



## Handreichung Elektromobilität für kirchliche Einrichtungen

### Welche Lademöglichkeit wird benötigt?

#### Effekte der Elektromobilität und Kurzeinführung in die Lade-Technik – Stand Mitte 2017

Die vorliegende Handreichung dient als ein grober Einstieg in die Technik der Elektromobilität. Zuerst wird auf die Technik im Fahrzeug eingegangen und anschließend auf die Technik der Ladeinfrastruktur. Diese Handreichung soll dazu dienen, die Grundlagen der Elektromobilität zu vermitteln, sodass die LeserInnen anschließend in der Lage sind, selbst zu beurteilen, welche Ladeinfrastruktur sie benötigen und welche Aspekte dabei berücksichtigt werden müssen. Die Handreichung gliedert sich wie folgt:

Einführung – Elektromobilität als mögliche Klimaschutzmaßnahme	1
Technische Kurzeinführung .....	2
1. Ladearten.....	2
1.1 Wechselstrom (AC).....	2
1.2 Gleichstrom (DC) .....	3
2. Steckerarten .....	3
3. Ladestationen .....	4
3.1 Standsäulen .....	4
3.2 Wallboxen.....	4
4. Zugang zu den Ladestationen.....	5
4.1. Nicht-Öffentlich zugänglich/ kircheninterne Nutzung .....	5
4.2. Öffentlich zugänglich .....	6

Eine weitere Handreichung wird detaillierter auf die Komponenten und die technischen Möglichkeiten verschiedener Ladestationen eingehen, Installationshinweise geben und einen groben Kostenrahmen nennen. Zudem finden Sie auf unserer Webseite [www.kirchefeuerklima.de](http://www.kirchefeuerklima.de) eine Übersicht über eine Auswahl an verschiedenen am Markt gängige Elektro-Autos, die die Bedürfnisse der Nordkirche erfüllen.

#### Einführung – Elektromobilität als mögliche Klimaschutzmaßnahme

Mobil zu sein ist für alle Menschen wichtig. Für einige bedeutet ein eigenes Auto Freiheit und Unabhängigkeit. In vielen ländlichen Gebieten Deutschlands ist man auf ein Auto angewiesen, die kirchliche Arbeit kann dort ohne Autos nicht geleistet werden.

Der Verkehrssektor ist in Deutschland für ca. 18 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich, weltweit für ca. 23 %. Dabei wird laut einer Studie des Umweltbundesamtes (UBA) von 2015 der größte Anteil der Emissionen mit fast 95 % im Straßenverkehr freigesetzt! Der Verkehrssektor ist zudem der einzige Sektor, in dem die Emissionen nicht abnehmen, sondern im Vergleich zu 1990 weiter ansteigen. Hinzu kommen weitere Folgen des Verkehrs: die Freisetzung von Stickoxiden, bodennahe Ozonbildung, Feinstaub- und Lärmbelastungen. Das wiederum belastet die Gesundheit. Wir benötigen folglich eine Verkehrswende.

**Batteriebetriebene Elektroautos (im folgenden E-Autos genannt) können einen Beitrag dazu leisten, die Emissionen im Verkehrssektor zu senken.**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



Die Nordkirche ist sich ihrer Verantwortung und ihrer Stellung als Multiplikator bewusst. Sie hat daher im Oktober 2015 ihr Klimaschutzgesetz verabschiedet. Darin ist das Ziel der Klimaneutralität bis 2050 formuliert. Viele Kirchenkreise und Kirchengemeinden beziehen bereits Strom aus regenerativen Energien. Wenn E-Autos mit diesem Strom angetrieben werden, liegt der CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Personenkilometer (Pkm) bei 6,6 g CO<sub>2</sub>. Zum Vergleich: bei einem Benziner liegt der CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Pkm bei 201 g CO<sub>2</sub> und bei einem dieselbetriebenen Pkw bei 198 g CO<sub>2</sub> (Ökoinstitut im Auftrag der Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft e. V. (FEST) (2012)).

