



2 1
◀ A ▶

16A
VATTENFALL

VATTENFALL

16A
Ladestation

32A
Ladestation



INGRESSO DIVULGATA
ENTRANCE

HANDBUCH ELEKTROMOBILITÄT

IDEAS  **INNOVATIONS**
SUSTAINABLE SOLUTIONS 

Inhaltsverzeichnis

0.	Auf einen Blick	3
1.	Einleitung	4
2.	Status Elektromobilität – Auto.....	5
3.	Elektromobilität in Deutschland	6
4.	Grundwissen zur Elektromobilität	8
5.	Status Elektromobilität – Ladeinfrastruktur	9
5.1.	Ladeinfrastruktur in Shoppingcentern	10
5.1.1	Diskriminierungsfreiheit	10
5.1.2	Barrierefreiheit	11
5.1.3	Mobilstromanbieter / mobile Ladelösungen	12
5.1.4	Angebote neuer Marktteilnehmer im Bereich Elektromobilität.....	12
5.1.5	Stromverwendung.....	12
5.1.6	Rechtliche Voraussetzungen	13
5.1.7	Sicherheit der Elektroinstallation	13
5.1.8	Dimensionierung der Elektroinstallation	13
5.2.	Ladebedarf in Einkaufszentren nach Modell 2020 des DLR.....	14
5.2.1	Verteilung der Ladevorgänge nach Aufenthaltsort	14
5.2.2	Parkraumnachfrage und Ladebedarf in Einkaufsorten	16
5.3.	Checkliste Ladeinfrastruktur im privaten oder halb-öffentlichen Raum	18
5.4.	Checkliste Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum	20
5.5.	Aktuelle Umsetzung mit Energieversorgungsunternehmen.....	21
5.6.	Fazit Elektroautos und Ladeinfrastruktur	23
6.	Erstellung und Fortführung dieses Dokuments.....	24
7.	Ansprechpartner für Rückfragen.....	24

0. Auf einen Blick

Zielsetzung ist, die Mobilität von Besuchern wie auch Mitarbeitern im Center mit elektrogetriebenen Fahrzeugen durch diesbezügliche Services zu unterstützen und somit eine nachhaltige Elektromobilität zu fördern.

Dieser Leitfaden gibt Aufschluss darüber, in welcher Form in den Centern die Services zur Elektromobilität implementiert werden.

Die Ansprüche aller Beteiligten hinsichtlich des Aufbaus einer Ladeinfrastruktur sind:

- Die Ladeinfrastruktur muss einfach aufzufinden, verlässlich, jederzeit verfügbar und komfortabel zu bedienen sein.
- Dazu gehört ebenso das bequeme Freischalten und Bezahlen.
- Apps und Navigationssysteme lotsen die Nutzer zu den nächstgelegenen Ladepunkten

An die Ladeinfrastruktur wird ECE-weit folgender Standard gestellt:

- Diskriminierungsfreiheit -> Lademöglichkeit mit allen Ladekarten, App-Angeboten und Kartenzahlungsmöglichkeit
- Barrierefreiheit -> Lademöglichkeit mit gängigen Ladekabeln und möglichst weite Zeitfenster für den Zugang, ideal 24/7 h

Bedarf an Ladepunkten:

Ein Stellplatz mit Ladeinfrastruktur für je ca. 150 Stellplätze ist notwendig bei einer Marktdurchdringung von einer Million Elektrofahrzeugen in Deutschland (Ziel 2020), um den Ladebedarf zu decken.

1. Einleitung

Eine zukunftsgerichtete Orientierung und nachhaltiges Wirtschaften sind Kern der Unternehmensphilosophie der ECE und von wachsender Bedeutung für unsere Investoren und Mieter sowie für die Besucher unserer Objekte.

Die Wahrnehmung unserer Gesellschaft ändert sich – sowohl hinsichtlich des Verbrauchs wichtiger Ressourcen als auch bezüglich der Eigentumsverhältnisse: Weltweit ergeben sich neue Trends der Wertschöpfung. Aus individuellem Fahrzeugbesitz wird gemeinschaftliche Nutzung, aus Verbrauch von unwiederbringlichen Ressourcen die Nutzung regenerativer Energien.

Im Sinne einer sowohl ökologischen als auch ökonomischen Nachhaltigkeit¹ und der damit einhergehenden inhaltlichen Ausgestaltung kommen insbesondere Mobilität und Erreichbarkeit eine hohe Bedeutung zu. Diesbezügliche Kriterien sind bereits heute Bestandteil der Zertifizierungen von Neubau- und Bestandsobjekten.

Zielsetzung ist, die Mobilität von Besuchern wie auch Mitarbeitern im Center mit elektrogetriebenen Fahrzeugen durch diesbezügliche Services zu unterstützen und somit eine nachhaltige Elektromobilität zu fördern.

Dieser Leitfaden gibt Aufschluss darüber, in welcher Form in unseren Centern die Services zur Elektromobilität implementiert werden.

Seit dem Jahr 2010 haben wir im Quartier Potsdamer Platz Berlin diverse, durch das national geförderte „Schaufenster Elektromobilität“ unterstützte, Angebote und Maßnahmen hinsichtlich Nutzen und Anwendung getestet.

Die Erfahrungen und Ergebnisse des nun abgeschlossenen Projekts waren ebenfalls Grundlage für die Abbildung des Status quo und für die Empfehlung von Maßnahmen im Bereich Elektromobilität.

¹ Siehe auch: Elektromobilität als Teil der Energiewende, <http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/themen/umwelt/>

2. Status Elektromobilität – Auto

Elektromobilität International

Elektromobilen, also Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb (einschl. Hybrid), kommt seit dem Jahr 2000 eine immer wichtigere Rolle im Mobilitätskonzept stark bevölkerter Erdteile zu. Die weltweit zunehmende Umweltbelastung durch CO₂-Emissionen, die Verknappung von Rohstoffen wie Erdöl, aber auch die immer enger werdenden urbanen Lebensräume, beispielsweise in chinesischen Megametropolen, fordern eine umfangreiche Emissionsreduktion der gesamten Verkehrsindustrie.

Europa- und weltweit haben Regierungen klare gesetzliche Vorgaben für die zukünftig erlaubten CO₂- und Geräuschemissionen erlassen. Damit fordern Behörden die Industrie, fördern aber im selben Maße eine bessere Umwelt- und Lebensqualität.

Weltweit waren im Jahr 2015 1,3 Millionen² Elektroautos zugelassen. Das sind 73 Prozent mehr als im Jahr 2014. Deutschland liegt mit 55.250 E-Autos hinter Nationen wie Japan, den Niederlanden, Norwegen und Frankreich.

