWh		P ^{HH} €/kWh		
	Jahr	Erhebung	€/kWh	(P-c)/P	P-c	Δ P	P ₀	Δ	P ^{HH} ₀	ε
AC										
	2023	Frühjahr 23	0,54	0,15	###					
						0,06	0,54	####	0,46	-1,16
	2024	Frühjahr 24	0,6	0,31	###					
		AC Durchschnitt	0,57	0,23	###					
DC										
	2023	Frühjahr 23	0,6	0,24	###					
						0,15	0,60	####	0,46	-2,61
	2024	Frühjahr 24	0,75	0,45	###					
		DC Durchschnitt	0,675	0,34	###					
		DC2023- AC2023	0,06							
		DC2024- AC2024	0,08							
Quellen: Lichtblick Frühjahr 2023, 2024.										
c: Haushaltsstrompreise lt. Anhang 3.1										

Anhang 3.9

Stadtwerke Leipzig

Keine Grundgebühr, ohne Partner										
		Datum der Erhebung	P			€/kWh		P ^{HH} €/kWh		
	Jahr		€/kWh	(P-c)/P	P-c	Δ P	P ₀	Δ	P ^{HH} ₀	ε
AC										
	2021	Wayback, 16.3.2021	0,38	0,15	0,06					
						0,20	0,38	0,14	0,32	1,25
	2023	Lichtblick, Frühjahr 23	0,58	0,21	0,12					
						0,02	0,58	-0,04	0,46	-0,36
	2024	Lichtblick, Frühjahr 24	0,6	0,31	0,19					
		AC Durchschnitt	0,52	0,23	0,12					0,44
DC										
	2021	Wayback, 16.3.2021	0,48	0,33	0,16					
						0,05	0,48	0,14	0,32	0,25
	2023	Lichtblick, Frühjahr 23	0,53	0,14	0,07					
						0,10	0,53	-0,04	0,46	-1,97
	2024	Lichtblick, Frühjahr 24	0,63	0,34	0,22					-0,86
		DC Durchschnitt	0,55	0,27	0,15					
		DC2021-AC2021	0,10							
		DC2023-AC2023	-0,05							
		DC2024-AC2024	0,11							
Quellen: Lichtblick Frühjahr 2023, 2024, Wayback machine 09/22.										
c: Haushaltsstrompreise lt. Anhang 3.1										

Anhang 3.10

EWE AG

Keine Grundgebühr, ohne Partner										
		Datum der Erhebung	P			€/kWh		p ^{HH} €/kWh		
	Jahr		€/kWh	(P-c)/P	P-c	Δ P	P ₀	Δ	p ^{HH} ₀	ε
AC										
	2023	Frühjahr 23	0,49	0,07	0,03					
						0				
	2024	Frühjahr 24	0,49	0,16	0,08					
		AC Durchschnitt	0,49	0,11	0,05					
DC										
	2023	Frühjahr 23	0,59	0,22	0,13					
						0				
	2024	Frühjahr 24	0,59	0,30	0,18					
		DC Durchschnitt	0,59	0,26	0,15					
		DC_2023-AC2023	0,10							
		DC_2024-AC2024	0,10							
Quellen: Lichtblick Frühjahr 2023, 2024.										
c: Haushaltsstrompreise lt. Anhang 3.1										

Anhang 3.11

Stadtwerke Düsseldorf

Keine Grundgebühr, ohne Partner										
		Datum der Erhebung	P			€/kWh		P ^{HH} €/kWh		
	Jahr		€/kWh	(P-c)/P	P-c	Δ P	P ₀	Δ	P ^{HH} ₀	ε
AC										
	2023	Frühjahr 2023	0,49	0,07	0,03					
						0				
	2024	Frühjahr 2024	0,49	0,16	0,08					
		AC Durchschnitt	0,49	0,11	0,05					
DC										
	2023	Frühjahr 2023	0,47	0,03	0,01					
						0,12	0,47	-0,04	0,46	-2,67
	2024	Frühjahr 2024	0,59	0,30	0,18					
		DC Durchschnitt	0,53	0,16	0,09					
		DC_2023-AC2023	-0,02							
		DC_2024-AC2024	0,04							
Grundgebühr, mtl. Mindestumsatz 3 €, ohne Partner										
AC										
	2022	01.01.2022	0,39	0,14	0,06					
		01.08.2022	0,49							
		Mittelwert	0,44							
		AC Durchschnitt	0,44							
DC										
	2022	01.01.2022	0,49	0,30	0,16					
		01.08.2022	0,59							
		Mittelwert	0,54							
		DC Durchschnitt	0,54							
Quellen: Lichtblick Frühjahr 2023, 2024, Wayback machine 01.01.2022 und 1.8.2022										
c: Haushaltsstrompreise lt. Anhang 3.1										

