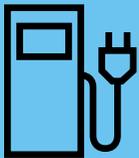
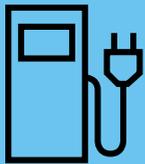
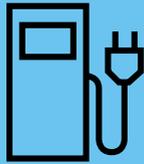
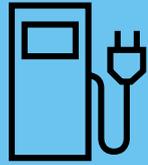


FÜR WALLBOX- EXPERTEN



Unser Wallbox- und Ladesäulen-Leitfaden

Produktinfos, Installationstipps und mehr



Unser Wallbox- und Ladesäulen- Leitfaden

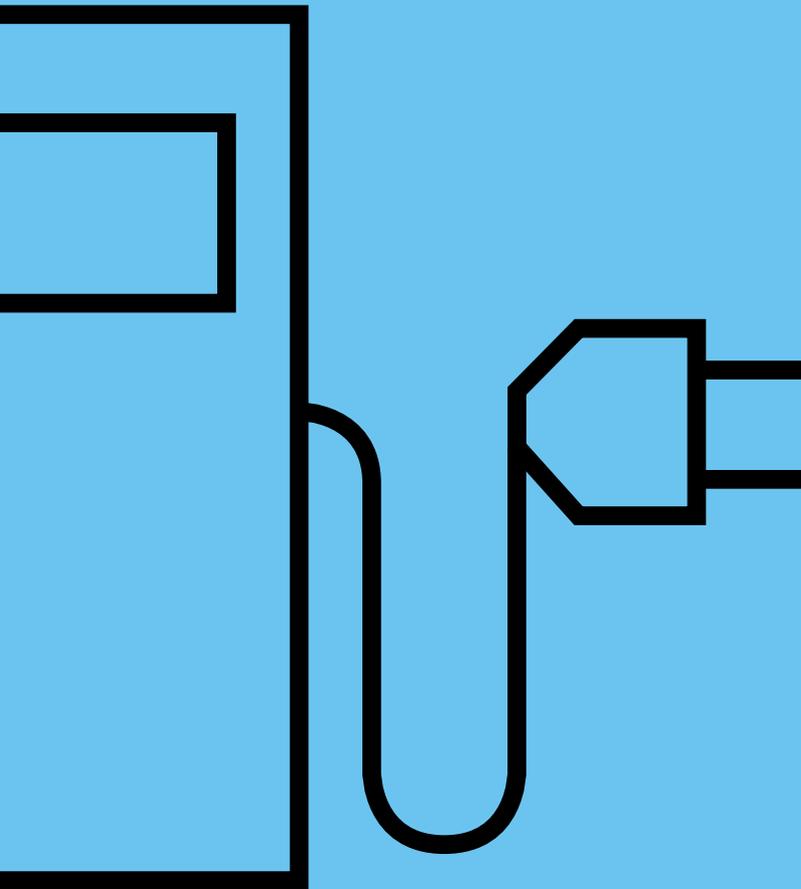
Elektromobilität liegt im Trend und der Wallbox Boom geht gerade erst los. Sie bekommen von uns jetzt einen Leitfaden an die Hand, der Sie mit durch unsere Wallbox- und Ladesäulen-Welt führt. Zu dem Ihnen Technisches erklärt, Sicherheitsmechanismen und Kommunikationsmöglichkeiten unter die Lupe nimmt und Tipps für die Installation gibt.



In Sachen Klimawandel führt kein Weg an Elektroautos vorbei. Das sehen auch die Bundesregierung und die Länder so. Sie unterstützen Privatpersonen und Unternehmen gezielt mit Förderungen und stärken so auch die Ladeinfrastruktur.

Inhalt

Das kommt auf den
nächsten Seiten:



1	Gut zu wissen	7
	Zielgruppe	10
	Ladebetriebsarten	10
	Steckertypen	11
	Technische Eigenschaften Wallbox/Ladesäule	11
	Ladezeiten	13
	Energiezähler	14
2	Sicherheit	17
	Schutzschalter	17
	Schutz gegen äußere Einflüsse	17
	Blitz- und Überspannungsschutz	18
	Zugangskontrolle (Schutz vor Fremdzugriff)	18
3	Kommunikation	23
	Monitoring/App	23
	Steuerung	23
	OCCP	23
	Vernetzung Satellite/Hub	24
	Lokales Lastmanagement	24
	PV-Überschussladen	24
4	Planung der Installation	27
	Elektroinstallation	28
5	Die wichtigsten Gesetze im Überblick	33

Gut zu wissen

Gut zu wissen

Unser Leitfaden gibt Ihnen Empfehlungen für unterschiedliche Anwendungsfälle. Dazu gehört das E-Autoladen im privaten, halb-öffentlichen und öffentlichen Bereich. Damit Sie sofort erkennen, für welchen Bereich eine Empfehlung oder ein Hinweis gilt, haben wir farblich markiert. Unsere Farben zeigen Ihnen Empfehlungen und Interessantes für:

Privates Laden



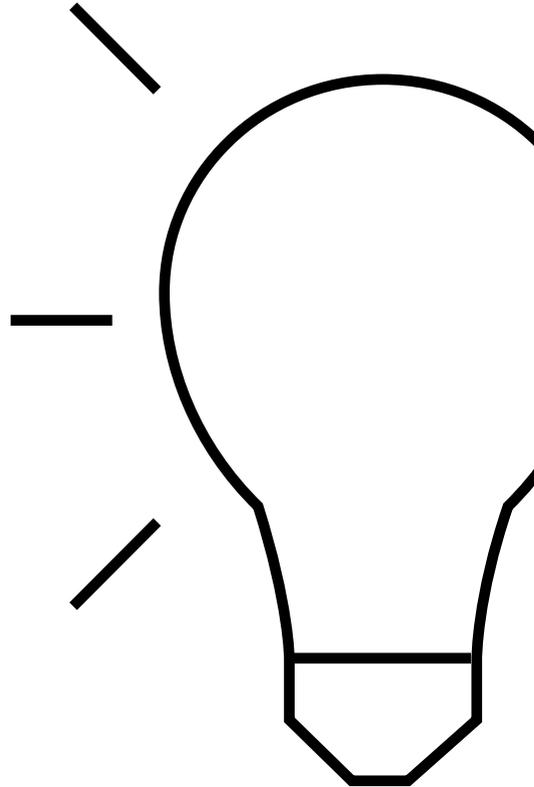
Halb-öffentliches Laden



Öffentliches Laden



Wichtig: Wenn keine Farben auf den jeweiligen Anwendungsfall hinweisen, gilt der Punkt für alle drei Bereiche.



