
Lade-Report

Entwicklung der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität sowie Vergleich der Ladetarife in Deutschland



Quelle: iStock - 77studio

Lade-Report

Entwicklung der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität sowie Vergleich der Ladetarife in Deutschland

Forschungskennzahl/Projektnummer 28874

Von

Alex Auf der Maur
Nils Brüggeshemke
Michael Kutschera

Im Auftrag der

EnBW Energie Baden-Württemberg AG

Abschlussdatum

Februar 2020

Das Unternehmen im Überblick

Prognos – wir geben Orientierung.

Wer heute die richtigen Entscheidungen für morgen treffen will, benötigt gesicherte Grundlagen. Prognos liefert sie – unabhängig, wissenschaftlich fundiert und praxisnah. Seit 1959 erarbeiten wir Analysen für Unternehmen, Verbände, Stiftungen und öffentliche Auftraggeber. Nah an ihrer Seite verschaffen wir unseren Kunden den nötigen Gestaltungsspielraum für die Zukunft – durch Forschung, Beratung und Begleitung. Die bewährten Modelle der Prognos AG liefern die Basis für belastbare Prognosen und Szenarien. Mit rund 150 Experten ist das Unternehmen an acht Standorten vertreten: Basel, Berlin, Bremen, Brüssel, Düsseldorf, Freiburg, München und Stuttgart. Die Projektteams arbeiten interdisziplinär, verbinden Theorie und Praxis, Wissenschaft, Wirtschaft und Politik. Unser Ziel ist stets das eine: Ihnen einen Vorsprung zu verschaffen, im Wissen, im Wettbewerb, in der Zeit.

Geschäftsführer

Christian Böllhoff

Präsident des Verwaltungsrates

Dr. Jan Giller

Handelsregisternummer

CH-270.3.003.262-6

Mehrwertsteuernummer/UID

CH-107.308.511

Rechtsform

Aktiengesellschaft nach schweizerischem Recht; Sitz der Gesellschaft: Basel
Handelsregisternummer
CH-270.3.003.262-6

Gründungsjahr

1959

Arbeitssprachen

Deutsch, Englisch, Französisch

Hauptsitz

Prognos AG

St. Alban-Vorstadt 24
4052 Basel | Schweiz
Tel.: +41 61 3273-310
Fax: +41 61 3273-300

Weitere Standorte

Prognos AG

Goethestr. 85
10623 Berlin | Deutschland
Tel.: +49 30 5200 59-210
Fax: +49 30 5200 59-201

Prognos AG

Domshof 21
28195 Bremen | Deutschland
Tel.: +49 421 845 16-410
Fax: +49 421 845 16-428

Prognos AG

Résidence Palace, Block C
Rue de la Loi 155
1040 Brüssel | Belgien
Tel: +32 280 89-947

Prognos AG

Schwanenmarkt 21
40213 Düsseldorf | Deutschland
Tel.: +49 211 913 16-110
Fax: +49 211 913 16-141

Prognos AG

Heinrich-von-Stephan-Str. 23
79100 Freiburg | Deutschland
Tel.: +49 761 766 1164-810
Fax: +49 761 766 1164-820

Prognos AG

Nymphenburger Str. 14
80335 München | Deutschland
Tel.: +49 89 954 1586-710
Fax: +49 89 954 1586-719

Prognos AG

Eberhardstr. 12
70173 Stuttgart | Deutschland
Tel.: +49 711 3209-610
Fax: +49 711 3209-609

info@prognos.com | www.prognos.com | www.twitter.com/prognos_ag

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Summary	6
2 Hintergrund und Einordnung	7
3 Entwicklung der Elektromobilität	8
4 Marktstruktur der Ladeinfrastruktur	10
5 Entwicklung der Ladeinfrastruktur	13
5.1 Datenquellen	14
5.2 Förderprogramme zum Aufbau der Ladeinfrastruktur	16
5.3 Räumliche Verteilung	17
5.4 Verteilung der Marktakteure in den Bundesländern	20
5.5 Ausblick Markthochlauf Ladeinfrastruktur	22
6 Kosten der Ladeinfrastruktur	23
7 Tarife	24
7.1 Ladetarife der Anbieter in Deutschland	24
7.2 Beispielrechnungen	26
8 Fazit	33
Literaturverzeichnis	34
Anhang	35
Impressum	46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Öffentlich zugängliche Ladepunkte der TOP 10 CPO in Deutschland	12
Tabelle 2:	Öffentliche Ladestationen und Ladepunkte nach verschiedenen Quellen	15
Tabelle 3:	Übersicht aktueller Förderprogramme	17
Tabelle 4:	Öffentlich zugängliche Ladepunkte der stärksten CPO nach Bundesländern	21
Tabelle 5:	CAPEX für Ladeinfrastruktur nach Anschlussleistung	23
Tabelle 6:	Aktuell Tarifübersicht verschiedener EMP	25
Tabelle 7:	Definition der Beispielrechnungen	27
Tabelle 8:	Tarifvergleich für den Fall 3 bei unterschiedlicher Lademenge pro Ladung	31

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Bestandsentwicklung der Elektromobilität in Deutschland von 2010 bis 2019	9
Abbildung 2:	Markthochlauf der Elektro-Pkw (BEV und PHEV) bis 2030 im BDI-Klimaschutzszenario	10
Abbildung 3:	Entwicklung der Anzahl öffentlich zugänglicher Ladepunkte nach Ladeeinrichtung	16
Abbildung 4:	Verteilung von öffentlich zugänglichen Ladepunkten in Deutschland	18
Abbildung 5:	Verteilung von Ladestationen an Bundesautobahnen	19
Abbildung 6:	Räumliche Verteilung der öffentlich zugänglichen Ladepunkte nach CPO, beispielhaft für vier Bundesländer	20
Abbildung 7:	Fall 1: Jährliche Kosten für öffentliches Stromladen	28
Abbildung 8:	Fall 2: Jährliche Kosten für öffentliches Stromladen	29
Abbildung 9:	Fall 3: Jährliche Kosten für öffentliches Stromladen	30

Abkürzungsverzeichnis

AC	Wechselstrom (alternating current)
BAB	Bundesautobahnen
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie
BNetzA	Bundesnetzagentur
BEV	Batterieelektrisches Fahrzeug
CAPEX	CAPital EXpenditure – Investitionsausgaben
CPO	Charge Point Operator (Ladeinfrastrukturbetreiber)
DC	Gleichstrom (direct current)
EMP	E-Mobility Provider (Elektromobilitätsanbieter)
HPC	High Power Charging
KBA	Kraftfahrtbundesamt
kWh	Kilowattstunde
LP	Ladepunkt
LSV	Ladesäulenverordnung
PHEV	Plug-in-Hybrid

1 Summary

Der vorliegende Ladesäulenreport untersucht die Ladeinfrastruktur und deren Entwicklung sowie die dazugehörigen Tarifbedingungen in Deutschland. Aktuell steht die Elektromobilität am Beginn des Markthochlaufs und wird vor allem von der Politik vor dem Hintergrund des Umwelt- und Klimaschutzes gefordert und gefördert.

Der bislang eher schleppend verlaufende Hochlauf der Elektrofahrzeuge hat einen Einfluss auf den Ausbau der Ladeinfrastruktur – und umgekehrt. Trotzdem gibt es in der Bundesrepublik schon ein weit verbreitetes Netz an Ladesäulen. Sowohl im städtischen als auch im ländlichen Raum und ebenso an Autobahnen ist es gegenwärtig möglich, Elektrofahrzeuge an (Schnell-)Ladepunkten mit zusätzlicher Energie zu versorgen. Die Daten zu Anzahl und Ort der öffentlichen Ladepunkte werden von den Betreibern an die Bundesnetzagentur (BNetzA) gemeldet und von dieser veröffentlicht. Hieraus ergibt sich aktuell (Oktober 2019) eine Anzahl von knapp über 20.000 öffentlich zugänglichen Ladepunkten.

Bei der räumlichen Abdeckung von Ladestationen gibt es noch große Unterschiede zwischen ländlichen und urbanen Räumen. Während große Agglomerationsräume eine hohe Dichte an Ladesäulen aufweisen, sind ländliche Räume oftmals schlechter ausgestattet. Diese Zahlen können durch die geringere Einwohnerdichte beziehungsweise die noch relativ geringe Anzahl an Elektrofahrzeugen – besonders in Regionen mit geringer Kaufkraft – erklärt werden. Der Ladevorgang findet zudem häufig zu Hause oder beim Arbeitgeber statt. Die öffentliche Ladeinfrastruktur bleibt dennoch ein wichtiges Element, um flächendeckenden Zugang zur Ladeinfrastruktur zu gewährleisten.

Die ausreichende Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur ist ein entscheidender Faktor beim Kauf eines Elektrofahrzeugs und dadurch auch für den Hochlauf der Elektromobilität. Ein vorauseilender Aufbau an öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur ist daher wichtig. Um dies zu ermöglichen, sind seitens der Bundesregierung eine Reihe weiterer Maßnahmen und Förderprogramme geplant. Prognosen gehen davon aus, dass, je nach Entwicklung des Ladeverhaltens, der Anteil der Nutzung öffentlicher Ladeinfrastruktur zwischen 15 und 40 Prozent liegen kann¹.

Für das öffentliche Laden gibt es in Deutschland eine große Anzahl von Anbietern mit verschiedenen Angeboten und dadurch eine noch größere Anzahl an Tarifen. Gleichzeitig wird nach verschiedenen Modellen abgerechnet. Die Anbieterstruktur ist sehr divers: Neben den großen nationalen Energieversorgern sind es lokale Stadtwerke oder Unternehmen aus anderen Branchen, wie zum Beispiel die Telekom, die mit verschiedenen Angeboten um die Gunst der Kunden werben. Die Tarife reichen von Pauschalangeboten über kWh-basierte Abrechnungsmodelle bis zu zeitbasierten Modellen, teilweise mit oder ohne monatliche Grundgebühr und fast immer unterschiedlich nach AC- und DC-Laden.

In diesem Report wird anhand unterschiedlicher Falltypen aufgezeigt, welche Kosten bei den verschiedenen Tarifen entstehen. Wenig überraschend zeigt sich, dass je nach Bedürfnis – wie zum

¹ Deutsche Bundesregierung, 2019: Masterplan Ladeinfrastruktur

Beispiel der Anzahl AC- beziehungsweise DC-Ladungen, die Lademenge pro Ladung, die Anzahl öffentlicher Ladungen insgesamt – auch unterschiedliche Anbieter beziehungsweise Tarifmodelle die kostengünstigste Option darstellen. Es ist dabei zu beachten, dass die Kosten nur ein Kriterium unter vielen darstellen. Weitere Faktoren sind unter anderem die Abdeckung in der Fläche, die Zugangstechnologien und das technische Handling sowie die Transparenz bei der verrechneten Leistung.

2 Hintergrund und Einordnung

Die Weiterentwicklung der Elektromobilität ist ein zukunftsentscheidendes Thema für die gesamte Volkswirtschaft. Dabei ist die Elektromobilität nicht nur ein wesentlicher Baustein einer Verkehrswende, sondern auch Ausdruck des grundlegenden Umbaus unseres Energiesystems mit der Sektorkopplung als einem wichtigen strategischen Element der Energiewende.

Der Umstieg zur Elektromobilität wird vor allem durch die CO₂-Flottengrenzwerte der EU sowie die nationalen Klimaschutzverpflichtungen in Deutschland für das Jahr 2030 vorangetrieben. Aufgrund dieser Ausgangslagen wird das Angebot an Fahrzeugen mit Elektroantrieb in den nächsten Jahren stark ansteigen. Die anhaltende Degression bei den Batteriepreisen wird die Elektrofahrzeuge gegenüber den konventionell betriebenen Pkw attraktiver machen und damit wird auch die Nachfrage nach batterieelektrischen Pkw (BEV) und Plug-in-Hybriden (PHEV) stark ansteigen. Nach dem Willen der Bundesregierung sollen bis 2030 10 Millionen Elektro-Pkw in Deutschland unterwegs sein. Dafür soll die öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur stark ausgebaut werden. Die ursprüngliche Zielsetzung der Bundesregierung von 300.000 öffentlichen Ladepunkten im Jahr 2030 wurde durch das Klimakabinett nochmals deutlich angehoben: auf eine Million Ladepunkte. Diese und weitere Ziele werden im Eckpunktepapier „Klimaschutz 2030“ unterstrichen und weitere Maßnahmen und Pläne, wie der „Masterplan Ladeinfrastruktur“, beschlossen. Mit dem im November 2019 veröffentlichten Masterplan werden gemeinsam mit Kommunen und Ländern sowie der Automobil- und der Energiewirtschaft zusätzliche Maßnahmenbündel entworfen und umgesetzt, um die Ladeinfrastruktur – im privaten wie im öffentlichen Raum – für elektrisch angetriebene Pkw und Nutzfahrzeuge weiterzuentwickeln.

Der Ausbau sowohl der öffentlichen als auch der privaten Ladeinfrastruktur in Deutschland scheint bisher noch etwas schleppend und regional unterschiedlich zu verlaufen. Er orientiert sich aber auch an dem ebenfalls noch schleppenden Hochlauf der Elektrofahrzeuge. Mit der Beschleunigung des Markthochlaufs der Elektromobilität steht die Entwicklung der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur jedoch weiter vor großen Herausforderungen. Je nach politischer Zielsetzung müssen bis zum Jahr 2030 jährlich bis zu 100.000 öffentlich zugängliche Ladepunkte errichtet werden.

Neben einer Vielzahl an Akteuren, die sich um den Aufbau und Betrieb öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur kümmern, entwickelt sich parallel dazu auch ein breites Angebot an Ladetarifen, welche entweder von den Ladeinfrastrukturbetreibern selbst oder aber durch Dienstleister angeboten werden. Dabei wird bei der öffentlichen Ladeinfrastruktur immer ein Direktbezahltarif angeboten – festgelegt durch den Betreiber der Ladeinfrastruktur. In diesem Report werden jedoch die Ladetarife der Dienstleister (E-Mobility Provider) aufgeführt und verglichen (vgl. Kapitel 7). Die

Angebote variieren stark je nach Ladegeschwindigkeit und Tarifmodell. Die Bandbreite bei den Tarifmodellen reicht von Pauschalen über zeitbasierte (je Stunde) oder kWh-basierte Tarife bis hin zur Abrechnung nach besonderen Einzelleistungen (zum Beispiel für Parken ohne Laden). Diese Vielfalt an Angeboten macht es dem Nutzer nicht immer leicht, das für ihn passende Produkt zu wählen, ist aber Ausdruck eines sich in der Entwicklung befindenden Marktes.