Anhang 3.12

Stadtwerke München

Keine Grundgebühr, ohne Partner										
		Datum der	P			€/kWh		P ^{HH} €/kWh		
	Jahr	Erhebung	€/kWh	(P-c)/P	P-c	ΔP	P ₀	Δ	P ^{HH} ₀	ε
AC										
	###	02.06.2021	0,39	0,18	0,07					
						0,10	0,39	0,14	0,32	0,61
	###	Frühjahr 2023	0,49	0,07	0,03					
		AC Durchschnitt	0,44	0,12	0,05					
DC										
	###	02.06.2021	0,39	0,18	0,07					
						0,10	0,39	0,14	0,32	0,61
	###	Frühjahr 23	0,49	0,07	0,03					
						0,20	0,49	-0,04	0,46	-4,26
	###	Frühjahr 24	0,69	0,40	0,28					
		DC Durchschnitt	0,52	0,21	0,13					-1,83
		DC2021-AC2021	0,00							
		DC2023-AC2023	0,00							
Quellen: Lichtblick Frühjahr 2023, 2024, Wayback 02.06.2021.										
c: Haushaltsstrompreise lt. Anhang 3.1										

Anhang 3.13

RheinEnergie

Keine Grundgebühr, ohne Partner										
		Datum der	P			€/kWh		P ^{HH} €/kWh		
	Jahr	Erhebung	€/kWh	(P-c)/P	P-c	Δ P	P ₀	Δ	P ^{HH} ₀	ε
AC										
	2021	11.01.2021	0,39	0,18	0,07					
						0,06	0,39	0,14	0,32	0,36
	2023	Frühjahr 2023	0,45	-0,02	-0,01					
		AC Durchschnitt	0,42	0,08	0,03					
DC										
	2021	11.01.2021	0,39	0,18	0,07					
						0,16	0,39	0,14	0,32	0,97
	2023	Frühjahr 23	0,55	0,17	0,09					
						0,04	0,55	-0,04	0,46	-0,76
	2024	Frühjahr 24	0,59	0,30	0,18					
		DC Durchschnitt	0,51	0,21	0,11					0,11
		DC2021-AC2021	0,00							
		DC2023-AC2023	0,10							
Quellen: Lichtblick Frühjahr 2023, 2024, Wayback machine 11.01.2021.										
c: Haushaltsstrompreise lt. Anhang 3.1										

Anhang 3.14

Mainova

Keine Grundgebühr, ohne Partner										
		Datum der Erhebung	P			€/kWh		P ^{HH} €/kWh		
	Jahr		€/kWh	(P-c)/P	P-c	Δ P	P ₀	Δ	P ^{HH} ₀	ε
AC										
	2023	Frühjahr 2023	0,54	0,15	0,08					
						0,10	0,54	-0,04	0,46	-0,37
	2024	Frühjahr 2024	0,64	0,35	0,23					
		AC Durchschnitt	0,59	0,25	0,15					
DC										
	2023	Frühjahr 2023	0,64	0,29	0,18					
						0,12	0,64	-0,04	0,46	-0,37
	2024	Frühjahr 2024	0,76	0,46	0,35					
		DC Durchschnitt	0,7	0,37	0,26					
		DC2023-AC2023	0,10							
		DC2024-AC2024	0,12							
Quellen: Lichtblick Frühjahr 2023, 2024.										
c: Haushaltsstrompreise lt. Anhang 3.1										