Privates / halb-öffentliches / öffentliches Laden: Was ist der Unterschied?

Privat

Privates Laden findet, wie der Name sagt, an einem privaten Ort statt. Das ist vor allem das Eigenheim, in dem nur die Besitzer des Eigenheims Zutritt zur Wallbox oder Ladesäule haben und dort laden.

Halb-öffentlich

Halb-öffentliches Laden ist kein gesetzlich geregelter Begriff, wird aber trotzdem in der Branche verwendet. Halb-öffentliches Laden findet auf einem privaten Grund für einen bestimmten Personenkreis statt. Das können sehr viele Personen sein, oder auch ein ganz kleiner Personenkreis. Beispiele sind ein Firmenparkplatz, die Garage eines Mehrfamilienhauses, ein Hotelparkplatz oder ein Parkhaus. Eine Abrechnung der Ladevorgänge nach kWh kann oder muss sogar passieren. Abhängig ist das von den Zutrittsbeschränkungen, und davon, ob das Laden kostenpflichtig ist. Außerdem sollten Sie sich für jedes Projekt anschauen, ob das sogenannte Ad-hoc-Laden (siehe Ladesäulenverordnung) gesetzlich vorgeschrieben ist. Ad-hoc-Laden bedeutet, dass jeder E-Autofahrer an der Ladestation laden kann und darf. Der Ladestrom kann verschenkt oder abgerechnet werden.

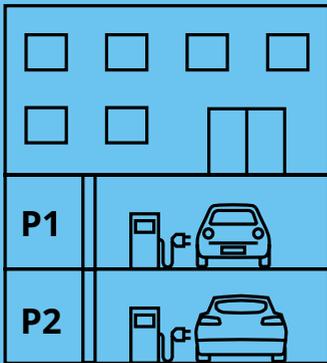
Öffentlich

Öffentliches Laden findet auf öffentlichem Grund statt. Die Ladestation ist für jeden immer zugänglich und der Strom wird nach kWh abgerechnet. Das oben erklärte Ad-hoc-Laden muss möglich sein. Ein gutes Beispiel dafür ist das Laden in einer Parkbucht einer öffentlichen Straße.

Typische Standorte für die Ladeinfrastruktur



Einzel-/Doppelgarage bzw.
Stellplatz beim Eigenheim



Parkplätze bzw. Tiefgaragen von
Wohnanlagen, Firmenparkplätze oder
Parkhäuser von Einkaufszentren



Straßenrand/
öffentliche Parkplätze

Zielgruppe

Die Zielgruppen leiten sich aus den Installationsorten ab:

- Einfamilienhäuser
- Mehrfamilienhäuser und Wohnanlagen
- Garagen oder Freiluftparkplätze für Firmenflotten und Privatfahrzeuge der Mitarbeiter
- Kundenparkplätze, zum Beispiel von Hotels
- Öffentliche Parkplätze und Parkhäuser

Ladebetriebsarten

Insgesamt gibt es 4 unterschiedliche Ladebetriebsarten, die durch die internationale IEC-Norm (IEC 61851) definiert werden:

Ladebetriebsart 1

Das Fahrzeug wird an einer Schutzkontaktsteckdose (maximaler Strom von 16 A) oder CEE-Steckvorrichtung mit einem maximalen Strom von 16 A geladen. Bei dieser Ladebetriebsart ist die Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladeeinrichtung nicht möglich. Außerdem ist keine Schutzeinrichtung verbaut.

Ladebetriebsart 2

Die Beladung erfolgt wie bei Ladebetriebsart 1 an der Schutzkontaktsteckdose oder CEE Steckvorrichtung. Mit einem externen Ladekabel und der darin verbauten Steuer- und Schutzeinrichtung können bis zu 32 A geladen werden. Ein Pilotsignal macht den Informationsaustausch zwischen dem Fahrzeug und der Ladestation möglich.

Ladebetriebsart 3

Bei der Ladebetriebsart 3 wird das Fahrzeug über eine festinstallierte Ladestation geladen. Die Kommunikation zwischen Ladekabel und Elektrofahrzeug übernimmt das Ladekabel. Der Ladestrom beträgt bis zu 32 A. Bei dieser Betriebsart kann 1- und 3-phasig mit Wechselstrom geladen werden. Für Sicherheit beim Ladevorgang sorgt ein Fehlerstromschutzschalter.

Ladebetriebsart 4

Elektrofahrzeuge werden mit einer festinstallierten Ladestation geladen. Allerdings fließt hier nicht Wechselstrom (AC), sondern Gleichstrom (DC). Dadurch können höhere Ladeströme angesteuert werden.

Steckertypen

In Europa ist der Typ 2 Stecker Standard. Im asiatischen und amerikanischen Raum werden vereinzelt noch Typ 1 Stecker verwendet. Für Schnellladestationen gibt es einen Combo Stecker (Combined Charging System (CCS)), der eine höhere Ladeleistung möglich macht. In unserem Leitfaden gehen wir davon aus, dass der gängige Stecker Typ 2 verwendet wird.



Bild: EV-Stecker Typ 2

Technische Eigenschaften Wallbox/Ladesäule

Auf Ladebetriebsart 1 gehen wir in diesem Leitfaden nicht weiter ein, denn eine Schutzkontaktsteckdose oder CEE Steckvorrichtung ist nicht für eine längere und dauerhafte Nutzung unter hohen Stromlasten gemacht. Deshalb sollte sie nicht zum Laden des E-Autos verwendet werden. Betriebsart 2 wird von mobilen Wallboxen umgesetzt.

In unserem Leitfaden konzentrieren wir uns auf die Ladebetriebsarten 3 und 4. Hier wird Strom über eine fest installierte Wallbox oder Ladesäule getankt.

Fakten zum Aufbau einer Wallbox

- Nutzung im privaten, halb-öffentlichen und öffentlichen Bereich
- Montage an Hauswänden oder auf Stelen
- Ladebuchse oder fest angeschlagenes Ladekabel
- Bereitstellung von Wechselstrom (AC)
- Maximale Ladeleistungen: 3,7 kW, 7,4 kW, 11 kW oder 22 kW

Memodo Empfehlung

Wallboxen, die im privaten Bereich eingesetzt werden, sollten ein fest angeschlagenes Ladekabel besitzen. Das spart Zeit, denn der Anwender muss nur das Kabel mit dem Fahrzeug verbinden. Bei Wallboxen mit einer Buchse müsste das Kabel für die Beladung erst einmal mit der Wallbox und dem Fahrzeug verbunden werden.