Mit dem vorliegenden Lade-Report präsentiert die EnBW eine jährlich wiederkehrende Bestandsaufnahme mit dem Ziel, einen Überblick über die Entwicklung und den Roll-Out der Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität sowie eine unabhängige Übersicht zu verschiedenen Abrechnungsmodalitäten, Tarifmodellen und Tarifhöhen der Anbieter bereit zu stellen. Damit soll auch ein Beitrag für eine faktenbasierte Diskussion rund um das Thema Ladeinfrastruktur zwischen den verschiedenen Stakeholdern und Entscheidungsträgern geschaffen werden.

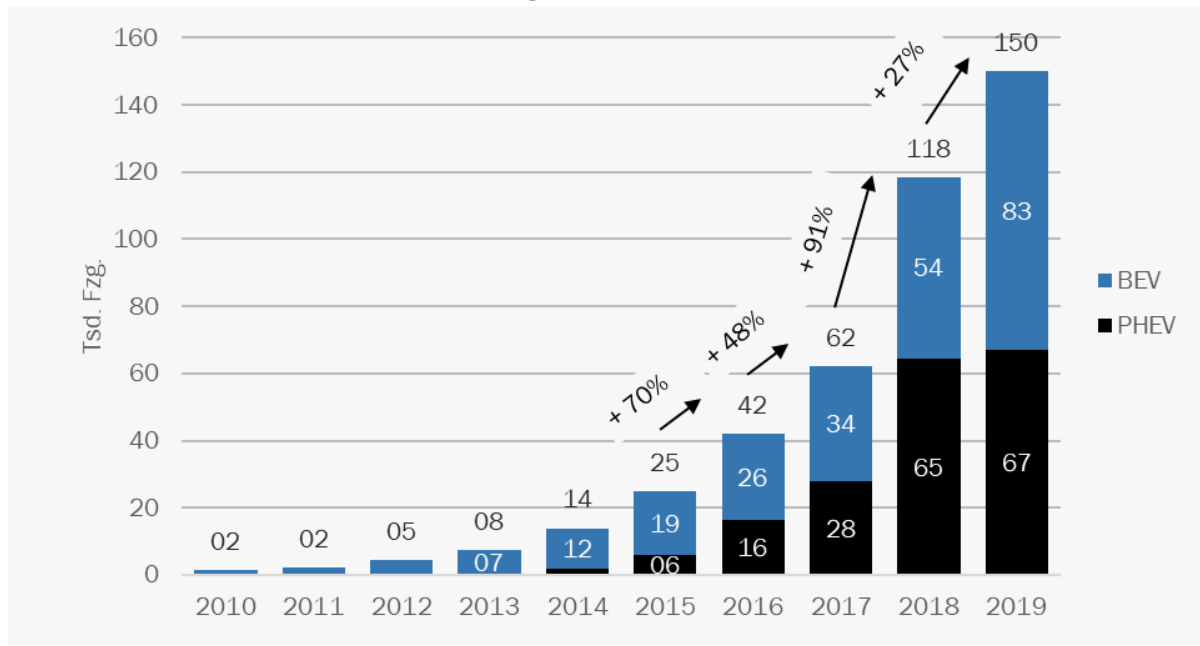
3 **Entwicklung der Elektromobilität**

Die Entwicklung der Elektromobilität in Deutschland fand in den letzten Jahren bei noch niedriger Stückzahl sehr dynamisch statt (vgl. Abbildung 1). Am 01.01.2019 waren gemäß Kraftfahrtbundesamt (KBA) rund 150.000 Elektrofahrzeuge in Deutschland zugelassen. Werden die monatlichen Neuzulassungen von Jan. bis Nov. 2019 (KBA, FZ 8) hinzuaddiert, ergibt dies bereits einen Bestand von rund 250.000 Elektro-Pkw. Die Aufteilung zwischen rein batteriebetriebenen Pkw (BEV) und Plug-in-Hybrid-Pkw (PHEV) ist aktuell mit einem Verhältnis von 55 Prozent BEV zu 45 Prozent PHEV noch relativ paritätisch verteilt (KBA, FZ14).

Im Vergleich zum Vorjahr stieg der E-Pkw Bestand im Jahr 2019 um 27 Prozent. Nach aktueller Entwicklung der Neuzulassungen ist davon auszugehen, dass im Jahr 2020 erneut deutlich mehr Elektrofahrzeuge gemeldet sein werden.

Abbildung 1: Bestandsentwicklung der Elektromobilität in Deutschland von 2010 bis 2019

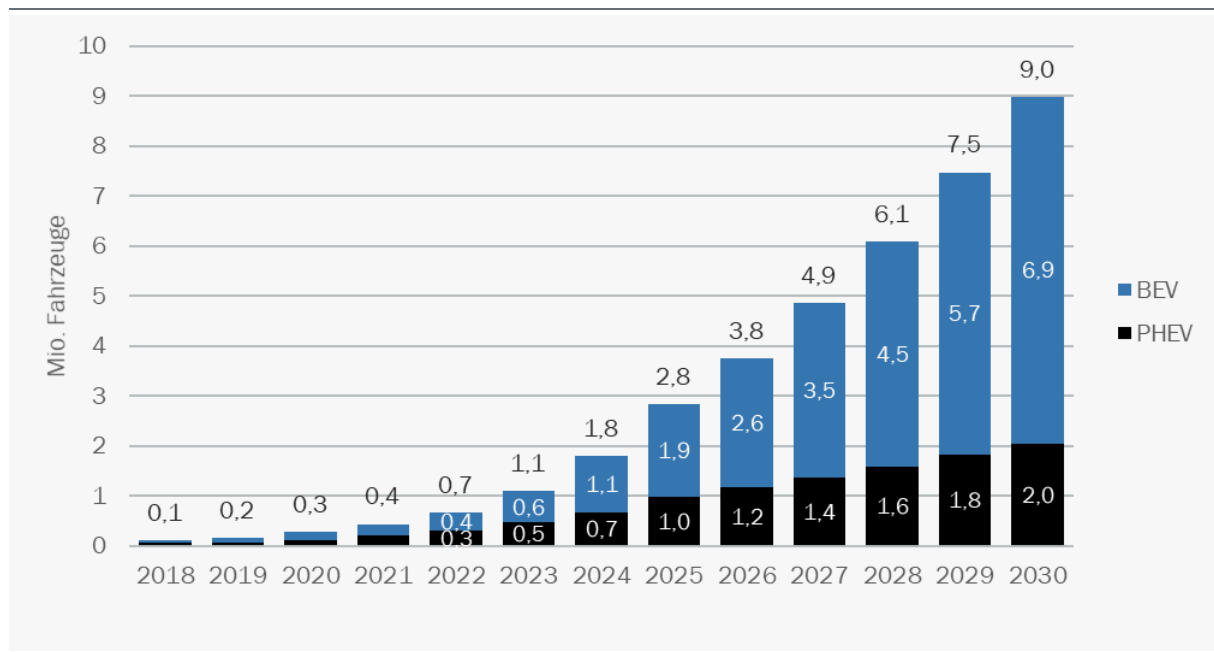
Elektro-Pkw Bestand jeweils zum 01.01. des jeweiligen Jahres



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis KBA, FZ14, mehrere Jahre

Trotz einer sehr dynamischen Entwicklung in den letzten Jahren haben die Elektro-Pkw in Deutschland einen noch sehr geringen Anteil von 0,3 Prozent am gesamten Pkw-Bestand. Dies bedeutet, dass die Wachstumsraten in den letzten Jahren zwar sehr groß waren, die Entwicklung beziehungsweise Implementierung der Elektrofahrzeuge im Bestand in Deutschland jedoch noch ganz am Anfang steht.

Bis 2030 sollen in Deutschland gemäß den Zielsetzungen des Klimakabinetts sieben bis zehn Millionen Elektrofahrzeuge auf den Straßen fahren. Für den Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) hat die Prognos zusammen mit der Boston Consulting Group (BCG) 2019 untersucht, wie das Klimaschutzziel der Bundesregierung 2030 für den Verkehrssektor zu erreichen ist. Dabei sind in allen Handlungsfeldern, wie bei der Verkehrsverlagerung auf die Schiene, der Effizienzentwicklung bei Verbrennungsmotoren sowie dem Antriebsmix bei Pkw und Nutzfahrzeugen erhebliche Anstrengungen erforderlich. Den größten Hebel zur Senkung der Emissionen klimaschädlicher Gase im Sektor Verkehr stellt dabei die Elektrifizierung der Pkw-Flotte dar. In diesem errechneten Klimaschutzzenszenario steigt der Bestand der elektrischen Pkw (BEV und PHEV) auf rund neun Millionen Fahrzeuge an (vgl. Abbildung 2).

Abbildung 2: Markthochlauf der Elektro-Pkw (BEV und PHEV) bis 2030 im BDI-Klimaschutzszenario

Prognos, BCG (2019): Klimapfade Verkehr 2030

Neben den Anforderungen, welche sich auf der Grundlage der Klimazielerreichung für den Sektor Verkehr bis 2030 ergeben, werden mit der EU-Flottenregulierung auch die Automobilhersteller direkt verpflichtet, die Emissionen ihrer Neufahrzeugflotte bis 2030 um 37,5 Prozent gegenüber 2021 zu senken. Um diese Zielvorgaben zu erfüllen, wird ein Antriebsmix von 30 bis 40 Prozent Elektro-Pkw bei den Neufahrzeugen nötig sein. Daraus abgeleitet, ergibt sich ein notwendiger Bestand von rund vier bis fünf Millionen Elektro-Pkw für das Jahr 2030.

Die Entwicklung der Elektromobilität beziehungsweise deren Implementierung in den Markt steht also noch ganz am Anfang. Um die rechtlichen und politischen Voraussetzungen einzuhalten sowie die Rahmenbedingungen für Unternehmen und Nutzer entsprechend zu verbessern, sind jedoch bereits kurzfristig konkrete Maßnahmen notwendig. Sowohl die Entwicklungszahlen als auch die Ankündigungen und Ausbaupläne der Fahrzeughersteller sowie Infrastrukturbetreiber verbunden mit der politischen Bereitschaft, den Hochlauf aktiv zu fördern und zu begleiten, erlauben eine vorsichtig optimistische Einschätzung, dass ein entsprechender Markthochlauf in Deutschland gelingen kann.

4 Marktstruktur der Ladeinfrastruktur

Die Marktstruktur der Ladeinfrastruktur kann in vielerlei Hinsicht unterschieden werden. Zum einen durch die Akteure selbst (vor allem in ihrer Funktion) und zum anderen über die räumliche Verteilung in ihrer Angebotsfunktion innerhalb Deutschlands beziehungsweise Europas.

Der größte Unterschied besteht dabei in der Funktion der Marktakteure, ob sie als CPO, als EMP oder als beides agieren.

i

CPO & EMP

Im Elektromobilitätsmarkt wird unterschieden zwischen „Charge Point Operator“ (CPO) und „E-Mobility Provider“ (EMP).

Der CPO ist der Betreiber der Ladestation. Er ist zunächst für die Installation und die technische Instandhaltung und folgend für die Stromversorgung und den Zugang zur Ladesäule verantwortlich. Gemäß der Ladesäulenverordnung muss der CPO bei einer öffentlichen Ladestation immer auch einen Direktbezahltarif anbieten.

Im Allgemeinen ist aber der EMP für die Tarifierung und Abrechnung verantwortlich. Zudem stellt der EMP Kunden den Zugang zu unterschiedlichen Ladesäulen (netzwerken) bereit, entweder über Ladekarten oder beispielsweise eine App.

Es ist durchaus möglich, dass ein CPO auch gleichzeitig als EMP auftritt.

Weiter lassen sich die verschiedenen Anbieter für öffentliche, halb-öffentliche oder private Ladeinfrastruktur in nationale, regionale oder lokale Anbieter unterscheiden. Der Hauptanteil an öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur wird derzeit von Energieversorgern und Stadtwerken bereitgestellt, gefolgt von Einzelhandelsunternehmen, Drogeriemärkten, Systemgastronomie oder Autohäusern. Teilweise werden Ladestationen auch von kleineren Marktakteuren betrieben, wobei die gesamte Dienstleistungskette, von der Hardware über die Installation bis zu Serviceleistungen, durch einen anderen CPO bereitgestellt werden. Dies betrifft insbesondere kleinere Stadtwerke, welche unter ihrem Namen Ladestationen betreiben, den Service aber im Gesamten einkaufen.

Die private Ladestation beziehungsweise der private Ladepunkt befindet sich beim Nutzer zuhause oder beim Arbeitgeber und wird privat oder durch einen Dienstleister betrieben. Halb-öffentliche Ladestationen befinden sich auf privaten Grundstücken, wie zum Beispiel auf Supermarktparkplätzen, die in der Regel öffentlich zugänglich sind. Öffentliche Ladestationen stehen im öffentlichen (Straßen-)Raum und können potenziell von jedem genutzt werden.

Aktuell sind viele verschiedene Akteure beim Aufbau der Ladeinfrastruktur beteiligt. Dies zeigt sich speziell bei der Analyse der Marktanteile auf Bundesebene. Kein CPO hat eine marktbeherrschende Stellung. Innogy als aktuell größter CPO hat weniger als 10 Prozent Marktanteil, gemessen an der Anzahl öffentlich zugänglicher Ladepunkte in Deutschland. Außerdem ist festzuhalten, dass Innogy als CPO aktuell keine DC-Ladepunkte betreibt, gemäß Auswertung des Ladesäulenregisters der BNetzA. Bei GoingElectric werden jedoch DC-Ladestationen bei „Innogy eRoaming“ verzeichnet, was damit erklärt werden kann, dass Innogy im Ladeverbund DC-Ladestationen (als EMP) seinen Kunden anbietet, jedoch keine selbst als CPO betreibt (zumindest nicht gemäß den Daten der BNetzA). Mit über 1.500 Ladepunkten ist innogy aktuell führender Anbieter von öffentlicher Ladeinfrastruktur in Deutschland, zumindest gemessen an der Anzahl an Ladepunkten insgesamt.

Bei den Schnellladepunkten ist die EnBW als CPO mit rund 300 DC-Ladepunkten und einem Marktanteil von über 12 Prozent aktuell führend. Gemessen an den öffentlich zugänglichen Ladepunkten haben die zehn größten CPO aktuell einen Marktanteil von 36 Prozent. Bei den öffentlich zugänglichen AC-Ladepunkten ist der Marktanteil der Top 10 CPO etwas geringer mit 34 Prozent, dafür bei den DC-Ladepunkten höher mit 50 Prozent (siehe Tabelle 1).

Bei dieser Auswertung der öffentlichen Ladepunkte sollte allerdings beachtet werden, dass nach eigener Recherche, die Autobahn Tank & Rast GmbH derzeit nicht Betreiber der Ladesäulen im Sinne der Ladesäulenverordnung ist, sondern diese Funktion an einen Dritten übertragen hat und damit ein Betreiberwechsel stattgefunden hat. Dieser Betreiberwechsel wurde jedoch nicht von allen „neuen“ Betreibern der BNetzA gemeldet.