Zudem werden bei Fahrten mit E-Autos keine Stickoxide freigesetzt, die Bildung von bodennahem Ozon wird somit nicht gefördert, es wird weniger Feinstaub freigesetzt und die Lärmbelastung sinkt um ein vielfaches!

E-Auto können überall eingesetzt werden. Wichtig ist jedoch vorher zu prüfen, ob ein E-Auto die Ansprüche erfüllt und ob der Einsatz sich wirtschaftlich rentiert. Beachten Sie dazu die bereits erwähnte Übersicht der Elektro-Pkw und nutzen Sie einen der im Internet frei verfügbaren Kostenrechner (z. B. vom Öko-Institut <http://oekoinstitut.github.io/kostenrechner/#/>).

## Technische Kurzeinführung

### 1. Ladearten

Für das Aufladen der Batterie eines E-Autos gibt es zwei technische Lösungen. Die eine basiert auf der Ladung mit **Wechselstrom (AC)**, die andere auf der Ladung mit **Gleichstrom (DC)**. Ob ein E-Auto mit Gleichstrom oder Wechselstrom geladen wird, liegt an der Technik, die verbaut wurde, und ist im technischen Datenblatt des E-Autos genannt.

#### 1.1 Wechselstrom (AC)

Über Wechselstrom kann, je nach Ladestation, eine Leistung von bis zu 22kW während des Ladevorgangs zur Verfügung gestellt werden. Man spricht dabei von **Normalladen**.

Die Stromnetze auf Hausnetzebene (Niederspannungsnetz) führen Wechselstrom. Die Batterie des E-Autos speichert die Energie jedoch in Form von Gleichstrom. Wenn das E-Auto mit Wechselstrom geladen wird, ist ein Wandler im Fahrzeug verbaut. Dieser wandelt die AC-Ladung aus dem Netz in DC-Ladung für die Batterie (s. Abb. 1).

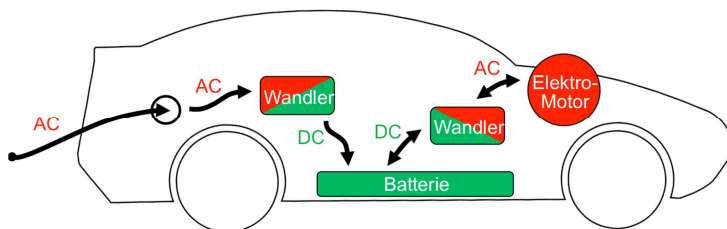


Abb. 1: Stromwandlung innerhalb des E-Autos bei AC-Ladung  
Quelle: [www.e-driver.net](http://www.e-driver.net)

## 1.2 Gleichstrom (DC)

Gleichstrom eignet sich besser um elektrische Energie zu speichern und über große Distanzen zu transportieren. Im Gleichstrombereich werden zudem höhere Leistungen zur Verfügung gestellt (Hochspannungsnetz). Man spricht ab einer Leistung von 22 kW von **Schnellladen**.

Wird das E-Auto mit Gleichstrom geladen, muss der Wandler in dem Ladegerät außerhalb des Fahrzeugs verbaut sein. Daher sind diese Ladestationen deutlich teurer. Der Wandler erzeugt aus der AC-Ladung aus dem Netz die DC-Ladung für die Batterie (s. Abb. 2).