Bild: ABL eMH1 mit und ohne Typ 2 Ladekabel

Fakten zum Aufbau einer Ladesäule

- Nutzung im halb- und öffentlichen Bereich
- Aufstellung am Boden mit Fundament
- In der Regel mit Buchse
- Bereitstellung von Wechselstrom (AC) oder Gleichstrom (DC)
- Maximale Ladeleistungen AC: 11 kW oder 22 kW; DC: überwiegend über 50 kW



Bild: Mennekes Amedio Professional+

Ladepunkte

Wallboxen und Ladesäulen besitzen einen oder mehrere Ladepunkte. An jedem Ladepunkt kann ein Fahrzeug beladen werden. Die gesamte Ladeleistung der Wallbox oder Ladesäule teilt sich gleichmäßig auf die Ladepunkte auf, wenn die Ladestation 2 Ladepunkte besitzt und 2 Fahrzeuge laden.

Ladeleistungsbeispiel:

Max. Ladeleistung 22 kW = 2 x 11 kW je Ladepunkt (2 Fahrzeuge laden)

Max. Ladeleistung 22 kW = 1 x 22 kW, ein Ladepunkt (ein Fahrzeug lädt)

AC-Phasen (1-/3-phasig)

Die AC-Phasen geben Aufschluss über den Ladestromkreis. Unterschieden wird zwischen einer 1-phasigen, 230 V und einer 3-phasigen, 400 V Beladung. So entstehen unterschiedliche Ladeleistungen:

Schutzkontaktsteckdose = 1 x 230 V x 16 A = 3,7 kW

- Wallbox, 1-phasig, 230 V = 1 x 230 V x 32 A = 7,4 kW *
- Wallbox, 3-phasig, 230 V = 3 x 230 V x 32 A = 22 kW
- (Ladeleistung = Phasen x Spannung x Stromstärke)

Privat

Halb-öffentlich

Memodo Empfehlung

Bei Wallboxen und Ladesäulen, die im halb-öffentlichen und öffentlichen Raum eingesetzt werden, setzen Sie besser auf eine Buchse. Festinstallierte Ladekabel sind oft Diebstahl und Vandalismus ausgesetzt. Elektrofahrzeugbesitzer haben für diesen Anwendungsfall ein passendes Ladekabel in ihrem Fahrzeug.

*Rechtlich müssen Sie die - je nach Land unterschiedlichen - Vorgaben der Netzbetreiber zu Schiefast-Grenzen beachten!

Memodo Empfehlung

Wichtig ist, wie die Wallbox/Ladesäule eingesetzt wird. Wird die Wallbox im privaten Bereich eingesetzt und steht in der Garage schon ein E-Auto? Dann hilft ein Blick auf die Ausstattung des Fahrzeugs bei der Wahl der Wallbox. Ein Beispiel: Die Ladeleistung wird durch die Eigenschaften des Fahrzeugs begrenzt. Ist noch kein Elektrofahrzeug vorhanden oder wird die Ladesäule im halb-öffentlichen oder öffentlichen Raum aufgestellt, so sollte die Ladestation möglichst viele Fahrzeugtypen bedienen können.

Ladekabel

Ladekabel gibt es in vielen Längen. Je nach Anwendungsbereich braucht es eine andere Kabellänge. Hersteller bieten manchmal Varianten mit verschiedenen Kabellängen an. Die passende Länge des Ladekabels hängt von der Parksituation und den Gegebenheiten vor Ort ab. Eine Kabelhalterung für das Ladekabel ist nicht immer im Lieferumfang dabei, Sie können sie aber als Zubehör bestellen.

Ladezeiten*

Die Batteriekapazität sowie der Wechselrichter des Elektrofahrzeuges und die Ladeleistung der Ladeeinrichtung haben Einfluss auf die Ladezeit.

Art der Ladeeinrichtung	Art des Ladestromkreises	Ladeleistung	Dauer Anhand des Beispiels
Schutzkontaktsteckdose 230 V / 16 A	1-phasig, 230 V	3,7 kW	14,5 h
Wallbox	1-phasig, 230 V	7,4 kW**	7,5 h
Wallbox	3-phasig, 230 V	22 kW	2,5 h

Tabelle 1: Übersicht Ladezeiten

* Es handelt sich nur um Richtwerte

** Es handelt sich nur um Richtwerte Rechtlich müssen Sie die – je nach Land unterschiedlichen – Vorgaben der Netzbetreiber zu Schiefast-Grenzen beachten!

Beispiel Renault ZOE*

So haben wir gerechnet:

Modell Renault ZOE mit 41 kWh Batteriekapazität:

Ladezeit in Stunden = Batteriekapazität / Ladeleistung

- Schutzkontaktsteckdose =
41 kWh / 3,7 kW = **11,5 h**
- Wallbox, 1-phasig, 230 V =
41 kWh / 7,4 kW = **5,5 h**
- Wallbox, 3-phasig, 230 V =
41 kWh / 22 kW = **2,0 h**

Energiezähler

Energiezähler bei Ladesäulen und Wallboxen messen mit wie viel Strom das Fahrzeug geladen wird. Der Energiezähler wird passend zur Anwendung ausgewählt (z.B. Eichrechtskonformität). Diese Energiezähler gibt es:

MID-konformer Energiezähler

Der MID-konforme Zähler wird im privaten und teilweise im halb-öffentlichen Raum eingesetzt, wenn überhaupt nicht oder nicht nach kWh abgerechnet wird. Ein Beispiel: Ein Mitarbeiter darf sein privates Elektrofahrzeug kostenlos beim Arbeitgeber laden. Es fällt kein geldwerter Vorteil an, somit reicht ein MID-Zähler. Da mit einem MID-Zähler das Laden nicht nach kWh abgerechnet werden darf, sind nur diese Abrechnungen möglich:

Flatrate oder Pauschale: Der Nutzer bezahlt eine Flatrate und kann sein Fahrzeug dann beliebig oft laden. Gesetzlich erlaubt sind Monats- oder Jahrespauschalen, Tagesflatrates nicht.

Kostenloses Laden: Der Nutzer bezahlt keine Gebühr für das Laden. Viele Unternehmen, zum Beispiel IKEA, bieten kostenloses Laden auf ihren Kundenparkplätzen an.