Tabelle 1: Öffentlich zugängliche Ladepunkte der TOP 10 CPO in Deutschland

Rang	CPO	Ladepunkte AC	Anteil (AC in %)	Ladepunkte DC	Anteil (DC in %)	Ladepunkte insg.	Anteil (in %)
1	innogy SE	1.552	8,5%	0	0,0%	1.552	7,5%
2	EnBW	804	4,4%	306	12,2%	1.110	5,4%
3	Stromnetz Hamburg GmbH	825	4,5%	126	5,0%	951	4,6%
4	Allego GmbH	627	3,4%	238	9,5%	865	4,2%
5	Charge-ON GmbH	584	3,2%	238	9,5%	822	4,0%
6	E-WALD GmbH	682	3,7%	9	0,4%	691	3,3%
7	EWE VERTRIEB GmbH	566	3,1%	36	1,4%	602	2,9%
8	N-ERGIE Aktiengesellschaft	364	2,0%	0	0,0%	364	1,8%
9	Lechwerke AG	253	1,4%	42	1,7%	295	1,4%
10	Autobahn Tank & Rast GmbH*	0	0,0%	260	10,4%	260	1,3%
Summe (Top 10)		6.257	34,4%	1.255	50,2%	7.512	36,3%

Quelle: Eigene Tabelle auf Basis der BNetzA Daten (Stand: Oktober 2019)

* Autobahn Tank & Rast GmbH in BNetzA Daten noch als Betreiber geführt. Betreiberwechsel von neuen Betreibern noch nicht gemeldet

Wie bereits erwähnt, kann ein CPO ebenfalls die Rolle des EMP einnehmen. In Tabelle 1 sind ausschließlich die von CPOs betriebenen Ladepunkte verzeichnet, bei welchen sie, gemäß der BNetzA, als Betreiber aufgeführt sind. Informationen zu den verfügbaren Ladepunkten der CPO sind im Anhang in den Steckbriefen zu finden.

Im Regelfall stellen alle CPOs ihre Ladeinfrastruktur über die etablierten Roamingplattformen (zum Beispiel Hubject) oder über bilaterale Verträge den EMPs zur Verfügung. So können EMPs den Zugang zu einer hohen Anzahl Ladepunkte anbieten.

i

Roaming

Für einen flächendeckenden Zugang zur Ladeinfrastruktur ist vor allem das Roaming ein wichtiger Bestandteil. Durch Roaming wird mittels Netzwerkverbänden beziehungsweise Plattformen für den Endkunden das Laden an einer hohen Anzahl von Ladesäulen ermöglicht. Durch intermediäre Plattformen (wie zum Beispiel Hubject) wird der Zugang zu Ladesäulen verschiedener CPOs ermöglicht. Über diese Plattformen werden die Prozesse wie Zugang, Bezahlung und Abrechnung im Hintergrund gesteuert und somit können „fremde“ Ladesäulen mittels Roaming genutzt werden. So ist es zum Beispiel möglich, als EnBW-Kunde auch an Ladesäulen von anderen Betreibern (CPOs) zu laden. Die Tarife sind entweder durch den eigenen Anbieter (EMP) vereinheitlicht oder vom anfallenden Tarif des Betreibers der genutzten Ladensäule abhängig. Dadurch steht dem Nutzer eine große Anzahl an Ladepunkten zur Verfügung, welche er mit seinem Zugang (Ladekarte oder App eines EMPs) nutzen kann.

5 **Entwicklung der Ladeinfrastruktur**

Die in Kapitel 3 beschriebene Entwicklung der Elektromobilität bis 2030 hängt davon ab, dass eine ausreichende öffentliche, halb-öffentliche und private Ladeinfrastruktur in Deutschland zur Verfügung steht. Neben anderen Rahmenbedingungen, wie zum Beispiel der finanziellen Förderung für BEV und PHEV oder dem Angebot an Elektrofahrzeugen, ist der Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur eine wesentliche Voraussetzung für den Markthochlauf von Elektrofahrzeugen.

Die Entwicklung der Elektromobilität ist somit eng an die Entwicklung der Ladeinfrastruktur geknüpft. Parallel zu der Zahl der Elektrofahrzeuge hat sich auch die Anzahl und somit die räumliche Verteilung der Ladesäulen entwickelt. Aktuell (10/2019) sind in Deutschland gemäß BNetzA 20.704 öffentlich zugängliche Ladepunkte registriert. Jedoch sind im „offiziellen“ Register der BNetzA anscheinend noch nicht alle Ladepunkte enthalten, wie ein Vergleich mit anderen Datenquellen zeigt (vgl. Tabelle 2)



Ladesäulen / Ladepunkte und Ladeleistungen

Grundsätzlich zu unterscheiden ist zunächst zwischen Ladesäulen (alternativ auch Ladestationen) und Ladepunkten. Jede Ladesäule kann abhängig von Zweck und Aufbau mehrere Ladepunkte haben. Eine weitere Differenzierung der Ladepunkte wird über die Ladegeschwindigkeit gemacht. Hier werden drei Stufen differenziert:

AC / DC / HPC

Jedes Elektrofahrzeug kann mit Wechselstrom (AC – alternating current) geladen werden. Dabei wird der Wechselstrom zur Speicherung in der Batterie in Gleichstrom (DC – direct current) umgewandelt. Von der Batterie wird immer Gleichstrom abgegeben. Die Ladeleistung mit Wechselstrom kann bei dreiphasigem Laden bis zu 22 kW betragen. Damit ist eine Batterie mit einer Kapazität von 40 kWh in knapp zwei Stunden vollständig aufgeladen. Deutlich schneller kann mit Gleichstrom geladen werden. Dabei wird der Wechselstrom vom Netz in der Ladestation in Gleichstrom umgewandelt. Mit DC-Ladeinfrastruktur sind Ladeleistungen von 50 kW und mehr möglich. Bei besonders hohen Ladeleistungen, ab 150 kW wird auch von HPC (High Power Charging) gesprochen.

5.1 Datenquellen

Als Datenquelle für die Anzahl der öffentlichen Ladepunkte wird im Folgenden auf die von der **Bundesnetzagentur (BNetzA)** veröffentlichten Daten zurückgegriffen. Die BNetzA veröffentlicht monatlich eine Datenbasis zur Entwicklung der öffentlichen Ladeinfrastruktur in Deutschland. Dieses Ladesäulenregister umfasst knapp 10.000 Ladestationen mit über 20.000 Ladepunkten (Stand: Oktober 2019). Die BNetzA-Liste beinhaltet jedoch ausdrücklich nur diejenigen Ladepunkte, die den Anforderungen der Ladesäulenverordnung (LSV) genügen. Nicht von der Anzeigepflicht betroffen sind Normalladepunkte, die vor dem 17. März 2016 aufgebaut wurden. Die Ladeinfrastruktur von Tesla kann nur durch Tesla-Fahrer genutzt werden. Sie ist dementsprechend nicht öffentlich zugänglich. Die Ladepunkte von Tesla sind deshalb auch nicht in der BNetzA-Liste enthalten und werden in den Analysen in diesem Report nicht berücksichtigt². Die Qualität der Datenbasis hängt von den fristgerechten und ordnungsgemäßen Meldungen der Betreiber ab. Dies gilt auch für Veränderungen bereits registrierter Ladepunkte. Sofern es hier zu Versäumnissen seitens der Betreiber kommt, führt dies zu Lücken und Fehlern im Register. Ein Beispiel dafür sind die bereits erwähnten Ladepunkte der Autobahn Tank & Rast GmbH.

Auch der **Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW)** kommuniziert in regelmäßigen Abständen die Anzahl an verfügbaren öffentlichen Ladepunkten in Deutschland. In einer Presseinformation vom 11.12.2019 spricht der BDEW von 23.840 öffentlich zugänglichen Ladepunkten in Deutschland (BDEW, online). Zusätzlich wird vom BDEW mit dem Ladesäulenregister (www.ladesaehlenregister.de) eine interaktive Karte mit technischen Informationen sowie Angaben

² Aktuell sind in Deutschland an 78 Standorten Tesla-Supercharger mit insgesamt 679 Schnellladepunkten installiert (Stand: Februar 2020; Quelle: <https://supercharge.info/data>). Ergänzend installiert Tesla sogenannte Destination Charger mit mittlerer Ladeleistung bei Hotels, Restaurants oder Supermärkten. Ein Tesla-Destination Charger ist aktuell an 768 Standorten in Deutschland verfügbar (Stand: Februar 2020; Quelle: https://www.tesla.com/de_CH/findus/list/chargers/Germany)

zum Betreiber der Ladeinfrastruktur zur Verfügung gestellt. Die Datenbasis ist nicht öffentlich zugänglich.

Eine weitere Datenquelle ist **LEMnet Europe e.V.** Diese bildet die Marktabdeckung der Ladeinfrastruktur in Deutschland vollständiger ab als die BNetzA. LEMnet zeigt mehr als 51.000 Ladestationen in ganz Europa auf einer Übersichtskarte. In Deutschland werden rund 15.000 Ladestationen mit über 40.000 Ladepunkten (LEMnet, 2019) gelistet (Stand: Ende September 2019). Ein Vergleich der LEMnet Daten mit der Datenbasis der BNetzA macht deutlich, dass bei der BNetzA noch nicht alle öffentlichen Ladepunkte registriert sind.

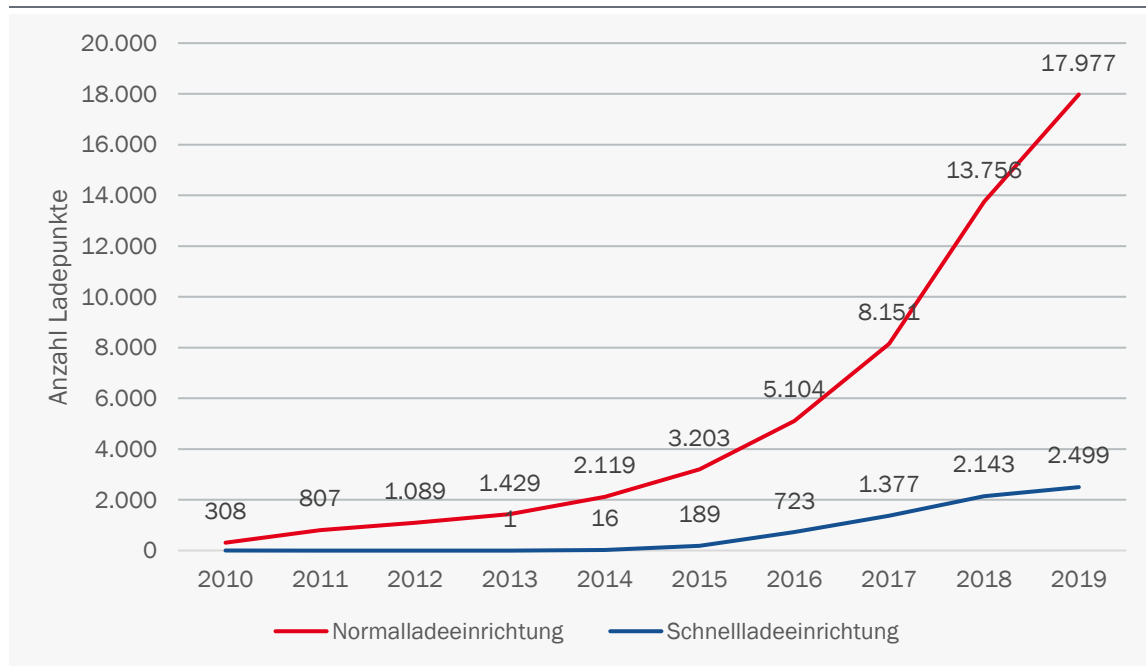
Von **GoingElectric** lassen sich online ebenfalls die Anzahl an Ladestationen und Ladepunkte in Deutschland ermitteln. Insgesamt sind in diesem Verzeichnis aktuell (Ende November 2019) über 18.000 Ladestationen mit rund 52.000 Ladepunkten hinterlegt (GoingElectric, online).

Tabelle 2: Öffentliche Ladestationen und Ladepunkte nach verschiedenen Quellen

Ladestation / Ladepunkt	BNetzA Stand: Okt. 2019	BDEW Stand: Dez. 2019	LEMnet Stand: Sept. 2019	Going Electric Stand: Nov. 2019
Anzahl Ladestationen	10.550	n.a.	14.772	18.116
Anzahl Ladepunkte	20.703	23.840	40.504	51.738

Quellen: BNetzA (2019, Stand: Oktober 2019), BDEW (online), LEMnet (2019), GoingElectric (online)

Der Ausbau der Ladeinfrastruktur entwickelt sich aktuell sehr dynamisch, wie eine Auswertung der BNetzA-Liste zeigt. Seit 2016 werden jährlich 3.000 bis 6.000 neue Ladepunkte installiert. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung der öffentlichen Ladepunkte nach Ladeleistung.

Abbildung 3: Entwicklung der Anzahl öffentlich zugänglicher Ladepunkte nach Ladeeinrichtung

Quelle: Ladesäulenregister BNetzA (Stand: Oktober 2019)

5.2 Förderprogramme zum Aufbau der Ladeinfrastruktur

Am 13. Februar 2017 ist die „Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur“ im Rahmen des Marktanzreizprogrammes Elektromobilität der Bundesregierung in Kraft getreten. Bis Ende 2020 stellt das Bundesverkehrsministerium (BMVI) 300 Millionen Euro für den Aufbau von öffentlicher Ladeinfrastruktur zur Verfügung³. Diese wurden auf mehrere unterschiedliche Förderprogramme aufgeteilt. Die Zuständigkeiten liegen sowohl beim BMVI als auch beim Bundesumweltministerium (BMU).

In dem Bundesprogramm Ladeinfrastruktur (BMVI) wird der Aufbau der Ladeinfrastruktur direkt adressiert. In den andern Förderprogrammen geht es um die Förderung der Elektromobilität allgemein, jedoch wurde und wird auch in diesen Förderprogrammen der Ladeinfrastrukturausbau gefördert.

Die nachfolgende Tabelle zeigt einen Überblick zu den Förderprogrammen. Neben den Förderprogrammen auf nationaler Ebene existiert auch eine hohe Anzahl an Förderprogrammen auf Länder- beziehungsweise Kommunalebene.