Anhang 3.15

DREWAG

Keine Grundgebühr, ohne Partner										
		Datum der Erhebung	P			€/kWh		P^{HH} €/kWh		
	Jahr		€/kWh	(P-c)/P	P-c	ΔP	P_0	Δ	P^{HH}_0	ε
AC										
	2023	Frühjahr 2023	0,54	0,15	0,08					
						0,10	0,54	-0,04	0,46	-1,93
	2024	Frühjahr 2024	0,64	0,35	0,23					
		AC Durchschnitt	0,59	0,25	0,15					
DC										
	2023	Frühjahr 2023	0,64	0,29	0,18					
						0,12	0,64	-0,04	0,46	-1,96
	2024	Frühjahr 2024	0,76	0,46	0,35					
		DC Durchschnitt	0,7	0,37	0,26					
		DC2023-AC2023	0,10							
		DC2024-AC2024	0,12							
Quellen: Lichtblick Frühjahr 2023, 2024.										
c: Haushaltsstrompreise lt. Anhang 3.1										

Anhang 3.16

Stadtwerke Berlin

Keine Grundgebühr, ohne Partner										
		Datum der Erhebung	P			€/kWh		P ^{HH} €/kWh		
	Jahr		€/kWh	(P-c)/P	P-c	Δ P	P ₀	Δ	P ^{HH} ₀	ε
AC										
	2023	Lichtblick, Frühjahr 23	0,49	0,07	0,03					
						0,15	0,49	-0,04	0,46	####
	2024	Lichtblick, Frühjahr 24	0,64	0,35	0,23					
		AC Durchschnitt	0,57	0,21	0,13					
DC										
	2023	Lichtblick, Frühjahr 23	0,50	0,09	0,04					
						0				
	2024	Lichtblick, Frühjahr 24	0,50	0,17	0,09					
		DC Durchschnitt	0,50	0,13	0,06					
		DC2023-AC2023	0,01							
		DC2024-AC2024	-0,14							
Quellen: Lichtblick Frühjahr 2023, 2024.										
c: Haushaltsstrompreise lt. Anhang 3.1										

Anhang 3.17

Ionity

Keine Grundgebühr, ohne Partner										
		Datum der Erhebung	P			€/kWh		P ^{HH} €/kWh		
	Jahr		€/kWh	(P-c)/P	P-c	Δ P	P ₀	Δ	P ^{HH} ₀	ε
DC										
	2023	Frühjahr 2023	0,79	0,42	0,46					
						-0,10	0,79	-0,04	0,46	1,32
	2024	Frühjahr 2024	0,69	0,34	0,28					
Quellen: Lichtblick Frühjahr 2023, 2024.										
c: Haushaltsstrompreise lt. Anhang 3.1										

7 Literaturverzeichnis

ADAC (2024), Ladetarife für Elektroautos: Anbieter und Kosten im Vergleich, 01.08.2024, <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/laden/elektroauto-ladesaeulen-strompreise/> Zugegriffen am 28.9.2024.

Autozeitung (2019), Eine Hand voller Tarife, 17.03.2021. <https://web.archive.org/web/20210420162918/https://autozeitung...> Zugegriffen am 4.3.3024.

Autozeitung (2022), Kosten und Anbieter von Ladestationen, 17.06.2022, <https://web.archive.org/web/20220726084020/https://autozeitung...> Zugegriffen am 4.3.3024.

Autozeitung (2023), Kosten und Anbieter von öffentlichen Ladestationen, 16.8.2023, <https://web.archive.org/web/20230827175309/https://autozeitung...> Zugegriffen am 4.3.3024.

BDEW (2024), BDEW-Strompreisanalyse Juli 2024, Die BDEW-Strompreisanalyse zeigt die aktuelle Entwicklung der Strompreise in Deutschland. <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-strompreisanalyse/> Zugegriffen am 28.9.2024.

Beckers, T./Bieschke, N. (2021), Bereitstellung und Finanzierung von Ladeinfrastruktur für batterieelektrische Lkw – Identifikation und Einordnung wesentlicher Ausgestaltungsfragen auf Basis (institutionen-) ökonomischer Erkenntnisse, erstellt im Auftrag des ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH und des Instituts für Klimaschutz, Energie und Mobilität e.V. (IKEM) im Rahmen des in dem (Förder-)Programm „Erneuerbar Mobil“ vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) geförderten Forschungsvorhabens „Elektrifizierungspotenzial des Güter- und Busverkehrs – My eRoads“, März 2021.