Einfache digitale Messung

Sie ist die einfachste Möglichkeit, die Ladestrommenge zu kontrollieren und zu überwachen. Eine einfache digitale Messung wird im privaten Raum verwendet, da Privatpersonen meistens keine Abrechnung brauchen.

*Es handelt sich nur um Richtwerte

Mess- und eichrechtskonformer Energiezähler (ME-Energiezähler)

Der ME-Energiezähler kommt im halb-öffentlichen und öffentlichen Bereich zum Einsatz, damit Ladevorgänge eichrechtskonform per kWh abgerechnet werden. Das Gesetz erlaubt diese Abrechnungsvarianten:

Verbrauch nach kWh: Der Nutzer zahlt für die geladene Energiemenge in kWh.

Verbrauch + feste Gebühr: Der Nutzer bezahlt die geladenen kWh und zusätzlich zum Beispiel eine monatliche Grundgebühr.

Verbrauch + zeitabhängige Gebühr: Der Nutzer bezahlt die geladenen kWh und zusätzlich eine Gebühr für die Parkzeit. Diese Abrechnung kann zum Beispiel in Parkhäusern mit einem Parkticket laufen.

Memodo Empfehlung

Für Einfamilienhäuser reicht eine einfache, digitale Messung. Im halb-öffentlichen Bereich empfehlen wir nur dann einen MID-Zähler, wenn der Strom nicht kWh-genau abgerechnet werden muss. In jedem Fall sollten Sie zusammen mit Ihrem Kunden prüfen, ob eine kWh-genaue Abrechnung gemäß der Ladesäulenverordnung Vorschrift ist. In den halb-öffentlichen und öffentlichen Bereichen, wenn der Strom kWh-genau abgerechnet werden soll, muss ein ME-Zähler verbaut werden. Nur er ist eichrechtskonform.

Sicherheit

Sicherheit

Wer sein E-Auto oder Plugin-Hybrid-Fahrzeug an einer eigenen Ladestation laden möchte, kommt am Thema Sicherheit nicht vorbei. Für die Sicherheit sind sogenannte Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) zuständig.

Schutzschalter

Ein Fehlerstromschutzschalter soll Mensch und Leben schützen. Bei Fehlerströmen wird zwischen Wechselstrom-Fehlerströmen und Gleichstrom-Fehlerströmen unterschieden. Nicht jeder FI-Schalter kann alle Fehlerströme erkennen. Es gibt diese Schutzeinrichtungen:

DC-Fehlerstromerkennung

Die meisten Wallboxen für den Privatgebrauch bringen schon eine DC-Fehlerstromerkennung mit. Es reicht aus, wenn ein einfacher FI-Schalter Typ A zusätzlich verbaut wird. Falls keine DC-Fehlerstromerkennung in der Ladesäule/Wallbox verbaut ist, muss diese über einen teureren FI-Schalter Typ B bei der Installation realisiert werden.

FI Typ A

Ein FI Typ A kann Wechselstrom-Fehlerströme und pulsierende Gleichstrom-Fehlerströme erfassen. Er löst bei

Fehlströmen von mehr als 30 mA aus. Glatte Gleichstrom-Fehlerströme, wie sie beim Laden von E-Autos und Plugin-Hybriden auftreten können, werden von einem FI-Schalter Typ A leider nicht erkannt.

FI Typ B

Beim Laden von E-Autos können im Fehlerfall auch glatte Gleichstrom-Fehlerströme entstehen. Ein FI-Schalter sollte auch diese Art von Fehlerströmen erkennen und rechtzeitig auslösen. Hier wird ein FI-Schalter Typ B benutzt. Außerdem kann ein FI-Schalter Typ B Wechselstrom-Fehlerströme erkennen. Ein FI-Schalter Typ B löst sowohl bei Wechsel- als auch bei Gleichfehlerströmen größer als 30 mA aus. Dem FI-Schalter Typ B darf allerdings kein FI-Schalter Typ A vorgeschaltet sein, da der FI-Schalter Typ A durch glatte Gleichstrom-Fehlerströme seine schützende Abschaltfunktion verlieren könnte.

Schutz gegen äußere Einflüsse

IP-Schutzarten (Wasser, Berührungsschutz, Staub)

Elektrische Betriebsmittel sind gegen Umgebungsbedingungen wie Staub gerüstet. Details werden im sogenannten International Protection Code (IP-Code) aufgeführt.

IP 54	
Schutz vor Staub, Spritzwasser; Einsatz im Außenbereich möglich	Schutz vor Staub und Wasserstrahlen mit geringem Druck; Einsatz im Außenbereich möglich

Tabelle 2: IP-Code Übersichtsliste

Blitz- und Überspannungsschutz

Werden Ladeeinrichtungen fest installiert, gilt die DIN VDE 0100 722 „Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Stromversorgung von Elektrofahrzeugen“. Darin finden Sie Anforderungen an den Überspannungsschutz.

Die Maßnahmen, die sich daraus ableiten, stehen in der DIN VDE 0100 534. Ein Überspannungsschutzgerät Typ 2 (SPD Typ 2) ist die Mindestforderung, um den Anschluss der Energieversorgung zu schützen. Wird die Ladesäule von einem Gebäude mit installiertem Blitzschutzsystem versorgt, muss ein Blitzstrom- (SPD Typ 1) oder Kombi-Ableiter (SPD Typ 1 und 2 mit Schutzwirkung Typ 1, 2 und 3) eingesetzt werden.

Bei Ladesäulen, die direkt an das Niederspannungsnetz angeschlossen sind, müssen Sie außerdem die VDE-AR-N 4100 beachten. Hier macht es Sinn, den Überspannungsschutz im

Hauptstromversorgungssystem vor der Zähleinrichtung zu installieren. In diesem Bereich muss ein Blitzstrom- (SPD Typ 1) oder Kombi-Ableiter (SPD Typ 1 und 2 mit Schutzwirkung Typ 1, 2 und 3) angebracht werden.

Zum Schutz der Energieversorgung muss auch die Datenübertragung für die Erfassung der Verbrauchsdaten geschützt werden. Wie beim Energieanschluss auch wird der informationstechnische Anschluss mit SPD Type 1 (D1 und C2) oder SPD Type 2 (D1 und C2) ausgestattet.