³ NOW, Ladeinfrastruktur Begleitforschung; online: <https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-ladeinfrastruktur/begleitforschung> (Abruf 10.10.2019)

Tabelle 3: Übersicht aktueller Förderprogramme

Zuständigkeit	Förderprogramm	Stand	Ladepunkte (LP)	Fördervolumen [Mio. EUR]
BMVI	Bundesförderprogramm Ladeinfrastruktur	Sept. 2019	19.740 (darunter 3.200 DC-LP)	104
BMVI	Förderrichtlinie Elektromobilität	August 2019	10.876	26,5
BMU	Förderprogramm Erneuerbar Mobil	Juli 2019	2.271	2,5
BMU	Sofortprogramm Saubere Luft	Juli 2019	1.098	1,2
BMU	Förderprogramm für die Anschaffung von Elektrobussen	Juli 2019	487	17,7

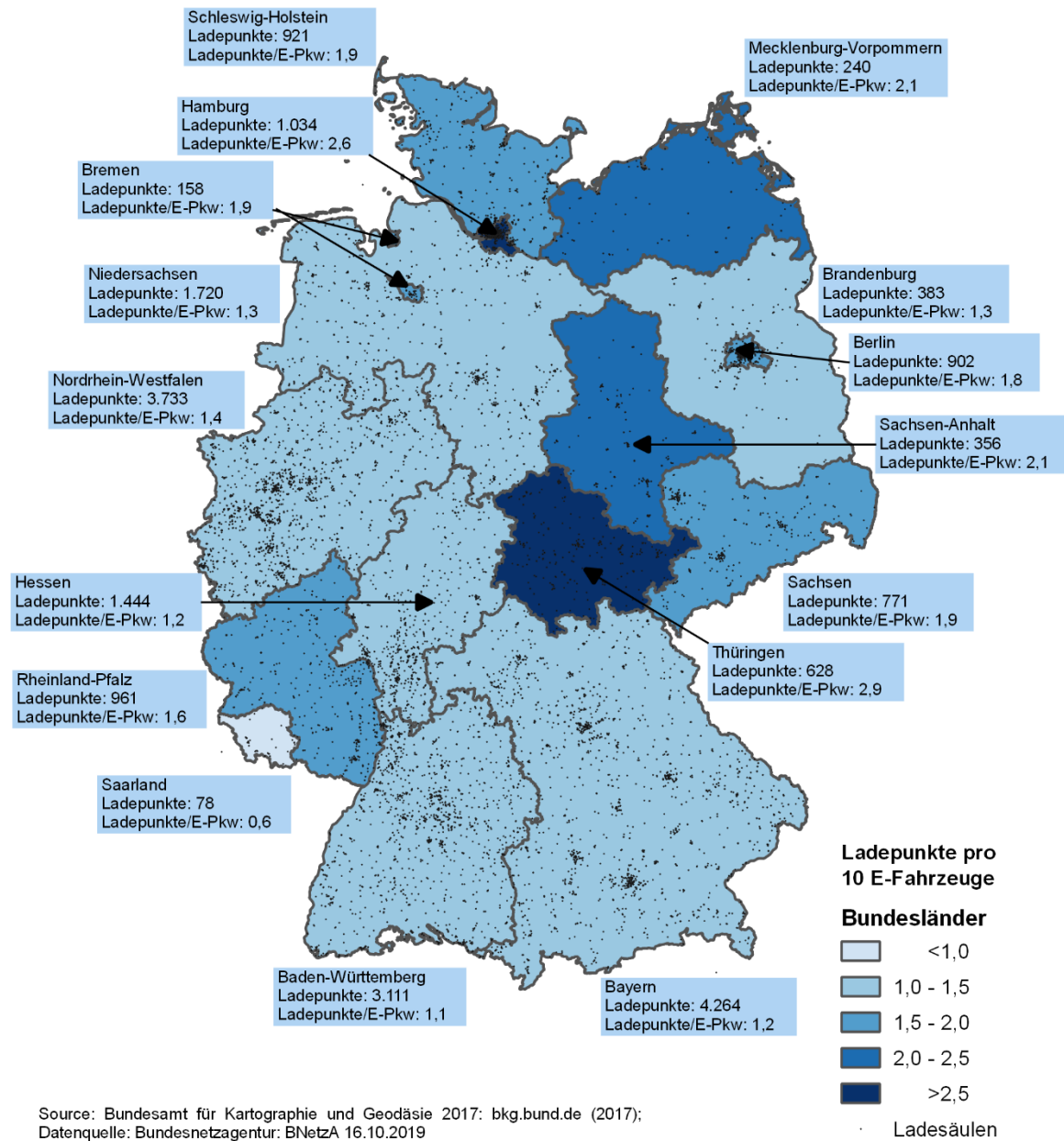
Quelle: Kleine Anfrage der FDP an die Bundesregierung <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/130/1913024.pdf>

5.3 Räumliche Verteilung

Bei der räumlichen Verteilung von öffentlich zugänglichen Ladepunkten innerhalb Deutschlands lassen sich aktuell deutliche Unterschiede zwischen den Regionen erkennen. Werden die Ladestationen auf einer Karte abgebildet, lassen sich klar die Metropolregionen in Deutschland erkennen. Wie in der Abbildung 4 zu sehen, ist im östlichen Teil außerhalb Berlins und anderen größeren Agglomerationen die Dichte an öffentlichen Ladepunkten im Vergleich zum Westen eher gering. Dies liegt allerdings auch an der geringeren Bevölkerungs- und noch niedrigeren E-Fahrzeugdichte in den vermehrt ländlichen Teilen in den östlichen Bundesländern. Bezogen auf die Einwohner zeigt sich im Saarland mit rund 12.500 Einwohnern pro Ladepunkt die geringste Dichte, gefolgt von Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg mit je jeweils rund 6.500 Einwohnern pro Ladepunkt. Der Stadtstaat Hamburg weist diesbezüglich die höchste Dichte auf mit knapp 1.800 Einwohnern pro Ladepunkt.

Das ostdeutsche Bundesland Thüringen zählt bereits über 600 öffentliche Ladepunkte, was bezogen auf die Einwohner Rang 4 bedeutet (rund 3.400 Einwohner pro Ladepunkte) und bezogen auf die immatrikulierten Elektrofahrzeuge in Thüringen sogar die höchste Dichte an öffentlich zugänglichen Ladepunkten darstellt (3 Ladepunkte für 10 Elektrofahrzeuge). Der Ausbau der Ladeinfrastruktur ist derzeit von der Einwohnerdichte beziehungsweise der Anzahl an Elektrofahrzeugen im jeweiligen Bundesland oder Agglomerationsraum abhängig.

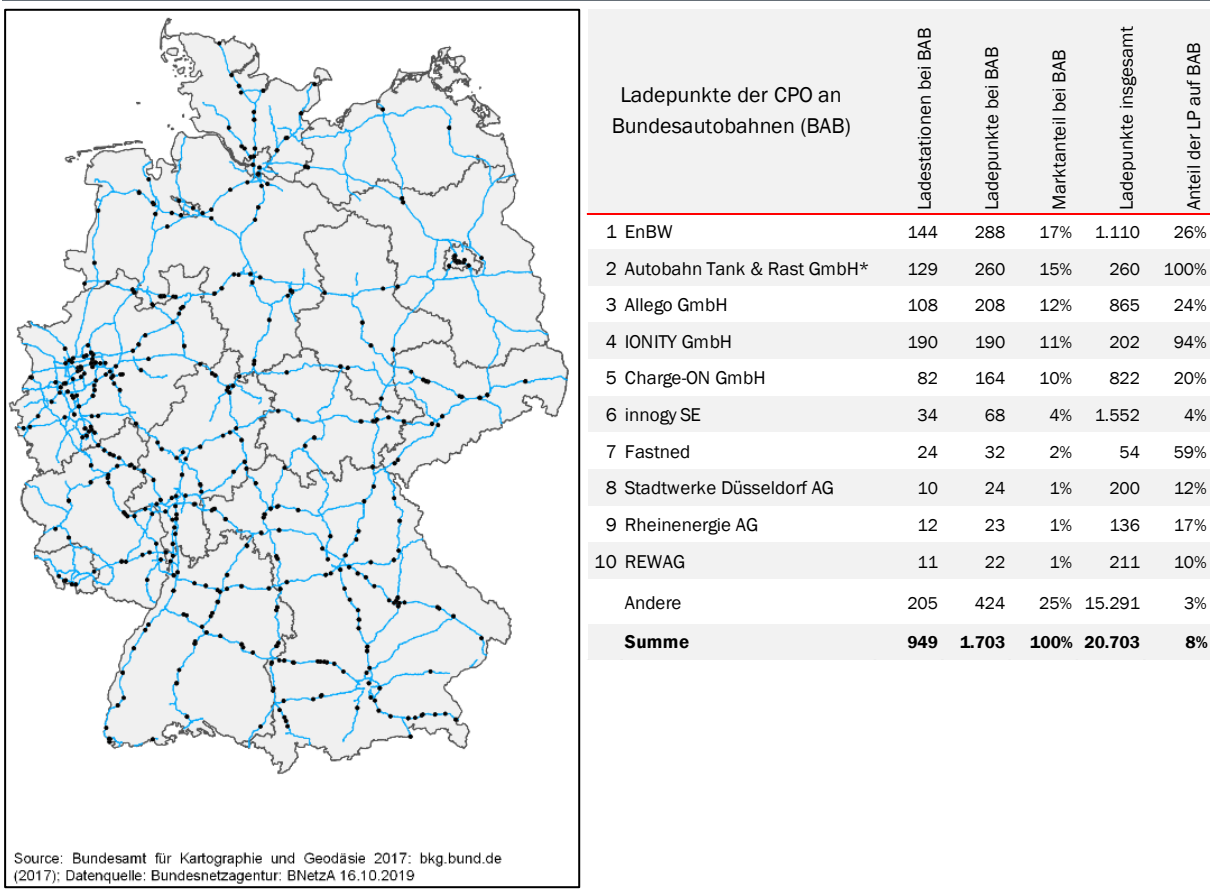
Abbildung 4: Verteilung von öffentlich zugänglichen Ladepunkten in Deutschland



Eigene Darstellung auf Basis der BNetzA-Daten

In der Verteilung entlang von Autobahnen (Abbildung 5) lassen sich ebenfalls leichte räumliche Unterschiede in der Dichte der Abdeckung erkennen. Auf Basis der BNetzA-Daten wurden mittels einer GIS-Analyse entlang der Bundesautobahnen (BAB) rund 1.000 Ladestationen mit über 1.700 Ladepunkten identifiziert. Dabei wurde ein Puffer unmittelbar entlang der BAB angenommen, um sowohl Raststätten unmittelbar an der Autobahn als auch Rasthöfe, die sich meist entlang der Autobahnen befinden, zu berücksichtigen.

Abbildung 5: Verteilung von Ladestationen an Bundesautobahnen



Eigene Darstellung; Ladepunkte gemäß BNetzA

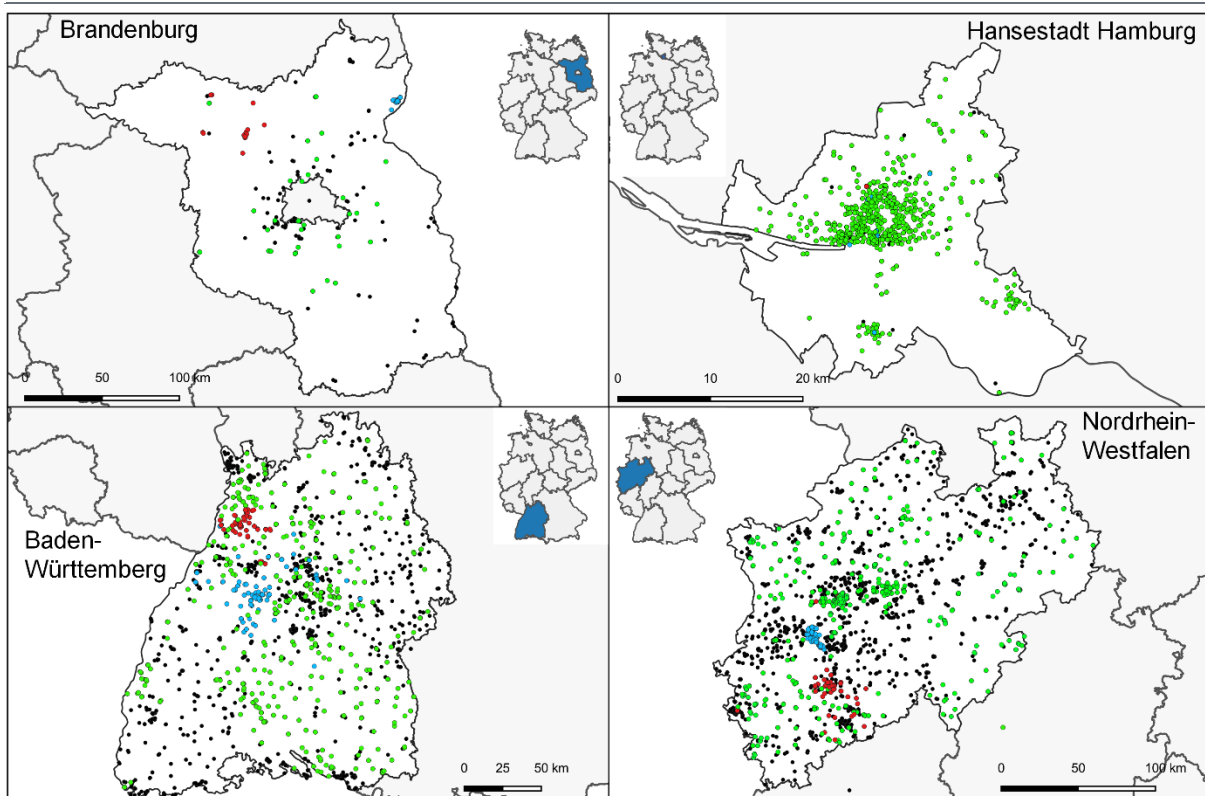
* Autobahn Tank & Rast GmbH in BNetzA Daten noch als Betreiber geführt. Betreiberwechsel von neuen Betreibern noch nicht gemeldet

Es lässt sich festhalten, dass es in Deutschland aktuell noch einen Unterschied in der räumlichen Abdeckung durch öffentlich zugängliche Ladesäulen gibt. Vor allem der zumeist ländliche Raum im Osten verzeichnet eine geringere Dichte an Ladesäulen, während der Ausbau in den Metropolen im Vergleich schon sehr weit fortgeschritten ist. Ebenso ist die Abdeckung im deutschen Autobahnnetz bereits relativ dicht ausgebaut. Entlang der Bundesfernstraßen ist der Wettbewerb um die besten Ladeplätze schon sichtbar, so sind auf etlichen Rasthöfen bereits mehrere Anbieter von Ladestrom vertreten. Aber auch hier zeigen sich regionale Unterschiede. Der Ausbau entlang von Autobahnen ist in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern mit nur wenigen Ladestationen noch ungenügend abdeckt. Die meisten Ladestationen an Autobahnen werden aktuell von der EnBW betrieben. Gemäß BNetzA-Daten folgt an zweiter Stelle das Dienstleistungsunternehmen Autobahn Tank & Rast. Bei diesen Ladepunkten wurde aber anscheinend der Betreiberwechsel nicht gemeldet.

