

# FAQ Elektromobilität

## ELEKTROFAHRZEUGE UND TECHNIK IM ALLGEMEINEN

### **1. Welche Antriebsarten gibt es in der Elektromobilität?**

Als Elektrofahrzeuge werden alle Fahrzeuge mit Elektroantrieb bezeichnet. Je nach Ausgestaltung der Antriebstechnologie unterscheidet man:

- rein Batterieelektrische Fahrzeuge (BEV),
- Hybrid-Elektrofahrzeuge (HEV),
- Plug-in-Hybridelektrofahrzeuge (PHEV),
- Batterieelektrische Fahrzeuge mit Reichweitenverlängerung (REEV) und
- Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV).

Batterieelektrische Fahrzeuge (battery electric vehicles – BEV) sind Fahrzeuge mit Elektroantrieb, die ausschließlich eine Batterie als Energiequelle nutzen. Da diese Batterie aus dem Stromnetz geladen wird, sind Elektrostraßenfahrzeuge abhängig von einer Ladeinfrastruktur.

Hybrid-Elektrofahrzeuge (hybrid electric vehicles - HEV) sind Fahrzeuge mit Elektro- und Verbrennungsantrieb. Dabei wird die Batterie über einen Generator in der Regel durch den Verbrennungsmotor bzw. durch die Rückgewinnung von Bremsenergie (Rekuperation) aufgeladen. Eine Sonderform sind Plug-In-Hybridelektrofahrzeuge (plug-in hybrid electric vehicles – PHEV), bei denen die Batterie auch per Stecker am Stromnetz („plug-in“) geladen werden kann.

Elektrofahrzeuge mit Reichweitenverlängerung (range extended electric vehicles – REEV) sind Fahrzeuge mit Elektroantrieb, die neben der Batterie noch zusätzliche Aggregate als Energiequelle nutzen, um ihre Reichweite zu verlängern. In der Regel handelt es sich dabei um Verbrennungsmotoren oder Brennstoffzellen, die über einen Generator Strom erzeugen.

Brennstoffzellenfahrzeuge (fuel cell electric vehicles – FCEV) sind Fahrzeuge mit Elektroantrieb, die eine Brennstoffzelle als Energiequelle nutzen. Dabei wandelt eine chemische Reaktion den zugeführten Brennstoff direkt und ohne thermischen Zwischenschritt in elektrische Energie um.

### **2. Wie klimafreundlich ist mein Elektrofahrzeug?**

Elektrofahrzeuge sind schon heute klimafreundlicher als vergleichbare verbrennungsmotorische Fahrzeuge – auch wenn man die Fahrzeugproduktion, den von fossilen Energien dominierenden deutschen Strommix, den tatsächlichen Energieverbrauch auf der Straße sowie Energieverluste zwischen Kraftwerk, Steckdose und Fahrzeugbatterie berücksichtigt.

Das Bundesministerium für Umwelt und Naturschutz hat errechnet, dass im Jahr 2015 der durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß eines Elektrofahrzeugs zwischen 12 bis 23 Prozent geringer war als die Emissionen eines vergleichbaren Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor. 2020 werden es sogar zwischen 20 bis 29 Prozent sein.

### **3. Welche Ladestandards bzw. Systemansätze gibt es?**

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen konduktivem Laden und induktivem Laden. Beim konduktiven Laden wird die Energie mittels Ladekabel und Stecksystem zwischen Fahrzeug und Stromnetz übertragen. Beim induktiven Laden erfolgt die Energieübertragung kabellos durch elektromagnetische Induktion.

#### **4. Was ist der Unterschied zwischen Ladesäulen und Wallboxen?**

Es sind beides Ladestationen, die sich hinsichtlich der Aufstellungsart unterscheiden. Eine Ladesäule ist eine freistehende, vom Boden aufstrebende Ladestation. Eine Wallbox ist eine an der Wand befestigte Ladestation.