Zugangskontrolle (Schutz vor Fremdzugriff)

Mit einer Authentifizierung (Zugangskontrolle) im halb-öffentlichen Bereich können zum Beispiel Hotelgäste oder Kunden eine Ladestation mit festgelegten Konditionen (z.B. Sondertarif oder kostenfrei für Kunden) nutzen. Die Authentifizierung erfolgt oft mit einem

Schlüsselschalter, Radio-Frequency-Identification (RFID)-Modul oder auch dem Smartphone. Wenn das Ad-hoc-Laden laut Ladesäulenverordnung Pflicht ist, müssen Ladevorgänge kostenlos oder mit Karten- oder Onlinezahlung möglich sein. Beispiele sind ein Supermarktparkplatz oder ein Parkhaus. Die Ladesäule kann dann nicht nur für einen bestimmten Personenkreis, wie z.B. Kunden, freigegeben werden.

Privat

Schlüsselschalter

Schlüsselschalter sind Schalter, die aus Sicherheitsgründen mit einem Schloss versehen sind. So können nur bestimmte Personen mit passendem Schlüssel den Schaltvorgang ausführen.

Halb-öffentlich

Öffentlich

RFID

Viele Wallboxen kommen mit einem RFID-Modul. Hier bekommt der Nutzer eine RFID-Karte bzw. einen RFID-Chip. Ein RFID-System besteht aus einem Transponder mit kennzeichnendem Code, der in der Karte oder im Chip verbaut ist, und aus einem Lesegerät, das die Kennung ausliest. So kann man Daten auf der Karte und dem Datenspeicher hinterlegen und Nutzer erkennen.

Meistens sind die Nutzerzahlen bei RFID-Systemen nicht begrenzt. Deshalb kann man allen Nutzern einer Ladestation eine RFID-Karte ausstellen. Das

RFID-System ordnet zu, erfasst also wer wann und wie viel lädt. Außerdem gibt die Ladestation den Ladevorgang nur für Besitzer einer Karte oder eines Chips frei.



Bild: Bezahlen mit RFID Karte an der Ladesäule

Es gibt mehrere RFID-Zugangsarten:

Frei: Der Nutzer muss während des Ladevorgangs nicht identifiziert werden und es muss nicht kontrolliert werden, wer lädt. Diese Zugangsart ist typisch für Einfamilienhäuser oder wenn die Ladung nicht verrechnet werden soll, z. B. bei Kunden.

Private RFID-Karte: Der Nutzer der Ladestation muss identifiziert werden. Nur bestimmte Nutzer haben Zugang zur Ladestation. Das ist typisch für Wohngemeinschaften/Mitbesitzer oder Besucherparkplätze von Unternehmen, auf denen nicht jeder laden soll oder eine Abrechnung nötig ist. Eine private RFID-Karte kann für eine bestimmte Ladestation vorprogrammiert werden

oder mit einem Karten-Verwaltungssystem (Backend) verbunden sein.

Öffentliche RFID-Karte: Der Nutzer muss eine öffentliche Zugangskarte haben, um sich ausweisen zu können und eventuell später eine Rechnung zu bekommen. Beispiele sind Ladekarten, die für ein ganzes Ladenetz freigeschaltet sind.

Halb-öffentlich

Öffentlich

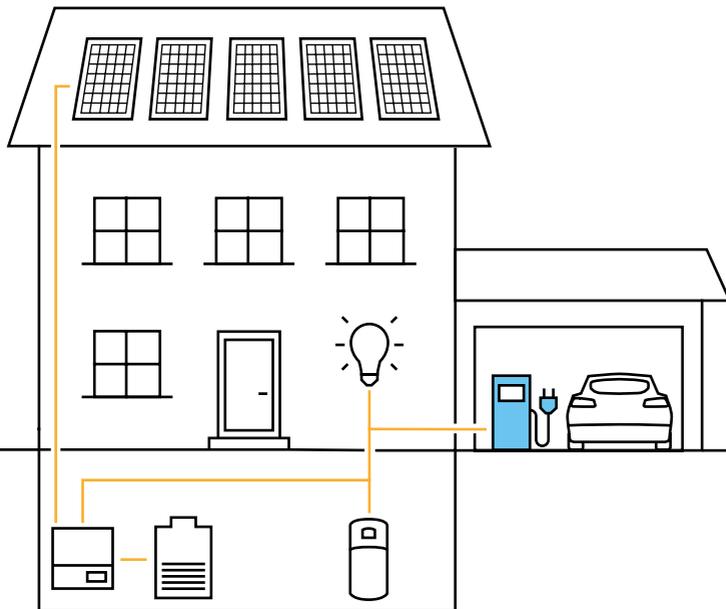
Smartphone

Normalerweise erlauben Anbieter von Zahlungs- und Zugangssystemen die Zahlung und Identifikation auch über eine App. E-Autofahrer authentifizieren sich, dann wird der Tankvorgang freigegeben und die Ladestation ist aktiv. Dieses Verfahren ist einfach und praktisch. Einige Anbieter erlauben einen App-Download mit den Kreditkartendaten, also ohne Registrierung und Zahlung vorab. Außerdem können E-Autofahrer an vielen Ladestationen einen QR-Code scannen, der auf eine Website für die Zahlungsdaten führt.

Memodo Empfehlung

Die RFID-Karte hat sich etabliert und kann z.B. auch an Familienmitglieder weitergegeben werden. Im halb-öffentlichen Raum bietet sich eine Kombination z.B. mit einer Zimmerkarte im Hotel an. Auch an mehreren Standorten kann das E-Auto so geladen werden. Im öffentlichen Bereich ist eine Zahlung per Handy praktisch. Das geht einfach über eine App oder einen QR-Code für eine Website.

Unsere starken Partner für Ihr Projekt.



www.memodo.de

Kommunikation



Kommunikation

Beim Laden eines Elektrofahrzeuges geht es nicht nur um das Laden selbst. Die Überwachung des Ladevorgangs, die Steuerung, die Kommunikationssprache, die Vernetzung von Wallboxen bzw. Ladesäulen und das Lastmanagement sind mindestens genauso wichtig.

Monitoring/App

Ladevorgänge können über das Monitoring überwacht und ausgewertet werden. Auch Fehlermeldungen zeigt es an. Für Ladestationen in einem Unternehmen kann das Monitoring wichtig sein, es zeigt, wer wie viel geladen hat bzw. wer wie viel laden darf. Hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten. Die Überwachung kann über eine Monitoring-Einheit, die an der Wallbox/Ladesäule angebracht ist, erfolgen. Es gibt auch Monitoring-Apps, die von einem Smartphone oder einem Computer gesteuert werden können. Für diese Variante muss die Wallbox/Ladesäule internetfähig sein. Mittlerweile können viele Elektrofahrzeuge über die herstellereigenen Apps gesteuert und kontrolliert werden. Das Gleiche gilt für Wallboxen bzw. Ladesäulen.