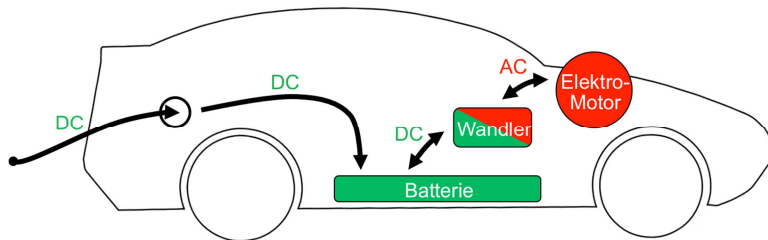


Abb. 2: Stromwandlung innerhalb des E-Autos bei DC-Ladung  
Quelle: [www.e-driver.net](http://www.e-driver.net)

## 2. Steckerarten

EU-weit ist durch die Ladesäulenverordnung vom 09.03.2016 gesetzlich geregelt, dass an öffentlichen Ladestationen der **Typ 2-Stecker** nach DIN EN 62196-2 für das Normalladen mit AC (s. Abb. 3) installiert sein muss und der **Typ Combo 2 Stecker** nach DIN EN 62196-3 für das Normal- und Schnellladen mit DC (s. Abb. 4). Die Kombination aus beiden ist das **Combined Charging System (CCS)** (s. Abb. 5). Dementsprechend sind auch die E-Autos ausgerüstet. Zusätzlich kann man Adapterkabel kaufen. Neben den beiden genannten Steckerarten kann man sein E-Auto an einer Haushaltssteckdose aufladen. Dazu benötigt man ein Adapterkabel mit Schuko-Stecker (s. Abb. 6). Mit diesem Kabel kann man mit maximal 3,6 kW laden. Bei Dauerlast



Abb. 3: Typ 2-Stecker  
Quelle: [car-go-electric.de](http://car-go-electric.de)

wird die Leistung auf 2,2 kW reduziert, da die normale Schuko-Steckdose nicht auf eine Dauerlast, wie sie durch das Laden von E-Autos entsteht, ausgelegt ist. Hier gilt es mit dem Elektriker die Anforderungen zu besprechen, damit die Steckdose nicht zur Gefahrenquelle wird.

Des Weiteren wird im asiatischen und US-amerikanischen E-Auto-Markt der **CHAdEMO-Stecker** (s. Abb. 7) genutzt (z. B. Nissan, Toyota). Dessen Verbreitung ist nach europäischem Gesetz nicht vorgeschrieben, sodass Halter dieser Fahrzeuge entsprechende Adapterkabel mitführen sollten.



Abb. 4: Combo 2-Stecker  
Quelle: [www.e-driver.net](http://www.e-driver.net)



Abb. 5: CCS-Stecker  
Quelle: [wikipedia.de](http://wikipedia.de)



Abb. 6: Schuko-Stecker  
Quelle: [www.e-driver.net](http://www.e-driver.net)



Abb. 7: CHAdEMO-Stecker  
Quelle: [nissan.de](http://nissan.de)

gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages





### 3. Ladestationen

Im Folgenden werden die verschiedenen Arten von Ladestationen kurz vorgestellt und die jeweiligen Vor- und Nachteile herausgearbeitet. Die technischen Anforderungen sind in der Ladesäulenverordnung (LSV) vom 09.03.2016 geregelt, die zum 01.06.2017 eine Änderung erfuhr.

Wichtig ist an dieser Stelle die Unterscheidung zwischen **Ladestation** und **Ladepunkt**. Eine Ladestation ist das Gerät, über das man sein E-Auto aufladen kann. Ein Ladepunkt ist der Anschluss, an den man das Ladekabel seines E-Autos anschließt. D. h. eine Ladestation kann mehrere Ladepunkte aufweisen. Wenn nur ein Ladepunkt an der Ladestation vorhanden ist, spricht man von einem **Einfachlader**. Sind zwei Ladepunkte vorhanden, spricht man von einem **Doppellader** und bei mehreren Ladepunkten von einem **Mehrfachlader**.