#### **5. Welche Steckertypen gibt es für Elektrofahrzeuge?**

Damit jedes Elektrofahrzeug überall geladen werden kann, gibt es in Europa das einheitliche Ladesystem Combined Charging System (CCS) mit Stecker Typ 2 und Combo 2.

Die Festlegung von Typ 2 und Combo 2 als Standardsteckverbindungen gelten in der gesamten EU bei Ladeleistungen über 3,7 kW für Wechselstrom (Typ 2) und über 50 kW für Gleichstrom (Combo 2). So können die Nutzer ihre Fahrzeuge an Normalladepunkten mit bis zu 22 kW und an Schnellladepunkten mit mehr als 50 kW Energie versorgen.

Die Nutzer müssen lediglich Fahrzeug und Ladesäule verbinden. Diese tauschen mithilfe der im CCS standardisierten Kommunikation eigenständig Informationen aus, beispielsweise über den aktuellen Ladestand.

Darüber hinaus ist vereinzelt noch der asiatische/amerikanische Standard Typ 1 bis 4,6 kW für Normalladung und CHAdeMO für Schnellladung anzutreffen.

### **LADEN ZU HAUSE**

#### **6. Kann ich mein Elektrofahrzeug auch an meiner normalen Haushaltssteckdose laden?**

Ja. In der Regel ist das Laden an einer Schuko-Haushaltssteckdose (CEE 7/3) mit max. 2,4 kW möglich. Allerdings wird ein spezielles Ladekabel mit der Ladebetriebsart 2 (Mode 2) verwendet.

Bei der Ladebetriebsart 2 befindet sich in der Ladeleitung eine Steuer- und Schutzeinrichtung („In Cable Control and Protection Device“ IC-CPD). Sie übernimmt den Schutz vor elektrischem Schlag bei Isolationsfehlern – für den Fall, dass der Nutzer sein Fahrzeug an eine Steckdose anschließt, die bei der Errichtung nicht für das Laden von Elektrofahrzeugen vorgesehen war. Über das Pilotsignal erfolgen der Informationsaustausch und die Überwachung der Schutzleiterverbindung zwischen der IC-CPD und dem Fahrzeug.

Im Vergleich zu anderen Systemen sind längeren Ladezeiten an einer Schuko-Haushaltssteckdose zu beachten.

#### **7. Wie lange dauert die Aufladung über die normale Haushaltssteckdose?**

Geht man von einer Batteriekapazität von ca. 35 kWh (z.B. VW e-Golf) aus und einem geringen zurückgelegten Weg von 50 km (~7 kWh), beträgt die Ladezeit am Abend ca. 3 Stunden.

Bei einer größeren Wegstrecke oder einem höheren Verbrauch und einer verbleibenden Restkapazität der Batterie von 20 Prozent (~200 km Weg), beträgt die Ladedauer über die Steckdose ca. 12 Stunden.

#### **8. Wie hoch sind die Kosten bei Aufladung über die normale Steckdose?**

Geht man von einem Strompreis von 29,16 Cent/kWh (Ø Dtl. BDEW 2017) und dem unter Frage 7 genannten Beispiel aus, zahlt man für eine Aufladung von 50 km bzw. 200 km Wegstrecke 2,04 EUR bzw. 8,16 EUR. Das entspricht einem Preis von 4,08 EUR/100 km.

Vergleicht man diese Kosten mit den Benzinkosten eines Autos gleicher Klasse bei gleichem Weg, spart man bei den derzeitigen Benzin- und Stromkosten mit einem Elektroauto ca. 2,67 EUR/100 km.

**9. Muss ich die Leistungserhöhung beim Installateur oder Netzbetreiber anzeigen?**

Ab einer Leistung von 3,7 kW muss die Installation einer Wallbox über eine Elektrofachfirma erfolgen. Diese Installation muss bei Ihrem zuständigen Netzbetreiber angezeigt werden.

Ist die Anschlussleistung größer als 11 kW, muss der Netzbetreiber zustimmen. Dadurch soll verhindert werden, dass eventuelle Netzurückwirkungen das Niederspannungsnetz beeinflussen. Außerdem kann diese Angabe bei der Planung des Elektroversorgungsnetzes berücksichtigt werden.