Steuerung

Viele Wallboxen/Ladesäulen müssen gesteuert werden. Es gibt intelligente Ladestationen, die mit anderen Systemen kommunizieren. Dann übernimmt die Ladestation die Arbeit selbstständig und entscheidet mit den anderen Systemen, wie das Elektroauto geladen wird. Ein Elektroauto kann auf verschiedene Arten geladen werden. Beim PV-Überschussladen, Genaueres auf Seite 24, kann der eigene Strom genutzt werden. Bestimmte Ladestationen können Schnellladen, dadurch kann die Ladezeit deutlich verkürzt werden. Die Wallboxen bzw. Ladesäulen sollten ein Transmission Control Protocol (TCP) oder eine EEBus Schnittstelle besitzen, damit sie in bestehende oder zukünftige Smart-Home-Systeme integriert werden können.

OCCP

Open Charge Point Protocol (OCPP) ist die Sprache der Wallbox/Ladesäule und des Managementsystems. Das Kommunikationsprotokoll ist weltweit Standard. Durch OCPP können alle Ladepunkte mit einem Backend System kommunizieren. Das Backend ist Teil eines IT-Systems und beschäftigt sich mit der Datenverarbeitung im Hintergrund. Die Daten sind verschlüsselt und somit gut geschützt.

Vernetzung Satellite/Hub

Durch die Vernetzung von Wallboxen und Ladesäulen können Sie viele Ladepunkte miteinander verknüpfen. Hierfür wird eine „Master“-Wallbox/Ladesäule mit mehreren „Slave“-Wallboxen/Ladesäulen zusammengeschlossen. Der Vorteil ist, dass nur eine teurere Hub-Wallbox/Ladesäule benötigt wird, die alle anderen Satellite-Wallboxen/Ladesäulen steuern kann. Wie viele Satellite-Ladestationen mit einem Hub verbunden werden können, variiert von Hersteller zu Hersteller und von Modell zu Modell.

Wie viel Strom zum Laden zu Verfügung steht, hängt davon ab, wie hoch der Stromverbrauch im Gebäude ist.

Das heißt: Ist der Stromverbrauch im Gebäude niedrig, steht mehr Strom zum Laden der Elektroautos bereit. Zum Beispiel in produzierenden Unternehmen mit Eigenverbrauch von PV-Strom bietet ein dynamisches Lastmanagement Vorteile: Die Ladeleistung wird bei Lastspitzen, z.B. durch anfahrnde Maschinen, heruntergeregelt, und so an den erzeugten PV-Strom angepasst.

Lokales Lastmanagement

Ein Lastmanagement wird gebraucht, wenn mehrere Elektroautos an einem Standort gleichzeitig laden. Das Lastmanagement verteilt die zur Verfügung stehende Leistung auf die Elektroautos. Hierfür gibt es 2 verschiedene Systeme:

Statisch

Statisches Lastmanagement bedeutet, dass die Ladeleistung gleich auf die E-Autos verteilt wird. Das heißt: Jeder Ladepunkt erhält dieselbe Ladeleistung.

Dynamisch

Dynamisches Lastmanagement ist, wenn die zur Verfügung stehende Leistung intelligent auf die Ladestationen verteilt wird.

PV-Überschussladen

Beim PV-Überschussladen wird der mittels einer PV-Anlage selbst erzeugte Strom, direkt in das Elektroauto geladen. So kann der Solarstrom auch selbst verbraucht werden. Mit sinkender Vergütung für den eingespeisten Photovoltaik-Strom ist PV-Überschussladen besonders spannend. Je Phase wird für den Ladevorgang Strom von mindestens 6 A gebraucht. Deshalb lohnt sich PV-Überschuss immer dann, wenn ein großer PV-Überschuss vorhanden ist oder das E-Auto lange an der Ladestation parkt.

Einige Ladestationen können bei kleinem PV-Überschuss die fehlende Differenz aus dem Stromnetz ergänzen. Diese Voreinstellung ist je nach Herstel-

ler unterschiedlich und kann teilweise auch vom Nutzer der Ladestation eingestellt werden.

Bei einer 1-phasigen Beladung kann die Wallbox den Ladevorgang ab einer freien Leistung von 1,4 kW starten. Ist die Wallbox 3-phasig eingestellt, läuft das Laden mit PV-Überschuss erst ab 4,2 kW (mindestens 1,4 kW (1 x 6 A) oder 4,2 kW (3 x 6 A)).

PV-Überschussladen kann über diese drei Verfahren umgesetzt werden:

PV-Laden ohne Ansteuerung der Wallbox/Ladesäule

Hier wird der überschüssige PV-Strom direkt in das Auto geladen. Die Ladeleistung/Ladezeitpunkt ist fest definiert. Dieser Wert kann bei der Wallbox selbst eingestellt werden. Wenn kein PV-Strom bereitsteht, wird vom Netz geladen. Es gibt daher keine Garantie, dass nur PV-Strom zum Laden genutzt wird.

PV-Laden über Freigabesignal

Überschreitet der PV-Strom einen vorher festgelegten Wert, erhält die Ladestation ein Freigabesignal und beginnt mit dem Ladevorgang. Das Freigabesignal kann durch z.B. einen potentialfreien Kontakt erfolgen.

PV-Laden durch dynamische Ansteuerung

Hierbei passt die Ladestation, je nach PV-Überschuss, die Ladeleistung an. Somit kann der Eigenverbrauch optimiert und der selbst produzierte PV-Strom sehr effizient genutzt werden.

Planung der Installation



Planung der Installation

Jetzt geht es um die Planung der Installation einer Ladesäule bzw. Wallbox. Welche Themen sind wichtig?

Genehmigung

Im privaten Bereich sind keine Genehmigungen nötig. Die straßenrechtliche Sondernutzung, die bei halb-öffentlichen und öffentlichen Ladeeinrichtungen vorgeschrieben ist, fällt weg. Der Grundeigentümer ist für sein Grundstück selbst verantwortlich. Auch der Bebauungsplan muss bei privaten Ladeeinrichtungen nicht geändert werden. Bis 12 kW braucht es nur eine Anmeldung beim Energieversorger. Über 12 kW muss die Wallbox beim Energieversorger angemeldet und genehmigt werden.