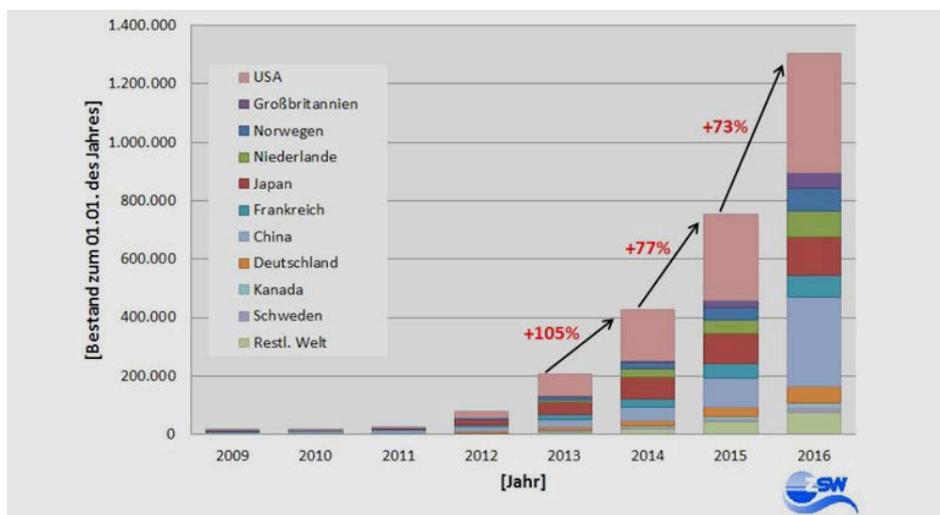


Abbildung 1 - Elektrofahrzeuge im internationalen Vergleich

² Analyse des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg

3. Elektromobilität in Deutschland

Im Gegensatz zum noch offenen Leitmarkt entwickelt sich die deutsche Automobilindustrie weiter in Richtung Leitanbieter von Elektrofahrzeugen. Keine andere Automobilnation weist derzeit eine vergleichbare Modellvielfalt über sämtliche Fahrzeugsegmente hinweg auf. Die Auswahl für die Nutzer wächst weiter: 29 Modelle deutscher Unternehmen sind bereits auf dem Markt, Tendenz steigend.

Nach dem von der Nationalen Plattform für Elektromobilität entwickelten Marktphasenmodell sowie den aktuellen Zulassungszahlen befinden wir uns derzeit in der entscheidenden Markthochlaufphase. Hierbei sorgen eine umfangreichere Modellauswahl sowie eine Incentivierung durch Dritte, wie Förderungen und Aktionen der Hersteller, für den starken Anstieg der Verkäufe. Ein entsprechendes Förderprogramm wurde durch die Bundesregierung in Zusammenarbeit mit der Industrie Anfang 2016 verabschiedet. Experten sind sich bereits jetzt einig, dass die Entwicklung in Richtung Elektromobilität unumstößlich ist, was auch entsprechende Investitionen in die Produktion und – im Fall der ECE – in die Infrastruktur absichert. Auch wenn das seitens der Bundesregierung für 2020 angedachte Eine-Millionen-Ziel von Elektrofahrzeugen im deutschen Markt seitens der Bundesregierung für nicht mehr erreichbar eingeschätzt wird.

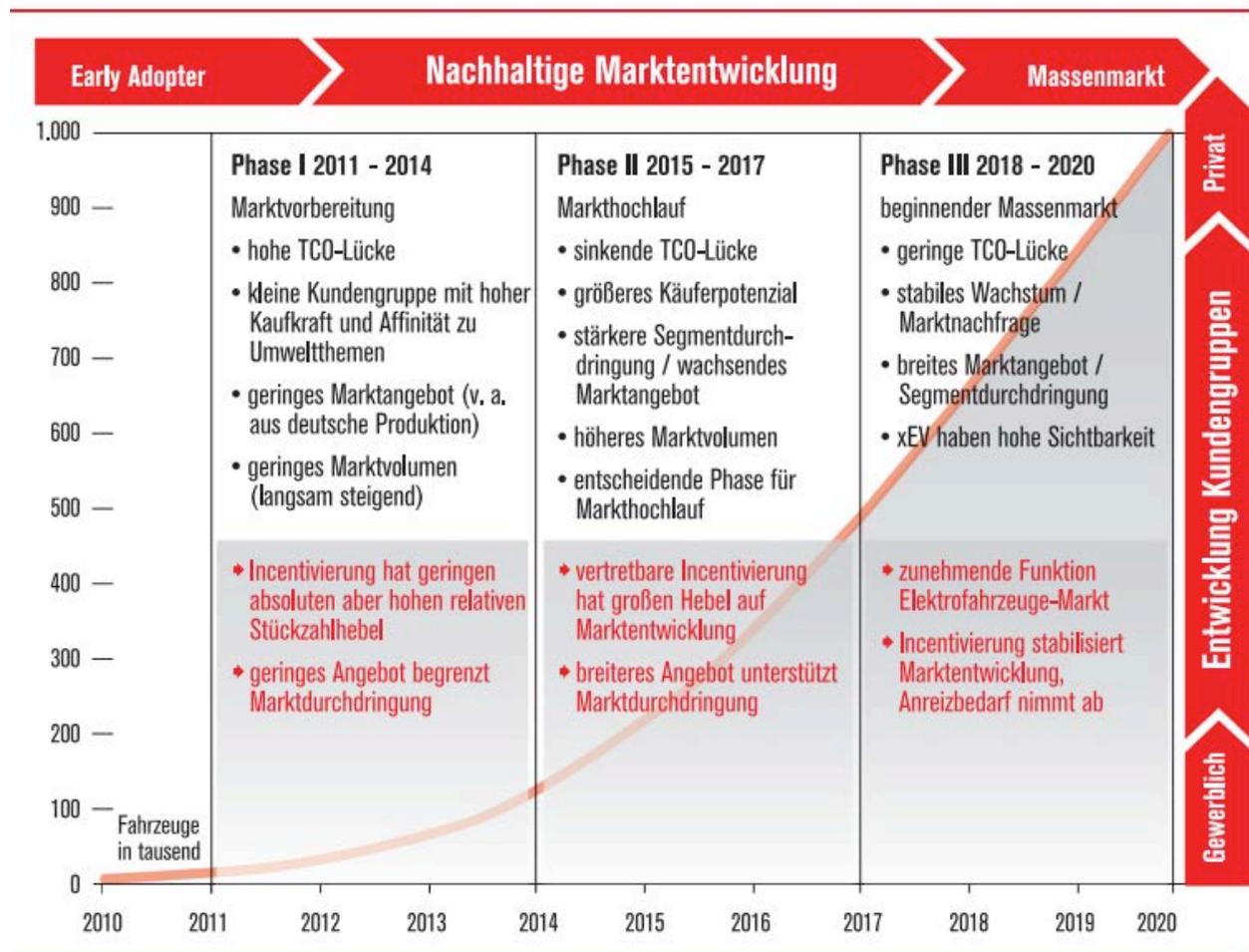


Abbildung 2 – Zielkurve Marktentwicklung 2010–2020 aus NPE-Bericht

Was heißt das für die ECE?