**10. Muss ich bei der Anmeldung für einen Stromnetzanschluss dem Netzbetreiber den zusätzlichen Leistungsbezug durch das Aufladen eines Elektrofahrzeuges auf meinem Grundstück mitteilen?**

Ja, siehe Frage 9.

**11. Wenn man nicht über die Haushaltssteckdose laden will oder kann, lohnte es sich Ladetechnik nachzurüsten?**

Es wird immer geraten, eine Wallbox zu installieren. Diese Ladetechnik ist sicherer und damit vorteilhafter.

Die Nachrüstung für das einphasige Laden – an einem Fahrzeugstandort mit vorhandenen „Lichtstrom“ – ist einfach umsetzbar. Für höhere Ladeleistungen ab 11 kW (mehrphasiges Laden) können größere Investitionen erforderlich sein.

**12. Was muss ich beachten, wenn ich mir Ladetechnik in meine private Garage bauen möchte?**

Bei der Planung der heimischen Stromtankanlage geht man wie folgt vor: Zuerst wird die Anschlussleistung bestimmt. Diese ist abhängig von der zu erwartenden durchschnittlichen Tagesfahrleistung. Für die private Garage liegt die Anschlussleistung typischerweise zwischen 3,7 und 11 kW. Als nächstes wird der Installationsort ausgewählt. Dieser sollte in unmittelbarer Nähe der Stellfläche des zu versorgenden Fahrzeuges sein. Je nach Aufstellungsort ergeben sich weitere Anforderungen an die Ladestation.

In einem weiteren Schritt wird nun die Elektroinstallation geplant. Zwischen klassischen elektrischen Verbrauchern im Haushalt und der Versorgung eines Elektrofahrzeuges mit elektrischer Energie bestehen trotz gleichen Grundprinzips wichtige Unterschiede. Diese erfordern eine gründliche Planung durch einen Fachbetrieb und eine großzügige Auslegung der Anlage.

Während beispielsweise beim Betrieb einer Waschmaschine keine besonderen Vorkehrungen zu treffen sind, müssen beim Laden eines Elektrofahrzeuges die speziellen Anforderungen des Ladevorgangs beachtet werden. Die Waschmaschine hat zwar eine ebenfalls hohe Leistungsaufnahme, ruft dieses Potential jedoch nur für eine vergleichsweise kurze Dauer ab, z. B. zum Aufheizen des Wassers. Beim Elektrofahrzeug wird über die gesamte Dauer des Ladevorgangs – u. U. über mehrere Stunden – eine sehr hohe elektrische Leistung abgerufen. Folglich muss die Ladeinfrastruktur entsprechend ausgelegt sein.

**13. Welche zusätzlichen technischen Forderungen des Netzbetreibers gibt es bei Neuerrichtung von Ladetechnik auf meinem Grundstück?**

Die Installation muss durch ein verifiziertes Elektrohandwerk erfolgen. Denn nur ein zugelassenes Unternehmen darf eine Wallbox anschließen (siehe Frage 9).

#### **14. Welche Anschlussleistung ist im Ein- und Mehrfamilienhaus zu berücksichtigen?**

Siehe PDF

#### **15. Woher bekomme ich eine Wallbox?**

Die Stadtwerke Weißwasser bieten in ihrem Produktkatalog eine Auswahl an Wallboxen an.

#### **16. Benötige ich einen separaten Zähler?**

Bei vorhandenem Netzanschluss wird grundsätzlich kein separater Zähler benötigt. Die meisten Wallboxen besitzen serienmäßig schon einen eingebauten Zähler. Um einen besseren Überblick über den jährlichen Stromverbrauch zu haben, sind separate Zähler jedoch vorteilhaft.

Ein separater Zähler wird nur benötigt, wenn die Ladeeinheit über einen neuen Netzanschluss an das Niederspannungsnetz angeschlossen wird.