5.4 Verteilung der Marktakteure in den Bundesländern

In den einzelnen Regionen Deutschlands sind unterschiedliche Betreiber von Ladeinfrastruktur tätig. Es lässt sich erkennen, dass vor allem in Ballungsräumen, wie dem Ruhrgebiet oder der Rheinschiene, bereits ein engmaschiges Angebot an Ladeinfrastruktur verschiedener Anbieter zur Verfügung steht. Nachfolgend sind in Abbildung 6 exemplarisch vier Bundesländer dargestellt mit der räumlichen Verteilung der öffentlichen Ladepunkte nach CPO.

Abbildung 6: Räumliche Verteilung der öffentlich zugänglichen Ladepunkte nach CPO, beispielhaft für vier Bundesländer



Quelle: Bundesamt für Kartografie und Geodäsie 2017; bkg.bund.de (2017); Datenquelle: Bundesnetzagentur 16.10.2019

<p>Brandenburg</p> <p>Charge ON 20 %</p> <p>Stadtwerke Schwedt GmbH 13 %</p> <p>Stadtwerke Neuruppin GmbH 10 %</p> <p>Andere 54 %</p>	<p>Hansestadt Hamburg</p> <p>Stromnetz Hamburg 92 %</p> <p>Apcoa Parking Deutschland GmbH 2 %</p> <p>BMW 2 %</p> <p>Andere 4 %</p>
<p>Baden-Württemberg</p> <p>EnBW 29 %</p> <p>deer GmbH 5 %</p> <p>Energie & Wasserversorgung Bruchsal 4 %</p> <p>Andere 62 %</p>	<p>Nordrhein-Westfalen</p> <p>innogy 24 %</p> <p>Stadtwerke Düsseldorf 5 %</p> <p>Rheinenergie AG 4 %</p> <p>Andere 67 %</p>

Eigene Darstellung auf Basis der BNetzA-Daten

Im Bundesland Hamburg ist vor allem innerhalb des Zentrums die räumliche Dichte an Ladesäulen sehr hoch. Die Dichte an öffentlich zugänglichen Ladepunkten nimmt mit der Entfernung zum Stadtzentrum ab. In Hamburg weisen noch zwei Unterzentren im Süden (Harburg und Bergedorf) Konzentrationen an Ladesäulen auf.

Speziell in Nordrhein-Westfalen ist eine große Anzahl an Marktakteuren am Aufbau der Ladeinfrastruktur beteiligt. Die drei stärksten Akteure sind hier innogy, die Stadtwerke Düsseldorf und die Rheinenergie AG. Allerdings teilen sich diese drei CPO lediglich 33 Prozent Marktanteil der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur. Betrachtet man jedoch einzelne Städte, wie zum Beispiel Düsseldorf, so sind es die Stadtwerke Düsseldorf, die rund 80 Prozent der öffentlichen Ladepunkte in der Stadt betreiben.

Im Gegensatz zu Brandenburg und Nordrhein-Westfalen herrscht in Hamburg eine höhere Marktkonzentration mit weniger Anbietern und höheren Marktanteilen je Anbieter. Stromnetz Hamburg hat hier als lokaler Energieversorger mit 92 Prozent und rund 1.000 Ladepunkten den höchsten Marktanteil.

Eine tabellarische Übersicht zu den öffentlichen Ladepunkten der stärksten CPO in den einzelnen Bundesländern bietet die folgende Tabelle.

Tabelle 4: Öffentlich zugängliche Ladepunkte der stärksten CPO nach Bundesländern

Ladepunkte der stärksten CPO nach Bundesländern	Baden-Württemberg		Bayern	Berlin	Brandenburg		Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorpommern		Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen		Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen	Deutschland
1 innogy SE	16	10	187	6	-	2	24	-	131	880	230	-	16	2	48	-	-	-	-	-	1.552
2 EnBW	900	46	-	-	4	-	28	2	38	34	46	6	-	6	-	-	-	-	-	-	1.110
3 Stromnetz Hamburg GmbH	-	-	-	-	-	951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	951
4 Allego GmbH	44	68	573	8	-	2	26	-	22	52	22	-	8	18	20	2	-	-	-	-	865
5 Charge-ON GmbH	4	305	2	77	-	2	38	38	111	6	-	-	20	48	161	10	-	-	-	-	822
6 E-WALD GmbH	14	648	-	3	-	-	19	6	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	691
7 EWE VERTRIEB GmbH	-	-	-	4	98	-	-	2	498	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	602
8 N-ERGIE Aktiengesellschaft	2	362	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	364
9 Lechwerke AG	2	293	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	295
10 Autobahn Tank & Rast GmbH*	14	94	2	4	-	-	14	4	12	46	4	-	16	14	18	18	-	-	-	-	260
11 ENTEGA Energie GmbH	1	-	-	-	-	-	258	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	259
12 REWAG	2	209	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	211
13 IONITY GmbH	58	36	-	-	-	-	4	4	16	8	24	-	8	8	16	20	-	-	-	-	202
14 Stadtwerke Düsseldorf AG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200
15 Stadtwerke Leipzig GmbH	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	181	4	-	-	-	-	-	-	189
16 Lidl	18	14	26	-	-	4	24	-	18	35	12	4	7	1	10	4	-	-	-	-	177
17 SWM Versorgungs GmbH	-	166	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166
18 deer GmbH	163	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	165
19 Thüringer Energie AG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148	148
20 Rheinenergie AG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	136
Andere	1872	2013	112	277	56	73	1009	184	874	2336	620	68	515	255	648	426	-	-	-	-	11.338
Summe	3.110	4.264	902	383	158	1.034	1.444	240	1.720	3.733	961	78	771	356	921	628	20.703				

Quelle: Eigene Tabelle auf Basis der BNetzA Daten (Stand: Oktober 2019)

* Autobahn Tank & Rast GmbH in BNetzA Daten noch als Betreiber geführt. Betreiberwechsel noch nicht gemeldet

5.5 Ausblick Markthochlauf Ladeinfrastruktur

Um die von der Bundesregierung gesteckten Ziele zu erreichen, muss der Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur weiter vorangetrieben werden. Damit das politische Ziel von einer Million öffentlichen Ladepunkten im Jahr 2030 erreicht werden kann, ist eine deutliche Steigerung des jährlichen Zubaus erforderlich. Unterstellt man einen linearen Zubau, müssten ab 2020 jährlich rund 100.000 Ladepunkte zugebaut werden. Verbände wie der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) beurteilen allerdings einen Ausbau von 300.000 bis 350.000 Ladepunkten bis 2030 als hinreichend, da es in den nächsten Jahren durchaus noch zu Weiterentwicklungen kommt. Diese quantitativen Zielgrößen sind jedoch entscheidend von der Qualität und den Nutzungsszenarien der Ladeinfrastruktur abhängig. Im urbanen Raum, wo die Heimladung einen geringeren Anteil haben, braucht es ein dichteres Netz an öffentlichen Ladepunkten als in ländlichen Regionen mit hohen Anteilen an Einfamilienhäusern mit privaten Stellplätzen. Bei Fernstraßen bedarf es vorwiegend einem Ausbau von DC-Ladepunkten, wo die Fahrzeuge schneller geladen werden können. Dementsprechend ist die reine Anzahl an öffentlich zugänglichen Ladepunkten nicht der einzige Maßstab, mit dem der Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur bewertet werden kann.

Aktuell liegt der jährliche Zubau bei rund 6.000 Ladepunkten pro Jahr. Allerdings konnten die Neuinstallationen bereits deutlich gesteigert werden: Vor 2015 wurden noch weniger als 1.000 Ladepunkte jährlich installiert. Die Anzahl der öffentlichen Ladepunkte entwickelte sich von 2010 (310 Ladepunkte) bis Oktober 2019 (>20.000 Ladepunkte) enorm. Allein von 2016 bis 2019 wurde die Anzahl der Ladepunkte fast vervierfacht. (5.800 zu über 20.000).

Die Ladeinfrastrukturbetreiber planen bis 2020 rund 3.600 Schnellladepunkte zu errichten, dies entspricht einer Steigerung von rund 50 Prozent gegenüber heute. Weitere 16.000 öffentlich zugängliche Normalladepunkte sollen in den kommenden Monaten allein über das Förderprogramm Ladeinfrastruktur des BMVI dazukommen⁴.

Rund 50 Prozent aller Pkw sind in Besitz von Bewohnern in Mehrfamilienhäusern. Hier mangelt es in vielen Fällen an privaten Ladepunkten, teilweise weil der Stellplatz nicht stromgeführt ist oder weil gar kein privater Stellplatz zur Verfügung steht. Jeder fünfte Pkw wird im öffentlichen Straßenraum geparkt. Um perspektivisch einer breiten Masse von Nutzern den Zugang zur Elektromobilität zu ermöglichen – unabhängig der Wohnverhältnisse und Stellplatzsituation – wird ein zeitnaher und intensiver Hochlauf der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur gefordert. Die ausreichende Anzahl an Ladepunkten ist ein entscheidender Faktor der Verbraucher bei der Kaufentscheidung für ein Elektrofahrzeug. Prognosen gehen davon aus, dass der Anteil an Ladevorgängen an öffentlich zugänglichen Ladesäulen (je nach Entwicklung des Aufbaus) zwischen 15 und 40 Prozent liegen können.

Die Steigerungsraten der letzten Jahre sowie dem kurzfristigen Ausblick gemäß Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung zeigen, dass der Ausbau vorangeht. Gleichzeitig muss für die Zielerreichung der Bundesregierung von einer Million öffentlich zugänglicher Ladepunkte noch einiges investiert werden. Der Markthochlauf steht noch ganz am Anfang, die Ziele sind aber klar definiert.

⁴ Deutsche Bundesregierung, 2019: Masterplan Ladeinfrastruktur

6 Kosten der Ladeinfrastruktur

Ein wichtiger Aspekt bei der Installation und dem Betrieb von Ladesäulen sind die Kosten. Die öffentliche Ladeinfrastruktur ist kapitalintensiv. Vorwiegend handelt es sich dabei um die Hardware an sich, aber gerade bei Schnellladeinfrastruktur ist oft der Netzanschluss der Kostentreiber. Weitere Kosten entstehen bei der Planung und der Installation öffentlicher Ladestationen sowie bei deren Betrieb. Darunter fallen zum Beispiel die Kosten für die Bezahl- und Abrechnungsfunktion oder Wartung und Instandhaltung. In einem Forschungsprojekt der Ludwig-Bölkow-Stiftung zum Infrastrukturbedarf der E-Mobilität werden in der gängigen Literatur die Investitionskosten (CAPEX) für die Ladeinfrastruktur aufbereitet. Sie weisen hohe Spannweiten auf.

Tabelle 5: CAPEX für Ladeinfrastruktur nach Anschlussleistung

Art der Ladestation	Anzahl LP	Hardware [EUR]	Netzanschluss [EUR]	Planung, Genehmigung [EUR]	Installation/ Bau [EUR]
Privat/Wallbox	1	450-1.200	bis ca. 2.000	bis ca. 1.000	bis ca. 1.000
Öffentlich (AC, 11/22 kW)	2	2.500-8.000	bis ca. 2.000	500-1.000	1.500-3.000
Öffentlich (DC, 50 kW)	2	15.000-30.000	5.000-15.000	1.500-15.000	3.500-20.000
Öffentlich (DC BAB 150kW+)	8	Angabe nur insgesamt möglich: 500.000 bis 650.000 für 8 LP			

Quelle: Ludwig-Bölkow Stiftung zum Infrastrukturbedarf der E-Mobilität, 2019, sowie Angaben der EnBW

Zunächst ist festzuhalten, dass die Investitionskosten sehr stark von der Art der Ladestation abhängen. Je höher die Leistung, desto höher sind auch die Investitionskosten. Die Bandbreiten sind für alle Typen relativ hoch. Die tatsächlichen CAPEX sind im Einzelfall stark von den örtlichen Gegebenheiten abhängig, wie zum Beispiel der Entfernung bis zum nächsten Netzanschluss. Die Betriebskosten werden in der genannten Studie der Ludwig-Bölkow-Stiftung mit jährlich über 15.000 Euro pro DC-Ladepunkt angegeben. Diese sind somit ungefähr drei Mal so hoch wie bei einem AC-Ladepunkt mit etwa 5.500 Euro⁵.

⁵ Ludwig Bölkow Stiftung zum Infrastrukturbedarf der E-Mobilität, 2019

7 Tarife

Ein wichtiger Bestandteil der Elektromobilität ist das Laden an öffentlicher Ladeinfrastruktur und so auch die damit verbundenen Angebote und Tarife. Die vielen verschiedenen Anbieter für Ladestrom (EMP) haben sehr unterschiedliche Angebote. Ein Teil der Anbieter rechnet die tatsächlich verbrauchten Kilowattstunden ab (kWh-basiert), andere nutzen einen Festbetrag pro Ladevorgang⁶ (pauschal) oder rechnen über Zeiteinheiten ab. Bei einigen Anbietern kommt zusätzlich eine monatliche Grundgebühr hinzu. Zusätzlich gibt es immer auch die Möglichkeit an der Ladestation direkt zu bezahlen. Diese Direktzahl-Tarife werden jedoch nicht vom EMP, sondern vom jeweiligen CPO der Ladestation bestimmt.

Für die Nutzer ergibt sich schließlich eine große Vielfalt von unterschiedlichen Angeboten mit unterschiedlichen Tarifen. Allerdings gehen einige Anbieter mittlerweile den Schritt und bieten flächendeckende Einheitstarife an, bei denen man unabhängig vom Ladesäulenbetreiber (CPO) und Ort den gleichen Preis bezahlt. Die Tarifhöhen sind damit bei Vertragsabschluss bekannt und variieren nicht in der Zeit, wie dies heute bei fossilen Kraftstoffen der Fall ist. Dadurch ergibt sich für Nutzer die Möglichkeit, in ganz Deutschland sein Elektrofahrzeug zum gleichen Tarif an allen zugänglichen Ladepunkten – unabhängig vom Betreiber der Ladeinfrastruktur – zu laden.

7.1 Ladetarife der Anbieter in Deutschland

In der folgenden Tabelle 6 wird ein Überblick über verschiedene Anbieter, die in Deutschland aktiv sind, und deren dazugehörigen Tarife gegeben. Die Tarife beziehen sich jeweils auf die Produkte der EMP. Die Direktbezahltarife der CPO an den Ladesäulen können sich von den hier dargestellten Tarifen unterscheiden. Inkludiert sind hier auch lokale Anbieter, die in den darauffolgenden Fallbeispielen betrachtet werden.