- Es werden mehr und mehr Elektroautos den Weg auf den Markt finden.
- Es wird zunehmenden Ladebedarf geben.
- Nutzer werden diesen Service aktiv suchen und nutzen, um nicht in ihrem Mobilitätsverhalten eingeschränkt zu werden.
- Der Ladevorgang benötigt Zeit, die ein Nutzer an einem Shopping Center aktiv nutzen kann.

4. Grundwissen zur Elektromobilität

Während der Vorbereitung einer Installation von Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge stellen sich meist folgende Fragen: „Wie hoch soll die Ladeleistung sein?“, „Wie lange dauert es, ein Elektrofahrzeug aufzuladen?“, „Für welche Distanz reicht eine Akkuladung aus?“. Dieser Leitfaden soll diese Fragen für eine erste Einschätzung im Gespräch mit Dritten, beispielsweise mit Elektrofachbetrieben oder Elektroautofahrern, beantworten.

Ladeleistung (ein- oder dreiphasig)

Für die Berechnung der Ladeleistung benötigen Sie Kenntnis über:

- die Anzahl der Phasen
- die Spannung
- die Stromstärke des Stromanschlusses
- die Art des Anschlusses (bei dreiphasigem Anschluss)
(Stern- mit 230V oder Dreieckschaltung mit 400 V)

Die Leistung berechnet sich dann wie folgt:

Ladeleistung (Einphasenwechselstrom):

Ladeleistung (3,7 kW) = Phasen (1) × Spannung (230 V) × Stromstärke (16 A)

Ladeleistung (Drehstrom, Dreiphasenwechselstrom), Sternschaltung:

Ladeleistung (22 kW) = Phasen (3) × Spannung (230 V) × Stromstärke (32 A)

Alternativ: Ladeleistung (Drehstrom, Dreiphasenwechselstrom), Dreieckschaltung:

Ladeleistung (22 kW) = Wurzel (3) × Spannung (400 V) × Stromstärke (32 A)

Alternativ: Ladeleistung (Gleichstrom, Dreiphasen):

Die Ladeleistung schwankt im Gleichstrombereich (DC-Laden) und kann nicht so exakt prognostiziert werden wie im Wechselstrombereich (AC-Laden).

Ladezeit

Die Ladezeit berechnet aus der Division der Batteriekapazität durch die Ladeleistung des Elektroautos. Die Ladeleistung ist während des Ladevorgangs jedoch nicht konstant, sondern kann abhängig vom Zustand der Batterie oder den Umgebungsbedingungen, beispielsweise der Temperatur, limitiert sein. Aus diesem Grund handelt es sich stets um Schätzwerte, die mit ca. 15 % Varianz betrachtet werden sollten.

Darüber hinaus ist die Ladezeit davon abhängig, wieviel Leistung das Fahrzeug aufnehmen kann. Die Leistungsaufnahme kann durch das Ladekabel oder durch das Fahrzeug selbst begrenzt sein.

Ladezeit (4 h) = Batteriekapazität (85 kWh) ÷ Ladeleistung (22 kW)

Reichweite

Für die Berechnung der Reichweite wird die Batteriekapazität durch den Energieverbrauch des Fahrzeuges geteilt und dieser Wert mit dem Faktor 100 multipliziert. Auch hier handelt es sich um Schätzwerte. Die real erreichbare Reichweite hängt u. a. von den Umgebungsbedingungen, beispielsweise von der Temperatur, der Fahrweise und der Nutzung von elektrischen Verbrauchern – zum Beispiel der Heizung – ab. Außerdem steht zum Schutz der Batterie häufig nicht die gesamte Kapazität zur Verfügung.

Reichweite (469 km) = Batteriekapazität (85 kWh) ÷ Energieverbrauch (18,1 kWh / 100 km) × 100

5. Status Elektromobilität – Ladeinfrastruktur

Grundsätzlich nutzen die meisten Elektrofahrzeugbesitzer private Lademöglichkeiten (ca. 85 %). Wer lange Strecken fährt, kann unterwegs in Deutschland derzeit gut 5.800 öffentlich zugängliche Ladepunkte nutzen – darunter 150 Schnellladepunkte (Stand: Dezember 2015). Aktuell werden viele Autobahnraststätten sowie Autohöfe im Zuge von nationalen und europäischen Förderprogrammen mit weiteren Schnellladestationen und Parkplätzen für Elektrofahrzeuge ausgestattet.

Damit ist die Basis für die steigende Stückzahl von Elektrofahrzeugen geschaffen. Auch über den passenden Stecker müssen sich die Nutzer keine Sorgen machen, da alle notwendigen Standards aktiv angeboten werden.

Aktuell wird durch das bereits verabschiedete Elektromobilitätsgesetz (EmoG) I sowie die geplante Weiterentwicklung des Elektromobilitätsgesetzes II Planungssicherheit für alle Beteiligten gewährleistet, da die Elektromobilität in das Bau-, Wohneigentums- und Mietrecht integriert wird. Auch steuerrechtliche Anpassungen wurden realisiert, damit beispielsweise Arbeitnehmer ihre Fahrzeuge bei Ihrem Arbeitgeber laden können – ohne steuerliche Nachteile.

Die Anzahl der öffentlich zugänglichen Ladepunkte wird mit der Anzahl der Elektrofahrzeuge wachsen.

Die Ansprüche aller Beteiligten hinsichtlich des Aufbaus einer Ladeinfrastruktur sind:

- Die Ladeinfrastruktur muss einfach aufzufinden, verlässlich, jederzeit verfügbar und komfortabel zu bedienen sein.
 - Dazu gehört ebenso das bequeme Freischalten und Bezahlen.
 - Apps und Navigationssysteme lotsen die Nutzer zu den nächstgelegenen Ladepunkten.
-

Darüber hinaus muss die Kommune vor Ort oder der Inhaber der Stellflächen die Fremdnutzung durch nicht Elektrofahrzeuge oder unautorisierte Dritte unterbinden. Eine klare Beschilderung und Regelung zur Vermeidung einer Fehlnutzung sind hier sehr wichtig. Nur so kann sich die positive Entwicklung der Elektromobilität in sämtlichen Nutzergruppen etablieren.