Eine öffentliche Ladestation muss außerdem bei der Bundesnetzagentur gemeldet werden. Für Schnellladestationen muss der Betreiber nachweisen, dass alle technischen Anforderungen eingehalten werden.

Bei der Planung müssen Sie besonders berücksichtigen:

- Installationsort
- Art und Anzahl der Fahrzeuge
- Gleichzeitigkeitsfaktor
- Ladeleistung

Installationsort

Der Installationsort muss alle Vorgänge rund um das Laden sicher möglich machen. Die Ladestation muss daher in direkter Nähe der Stellfläche montiert werden, ohne eine Gefahr für Personen oder Fahrzeuge zu sein. Hier sollten Sie auf die Länge des Ladekabels achten. Die Hersteller bieten oft verschiedene Längen an.

Anzahl der Fahrzeuge

Privater Bereich

Die Ladeinfrastruktur orientiert sich am Bedarf des privaten Nutzers. Eine Einfamilien-Wohneinheit braucht in der Regel einen Ladepunkt. Als Vermieter von z.B. Mehrfamilieneinheiten ist es sinnvoll, Lademöglichkeiten für alle Elektroautos zu bieten. Wegen längerer Ladezeiten sollte für jeden Nutzer eine Lademöglichkeit geplant werden.

Privat

Memodo Empfehlung

In Zukunft wird ein Haushalt wahrscheinlich sogar 2 Elektrofahrzeuge besitzen. Es ist also jetzt schon sinnvoll, die passende Ladeinfrastruktur mit 2 Ladepunkten einzurichten.

Halb-öffentlicher und öffentlicher Bereich

Wie viel Ladeinfrastruktur braucht es im öffentlichen und halb-öffentlichen Bereich? Im Moment sind Elektroautos noch eher rar. Schätzungen helfen, den Bedarf für die nächsten Jahre zu planen.

Memodo Empfehlung

Bei Neu- und Umbauten empfehlen wir, ausreichend Leerrohre in geeignetem Durchmesser oder Kabel geeigneter Querschnitte zu den Standorten zu legen sowie Platzreserven in den Verteilern zu schaffen, um hohe Folgekosten einzusparen. Eine Nachrüstung weiterer Ladestationen ist dann einfacher.

Bedarf an Anschlussleistung (Leistungsbedarf)

Einer der wichtigsten Punkte für die Auslegung der Ladestromkreise zum Anschluss von Ladeeinrichtungen ist der Leistungsbedarf. Planen Sie die feste Elektroinstallation so, dass sie für die gleichzeitig benötigte Leistung der Ladepunkte ausgelegt ist. Je nach Ladebetriebsart gibt es verschiedene Leistungsbedarfe.

Gleichzeitigkeitsfaktor

Der Gleichzeitigkeitsfaktor sagt Ihnen, wie viele elektrische Verbraucher in einem Haushalt oder Stromkreis gleichzeitig mit voller Leistung betrieben werden können. Er wird mit der Leistungssumme aller Verbraucher verrechnet und zeigt die benötigte Gesamtanschlussleistung.

Beispiel: Beträgt die Summe der Leistungen aller in einem Einfamilienhaus installierten Verbraucher 25 kW und setzen Sie einen Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,5 an, so müsste eine Gesamtanschlussleistung von mind. 12,5 kW vorgesehen werden.

AC-Laden mit einer 3-phasigen Wallbox kann z.B. mit 3 x 16 A (11kW), 3 x 32 A (22 kW) oder 3 x 63 A (44 kW) erfolgen.

Ladeleistung

Die Ladeleistung ist von verschiedenen Parametern abhängig. Für die Berechnung der Ladeleistung brauchen Sie die Anzahl der Phasen, die Spannung und die Stromstärke des Stromanschlusses für die Ladestation. Bei der Einschätzung hilft Ihnen auch Tabelle 1 auf Seite 13.

Elektroinstallation

Trotz gleichem Grundprinzip gibt es zwischen klassischen elektrischen Verbrauchern im Haushalt und der Ver-

sorgung eines E-Autos wichtige Unterschiede.

Während z.B. der Betrieb einer Waschmaschine ohne besondere Vorkehrungen läuft, gelten beim Laden eines Elektrofahrzeuges spezielle Anforderungen an den Ladevorgang. Beim Elektrofahrzeug wird über die gesamte Ladedauer eine sehr hohe elektrische Leistung abgerufen. Nicht nur im privaten, sondern auch im öffentlich zugänglichen Bereich muss deshalb eine sichere, über mehrere Stunden laufende, unbeaufsichtigte Aufladung gewährleistet sein.

Prüfung Netzanschluss

Wenn der Netzanschluss des Hauses nicht ausreicht, wird eine Leistungserhöhung durch das Energieversorgungsunternehmen nötig. Alternativ kann ein (Gewerbe-)Speichersystem zur Abdeckung der zusätzlichen Leistung eingesetzt werden.

Bei der Planung des Netzanschlusses muss eine Elektrofachkraft oder ein Fachplaner Elektrotechnik die verfügbare elektrische Anschlussleistung des Gebäudes prüfen. Für die Dimensionierung, die nach DIN 18015-1 erfolgt, muss die Anschlussleistung aller im Gebäude vorhandenen elektrischen Verbraucher bekannt sein. Da aber meistens nicht alle Verbraucher gleichzeitig in Betrieb sind, wird der Netzanschluss in der Regel um einen gemäß DIN 18015-1 definierten Faktor kleiner ausgelegt.

In größeren Gebäuden/Liegenschaften mit mehreren Anschlüssen für Elektrofahrzeuge muss unbedingt auf eine symmetrische Netzbelastung geachtet werden, also die Phasendrehung konsequent umgesetzt werden. Es sollten thermisch und mechanisch belastbare Kabel und Steckdosen, z.B. CEE Steckdosen oder Home Charge Devices, an Stelle von landesüblichen Steckdosen verwendet werden.

Läuft der Netzanschluss Gefahr, durch die Ladestation überlastet zu werden, kann ein Lastmanagement sicherstellen, dass das nicht passiert.