⁶ Seit April 2019 gibt es eine Regeländerung. Anbieter müssen demnach eine eichrechtskonforme Abrechnung anbieten. Genauer gesagt bedeutet das, dass eine pauschale Abrechnung pro Ladevorgang nicht mehr erlaubt ist. Allerdings konnten viele Anbieter diese Frist nicht einhalten, da die Umstellung unter anderem mit hohen Kosten verbunden ist oder noch keine technische Lösung auf dem Markt war (vor allem im Bereich des Schnellladens). Daher erfolgte eine Einigung auf eine Übergangsregelung. Demnach haben Betreiber die Möglichkeit, mit einem Nachrüstplan eine Fristverlängerung zu erwirken.

Tabelle 6: Aktuell Tarifübersicht verschiedener EMP

Anbieter	Tarif	Grundgebühr (€/Monat)	Pauschal (€/Ladung)		kWh-basiert (€/kWh)	
			AC	DC	AC	DC
Charge-ON	Standard	4,95 €	5,95 €	8,95 €		
EnBW	Standard				0,39 €	0,49 €
	Viellader*	4,99 €			0,29 €	0,39 €
ESWE Versorgungs-AG	Standard	9,99 €			0,35 €	0,50 €
	Stromkunden	6,99 €			0,35 €	0,50 €
innogy	ePower basic	4,95 €		6,95 €	0,30 €	
	ePower direct			7,95 €	0,39 €	
Maingau-Energie**	Standard				0,35 €	0,35 €
	Stromkunden				0,25 €	0,25 €
Telekom Get Charge***	Standard				0,29/0,89 €	0,39/0,89 €
NewMotion	Standard	Vermittlungsgebühr von 0,35 €/Ladevorgang + jeweilige Kosten des CPO				
Plugsurfing	Standard	Einmalige Gebühr von 9,95 € + jeweilige Kosten des CPO				

Recherche bei den jeweiligen Anbietern; Stand: Oktober 2019

* Für Strom- bzw. Gas-Kunden der EnBW sowie für ADAC-Mitglieder entfällt die monatliche Grundgebühr.

** Die Maingau-Energie berechnet ab einer Standzeit von 240 min (bei AC-Ladesäulen) bzw. 60 min (bei DC-Ladesäulen) eine Standgebühr (idle-fee) von 10ct/min. Diese zeitabhängigen Kosten werden bei den Beispielrechnungen nicht berücksichtigt.

*** Der Tarif der Telekom ist unterschiedlich hoch, je nach angebundenem Ladestationsbetreiber.

Die meisten Anbieter haben mittlerweile eine kWh-basierte Tarifierung, wie es die eichrechtskonforme Abrechnung künftig auch vorschreibt. Für DC-Ladungen sind, aufgrund der höheren Investitionskosten für eine solche Ladeinfrastruktur, meist teurere Tarife angegeben. Insgesamt liegt die Bandbreite für AC bei 29 bis 41 ct/kWh und für DC bei 35 bis 50 ct/kWh⁷.

Beim Anbieter NewMotion wird eine pauschale Vermittlungsgebühr von 35 Cent pro Ladevorgang, zusätzlich zu den Abrechnungstarifen an der jeweiligen Ladesäule, berechnet. Die Abrechnungsmodalität (pro Energieeinheit, Zeit oder pauschal) werden dabei vom jeweiligen Betreiber (CPO) der Ladeinfrastruktur vorgegeben. Ebenso verhält es sich beim Anbieter Plugsurfing. Hier entfällt allerdings die pauschale Vermittlungsgebühr und es fallen pro Ladevorgang nur diejenigen Kosten beziehungsweise Gebühren an, die vom jeweiligen CPO erhoben werden. Bei Plugsurfing wird jedoch eine einmalige Gebühr von 9,95 Euro erhoben. Da die beiden Anbieter kein einheitliches Preismodell haben, können sie in den Beispielrechnungen (Kap. 7.2) nicht berücksichtigt werden.

⁷ ohne Berücksichtigung der Tarife für bestehende Kunden, wie sie zum Beispiel die Maingau-Energie anbietet und ohne Berücksichtigung der Kosten für das Laden bei „Sonstigen Ladestellenbetreibern“ der Telekom für einheitlich 89 ct/kWh für AC und DC

An jeder Ladesäule, die ab 2017 installiert wurde, muss gemäß Ladesäulenverordnung die Möglichkeit bestehen, ad-hoc zu laden.⁸ Dafür definiert der CPO einen Direktbezahltarif. Diese Tarife werden nicht in der Tabelle 6 aufgelistet, da sie keine EMP-Tarife sind. Sie werden im Alltag von E-Autofahrern in der Regel nur sehr selten genutzt. Bedeutende CPO, welche nicht als EMP im Markt auftreten, sind Allego und Ionity:

- Allego: kWh-basierte Abrechnung von 0,41 € für AC- bzw. 0,59 € für DC-Laden
- Ionity: neuer Tarif (gültig ab 31.01.2020) von 0,79 € für DC-Laden⁹

Gemäß einem Test von ADAC verbraucht ein VW e-Golf rund 17,3 kWh auf 100 km¹⁰. Wird ein Tarif von 40 ct/kWh für öffentliches Stromladen unterstellt, so ergeben sich Kosten für das öffentliche Stromladen von knapp 7 Euro auf 100 km. Mit 7,80 Euro auf 100 km liegen die Kraftstoffkosten bei einem konventionellen Golf mit einem Verbrauch von 5,5 Liter Benzin auf 100 km (WLTP)¹¹ und einem Benzinpreis von 1,40 Euro pro Liter etwas höher. Diese Beispielrechnung dient lediglich dazu, eine Größenordnung der Energiekosten für öffentliches Laden beziehungsweise Tanken von Elektro-Pkw gegenüber herkömmlichen Benzin-Pkw aufzuzeigen. Natürlich können die effektiven Kosten in der Realität davon abweichen und je nach Energieverbrauch, Kraftstoffpreis beziehungsweise Stromtarif ist in einem Fall das Elektro- und im anderen Fall das Benzinfahrzeug günstiger beim öffentlichen Nachladen oder Nachtanken.

7.2 Beispielrechnungen

Um die zahlreichen Tarife der Anbieter greifbar zu vergleichen, werden im Folgenden Beispielrechnungen mit verschiedenen Faktoren durchgeführt. Die Beispiele differenzieren nach unterschiedlichen Nutzern, unterschiedlichen Regionen und unterschiedlichem Nutzerverhalten. Die für die Berechnung genutzten Faktoren sind Jahresfahrleistung, Energieverbrauch des Fahrzeugs, der Anteil des Ladens an öffentlichen Ladepunkten und die Anteile von AC- und DC-Laden.

⁸ Bundesgesetzblatt, 2017: Erste Verordnung zur Änderung der Ladesäulenverordnung: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/V/aenderungsverordnung-zur%20ladesaeulenverordnung.pdf?__blob=publicationFile&v=4

⁹ Ionity betreibt nur DC-Ladesäulen. Alter Tarif: Pauschal 8 € pro Ladevorgang

¹⁰ ADAC-Test: <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/tests/elektromobilitaet/stromverbrauch-elektroautos-adac-test> (Stand: 8. August 2019)

¹¹ Für die Beispielrechnung angenommenes Modell: VW Golf 1,5 TSI ACT Life; Verbrauchsdaten von: <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/autokatalog/marken-modelle/vw/golf/viii/306832/#technische-daten>

Tabelle 7: Definition der Beispielrechnungen¹²

Fall 1	Fall 2	Fall 3
Gelegenheitslader an öffentlichen Ladesäulen (E-Fahrzeug als Zweitwagen)	Viellader an öffentlichen Ladesäulen (E-Fahrzeug als Erstwagen)	Sehr häufiges öffentliches Laden (E-Fahrzeug als Erstwagen)
<ul style="list-style-type: none"> • lädt meist zuhause und nur sporadisch unterwegs • öffentliches Laden beim Einkaufen oder bei Fahrten in andere Städte • fährt in der Regel kürzere Strecken • 7.500 km Jahresfahrleistung • 10 % öffentliches Laden • 80 % AC; 20% DC 	<ul style="list-style-type: none"> • lädt überwiegend zuhause oder beim Arbeitgeber, ist aber auch mehrmals pro Monat auf der Langstrecke unterwegs und lädt dann auch in anderen Städten. • 15.000 km Jahresfahrleistung • 25 % öffentliches Laden • 60 % AC; 40 % DC 	<ul style="list-style-type: none"> • lädt zu Hause, beim Arbeitgeber und unterwegs • lädt häufig an Autobahnen • lädt häufig in anderen Städten • fährt regelmäßig Langstrecken • 25.000 km Jahresfahrleistung • 40 % öffentliches Laden • 20 % AC; 80 % DC
Renault Zoe Intens 20,3 kWh/100 km	Hyundai Kona 19,5 kWh/100 km	Audi e-tron 55 quattro 25,8 kWh/100 km
Aachen	Ballungsgebiet (Rhein-Main)	Berlin

| eigene Tabelle

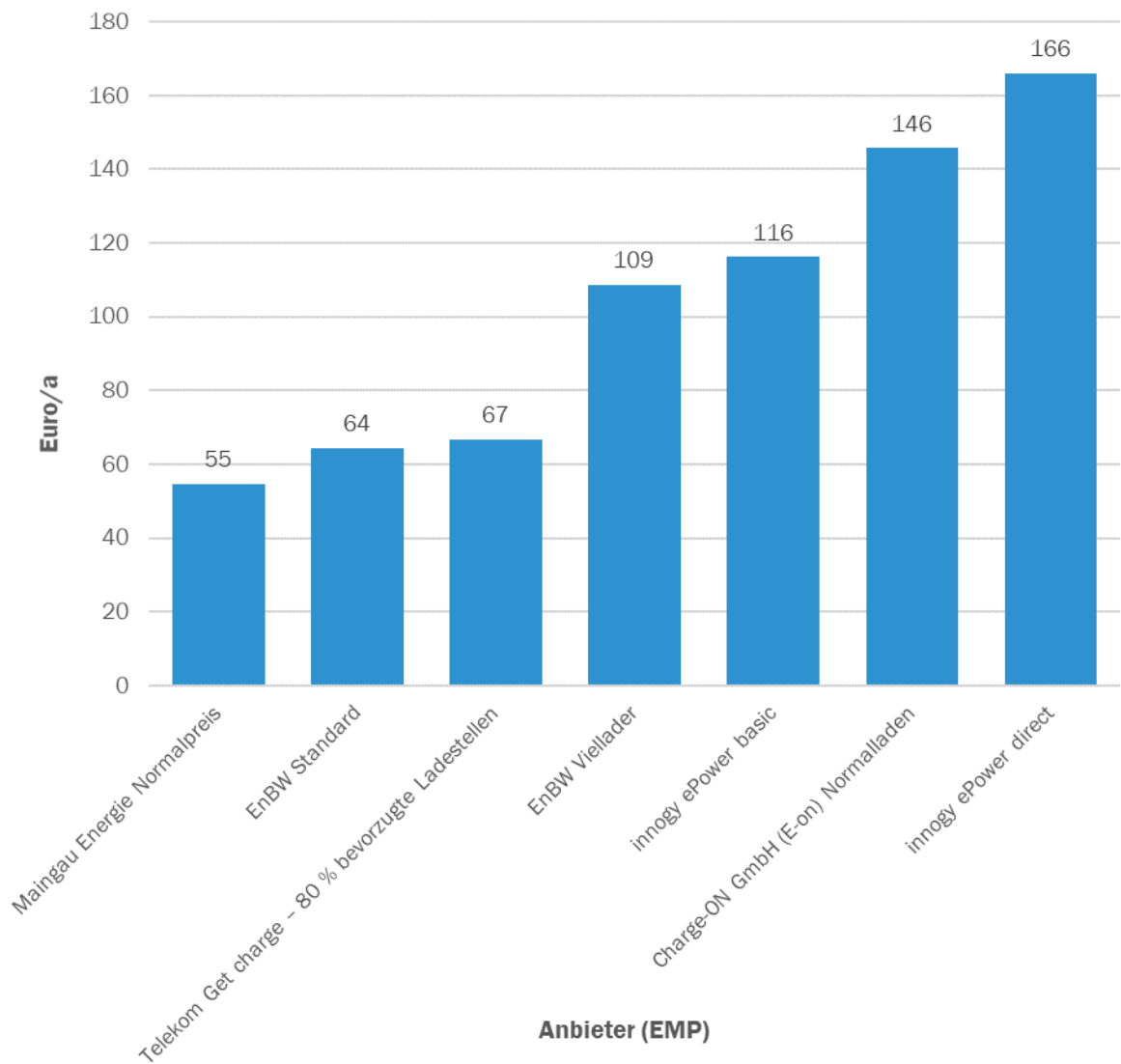
Bei den nachfolgenden Tarifvergleichen werden Spezialtarife für bereits bestehende Kunden nicht mitbetrachtet. Beim Tarif der Telekom wird angenommen, dass 80 Prozent der Ladungen an bevorzugten Ladestationen stattfinden und entsprechend 20 Prozent an sonstigen Ladestationen.

Eine Befragung unter Early Adoptern von Elektrofahrzeugen hat ergeben, dass das Laden an öffentlichen Ladestationen meist der Reichweitenverlängerung beziehungsweise dem Laden für die geplante nächste Fahrt dient. Die Auswahl „Nachladen, weil die Batterie leer ist“ wurde demgegenüber am wenigsten häufig gewählt (Scherrer et al. (2019)). Für die Beispielrechnungen wurde daher angenommen, dass die Nutzer im Schnitt 12 kWh pro Ladevorgang abnehmen. In einer Variation für den Fall 3 wurden die jährlichen Kosten der Tarife für eine mittlere Abnahmemenge von 25 kWh pro Ladevorgang ermittelt (vgl. Tabelle 8).