5.1. Ladeinfrastruktur in Shoppingcentern

An die Ladeinfrastruktur wird ECE-weit folgender Standard gestellt:

5.1.1 Diskriminierungsfreiheit

Standard 2016: Die ECE-Ladeinfrastruktur muss "diskriminierungsfrei" sein, d. h. es sind die RFID-Ladekarten möglichst aller Anbieter dort nutzbar. Daher muss der Partner des Anbieters dem Roaming-Netzwerk „e-clearing“ (<http://www.e-clearing.net/>) oder im Speziellen dem „Ladenetz“ (<http://www.ladenetz.de/>) angehören; hier wird durch Roaming der Einsatz der RFID-Karten anbieterübergreifend sichergestellt.

Darüber hinaus muss es die Möglichkeit des Ad-hoc-Ladens geben: Ohne Abschluss eines festen Vertrages sowie ohne Authentifizierung per Ladekarte sollte ein Ladepunkt per Einmalzahlung freigeschaltet werden können, um den Nutzerkomfort zu erhöhen. Hierdurch wird der Nutzer nicht in ein Vertragsgerüst gedrückt und kann trotzdem den Service bei Bedarf nutzen. Bei der Einbindung des „Ladenetzes“ ist dies über die Funktion „ladepay“ über einen Browser des Mobilendgerätes oder eine App möglich.

Die Nutzung der Ladeinfrastruktur ohne Roamingintegration ins e-clearing-Netzwerk und/oder „Ladenetz“ ist seitens der ECE nicht umsetzbar.

Standard 2020: Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Berücksichtigung des ein- und dreiphasigen Ladens der Elektrofahrzeuge. Je nach Modell und Hersteller besteht die Möglichkeit – abhängig von der Anzahl der Phasen im Kabel –, innerhalb derselben Zeit mehr Energie aufzuladen und damit bei Zeittarifen weniger zu bezahlen. Bedingung dafür ist lediglich die technische Ausstattung des Autos. Daher ist unbedingt darauf zu achten, dass der Mobilitätsanbieter einen Tarif für ein- und dreiphasiges Laden bereitstellt sowie die Ladeinfrastruktur bis zu drei Phasen bedienen kann. Grundsätzlich sollten die elektrischen Anlagen und Ladestationen für dreiphasiges Laden verwendet werden, um dem Kunden den höchstmöglichen Komfort bieten zu können.

Darüber hinaus gibt es zeit- (nach Minuten) und energieabhängige (nach kW) Tarife der Anbieter. Idealerweise sollten beim AC/Wechselstromladen kW-Tarife und im Bereich DC/Gleichstrom aufgrund der z.T. nicht eichkonformen Stromübertragungen bedingt durch Energieverluste durch z.B. Wärmeabgabe an der Station Minuten-Tarife angeboten werden.

5.1.2 Barrierefreiheit

Die ECE-Ladeinfrastruktur muss „barrierefrei“ sein. Die auf dem Markt verfügbaren und von den Marktteilnehmern definierten Standards müssen gestellt werden. Bezüglich des AC-Wechselstromladens ist das der Standard Typ 2 und hinsichtlich des DC-Gleichstromladens handelt es sich um die Standards Combined Charging System und CHAdeMO. Dabei ist zu beachten, dass bei Gleichstromladeangeboten immer beide Ladestandards bereitgestellt werden müssen, um Barrierefreiheit gewährleisten zu können.

Besonderes Augenmerk liegt auf dem sogenannten „Schuko-Stecker“, also der gewöhnlichen Haushaltssteckdose. Diese befindet sich aufgrund der technischen Gebäudeausrüstung (kurz TGA) oft frei verfügbar im Parkraum und kann durch sogenannte „Notstromladekabel“ auch von Elektroautobesitzern genutzt werden. Diese Fremdnutzung muss jedoch zwingend unterbunden werden. Zum einen aufgrund rechtlicher Beschränkungen: Strom darf nicht verkauft oder durch eine Nichtzahlung des Stromes seitens des Elektroautobesitzers abgenommen werden. Zum anderen muss eine Schuko-Steckdose laut Normvorgabe lediglich eine Maximallast von 3,7 kW mit einer 16-A-Absicherung 30 Minuten leisten. Die Gefahr einer Überhitzung der Leitungen sowie des Steckers und die damit verbundene Brandgefahr ist gegeben. Dies gilt auch bei der Verwendung von diversen Verlängerungskabeln und Zweigsteckdosen, deren Gebrauch in der Regel seitens der Fahrzeughersteller grundsätzlich verboten ist.

Darüber hinaus sollte für eine echte Barrierefreiheit der Parkplatz 24 Stunden, sieben Tage die Woche zugänglich sein. Eine entsprechende Beschilderung, um eine Fremdnutzung durch Verbrennerfahrzeuge zu verhindern, wird bei einem ganzheitlichen Rollout ECE-weit einheitlich geregelt werden.

Das Zusatzzeichen (1026-60), Hinweisschild "Elektrofahrzeuge frei" kennzeichnet, dass Elektrofahrzeuge hier fahren dürfen. Wenn das Zusatzschild z.B. mit dem Schild "Verbot für Kraftfahrzeuge aller Art" angebracht ist, können Elektrofahrzeuge hier trotzdem fahren/parken. Für andere Verkehrsteilnehmer gilt dieses Zusatzschild nicht. Die rechtliche Situation und damit die Beschilderung muss je nach Ort öffentlich, halb-öffentlich oder privat in jedem Einzelfall geprüft werden, da für die Verfügung über diese Flächen unterschiedliche Rechtsgrundlagen gelten z.B. Elektromobilitätsgesetz -EmoG oder Hausrecht.

Die alleinige Installation der Ladeinfrastruktur ohne klare Beschilderung ist aus Erfahrung nicht ausreichend, sondern nur die klare Androhung von Strafen, z. B. das Abschleppen des parkenden Fahrzeugs, sorgt für den gewünschten Erfolg.

5.1.3 Mobilstromanbieter / mobile Ladelösungen

Neben den in 5.1.1 und 5.1.2 beschriebenen klassischen Ladelösungen, die dem aktuellen Marktstandard entsprechen, gibt es innovative Sonderlösungen wie mobile Ladestationen. Der Unterschied besteht darin, dass die Abrechnungs- und Zählintelligenz nicht in einer Ladestation, sondern im mobilen Ladekabel verbaut ist. Dadurch verringern sich erheblich die Kosten für einfache Ladepunkte und damit für den Infrastrukturbesitzer. Ein Dilemma besteht aktuell lediglich in der Marktverbreitung dieser Lösungen: Es gibt bislang kaum Nutzer, ebenso hat noch kein Automobilhersteller diese Entwicklung in sein Angebot aufgenommen.