Bundeskartellamt (2021), Sachstandsbericht zur laufenden Sektoruntersuchung zur Infrastruktur bei Ladesäulen, 12.10.2021, https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Sektoruntersuchungen/Sektoruntersuchung_Ladesaeulen_Sachstandsbericht.html. Zugegriffen am 4.3.3024.

Bundeskartellamt (2024), Sektoruntersuchung zur Bereitstellung und Vermarktung öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Sektoruntersuchungen/Sektoruntersuchung_Ladesaeulen_Abschlussbericht.html?nn=52004. Zugegriffen am 2.10.2024.

Electrive (2024), Lkw laden und Stromvertrag mitbringen – Bund geht bei Ausschreibung neue Wege, <https://www.electrive.net/2024/07/16/lkw-laden-und-stromvertrag-mitbringen-bund-geht-bei-ausschreibung-neue-wege/>. Zugegriffen am 31.7.2024.

Erneuerbare Energien (2024): Bundesregierung plant freie Anbieterwahl an Ladesäulen für Elektro-Lkw, <https://www.erneuerbareenergien.de/transformation/mobilitaet/bundesregierung-plant-freie-anbieterwahl-ladesaeulen-fuer-elektro-lkw>. Zugegriffen am 31.7.2024.

Hildebrandt, J. (2016), Bereitstellung von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge unter Berücksichtigung idealtypischer Ladebedarfe - Eine institutionenökonomische Analyse, Fakultät VII – Wirtschaft und Management der Technischen Universität Berlin, Dissertation.

Lichtblick (2023), Ladesäulencheck 2023/ Unterwegs laden: E-Autofahrer*innen gehen bei Preisbremse und Klimabonus leer aus. <https://www.lichtblick.de/ladesaeulencheck2023/> Zugegriffen am 28.9.2024.

Lichtblick (2024), Ladesäulencheck 2024: Laden unterwegs teurer als Tanken, <https://www.lichtblick.de/ladesaeulencheck/> Zugegriffen am 28.9.2024.

Mobile.de (2024), So viel kostet das Laden des Elektroautos, 28.04-2024, <https://www.mobile.de/magazin/artikel/elektromobilitaet/elektroauto-laden-kosten>. Zugriffen am 28.9.2024.

Monopolkommission (2019), 7. Sektorgutachten Energie (2019): Wettbewerb mit neuer Energie, <https://www.monopolkommission.de/de/gutachten/sektorgutachten/sektorgutachten-energie/304-sektorgutachten-energie-7.html>. Zugriffen am 10.10.2024.

Monopolkommission (2021), 8. Sektorgutachten Energie (2021): Wettbewerbschancen bei Strombörsen, E-Ladesäulen und Wasserstoff nutzen, <https://www.monopolkommission.de/de/gutachten/sektorgutachten/sektorgutachten-energie/367-8-sektorgutachten-energie-2021-wettbewerbschancen-bei-stromboersen-e-ladesaeulen-und-wasserstoff-nutzen.html>. Zugriffen am 10.10.2024.

Monopolkommission (2023), 9. Sektorgutachten Energie (2023): Mit Wettbewerb aus der Energiekrise, <https://www.monopolkommission.de/de/gutachten/sektorgutachten/sektorgutachten-energie/432-energie-gutachten-2023.html>. Zugriffen am 10.10.2024.

Verivox (2024), Ladetarife für E-Autos: Übersicht, <https://www.verivox.de/elektromobilitaet/ladetarife/> Zugriffen am 28.9.2024.

Working Paper Series in Economics

(recent issues)