#### **17. Kann ich eine Wallbox mit einem Stromspeicher koppeln?**

Es ist generell möglich, einen Stromspeicher mit einer Ladeinfrastruktur zu koppeln. Vor allem im Eigenheimbereich ergibt die Kombination einer Wallbox mit Stromspeicher und einer Photovoltaikanlage Sinn. Durch den höheren Verbrauch des vor Ort produzierten Stroms, muss weniger Energie aus dem öffentlichen Stromnetz bezogen werden und so können die Stromkosten sinken.

#### **18. An wen kann ich mich wenden, wenn meine private Ladestation nicht mehr korrekt funktioniert?**

Da es sich um eine elektrotechnische Anlage handelt, wendet man sich an einen Fachbetrieb des Elektroinstallationshandwerkes.

### **LADEINFRASTRUKTUR IM ÖFFENTLICHEN RAUM**

#### **19. Was muss ich beachten, wenn ich eine Ladestation zur öffentlichen Nutzung zur Verfügung stellen möchte?**

Die Ladesäulenverordnung (LSV) beschreibt den Anwendungsbereich und die Mindestanforderungen für öffentlich zugängliche Ladepunkte. Im Wesentlichen sind dies die Verwendung einheitlicher Steckdosen bzw. Kupplungen gemäß DIN EN 62196, die Möglichkeit des punktuellen Aufladens mit und ohne Authentifizierung sowie die Anzeigepflicht bei der Bundesnetzagentur.

#### **20. Bekomme ich eine Prämie, wenn ich Lademöglichkeiten zur öffentlichen Nutzung zur Verfügung stelle?**

Es gibt Fördermöglichkeiten des Bundes und vereinzelt auch der Länder für den Aufbau von öffentlicher Ladeinfrastruktur. In der Regel handelt es sich hierbei um Direktzuwendungen in Form von finanziellen Zuschüssen zu den Errichtungskosten. Die Auszahlung der Zuwendungen ist an Pflichten bzw. Auflagen gebunden.

#### **21. An welchen Stellen dürfen Ladestationen stehen?**

Generell dürfen Ladestationen an allen Orten aufgestellt werden, an denen dies sinnvoll und erlaubt ist. Es gibt jedoch gewisse Aspekte, die vor allem im öffentlichen oder gewerblichen Raum beachtet werden sollten. Die Station sollte vor Wetter, Staub und Vandalismus geschützt sein. Außerdem sollte die Ladestation außerhalb von fließendem Verkehr, auf einem festen Fundament installiert werden. Hier bieten sich insbesondere Parkplätze an.

#### **22. Wie lässt sich die Ladesäule gegen unbefugte Nutzung absichern?**

Je nach Zugänglichkeit der Ladestation müssen Mindestanforderungen erfüllt sein. Dies gilt besonders für öffentlich zugängliche Ladestationen. Zum Schutz vor unbefugter Nutzung kommen verschiedene Authentifizierungsverfahren an der Ladestation zur Anwendung

(RFID-Karte, NFC-Gerät, Handy-SMS, Smart-phone-App, Internet). Diese ermöglichen eine ungestörte Nutzung und Absicherung während des Ladevorgangs.

### **23. Kann das Ladekabel gestohlen werden?**

Das Ladekabel ist in der Regel fest an der Ladesäule installiert oder wird verriegelt, so dass das Kabel beidseitig gesichert ist.

In den Serienfahrzeugen mit Typ-2-Anschluss wird das Kabel durch die Zentralverriegelung des Fahrzeuges mit abgeschlossen. Viele Ladestationen verriegeln zusätzlich die Ladekupplung an der Ladestation, so dass beide Seiten (Ladekupplung und Ladestecker) gesichert sind. Teilweise gibt es auch Ladestationen mit fest installierten Ladekabeln. In diesem Fall ist keine Ladekupplung mehr vorhanden, die abgesichert werden müsste.

### **24. Was passiert, wenn Jemand meine Ladestation beschädigt?**

In der Regel übernimmt die Haftpflichtversicherung des Schädigers die Regulierung des Schadens.