Langfristig ist davon auszugehen, dass derartige Infrastrukturlösungen Verbreitung finden werden. Aktuell ist hier jedoch noch kein Massenmarkt erkennbar. Sämtliche Anfragen bezüglich der Mobilstrom-Ladeinfrastruktur sind an den zuständigen Fachbereich CC Sustainability weiterzuleiten. Eine Installation ohne interne Freigabe ist nicht möglich.

5.1.4 Angebote neuer Marktteilnehmer im Bereich Elektromobilität

Mit der positiven Entwicklung von Elektromobilität werden weitere Anbieter auf den Markt drängen und Fahrzeuge, Infrastrukturen sowie umfassende Systemlösungen offerieren. Dabei muss jedoch jedes einzelne Konzept und Angebot auf die Bedürfnisse der ECE-Zielgruppen hin geprüft und abgestimmt werden. Auch die Aspekte Barriere- und Diskriminierungsfreiheit müssen vorab eindeutig bewertet werden.

Sämtliche Anfragen rund um die Elektromobilität – ob Fahrzeug, Infrastruktur oder Systemlösungen neuer Marktteilnehmer – sind wiederum an CC Sustainability weiterzuleiten. Eine Installation oder Realisierung ohne interne Freigabe ist nicht möglich.

5.1.5 Stromverwendung

Übergeordnetes Ziel der Elektromobilität ist die Verminderung von Emissionen. Konkret sollen Luft- und Geräuschemissionen, die durch den Automobilverkehr entstehen, reduziert werden. Auch die Energieträger (das Verbrauchsmittel) soll möglichst geringe bis keine negativen Einflüsse auf die Umwelt ausüben. Daher ist für die Umsetzung von Elektromobilität die Verwendung von 100 % regenerativen Energien essenziell.

Aus diesem Grund muss bei der Inbetriebnahme und Nutzung stets darauf geachtet und geprüft werden, welchen Strom der Betreiber der Ladestation bezieht. Der Energieversorger des Betreibers sollte sämtlichen Anforderungen der ECE im Bereich ökologischer und ökonomischer Nachhaltigkeit entsprechen.

5.1.6 Rechtliche Voraussetzungen

Dieser Abschnitt ermöglicht lediglich einen ersten Einblick und liefert Basiswissen zu den rechtlichen Anforderungen bei der Installation und Nutzung von Ladeinfrastrukturen für Elektrofahrzeuge.

Für die Detailprüfung rechtlicher Fragestellungen verweisen wir auf den [LINK](#) „Rechtliche Rahmenbedingungen für Ladeinfrastruktur im Neubau und Bestandsgebäude“.

http://schaufenster-elektromobilitaet.org/media/media/documents/dokumente_der_begleit_und_wirkungsforschung/Ergebnispapier_Nr_11_Rechtliche_Rahmenbedingungen_fuer_Ladeinfrastruktur_im_Nebau_und_Bestand.pdf

Darin wird genauer Bezug genommen auf das Baurecht, das Planungsrecht, das Bauordnungsrecht, das Mietrecht, das Wohneigentumsrecht und die bautechnische Unbedenklichkeit bei der Installation der Ladeinfrastruktur bei Neubauten und Bestandsgebäuden.

5.1.7 Sicherheit der Elektroinstallation

Der Einbau einer am Netz fest installierten Ladestation stellt eine Erweiterung der elektrischen Anlage dar. Dabei ist die Einbindung einer Ladeinfrastruktur in bestehende elektrische Anlagen durch eine Elektrofachkraft zu prüfen und durchzuführen. Neben der technischen Ausstattung ist im Vorfeld die Verfügbarkeit der Anschlussleistung bei dem Netzbetreiber zu klären.

Bei vorhandenen und gegebenenfalls veralteten technischen Anlagen kann unter Umständen ein sicherer Betrieb nicht mehr gewährleistet werden. Infolge einer dauerhaften Belastung der Maximallast durch ein Elektrofahrzeug kann eine Überlast entstehen, die zu Überhitzung oder einem Brand führen kann.

Daher ist es bei ECE-gemanagten Objekten eine verbindliche Maßgabe, ausschließlich eine professionelle Ladeinfrastruktur zu verwenden, um den Ansprüchen an Sicherheit, Komfort und Zukunftssicherheit gerecht zu werden.

Für die Weitergabe an den Elektromeisterbetrieb verweisen wir auf den [LINK](#) „Technischer Leitfaden Ladeinfrastruktur der Nationalen Plattform Elektromobilität“.

www.din.de/blob/97246/.../technischer-leitfaden-ladeinfrastruktur-data.pdf

Darin enthalten sind sämtliche berufstechnischen Vorgaben sowie Verweise auf technische Besonderheiten in Bezug auf die Installation und Wartung der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge.

5.1.8 Dimensionierung der Elektroinstallation

Die Dimensionierung sowie die Festsetzung der Anzahl der notwendigen Ladestationen ist von dem jeweiligen Bedarf des zu managenden Objektes abhängig. Die verfügbare Anschlussleistung aus dem Versorgungsnetz des Netzbetreibers ist meist limitiert. Die Auslastung der Kapazitäten

wird oft durch die Mieterstruktur und die damit verbundenen Nutzungen definiert. Eine langfristige und vorausschauende Versorgungsplanung ist dabei unabdingbar.

Elektroladestationen bilden eine neue Nutzungsart, die die Anschlussleistung weiter limitiert. Schon gleichzeitig ladende Elektrofahrzeuge an wenigen Stationen können dabei eine hohe Leistungsbereitstellung abfordern. Daher muss gegebenenfalls die Anschlussleistung erweitert oder eine separate Zuleitung bereitgestellt werden. Die notwendige Beratung und erforderlichen Informationen werden durch Netzbetreiber und den Elektroinstallateur bereitgestellt.

Bei steigender Anzahl an Elektroladestationen empfiehlt sich die Konzeption eines intelligenten Lastmanagements. Die Steuerung erfolgt über die Voreinstellung von Maximalleistungen sowie zeitliche Priorisierungen. Damit wird eine Überlastung der technischen Anlage und des Netzanschlusses verhindert. Eine teure Überdimensionierung der Elektroinstallationen und des Netzanschlusses kann hierdurch vermieden werden.

5.2. Ladebedarf in Einkaufszentren nach Modell 2020 des DLR

Im Rahmen des Projekts LADEN2020³ ist eine neue Methodik für die Analyse einer bedarfsgerechten Ladeinfrastruktur in Deutschland entwickelt worden.