- No. 429 *Joachim Wagner*: Data Observer – A guide to data that can help to inform evidence-based policymaking, April 2024
- No. 428 *Joachim Wagner*: Digitalization Intensity and Extensive Margins of Exports in Manufacturing Firms from 27 EU Countries - Evidence from Kernel-Regularized Least Squares Regression , April 2024
- No. 427 *Joachim Wagner*: Cloud Computing and Extensive Margins of Exports -Evidence for Manufacturing Firms from 27 EU Countries, February 2024
- No. 426 *Joachim Wagner*: Robots and Extensive Margins of Exports - Evidence for Manufacturing Firms from 27 EU Countries, January 2024
- No. 425 *Institut für Volkswirtschaftslehre*: Forschungsbericht 2023, January 2024
- No. 424 *Joachim Wagner*: Estimation of empirical models for margins of exports with unknown non-linear functional forms: A Kernel-Regularized Least Squares (KRLS) approach, January 2024
- No. 423 *Luise Goerges, Tom Lane, Daniele Nosenzo and Silvia Sonderegger*: Equal before the (expressive power of) law?, November 2023
- No. 422 *Joachim Wagner*: Exports and firm survival in times of COVID-19 – Evidence from eight European countries, October 2023
- No. 421 *Joachim Wagner*: Big Data Analytics and Exports – Evidence for Manufacturing Firms from 27 EU Countries, September 2023
- No. 420 *Christian Pfeifer*: Can worker codetermination stabilize democracies? Works councils and satisfaction with democracy in Germany, May 2023
- No. 419 *Mats Petter Kahl*: Was the German fuel discount passed on to consumers?, March 2023
- No. 418 *Nils Braakmann & Boris Hirsch*: Unions as insurance: Employer–worker risk sharing and workers' outcomes during COVID-19, January 2023
- No. 417 *Institut für Volkswirtschaftslehre*: Forschungsbericht 2022, January 2023
- No. 416 *Philipp Lentge*: Second job holding in Germany – a persistent feature?, November 2022
- No. 415 *Joachim Wagner*: Online Channels Sales Premia in Times of COVID-19: First Evidence from Germany, November 2022
- No. 414 *Boris Hirsch, Elke J. Jahn, Alan Manning, and Michael Oberfichtner*: The wage elasticity of recruitment, October 2022
- No. 413 *Lukas Tohoff and Mario Mechtel*: Fading Shooting Stars – The Relative Age Effect, Misallocation of Talent, and Returns to Training in German Elite Youth Soccer, September 2022
- No. 412 *Joachim Wagner*: The first 50 contributions to the Data Observer Series – An overview, May 2022

- No. 411 *Mats Petter Kahl and Thomas Wein*: How to Reach the Land of Cockaigne? Edgeworth Cycle Theory and Why a Gasoline Station is the First to Raise Its Price, April 2022
- No. 410 *Joachim Wagner*: Website premia for extensive margins of international firm activities Evidence for SMEs from 34 countries; April 2022
- No. 409 *Joachim Wagner*: Firm survival and gender of firm owner in times of COVID-19 Evidence from 10 European countries, March 2022
- No. 408 *Boris Hirsch, Philipp Lentge and Claus Schnabel*: Uncovered workers in plants covered by collective bargaining: Who are they and how do they fare?, February 2022
- No. 407 *Lena Dräger, Michael J. Lamla and Damjan Pfajfar*: How to limit the Spillover from the 2021 Inflation Surge to Inflation Expectations?, February 2022
- No. 406 *Institut für Volkswirtschaftslehre*: Forschungsbericht 2021, January 2022
- No. 405 *Leif Jacobs, Lara Quack and Mario Mechtel*: Distributional Effects of Carbon Pricing by Transport Fuel Taxation, December 2021
- No. 404 *Boris Hirsch and Philipp Lentge*: Non-Base Compensation and the Gender Pay Gap, July 2021
- No. 403 *Michael J. Lamla and Dmitri V. Vinogradov*: Is the Word of a Gentleman as Good as His Tweet? Policy communications of the Bank of England, May 2021
- No. 402 *Lena Dräger, Michael J. Lamla and Damjan Pfajfar*: The Hidden Heterogeneity of Inflation and Interest Rate Expectations: The Role of Preferences, May 2021
- No. 401 *Joachim Wagner*: The Good have a Website Evidence on website premia for firms from 18 European countries, April 2021
- No. 400 *Luise Görge*: Of housewives and feminists: Gender norms and intra-household division of labour, April 2021
- No. 399 *Joachim Wagner*: With a little help from my website. Firm survival and web presence in times of COVID-19 – Evidence from 10 European countries, April 2021
- No. 398 *Katja Seidel*: The transition from School to Post-Secondary Education – What factors affect educational decisions?, March 2021
- No. 397 *Institut für Volkswirtschaftslehre*: Forschungsbericht 2020, Januar 2021
- No. 396 *Sabien Dobbelaere, Boris Hirsch, Steffen Mueller and Georg Neuschaeffer*: Organised Labour, Labour Market Imperfections, and Employer Wage Premia, December 2020
- No. 395 *Stjepan Srhoj, Vanja Vitezić and Joachim Wagner*: Export boosting policies and firm behaviour: Review of empirical evidence around the world, November 2020
- No. 394 *Thomas Wein*: Why abandoning the paradise? Stations incentives to reduce gasoline prices at first, August 2020
- No. 393 *Sarah Geschonke and Thomas Wein*: Privacy Paradox –Economic Uncertainty Theory and Legal Consequences, August 2020
- No. 392 *Mats P. Kahl*: Impact of Cross-Border Competition on the German Retail Gasoline Market – German-Polish Border, July 2020
- No. 391 *John P. Weche and Joachim Wagner*: Markups and Concentration in the Context of Digitization: Evidence from German Manufacturing Industries, July 2020