### **25. Wofür wird die Schnellladeinfrastruktur benötigt?**

Die Schnellladeinfrastruktur wird derzeit im Rahmen vielschichtiger Förderprogramme auf EU-, Bundes- und Landesebene ausgebaut, da die Mehrzahl der in Zukunft angebotenen rein batterieelektrischen Fahrzeuge schnellladefähig sein wird. Mit der Förderrichtlinie „Aufbau einer Ladeinfrastruktur (LIS)“ der Bundesregierung sollen in den kommenden Jahren 5.000 Schnellladestationen entstehen, um ein flächendeckendes Netz von Ladestationen insbesondere an den Hauptverkehrsachsen zu ermöglichen.

Das kabelgebundene Schnellladen mit bis zu 350 kW ist bereits mit aktuellen Normen abgedeckt und Ladeleistungen von bis zu 350 kW sind infrastrukturseitig schon heute möglich. Erste Elektrofahrzeuge, die auch mit höheren Ladeleistungen geladen werden und Reichweiten von 400 bis 600 Kilometern erzielen können, kommen in den nächsten Jahren auf den Markt bzw. sind bereits von Herstellern angekündigt.

Beim Ausbau der Schnellladeinfrastruktur stellt das Combined Charging System (CCS) sicher, dass die Ladeschnittstellen der neuen Schnellladesäulen auch weiterhin mit Elektrofahrzeugen älteren Baujahrs kompatibel bleiben (Abwärtskompatibilität). Für den Fahrer bleibt die Handhabung bequem.

Das Schnellladen (auch High Power Charging genannt) wird vor allem zur Verbindung von Ballungszentren und entlang von Autobahnen eine wichtige Rolle einnehmen, also im öffentlichen Raum – dort, wo viele Autos schnell geladen werden müssen. Im privaten Bereich und in Betrieben, in denen die Fahrzeuge über Tag oder Nacht laden können, bleiben Normalladepunkte eine ausreichende und kostengünstigere Lösung. Es kommt also auf die bedarfsgerechte Planung der Ladeinfrastruktur an.

## **LADEN**

### **27. Wie viele öffentliche Ladestationen gibt es derzeit in Deutschland?**

Wer in Deutschland ein Elektrofahrzeug fährt, kann unterwegs an derzeit 10.700 öffentlich zugänglichen Ladepunkten, an 4.730 Ladesäulen, davon 530 Schnellladesäulen laden (Stand Juni 2017; Quelle: BDEW).

### **28. Wie finde ich eine Ladestation in meiner Nähe?**

Apps und Websites von Fahrzeugherstellern, Ladesäulenbetreibern oder Informationsportalen sowie Mobilitäts-Startups weisen den schnellsten Weg zum nächsten Ladepunkt. Manche Lösungen zeigen sogar an, welche Ladestation gerade frei ist und wo man am günstigsten auftanken kann.

Ein zu erwähnendes Beispiel ist Lemnet. Das ist eine der größten Datenbanken zur Suche nach der passenden Ladeinfrastruktur und zeigt Ladestationen unterschiedlichster Anbieter – vom Stromversorger bis zum Supermarkt – an. Nutzer können hier auch neue Stromtankstellen melden und die Karte so um weitere Angebote erweitern.

### **29. Kann ich mein Elektrofahrzeug an jeder Ladestation laden?**

Damit jedes Elektrofahrzeug überall geladen werden kann, gibt es in Europa das einheitliche Ladesystem Combined Charging System (CCS) mit Stecker Typ 2 und Combo 2. In Deutschland wurde diese Richtlinie durch die Ladesäulenverordnung (LSV) in die Tat umgesetzt: Seit Sommer 2016 müssen in Deutschland alle neu zu errichtenden öffentlich zugänglichen Ladesäulen mindestens mit CCS kompatibel sein. Alle europäischen Automobilhersteller unterstützen CCS.