Auf Basis des entwickelten Fahrzeugsimulationsmodells lassen sich für verschiedene Aufstellorte einer Ladeinfrastruktur aus den standortspezifischen Ganglinien der Parkraumnachfrage und des Ladebedarfs zeitliche Nachfrageschwerpunkte für das Laden von Elektrofahrzeugen ermitteln. Dabei wird der Anteil von Elektrofahrzeugen mit Ladebedarf an einem bestimmten Ort an der gesamten Parkraumnachfrage berechnet.

Die Ergebnisse stellen ein skalierbares Modell zur Berechnung des Ladeinfrastrukturbedarfs für Einkaufsorte dar, das die Durchdringungsraten von Elektrofahrzeugen in Deutschland sowie die Anzahl der Stellplätze vor Ort berücksichtigt. Somit lässt sich sowohl der aktuelle als auch der zukünftige Ladeinfrastrukturbedarf berechnen.

5.2.1 Verteilung der Ladevorgänge nach Aufenthaltsort

Die in der Studie vorgenommene Analyse des Ladebedarfs hat gezeigt, dass die meisten Ladevorgänge erwartungsgemäß zu Hause und am Arbeitsplatz durchgeführt werden. Auch wurde nachgewiesen, dass die optimale Ladeleistung über alle Ladevorgänge hinweg mit 11,1 kW (AC) beträgt. In Bezug auf Einkaufszentren wurde ein Ladebedarf von 3 % aller Ladevorgänge im halb-öffentlichen Raum, z. B. in Parkhäusern, ermittelt sowie 1 % im öffentlichen Raum, z. B. auf städtischen Parkplätzen. Der Bedarf an Schnellladestation wird auf 0,5 % geschätzt und besteht

³ Siehe: http://www.dlr.de/vf/desktopdefault.aspx/tabid-2974/1445_read-43746/

nur an Mobilitätsknotenpunkten – beispielsweise Autobahnen –, an denen ein schnelles Aufladen notwendig ist.

Aufenthaltsort	Ladeleistung	privat	halb-öffentlich	öffentlich
Zu Hause	3,7 kW (AC)	86 %	0 %	0 %
am Arbeitsplatz	11,1 kW (AC)	4 %	1 %	0 %
an Einkaufsorten	11,1 kW (AC)	0 %	3 %	1 %
an sonstigen Orten	11,1 kW (AC)	2 %	1 %	2 %
Summe		91 %	5 %	3 %

Tabelle 1 – Quellen: DLR, 2016; NPE, 2016

Neben der Bewertung der Anzahl der Ladevorgänge ist vor allem auch die Ladezeit und damit die Verweildauer für die Bereitstellung des passenden Ladeangebotes wichtig. Laut der Studie in Bezug auf Einkaufsorte laden reine Elektroautos im Durchschnitt 1,1 Stunden mit einer Standdauer von 1,6 Stunden, Plug-in-Hybridfahrzeuge laden 0,6 Stunden mit einer Standdauer von 1,3 Stunden.

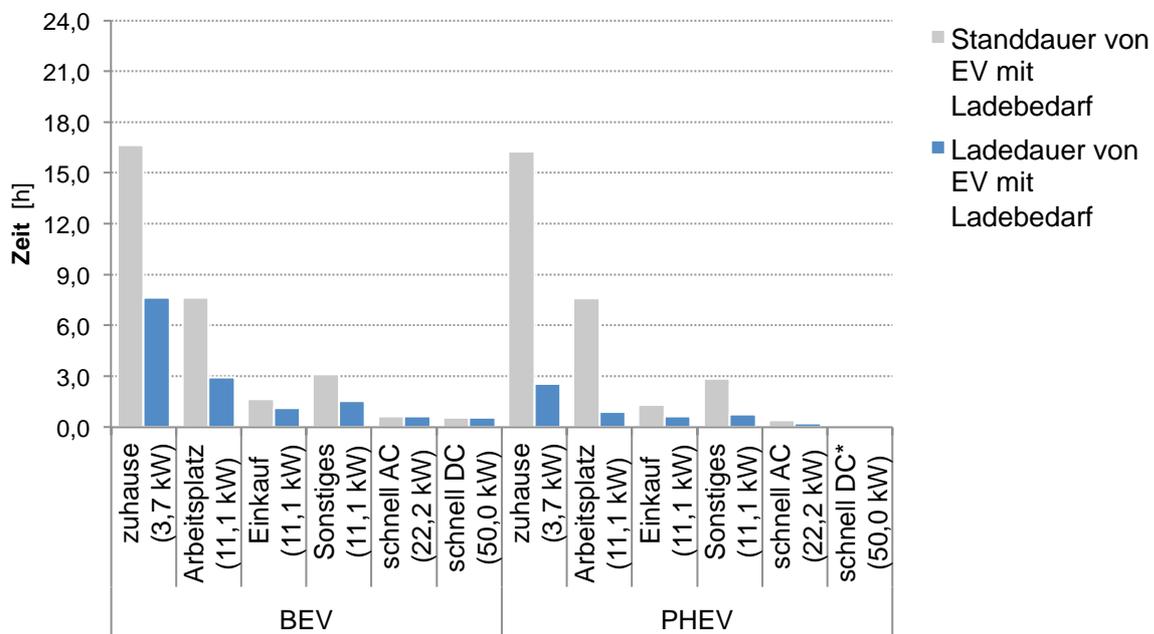


Abbildung 3 – Quelle: DLR

5.2.2 Parkraumnachfrage und Ladebedarf in Einkaufsorten

Nach der Auswertung von Ladeorten und Ladedauer ist für das Management von Parkhäusern vor allem der Umfang der bereitzustellenden Infrastruktur bei wachsender Anzahl von Elektrofahrzeugen relevant. Die Frage: „Welcher Anteil an PKW-Standflächen sollte mit Ladepunkten ausgestattet sein, um eine geeignete Ladeinfrastruktur für eine Million Elektrofahrzeuge in Deutschland aufzubauen?“ wurde in der Studie intensiv untersucht.

Ergebnis war folgende Formel: Ein Stellplatz mit Ladeinfrastruktur für je ca. 150 Stellplätze ist notwendig bei einer Marktdurchdringung von einer Million Elektrofahrzeugen in Deutschland, um den Ladebedarf zu decken. Folgende Beispiele verdeutlichen dies:

Potsdamer Platz Arkaden, Berlin

Anzahl Elektrofahrzeuge: 1 Mio.

Parkplätze am Standort: 2.500

Mindestanzahl an Ladepunkten: 18

Milaneo, Stuttgart

Anzahl Elektrofahrzeuge: 1 Mio.