#### 3.1. Standsäulen

Standsäulen sind vor allem für den Einsatz im öffentlichen Raum konzipiert (s. Abb. 8). Sie sind relativ groß (ca. 1,60 bis 2 Meter hoch) und daher gut sichtbar. Sie sind besonders stabil, weisen ein robustes Gehäuse und einen hohen Schutz vor Vandalismus auf. Standsäulen sind meist Doppellader oder sogar Mehrfachlader. Der wichtigste Unterschied zu Wallboxen (s. folgenden Abschnitt) ist, dass die gesamte Technik inkl. aller Schutzschalter in dem Gerät verbaut ist und sie im öffentlichen Raum einen eigenen Abnahmepunkt am Stromnetz darstellen.

Aufgrund der innenliegenden Technik, der Robustheit und der hohen Schutzkategorie sind Standsäulen im **Einkaufspreis** teurer als Wallboxen. Die Kosten liegen bei 6.000 bis 8.000 € netto. Für ihre Installation werden meist ein neuer Abnahmepunkt geschaffen und neue Kabel verlegt, damit sie im öffentlichen Raum aufgestellt werden können. Bei der Planung sollten **Installationskosten** in Höhe von mindestens 3.000 € netto veranschlagt werden.

#### 3.2. Wallboxen

Wallboxen sind vorwiegend für die Wandmontage konzipiert (s. Abb. 9). Dadurch spart man Installationskosten. Es handelt sich bei Wallboxen um relativ kleine Geräte, zwischen ca. 40 bis 80 cm Länge. Da sie direkt am Gebäude oder in direkter Nähe installiert werden, können die Sicherungsschalter gebäudeseitig verbaut werden. Das spart Platz im Gerät. Bei einem privaten Garagenstellplatz wird z. B. keine Nutzererkennung und Abrechnung benötigt. Das Gerät kann somit sehr klein und kostengünstig ausfallen.

Es gibt aber auch Wallboxen, die technisch sehr gut ausgestattet sind: mit geräteseitig verbauten Sicherungselementen, Benutzererkennung und der Möglichkeit der Abrechnung des geladenen Stroms pro Nutzer. Diese Wallboxen eignen sich daher auch für den Einsatz im öffentlichen Raum.

Eine Wallbox muss nicht an der Wand installiert werden. Mittlerweile gibt es Standfüße und Stelen, die beim jeweiligen Hersteller bestellt werden können.

Wallboxen gibt es als Einfach- und Doppellader. Da die verbaute Technik sehr unterschiedlich ausfällt, gibt es auch preislich große Unterschiede. Wallboxen sind günstiger als Standsäulen. Der **Einkaufspreis** liegt zwischen 800 € bis



Abb. 8: Ladesäule von Stromnetz Hamburg

Quelle: eigene Aufnahme



Abb. 9: Beispiel einer Wallbox

Quelle: Keba

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



ca. 3.000 € netto. Die Installation erfolgt meist über den Hausanschluss des Gebäudes, es muss kein neuer Abnahmepunkt geschaffen werden. Zudem achtet man darauf, die Wallbox möglichst nah am Verteilerkasten zu installieren, um lange Kabelverlegung zu vermeiden. Wenn die Wallbox an der Hauswand installiert wird, werden zudem eventuell Erdarbeiten vermieden. Daher ist die Installation einer Wallbox günstiger als die einer Ladesäule. Die **Installationskosten** liegen je nach Standort zwischen 1.500 € und 3.000 €.

#### 4. Zugang zu den Ladestationen

Die Zugänglichkeit der Ladestation und damit auch ihr Einsatz bestimmen maßgeblich, welche Art von Ladestation man installieren sollte. In diesem Abschnitt werden daher verschiedene Einsatzmöglichkeiten skizziert.

##### 4.1. Nicht-Öffentlich zugänglich/ kircheninterne Nutzung

Die Anschaffung und Installation einer Ladestation an einem kirchlichen Gebäude für einen kirchlichen E-Dienstwagen ist als technisch einfache und daher kostengünstige Variante möglich. Man könnte eine Wallbox nutzen, die nicht abrechnungsfähig ist. Das bedeutet dann aber, sie ist nicht online-fähig, nicht updatefähig, nicht für Lastenmanagement geeignet, enthält keinen geeichten Stromzähler und auch die Sicherungsschalter werden gebäudeseitig verbaut. Solch ein Gerät kostet ca. 800 € netto.