- No. 390 *Thomas Wein*: Cartel behavior and efficient sanctioning by criminal sentences, July 2020
- No. 389 *Christoph Kleineberg*: Market definition of the German retail gasoline industry on highways and those in the immediate vicinity, July 2020
- No. 388 *Institut für Volkswirtschaftslehre*: Forschungsbericht 2019, Januar 2020
- No. 387 *Boris Hirsch, Elke J. Jahn, and Thomas Zwick*: Birds, Birds, Birds: Co-worker Similarity, Workplace Diversity, and Voluntary Turnover, May 2019
- No. 386 *Joachim Wagner*: Transaction data for Germany's exports and imports of goods, May 2019
- No. 385 *Joachim Wagner*: Export Scope and Characteristics of Destination Countries: Evidence from German Transaction Data, May 2019
- No. 384 *Antonia Arsova*: Exchange rate pass-through to import prices in Europe: A panel cointegration approach, February 2019
- No. 383 *Institut für Volkswirtschaftslehre*: Forschungsbericht 2018, January 2019
- No. 382 *Jörg Schwiebert*: A Sample Selection Model for Fractional Response Variables, April 2018
- No. 381 *Jörg Schwiebert*: A Bivariate Fractional Probit Model, April 2018
- No. 380 *Boris Hirsch and Steffen Mueller*: Firm wage premia, industrial relations, and rent sharing in Germany, February 2018
- No. 379 *John P. Weche and Achim Wambach*: The fall and rise of market power in Europe, January 2018
- No.378: *Institut für Volkswirtschaftslehre*: Forschungsbericht 2017, January 2018
- No.377: *Inna Petrunyk and Christian Pfeifer*: Shortening the potential duration of unemployment benefits and labor market outcomes: Evidence from a natural experiment in Germany, January 2018
- No.376: *Katharina Rogge, Markus Groth und Roland Schuhr*: Offenlegung von CO2-Emissionen und Klimastrategien der CDAX-Unternehmen – eine statistische Analyse erklärender Faktoren am Beispiel der CDP-Klimaberichterstattung, October 2017
- No.375: *Christoph Kleineberg und Thomas Wein*: Verdrängungspreise an Tankstellen?, September 2017
- No.374: *Markus Groth, Laura Schäfer und Pia Scholz*: 200 Jahre „On the Principles of Political Economy and Taxation“ – Eine historische Einordnung und Würdigung, März 2017
- No.373: *Joachim Wagner*: It pays to be active on many foreign markets - Profitability in German multi-market exporters and importers from manufacturing industries, March 2017
- No.372: *Joachim Wagner*: Productivity premia for many modes of internationalization - A replication study of Békes / Muraközy, Economics Letters (2016), March 2017 [published in: International Journal for Re-Views in Empirical Economics - IREE, Vol. 1 (2017-4)]
- No.371: *Marius Stankoweit, Markus Groth and Daniela Jacob*: On the Heterogeneity of the Economic Value of Electricity Distribution Networks: an Application to Germany, March 2017

(see www.leuphana.de/institute/ivwl/working-papers.html for a complete list)

Leuphana Universität Lüneburg

Institut für Volkswirtschaftslehre

Postfach 2440

D-21314 Lüneburg

Tel.: ++49 4131 677 2321

email: christina.korf@leuphana.de

www.leuphana.de/institute/ivwl/working-papers.html