Parkplätze am Standort: 1.680

Mindestanzahl an Ladepunkten: 14

Da sich die Anzahl von Elektrofahrzeugen nur Stück für Stück und nicht sprunghaft entwickelt, konnte aus den Ergebnissen der Studie die folgende Ladebedarfsmatrix in Bezug auf die Stellflächen entwickelt werden. Hierbei können auf Grundlage des Verhältnisses zwischen der Anzahl an Elektrofahrzeugen und den Stellplätzen am Standort die notwendigen Ladepunkte ermittelt werden, um sich den Bedarfssituationen auf dem Markt anpassen zu können.

		Anzahl der Stellplätze am Standort									
		500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000
Anzahl Elektrofahrzeuge	2016 50.000	0,18	0,35	1	1	1	1	1	1	2	2
	100.000	0,35	1	1	1	2	2	2	3	3	4
	150.000	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
	200.000	1	1	2	3	4	4	5	6	6	7
	250.000	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9
	300.000	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
	350.000	1	2	4	5	6	7	9	10	11	12
	400.000	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14
	450.000	2	3	5	6	8	9	11	13	14	16
	500.000	2	4	5	7	9	11	12	14	16	18
	550.000	2	4	6	8	10	12	13	15	17	19
	600.000	2	4	6	8	11	13	15	17	19	21
	650.000	2	5	7	9	11	14	16	18	20	23
	700.000	2	5	7	10	12	15	17	20	22	25
	750.000	3	5	8	11	13	16	18	21	24	26
	800.000	3	6	8	11	14	17	20	22	25	28
850.000	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	
900.000	3	6	9	13	16	19	22	25	28	32	
950.000	3	7	10	13	17	20	23	27	30	33	
2020 1.000.000	4	7	11	14	18	21	25	28	32	35	

Zwischenfazit: Weniger der Ort, sondern vielmehr die Parkdauer des Fahrzeugs ist das entscheidende Kriterium für einen Ladevorgang an einer konventionellen Ladestation.

5.3. Checkliste Ladeinfrastruktur im privaten oder halb-öffentlichen Raum



Abbildung 4 - Beispielprojekt Potsdamer Platz

Der folgende Fragenkatalog soll Sie dabei unterstützen, die richtigen Entscheidungen für Ihr Ladeinfrastrukturangebot am Standort zu treffen. Dabei fließen die seitens der ECE bereits gemachten Erfahrungen im Betrieb solcher Angebote an ECE-Standorten ein.

Besondere Vorteile bei privaten oder halb-öffentlichen Flächen sind, dass Sie keine Sondernutzungs- oder Baugenehmigungen für den Betrieb und die Errichtung einer Ladeinfrastruktur benötigen. Darüber hinaus können Sie als Hausherr im Rahmen ihrer Hausordnung und ihres Parkflächenvermarktungskonzeptes individuelle Serviceangebote auf den Flächen für ihre Kunden realisieren.

Wie viele Parkplätze für Elektrofahrzeuge werden benötigt?

Zum einen sollte die in 5.2.1 aufgezeigte Berechnung in Relation zu den zur Verfügung stehenden Parkplätzen errechnet werden. Zum anderen sollten Langzeitparker und Mieter, die bereits Elektrofahrzeuge besitzen, berücksichtigt werden. Die sich ergebende Summe gibt die notwendigen Parkplätze für Elektrofahrzeuge vor.

Ist die Anschlussleistung ausreichend dimensioniert?

Die Anschlussleistung muss durch ein fachkundiges Elektroinstallationsunternehmen in Zusammenarbeit mit Ihrem Netzanschlussbetreiber ermittelt werden. Dabei sollte vor allem die langfristige Entwicklung der Mieterstruktur berücksichtigt werden. Beispielsweise könnten energieintensive Mieter, wie zum Beispiel Gastronomiebetriebe, eine besonders hohe Anschlussleistung benötigen. Dabei sollten die Interessen Ihrer Mieter sowie der Elektroautofahrer nicht kollidieren, sondern durch strategische Planung Berücksichtigung finden.

Sind zusätzliche Kosten für die Erweiterung der Anschlussleistung nötig? (Trafo)

Kosten für die Erweiterung der Anschlussleistung sowie die Elektroinstallationen sind stets von Fachbetrieben zu kalkulieren und vorab zu prüfen. Ob die Kosten für die Anschlussenerweiterung grundsätzlich vom Stromnetzbetreiber getragen werden, kann nicht pauschal festgelegt werden, sondern ist grundsätzlich individuell zu prüfen.

Ist ein Lastmanagement notwendig?

Sollte die Anschlussleistung begrenzt und keine Anschlussenerweiterung ohne Weiteres möglich sein, empfiehlt sich, die zur Verfügung stehende Leistung durch ein Lastmanagement zu regulieren. Das heißt, es wird im Voraus klar definiert, wie viel Energie des Gesamtanschlusses durch die Elektroautoladestationen genutzt werden darf. Eine Überlastung des Anschlusses und damit die Gefährdung der Energiebereitstellung anderer Mieter kann durch ein Lastmanagement verhindert werden. Bei ausreichender Anschlussleistung ist nicht zwingend ein Lastmanagement notwendig.

Ist die Verwendung von „Grünstrom“ sichergestellt?

Als essenzieller Bestandteil der Wertschöpfungskette „Elektromobilität“ ist die Verwendung von Strom aus regenerativen Energien unabdingbar. Sollte die Ladeinfrastruktur durch Dritte betrieben werden, muss vertraglich die Verwendung von 100 % regenerativer Energien vereinbart werden. Bei eigenem Betrieb von Ladeinfrastrukturen muss bei der Wahl des Stromtarifs darauf geachtet werden.

Muss eine klare Beschilderung realisiert werden?

Eine klare und eindeutige Beschilderung der für Elektrofahrzeuge reservierten Parkplätze sollte von Beginn an eingeplant und realisiert werden. Für viele Autofahrer ist oft noch nicht erkennbar, dass es sich um besondere Parkplätze handelt. Aufgrund der halb-öffentlichen Widmung der Flächen können Sie nach Ihrem Hausrecht eine Beschilderung vornehmen sowie Parkvorschriften

definieren und umsetzen. Ohne eine klar erkennbare Beschilderung und konsequente Umsetzung der vereinbarten Regelungen ist mit einer drastischen Fehlnutzung der Parkplätze zu rechnen. Dadurch entsteht bei den eigentlichen Nutzern ein negatives Service-Erlebnis.