¹² Angaben der Energieverbräuche laut ADAC-Test: <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/tests/elektromobilitaet/stromverbrauch-elektroautos-adac-test> (Stand: 8. August 2019)

Abbildung 7: Fall 1: Jährliche Kosten für öffentliches Stromladen

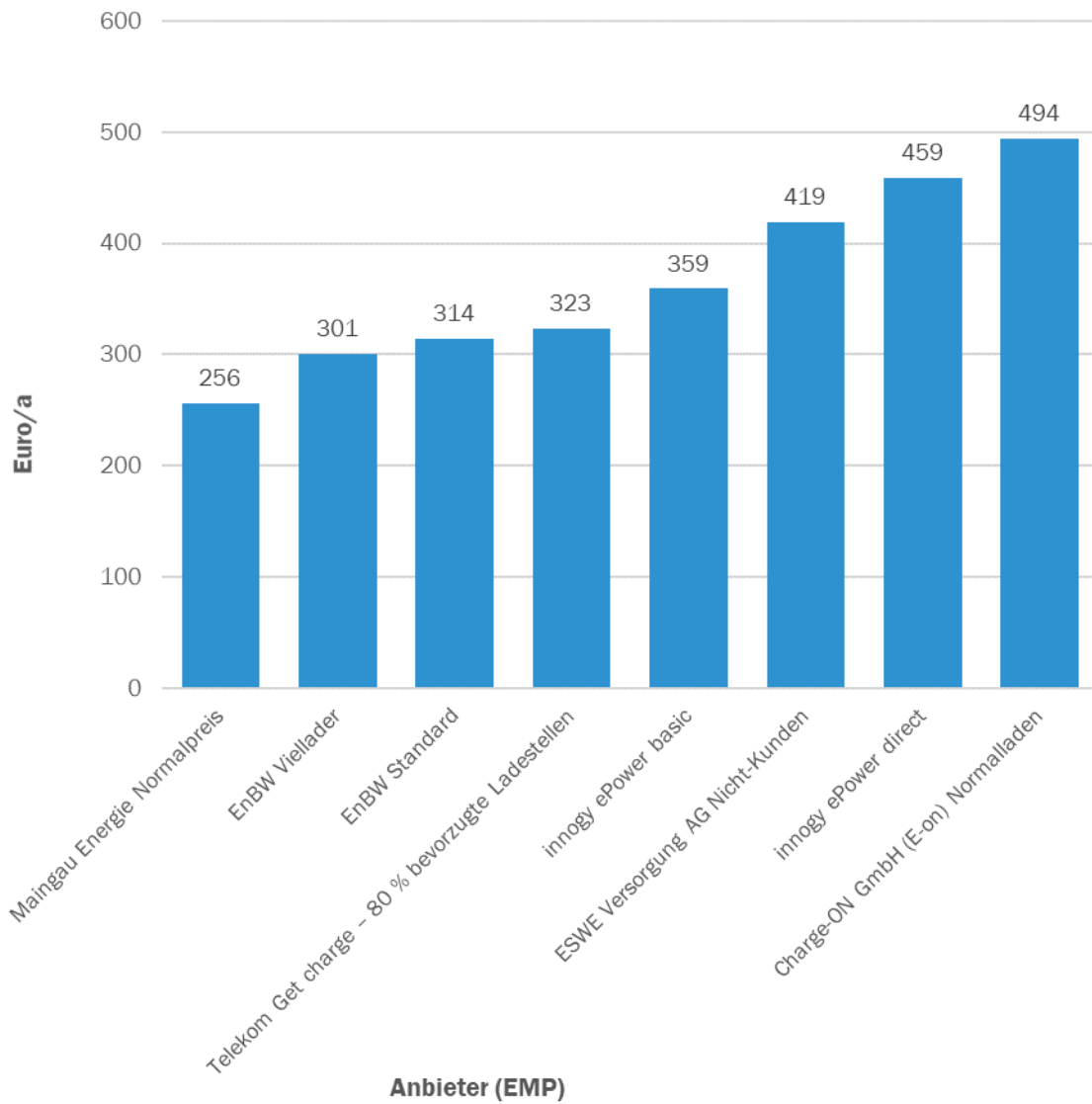
Renault Zoe Intens, Jahresfahrleistung: 7.500 km, 10 AC-Ladungen, 3 DC-Ladungen, 12 kWh/Ladevorgang



| eigene Berechnung

Abbildung 8: Fall 2: Jährliche Kosten für öffentliches Stromladen

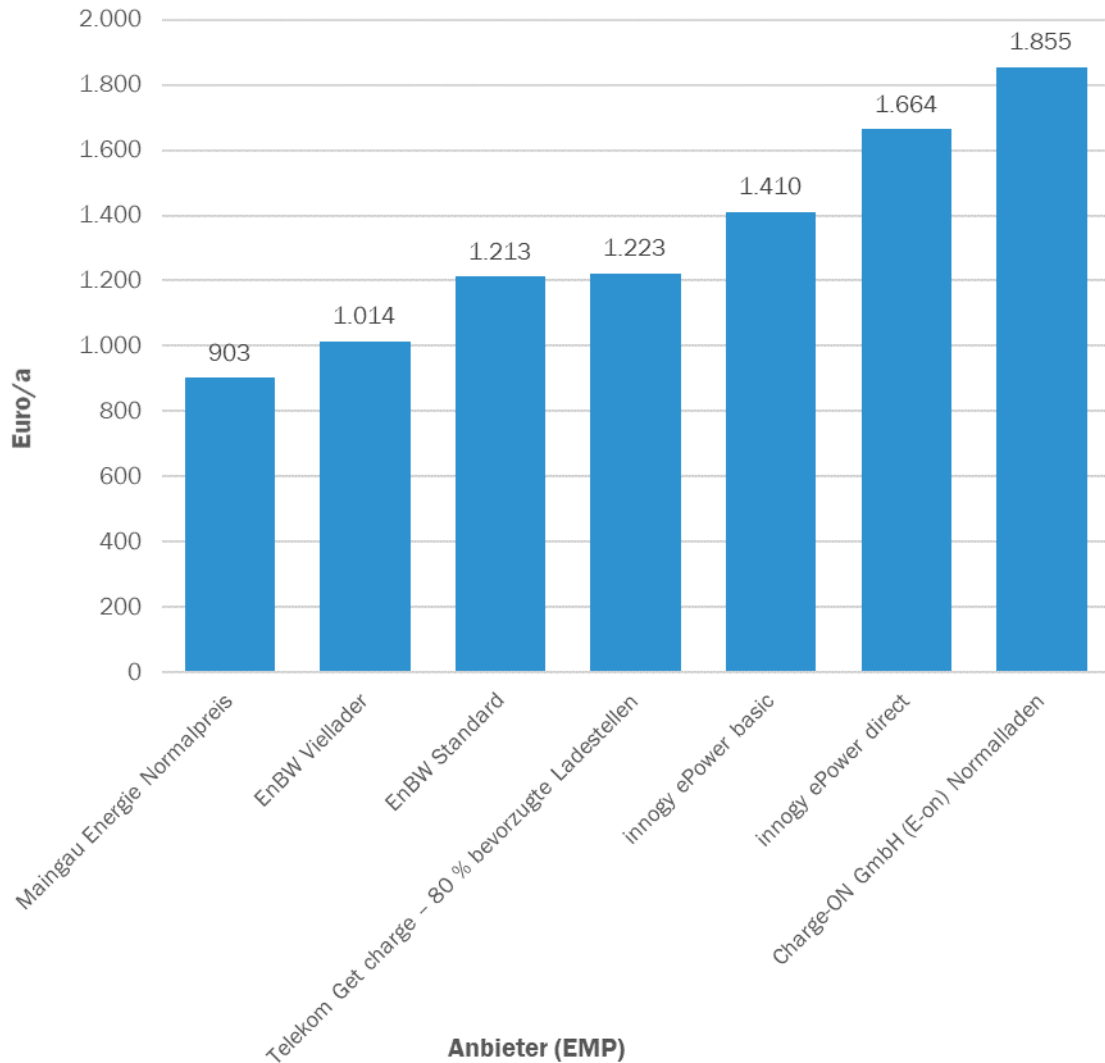
Hyundai Kona, Jahresfahrleistung: 15.000 km, 37 AC-Ladungen, 24 DC-Ladungen, 12 kWh/Ladevorgang



| eigene Berechnung

Abbildung 9: Fall 3: Jährliche Kosten für öffentliches Stromladen

Audi e-tron 55 quattro, Jahresfahrleistung: 25.000 km, 43 AC-Ladungen, 172 DC-Ladungen, 12 kWh/Ladevorgang



| eigene Berechnung

In allen drei Fällen wurden Anbieter gewählt, die entweder über einen Pauschalpreis abrechnen oder kWh-basiert die tatsächlich abgenommene Menge an Strom berechnen. Die zeitabhängigen Kosten von 10 ct/Minute, welche beim Tarif der Maingau Energie ab 240 Minuten (bei AC-Ladesäulen) bzw. ab 60 Minuten (bei DC-Ladesäulen), werden bei den Beispielrechnungen nicht berücksichtigt.

In allen drei Beispielrechnungen bietet die Maingau Energie den günstigsten Tarif an für das öffentliche Laden von Elektrofahrzeugen. Dahinter folgen die Tarife der EnBW und der Telekom, welche jeweils auch pro kWh abrechnen.

Zu erwähnen ist, dass der Ladevorgang bei Anbietern mit einer pauschalen Abrechnung pro Ladevorgang günstiger ist, je mehr Energie pro Ladevorgang getankt wird. Daher sind pauschale Tarife

in den hier gerechneten Fallbeispielen bei einer durchschnittlichen Ladung von 12 kWh im Vergleich teurer. Steigt die Menge der abgenommenen Energie pro Ladevorgang, sind in den Beispielrechnungen weniger Ladevorgänge nötig und somit werden die Pauschaltarife günstiger. Die nachfolgende Tabelle verdeutlicht diesen Effekt durch eine Variation beim Fall 3, bei dem die durchschnittliche Lademenge auf 25 kWh pro Ladung erhöht wird.

Tabelle 8: Tarifvergleich für den Fall 3 bei unterschiedlicher Lademenge pro Ladung

	Durchschnittlich 12 kWh pro Ladung	Durchschnittlich 25 kWh pro Ladung
1	Maingau Energie Normalpreis 903 € pro Jahr	innogy ePower basic 794 € pro Jahr
2	EnBW Viellader 1.014 € pro Jahr	Maingau Energie Normalpreis 910 € pro Jahr
3	EnBW Standard 1.213 € pro Jahr	Charge-ON GmbH (E-on) Normalladen 927 € pro Jahr
4	Telekom Get charge – 80 % bev. Ladestellen 1.223 € pro Jahr	innogy ePower direct 960 € pro Jahr
5	innogy ePower basic 1.410 € pro Jahr	EnBW Viellader 1.021 € pro Jahr
6	innogy ePower direct 1.664 € pro Jahr	EnBW Standard 1.222 € pro Jahr
7	Charge-ON GmbH (E-on) - Normalladen 1.855 € pro Jahr	Telekom Get charge – 80 % bev. Ladestellen 1.232 € pro Jahr

eigene Berechnung

Innogy bietet mit dem Tarif ePower basic eine Pauschale von 6,95 Euro pro DC-Ladung und damit den günstigsten Tarif bei der Rechnung mit 25 kWh Lademenge je Ladevorgang. Beim dritten Fall wird viel öffentlich geladen und zu 80 Prozent DC. Bei hohen Lademengen pro Ladevorgang werden die pauschalen Tarife günstiger.

Neben dem hier zur Entscheidung herangezogenen Faktor der Kosten für den Energiebezug, gibt es noch viele weitere Entscheidungskriterien bei der Wahl eines geeigneten Anbieters. Außer den Kosten ist vor allem auch die Flächenabdeckung der Anbieter ein wesentlicher Faktor. Informationen zu den verfügbaren Ladestationen beziehungsweise Ladepunkten je Anbieter (EMP) enthalten die Steckbriefe im Anhang. Durch Roaming wird die Flächenabdeckung der Anbieter deutlich gesteigert. Dennoch gibt es bezüglich der Anzahl der Ladepunkte insgesamt und vor allem auch regional große Unterschiede (vgl. Kap. 5.3).

Die Berechnung der hier vorgestellten Beispielfälle macht deutlich, dass es viele Anbieter am Markt gibt, die unterschiedlich abrechnen und vor allem unterschiedliche Preise beziehungsweise Tarife anbieten. Die große Diversität kann dazu führen, dass der Endkunde auf den ersten Blick etwas überfordert wird. Für den Nutzer entscheidend ist die Frage nach der Nutzung der öffentlichen Ladeinfrastruktur. Nutzer, die viel zuhause laden und nur sporadisch auf öffentliche Ladeinfrastruktur angewiesen sind, sollten andere Tarife wählen als Nutzer, die vermehrt unterwegs an öffentlichen Ladesäulen laden wollen. Auch die Ladegeschwindigkeit kombiniert mit der

Verweildauer an der öffentlichen Ladestation entscheiden über die Kosten für die öffentliche Strombetankung.

Durch Zusammenschlüsse verschiedener Anbieter zu Ladeverbänden kann bei vielen Tarifen bereits auch Ladeinfrastruktur von anderen CPO (Roaming) mitgenutzt werden. Dies erhöht die Flexibilität eines Anbieters enorm. Durch die Pflicht der eichrechtskonformen Abrechnung, können pauschale Tarife künftig nicht mehr angeboten werden. Als Folge wird eine weitere Erhöhung der Vergleichbarkeit der Tarife erwartet.

Ein weiteres Kriterium ist die gewünschte Abrechnungsart. Hier geht es darum, ob eine RFID-Karte genutzt werden soll oder die Abrechnung per Handy-App oder per Lastschrift durchgeführt wird. Ergänzende Kriterien sind vor allem auch die Transparenz des Anbieters hinsichtlich der angebotenen Preismodelle und die Frage, wie einfach ersichtlich ist, was der Endkunde an der Ladesäule zahlen muss.

8 Fazit

Die Elektromobilität inklusive des Ausbaus der öffentlichen Ladeinfrastruktur entwickelt sich aktuell dynamisch mit hohen jährlichen Wachstumsraten. Damit wächst sie langsam aus dem Nischendasein hinaus, ist aber noch weit von der ihr zugedachten Rolle entfernt. Der notwendige Wandel vom Verbrennungsmotor hin zum Elektroantrieb wird von der Automobilwirtschaft und der Politik in der Breite mitgetragen und intensiv gefördert. Bis 2030 soll nach dem Willen der Bundesregierung bereits jeder fünfte Pkw mit Strom fahren. Dies wird nur mit einer in der Fläche verfügbaren Ladeinfrastruktur möglich sein.

Aufgeladen werden die Elektrofahrzeuge zuhause, beim Arbeitgeber, während des Einkaufens oder an öffentlichen Ladestationen. Die meisten Ladungen finden heute zuhause statt, die öffentlichen Ladestationen werden in Zukunft aber wichtiger. Das Nachladen an öffentlichen Ladestationen dient einerseits der Reichweitenverlängerung und bietet andererseits auch Personen ohne privaten Stellplatz oder private Ladestation die Möglichkeit, ein Elektrofahrzeug zu nutzen. Gut die Hälfte aller Pkw gehören Personen, die in Mehrfamilienhäusern wohnen und über keinen direkten Netzanschluss am Stellplatz verfügen.