Jedoch ist zu bedenken, dass die Technik in den E-Autos ständig weiterentwickelt wird. Wenn man daher ein Gerät möchte, das sich in Maßen an veränderte Bedingungen anpassen lässt, dann sollte man sich für eine Ladestation mit etwas mehr Technik entscheiden. Das Gerät muss in der Lage sein **mit den E-Autos zu kommunizieren**. Dann kann die Ladestation nämlich regulieren, mit welcher Leistung ein E-Auto geladen wird (3,6 bis 22 kW sind möglich). Folglich können unterschiedliche Fahrzeuge mit unterschiedlichen Leistungsbedarfen an derselben Ladestation aufgeladen werden. Ähnlich verhält es sich mit der **Updatefähigkeit**. Damit auch künftige Fahrzeuge an einer älteren Ladestation geladen werden können, sollte diese updatefähig sein. Dabei gilt es zu entscheiden, ob die Updates über einen USB-Anschluss eingespielt werden müssen oder ob es per Fernwartung über das Lan-, W-Lan oder GSM-Netz möglich ist, Updates einzuspielen. Die Fernwartung kann ein Dienstleister übernehmen.

Wenn mehrere E-Autos von verschiedenen Einrichtungen an der gleichen Ladestation geladen werden sollen, ist es sinnvoll, einen **geeichten Stromzähler pro Ladepunkt** vorzusehen. Gleichzeitig sollte man darüber nachdenken, ob man die Nutzung des Stroms, eventuell auch erst zu einem späteren Zeitpunkt, abrechnen möchte. Die **Abrechnungsfähigkeit** muss man nicht direkt aktivieren und nutzen, nachrüsten lässt sie sich jedoch nicht! Die kostenfreie Abgabe von Strom an Mitarbeiter ist gemäß § 3 Nr. 46 EStG kein geldwerter Vorteil und muss nicht versteuert werden. Die kostenfreie Abgabe von Strom an Dritte ist jederzeit zulässig. Auf die steuerliche Regelung von nicht-kostenfreier Abgabe des Stroms wird im nächsten Abschnitt eingegangen.

Mit einer **Authentifizierungssperre** (Schlüssel oder RFID-Karte) kann auf gemeinschaftlich genutzten Parkplätzen verhindert werden, dass nicht-autorisierte Nutzer die Ladestation blockieren. Auch diese Funktion ist nicht nachrüstbar.

Und als letzte hier genannte Eventualität soll auf das **Lastmanagement** eingegangen werden. Dabei kann z.B. ein bestimmtes Fahrzeug priorisiert oder die Leistung auf mehrere Ladepunkte verteilt werden. Es kann die Ladeleistung gedrosselt werden, wenn viele elektrische Geräte im Haus eingeschaltet sind. Ist eine Photovoltaikanlage (PV) vorhanden, kann über eine entsprechende Steuerung der eigenerzeugte PV-Strom vorrangig genutzt werden.





#### 4.2. Öffentlich zugänglich

Sobald eine Ladestation öffentlich zugänglich ist, sollte man ein besonderes Augenmerk auf die **Sicherungselemente** legen. Sinnvoll ist es, wenn der DC-Fehlerstromschalter bereits geräteseitig verbaut ist. Zudem sollte das Gerät eine hohe Schutzklasse aufweisen, also hitze- und kälte- sowie witterungsbeständig sein, einen hohen Staubschutz aufweisen und die Steckdosen durch einen Deckel schützen. Die Schutzklasse wird in IP angegeben und sollte mindestens IP 54 betragen. Der Deckel vor der Steckdose schützt vor allem vor Vandalismus (z. B. Kaugummi). Es sollte nur Strom auf der Steckdose anliegen, wenn ein Stecker eingesteckt ist und eine Kommunikation mit dem Fahrzeug stattfindet. Des Weiteren muss der Stecker natürlich freigegeben werden, wenn ein Stromausfall vorliegt.