Richtlinien und Empfehlungen zur Installation

Die Planung des Hausanschlusses und Zählerplatzes erfolgt nach der Auslegung der Unterverteilung für die Ladepunkte und ggf. einer oder mehrerer getrennter Unterverteilungen für das restliche Gebäude. Bei Abgängen und Zuleitungen zur Unterverteilung der Ladepunkte müssen Sie besonders die Dauerstromtragfähigkeit der Absicherung und des Kabels beachten. Diese Punkte sind beim Thema Kabel (vom Hausanschluss zur Ladesäule bzw. Wallbox) wichtig:

- Kabelquerschnitt
- Kabellängen
- Verlegeart
- Kommunikationskabel

Beispiel Wohnbau:

Für eine Einbindung in einen Wohnbau müssen Sie sich auch nach der VDE-AR-N-4100 richten. Zählerplätze müssen nach der DIN VDE 0603-2-1 mindestens mit einem Leiterquerschnitt von 10 mm² ausgeführt werden. Diese dürfen Sie für Betriebsströme bis 63 A einsetzen, wenn nur haushaltsübliche Bezugsanlagen angeschlossen sind. Das geht auch für Betriebsströme bis 32 A, wenn nur Bezugsanlagen mit nicht haushaltsüblichem Lastverhalten, u.a. Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge, angeschlossen sind. So reicht für die Einbindung eines Ladepunktes mit 11 kW Leistung also ein Zählerplatz mit einer internen Verdrahtung von

10 mm² aus. Für die Einbindung eines 22 kW Ladepunktes muss jedoch entweder:

- Ein Zählerplatz mit interner Verdrahtung von 16 mm² vorhanden oder neu vorgesehen werden
- Oder ein eigener Zählerplatz nur für die Elektromobilität mit interner Verdrahtung von 10 mm² installiert werden.

Wenn Sie also eine Bestandsanalyse von Kundenanlagen durchführen, sollten Sie unbedingt darauf achten, dass die Unterverteilung und der Zählerplatz normgerecht ausgelegt sind.



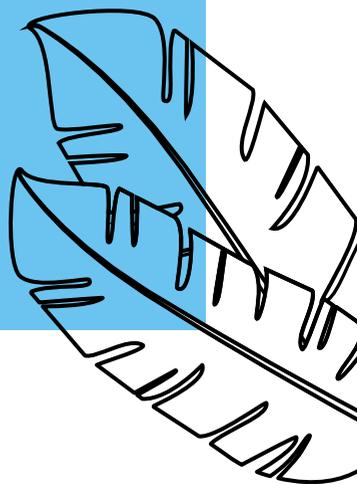
Keinen Durchblick im Wallbox- und Ladesäulen- Förderdschungel?

Alles auf einen Blick!

www.memodo.de/kfw-foerderung-wallbox



Scan mich!



Die wichtigsten Gesetze im Überblick

Die wichtigsten Gesetze im Überblick

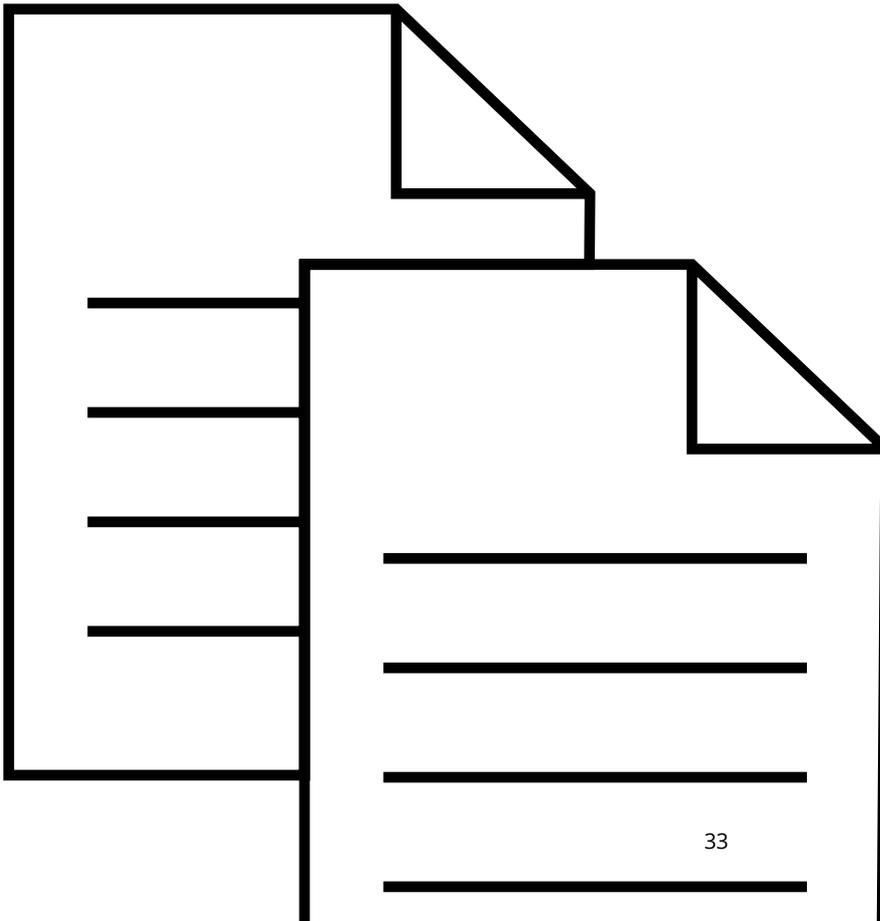
Mehr zu gesetzlichen Vorgaben sowie Melde- und Genehmigungspflichten finden Sie in diesen Verordnungen:

Ladesäulenverordnung (LSV):

https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/V/verordnung-ladeeinrichtungen-elektromobile-kabinettschluss.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Niederspannungsanschlussverordnung (NAV):

<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Gesetze/Energie/nav.html>



Noch Fragen?

Wenn Sie den Bau von Ladesäulen oder Wallboxen planen, gibt es vom Installationsort bis zur Kommunikation vieles zu beachten. Die wichtigsten Themen haben wir in diesem Dokument zusammengefasst. Wenn Sie weitere Fragen haben, unterstützen wir Sie gerne.

 +49 89 094 1015 - 00

 info@memodo.de

Das sollten Sie noch wissen:

Unser Leitfaden gibt Ihnen vor allem Tipps an die Hand. Für eine fachgerechte Planung sind weiterhin Sie verantwortlich.



Impressum:

Memodo GmbH
Linprunstraße 16
80335 München

T +49 89 904 10 15-00
F +49 89 904 10 15-99
info@memodo.de
www.memodo.de