Beim Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur sind in Deutschland viele verschiedene Akteure aktiv. Derzeit wird der Hauptanteil von Energieversorgern und Stadtwerken bereitgestellt, aber auch der Einzelhandel, Automobilmarken, Tankstellenbetreiber, Restaurants, Drogeriemärkte und andere installieren Ladepunkte und stellen diese der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Der Zugang zur öffentlichen Ladeinfrastruktur wird entweder durch die Betreiber selbst (CPO), vor allem aber durch Dienstleister (EMP) angeboten. Die Ladetarife sind dabei noch sehr heterogen und reichen von Pauschalangeboten über kWh-basierte oder zeitbasierte Modelle, teilweise mit einer Grundgebühr, teilweise auch mit einer Vermittlungsgebühr für das Stromtanken an fremden Ladestationen (Roaming). Einheitlich ist bei allen Tarifen die Unterscheidung zwischen AC- und DC-Laden. Vor dem Hintergrund der hohen Kosten für Installation und Betrieb einer DC-Ladesäule erscheinen die teureren Tarife beim DC-Laden durchaus gerechtfertigt.

Je nach Bedürfnis und Nutzung der öffentlichen Ladeinfrastruktur eignen sich unterschiedliche Tarife der Anbieter. Um die Kosten für das öffentliche Laden für Nutzer von Elektrofahrzeugen darzustellen und zu vergleichen, werden drei möglichst repräsentative Nutzertypen definiert und die resultierenden, jährlichen Kosten berechnet. Die Spannbreite vom günstigsten Tarif zum teuersten schwankt je nach Fallbeispiel, ist aber bei allen Betrachtungen sehr hoch. Wird die öffentliche Ladeinfrastruktur primär zur Reichweitenverlängerung eingesetzt und dementsprechend geringe Strommengen pro Ladung bezogen, schneiden kWh-basierte Tarife besser ab als pauschale Tarife.

Für Nutzer von Elektrofahrzeugen lohnt sich also ein sorgfältiger Vergleich der Tarifoptionen auf Basis des eigenen Mobilitätsverhaltens.

Literaturverzeichnis

BDEW (online): Zahl der Woche / 23.840 Ladepunkte. Pressemitteilung vom 11.12.2019. online verfügbar unter: <https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/zahl-der-woche-23840-ladepunkte/> (abgerufen am 19.12.2019).

Bundesgesetzblatt (2017): Erste Verordnung zur Änderung der Ladesäulenverordnung: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/V/aenderungsverordnung-zur%20ladesaeulenverordnung.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Bundesnetzagentur (2019): Liste der in Deutschland gemeldeten Ladepunkte (Ladesäulenregister). Online verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/HandelundVertrieb/Ladesaeulen/Ladesaeulenkarte_Datenbankauszug27.xlsx?__blob=publicationFile&v=2

Deutsche Bundesregierung (2019): Masterplan Ladeinfrastruktur – Ziele und Maßnahmen für den Ladeinfrastrukturaufbau bis 2030.

EU-RICHTLINIE 2014/94/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe. Online verfügbar unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=celex%3A32014L0094>

FDP (2019): Kleine Anfrage der FDP an die Bundesregierung. Online verfügbar unter: <http://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/130/1913024.pdf>

GoingElectric (online): Stromtankstellen online verfügbar unter: <https://www.goingelectric.de/stromtankstellen/> (Abfrage 10. Oktober 2019)

Kraftfahrtbundesamt (2019): Statistik über Bestand an Pkw in den Jahren 2010 bis 2019 nach ausgewählten Kraftstoffarten. Online verfügbar unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/2019_b_umwelt_z.html?nn=663524

LEMnet (2019): Verzeichnis von Stromtankstellen für Elektrofahrzeuge. Online verfügbar unter: www.lemnet.org

NOW, Ladeinfrastruktur Begleitforschung; online: <https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-ladeinfrastruktur/begleitforschung> (Abruf 10.10.2019)

Prognos / BCG (2019): Klimapfade Verkehr 2030

Scherrer et al. (2019): Early Adopter von E-Fahrzeugen: Ladeleistungen, Eigenerzeugung und Einstellungen zum Lademanagement, erschienen in Energiewirtschaftliche Tagesfragen 11.2019

Tesla Supercharger (online): <https://supercharge.info/data>

Tesla Destination Charger (online): https://www.tesla.com/de_CH/findus/list/chargers/Germany
Abfrage am 05.02.2020

Anhang

innogy



Funktion	CPO und EMP	
Anzahl Ladepunkte	1.552	
(CPO) Marktanteil in DE	7,5 %	AC 1.552
Ladepunkte bei BAB	288	DC n.a.
Marktanteil bei BAB	17 %	
Abdeckung (EMP)*	> 34.000 Ladepunkte	*Basierend auf Eigenauskunft
Geo. Abdeckung (EMP)	Europa	
Abrechnungstechnologie	App	

Ladepunkte in DE
(Basis: BNetzA)



EnBW Energie Baden-Württemberg AG

Funktion	CPO und EMP	
Anzahl Ladepunkte (CPO)	1.110	
Marktanteil in DE	5,4 %	AC 804
Ladepunkte bei BAB	288	DC 306
Marktanteil bei BAB	17 %	
Abdeckung (EMP)*	> 30.000 Ladepunkte	*Basierend auf Eigenauskunft
Geo. Abdeckung (EMP)	Deutschland, Schweiz und Österreich	
Abrechnungstechnologien	RFID, App, Ladekarte	

Ladepunkte in DE
(Basis: BNetzA)



Allego

Funktion	CPO und EMP	
Anzahl Ladepunkte (CPO)	865	
Marktanteil in DE	4,2 %	AC 627
Ladepunkte bei BAB	208	DC 238
Marktanteil bei BAB	12 %	
Abdeckung (EMP)*	> 12.000 Ladepunkte	*Basierend auf Eigenauskunft
Geo. Abdeckung (EMP)	Europa	
Abrechnungstechnologien	App, Ladekarte	

Ladepunkte in DE
(Basis: BNetzA)



Stromnetz Hamburg

Funktion	CPO	
Anzahl Ladepunkte (CPO)	951	
Marktanteil in DE	4,6 %	AC 825
Ladepunkte bei BAB	14	DC 126
Marktanteil bei BAB	0,8 %	
Abdeckung (EMP)*	> 1.000 Ladepunkte	*Basierend auf Eigenauskunft
Geo. Abdeckung (EMP)	Hauptsächlich Hamburg	
Abrechnungstechnologien	App, Handyrechnung, Ladekarte	

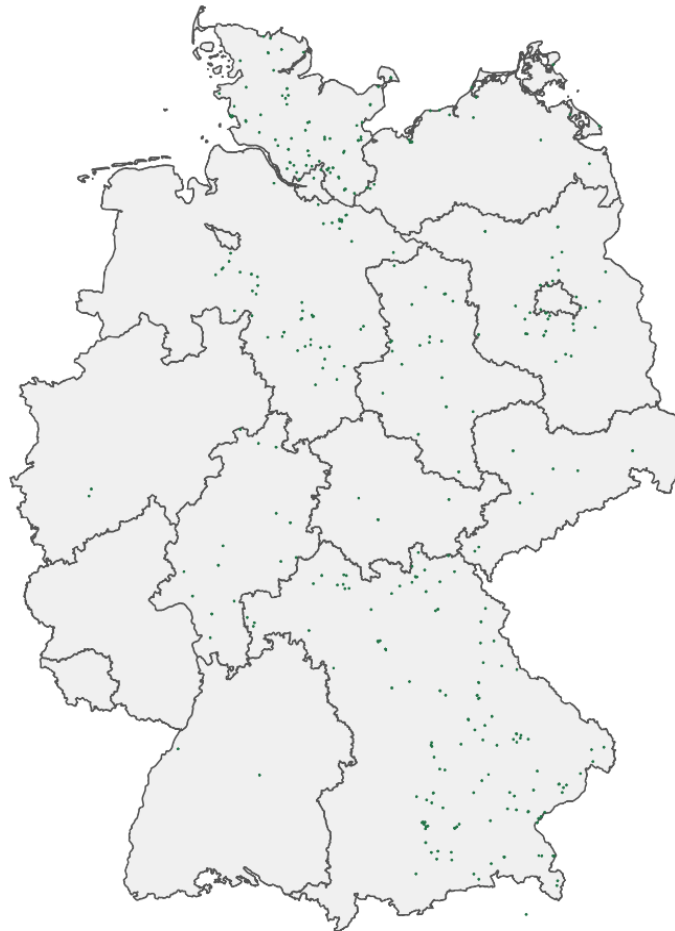
Ladepunkte in DE
(Basis: BNetzA)



Charge-ON GmbH / E.ON Drive

Funktion	CPO und EMP	
Anzahl Ladepunkte (CPO)	822	
Marktanteil in DE	4,6 %	AC 584
Ladepunkte bei BAB	164	DC 238
Marktanteil bei BAB	10 %	
Abdeckung (EMP)*	> 8.000 Ladepunkte	*Basierend auf Eigenauskunft
Geo. Abdeckung (EMP)	Deutschland	
Abrechnungstechnologien	App, Ladekarte	

Ladepunkte in DE
(Basis: BNetzA)



N-Energie AG

Funktion	CPO und EMP	
Anzahl Ladepunkte (CPO)	364	
Marktanteil in DE	1,8 %	AC 364
Ladepunkte bei BAB	2	DC n.a.
Marktanteil bei BAB	0,1 %	
Abdeckung (EMP)*	> 700 Ladepunkte	* Basierend auf Eigenauskunft
Geo. Abdeckung (EMP)	Hauptsächlich Nordbayern	
Abrechnungstechnologien	SMS (Zugang über Ladeverbund+)	

Ladepunkte in DE
(Basis: BNetzA)



E-Wald

Funktion	CPO und EMP	
Anzahl Ladepunkte (CPO)	691	
Marktanteil in DE	3,4 %	AC 682
Ladepunkte bei BAB	11	DC 9
Marktanteil bei BAB	0,7 %	
Abdeckung (EMP)*	> 23.000 Ladepunkte	*Basierend auf Eigenauskunft
Geo. Abdeckung (EMP)	Deutschland und EU	
Abrechnungstechnologien	RFID, App, Ladekarte	

Ladepunkte in DE
(Basis: BNetzA)



EWE Vertrieb GmbH

Funktion	CPO und EMP	
Anzahl Ladepunkte (CPO)	602	
Marktanteil in DE	3 %	AC 566
Ladepunkte bei BAB	18	DC 36
Marktanteil bei BAB	1,6 %	
Abdeckung (EMP)*	> 23.000 Ladepunkte	* Basierend auf Eigenauskunft
Geo. Abdeckung (EMP)	Deutschland	
Abrechnungstechnologien	App, Ladekarte	

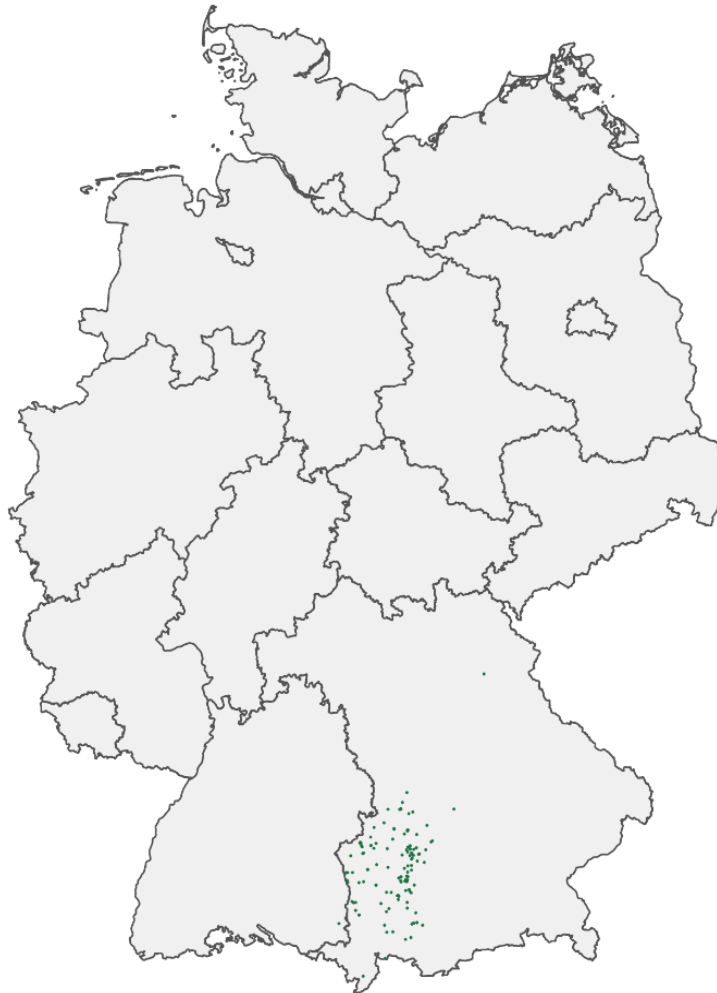
Ladepunkte in DE
(Basis: BNetzA)



Lechwerke AG

Funktion	CPO und EMP	
Anzahl Ladepunkte (CPO)	295	
Marktanteil in DE	1,5 %	AC 253
Ladepunkte bei BAB	20	DC 42
Marktanteil bei BAB	1,2 %	
Abdeckung (EMP)*	> 300 Ladepunkte	*Basierend auf Eigenauskunft
Geo. Abdeckung (EMP)	Deutschland	
Abrechnungstechnologien	App	

Ladepunkte in DE
(Basis: BNetzA)



Autobahn Tank & Rast GmbH



Funktion CPO (Bei BNetzA noch als Betreiber geführt. Betreiberwechsel von neuen Betreibern noch nicht gemeldet)

Anzahl Ladepunkte (CPO)	260	
Marktanteil in DE	1,3 %	AC n.a.
Ladepunkte bei BAB	260	DC 260
Marktanteil bei BAB	15 %	

Geo. Abdeckung (EMP) n.a.

Abrechnungstechnologien n.a.

Ladepunkte in DE
(Basis: BNetzA)



Impressum

Lade-Report

Entwicklung der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität sowie Vergleich der Ladetarife in Deutschland

Erstellt im Auftrag von

EnBW Energie Baden-Württemberg AG
Durlacher Allee 93
76131 Karlsruhe

Bearbeitet von

Prognos AG
St. Alban-Vorstadt 24
4052 Basel
Telefon: +41 61 3273-310
Fax: +41 61 3273-300
E-Mail: info@prognos.com
www.prognos.com
twitter.com/Prognos_AG

Autoren

Alex Auf der Maur
Nils Brüggeshemke
Michael Kutschera

Kontakt

Telefon: +41 61 3273-477
E-Mail: alex.aufdermaur@prognos.com

Alle Inhalte dieses Werkes, insbesondere Texte, Abbildungen und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei der Prognos AG/EnBW. Jede Art der Vervielfältigung, Verbreitung, öffentlichen Zugänglichmachung oder andere Nutzung bedarf der ausdrücklichen, schriftlichen Zustimmung der Prognos AG/EnBW.

Zitate im Sinne von § 51 UrhG sollen mit folgender Quellenangabe versehen sein: Prognos AG/EnBW (2020): Lade-Report.