### **30. Was passiert, wenn ich das Fahrzeug mehrere Tage an der Ladestation lasse?**

Ist die Batterie des Elektrofahrzeuges zu 100% aufgeladen, wechselt das Fahrzeug in einen Pausen-/Bereitschaftszustand. An öffentlichen Stromtankstellen, die nach Nutzungszeit abgerechnet werden, können dennoch Kosten anfallen – auch wenn der Ladevorgang beendet ist. Abrechnungsrelevant ist hierbei, der vom Nutzer initiierte Zeitpunkt des Transaktionsendes.

### **31. Wie bezahle ich an öffentlichen Ladestationen?**

Für jede neue, öffentlich zugängliche Ladesäule gilt ab November 2017: Der Nutzer kann sein Fahrzeug einfach und spontan aufladen. Das hat der Gesetzgeber durch die Ladesäulenverordnung und ihre Ergänzung im Jahr 2017 gesichert. Dieses einfache Laden und Bezahlen ist so auch ohne längerfristigen Fahrstromvertrag an allen neuen Ladesäulen spontan und unabhängig vom Betreiber möglich („diskriminierungsfreies Laden“).

Die Bezahlung ist immer mindestens über eine der folgenden vier Varianten direkt vor Ort möglich:

- ohne Authentifizierung kostenlos
- ohne Authentifizierung bargeldbasiert
- mit Authentifizierung an der Ladesäule bargeldlos über ein kartenbasiertes Zahlungsverfahren (z. B. EC- oder Kreditkarte)
- mit Authentifizierung an der Ladesäule über ein webbasiertes Zahlungsverfahren (z. B. eine App). Die Möglichkeit, vertragsbasiert per RFID Karte zu laden und zu zahlen, besteht auch weiterhin.

### **32. Wie viel Zeit muss ich für einen Ladevorgang (maximal) einplanen? Was ist mit Schnellladen?**

Die Ladedauer hängt von vielen Faktoren ab. Eine bestimmende Größe ist die Leistungsaufnahme des im Fahrzeug befindlichen Ladegerätes. Diese liegt typischerweise zwischen 3,7 und 11 kW. Die Speicherkapazität der Traktionsbatterie ist eine weitere wichtige Größe. Sie liegt bei den aktuell verfügbaren Elektrofahrzeugen zwischen 20 und 100 kWh. Daraus lässt sich überschlägig die Ladedauer ermitteln. Bei einem Elektrofahrzeug mit einer Ladeleistung von 3,7 kW und 30 kWh Speicherkapazität würde somit überschlägig ein 0-100% Ladehub ca. 8 Stunden dauern. Genauere Angaben stehen in den technischen Daten des jeweiligen Fahrzeuges.

### **33. Was ist e-Roaming?**

Unter e-Roaming versteht man den Datenaustausch zwischen verschiedenen Ladeinfrastrukturbetreibern und Mobilitätsanbietern, um den Nutzern von E-Fahrzeugen den Zugang zu den Ladestationen verschiedener Anbieter zu ermöglichen. Neben dem Zugang soll über diesen Datenaustausch auch die Verrechnung der Ladekosten zwischen Endkunde, Mobilitätsanbieter und Ladestationsbetreiber erfolgen.

### **34. Funktioniert e-Roaming an allen Ladestationen?**

Grundsätzlich müssen einige technische Voraussetzungen erfüllt sein. Die Ladestation muss online an ein IT-Backend angebunden sein und dieses muss wiederum mit einer Roaming-Plattform vernetzt sein. Wenn dies gegeben ist, steht e-Roaming grundsätzlich nichts mehr im Wege.

### **35. Was kostet ein Ladevorgang mit e-Roaming?**

Zur Preisbildung sind im Wesentlichen die Ladezeit und die Ladeleistung sowie die unterschiedlichen Geschäfts- und Preismodelle der Ladestationsbetreiber bestimmend. Das Preismodell gegenüber dem Nutzer legt der jeweilige Mobilitätsanbieter auf Basis der Transaktionsgebühren fest, die er individuell mit den Ladestationsbetreibern vereinbart hat. Roaming-Gebühren variieren also zwischen verschiedenen Mobilitätsanbietern.