5.4. Checkliste Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum



Abbildung 5 - Beispielprojekt Potsdamer Platz

Im Gegensatz zu privaten oder halb-öffentlichen Flächen gibt es auf öffentlichen Flächen klare gesetzliche Vorgaben und Regulierungen, wie eine Ladeinfrastruktur installiert und betrieben werden kann. Dabei kann es kommunale Unterschiede geben, die u. a. mit dem jeweiligen Bau- und Ordnungsamt am Standort geprüft und genehmigt werden müssen.

Sind alle relevanten Akteure, wie z. B. Stadtverwaltung oder Energieversorger, involviert?

Sollten sich Parkflächen in der Nähe von ECE-Objekten besonders zum Parken für Elektrofahrzeuge eignen, kann sich ein Dialog mit der Kommunalverwaltung lohnen. In großen Städten gibt es oft zentral organisierte Ladeinfrastrukturprojekte, über die ein systematischer Aufbau notwendiger Technik organisiert wird.

Dabei ist sowohl die Kommunal- und Stadtverwaltung ansprechbar als auch der vor Ort ansässige Energieversorger.

Da Infrastruktur im öffentlichen Raum genehmigt werden muss, bedarf es eines klaren und engen Austauschs mit den Behörden. Eine einfache Umsetzung der Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum ohne Genehmigung ist nicht gestattet – beispielsweise Wallboxen an einer Hauswand, die öffentliche Parkplätze mit Strom versorgen.

Wer wird Betreiber der Ladestation mit Übernahme der Verkehrssicherungspflichten?

Besonders wichtig ist die Klarstellung von Verkehrssicherungspflichten von Ladestationen, wenn sich diese in der Nähe von ECE-Standorten befinden. Herumliegende Kabel oder ungeschützter Zugang zu technischen Anlagen, beispielsweise durch Vandalismus, können Risiken sein, die mit dem Betreiber der Infrastruktur definiert werden müssen.

Wie wird die Nutzbarkeit für alle Elektroautofahrer sichergestellt?

Auch wenn es kommunale Regelungen bezüglich Ladeinfrastrukturen gibt, sollten die unter 5.1.1 sowie unter 5.1.2. beschriebenen Eigenschaften auch für die öffentliche Ladeinfrastruktur gelten, damit sichergestellt ist, dass der von Ihnen erhoffte Besucher sein Fahrzeug auch an Parkplätzen in Ihrer Nähe laden kann. Falls der Elektroautofahrer dies nicht kann, sucht er gegebenenfalls Einkaufsmöglichkeiten an Orten, die einen passenden Service anbieten.

5.5. Aktuelle Umsetzung mit Energieversorgungsunternehmen

Die Installation einer Ladeinfrastruktur durch einen lokalen bzw. regionalen Energieversorger ist bereits an einigen Standorten umgesetzt. Wir stellen ein zunehmendes Interesse zur Umsetzung seitens der Energiewirtschaft fest.

Handbuch ELEKTROMOBILITÄT



Abbildung 6 – Stern-Center Potsdam



Abbildung 7 – Stern-Center Potsdam (SCP)

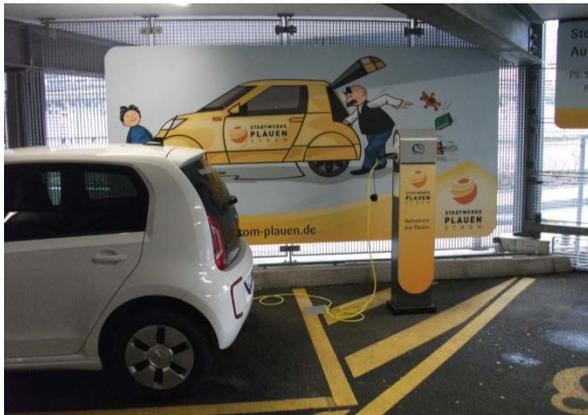


Abbildung 8 – Stadtgalerie Plauen



Abbildung 9 – Stadtgalerie Plauen



Abbildung 10 – City-Galerie Augsburg



Abbildung 11 – City-Galerie Augsburg

5.6. Fazit Elektroautos und Ladeinfrastruktur

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass Vielfalt und Anzahl von Elektrofahrzeugen in Zukunft drastisch zunehmen werden. Hierdurch ergeben sich für ECE-Standorte neue Serviceanforderungen, um Wettbewerbsvorteile zu erreichen und Kundenbedürfnisse zufriedenzustellen.

Dabei kann die Menge notwendiger Stellplätze bereits jetzt gut prognostiziert und geplant werden. Durch die richtige und langfristige Dimensionierung können sich gerade bei Installationen langfristig Kosten einsparen lassen.

Je nach individueller Bedarfsanalyse vor Ort muss die Ladeinfrastruktur aus rechtlichen, technischen oder organisatorischen Gründen unterschiedlich konzipiert werden. Eine klare Pauschallösung für Elektromobilität gibt es aktuell nicht. Die ausformulierten Fragestellungen im Leitfaden helfen jedoch dabei, Schritt für Schritt die richtigen Bausteine für ein kosteneffizientes, funktionales und nachhaltiges Ladeinfrastrukturkonzept zusammenzustellen und einen vergleichbaren Service anzubieten.

6. Erstellung und Fortführung dieses Dokuments

Dieser Leitfaden wurde auf Grundlage des Wissenstandes Mitte 2016 aus den Erfahrungen des Projektes „Potsdamer Platz – Berlin nachhaltig erleben“ sowie der Projekte der ECE auf dem deutschen Markt erstellt. Aufgrund der schnellen Technologie- und Marktentwicklung bedarf es einer regelmäßigen Aktualisierung dieses Leitfadens im Abstand von maximal zwei Jahren.

Eine ganzheitliche oder teilweise Veröffentlichung dieses Leitfadens bedarf der Zustimmung von CC Sustainability. Anregungen und Ergänzungen können jederzeit gerne an harald.boll@ece.com gesendet werden.

7. Ansprechpartner für Rückfragen

Für konkrete Anfragen in Bezug auf Planung, Umsetzung oder auch Kommunikation rund um Elektromobilität wenden Sie sich jederzeit gern an folgende Personen:

CC Sustainability
Harald Boll
Regional Director
Center Management

Berater Elektromobilität
Hendrik Schneider
Senior Projektleiter
eMobility

ECE Projektmanagement GmbH & Co. KG
Willy-Brandt-Platz 7
04109 Leipzig

yoove Mobility GmbH
Am Borsigturm 68
13507 Berlin

Phone: +49 (0) 341 140 926
Fax: +49 (0) 341 140 928 9

Phone: +49 (0) 30 652 157 311
Fax: +49 (0) 30 652 157 399

E-Mail: Harald.Boll@ece.com

E-Mail: Hendrik.Schneider@yoove.com