Auch im öffentlichen Raum kann man den Strom an einer Ladestation kostenfrei abgeben. Möchte man dies jedoch nicht, muss man sich für eine **Zugangsmöglichkeit** entscheiden. Das können Ladekarten sein, sogenannte RFID-Karten, der Zugang per SMS oder App. Auf diese Weise weist der Nutzer sich aus und bekommt seine persönliche Abrechnung. Im Hintergrund ermöglicht ein Dienstleister den Zugang und erstellt die Abrechnung. Das kann ein Stromlieferant sein oder ein **unabhängiger Ladeinfrastruktur-Dienstleister**. Es sollte immer darauf geachtet werden, dass der Dienstleister in ein möglichst großes Ladenetz eingebunden ist. Roamingnetze verbinden verschiedene lokale Ladenetze, um den Zugang zu der Ladeinfrastruktur zu erleichtern. Anderenfalls bräuchte man von jedem Ladestationsbetreiber eine separate Zugangskarte. Der Dienstleister stellt die Ladestation zudem auf Plattformen im Internet ein, sodass andere E-Auto-Fahrer wissen, wo sie ihr Fahrzeug aufladen können. Eine gute **Übersicht über Ladestationen** findet man auf der Internetseite [www.lemnet.org](http://www.lemnet.org) oder direkt bei Betreibern (z. B. [www.newmotion.com](http://www.newmotion.com), [www.ladenetz.de](http://www.ladenetz.de), [www.plugsurfing.com](http://www.plugsurfing.com)).

Wenn eine kirchliche Einrichtung eine Ladestation öffentlich zugänglich aufstellen möchte, den Strom aber nicht kostenfrei weggeben will, kann sie einen Dienstleister mit der Abrechnung beauftragen. Durch die Abrechnung entstehen Einnahmen, die ggf. versteuert werden müssen. Wie hoch die jeweiligen Steuern ausfallen, ist von der wirtschaftlichen Situation der Einrichtung abhängig und muss im Vorfeld für jeden Einzelfall geprüft werden. **Generell ist eine Abrechnung des bereitgestellten Stroms jedoch möglich.**

Für detaillierte Angaben zu möglichen Steuern wenden Sie sich bitte an das Klimaschutzbüro der Nordkirche, Frau Klaudia Morkramer (Kontaktdaten s. u.) oder direkt an das Dezernat Finanzen, Herr Jan Soetbeer (Kontaktdaten siehe Internetseite der Nordkirche [www.nordkirche.de](http://www.nordkirche.de)).

In unregelmäßigen Zeitabständen gibt es **Förderprogramme** für den Ausbau der Elektromobilität und der Ladeinfrastruktur. Öffentlich zugängliche Ladestationen müssen dabei der Ladesäulenverordnung von 2016 und der Neuauflage von 2017 entsprechen. Es gibt die Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland von 2017, die insgesamt drei Förderaufrufe umfasst. Der erste fand im März und April 2017 statt.

Zudem gibt es die Förderrichtlinie Elektromobilität von 2015, die u. a. die Mehrkosten bei Ankauf von E-Autos und die notwendige Ladeinfrastruktur fördert. Alle genannten Dokumente finden Sie auf der Internetseite [www.kirchefuerklima.de](http://www.kirchefuerklima.de).

Zusätzlich werden auch auf regionaler Ebene Fördermittel für die Elektromobilität bereitgestellt. Förderbedingungen und Höhe der Fördermittel werden in diesen Fällen vom jeweiligen Fördermittelgeber festgelegt.

