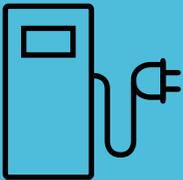


UNSER WALLBOX- UND LADESÄULEN- LEITFADEN



**PRODUKTINFOS,
INSTALLATIONSTIPPS
UND MEHR**

Für Wallbox:Experten*innen

Unser Wallbox- und Ladesäulen- Leitfaden

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

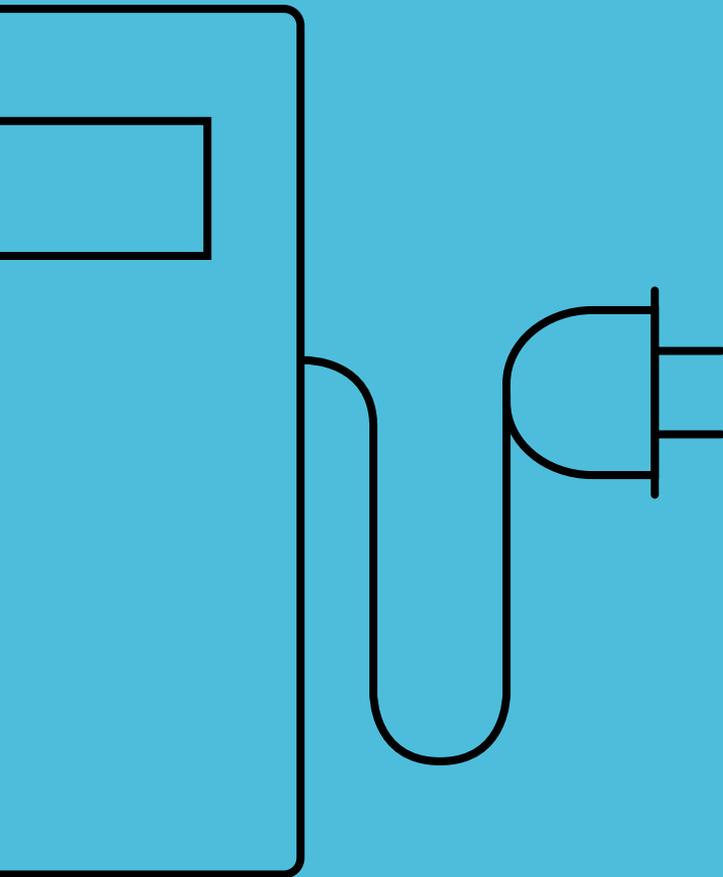


In Sachen Klimawandel führt kein Weg an Elektroautos vorbei. Das sehen auch die Bundesregierung und die Länder so. Sie unterstützen das Thema immer wieder mit Förderungen und stärken so auch die Ladeinfrastruktur.



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
	Bidirektionales Laden	15
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
	OCPP	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 dir Empfehlungen für unterschiedliche Anwendungsfälle. Dazu gehört das E-Autoladen im privaten, halb-öffentlichen und öffentlichen Bereich. Empfehlungen und Hinweise haben wir farblich markiert, damit du sofort erkennst, wo du hilfreiche Wallbox:Experten*innen-Tipps findest. Unsere Farben zeigen dir Empfehlungen und Interessantes für:

Privates Laden



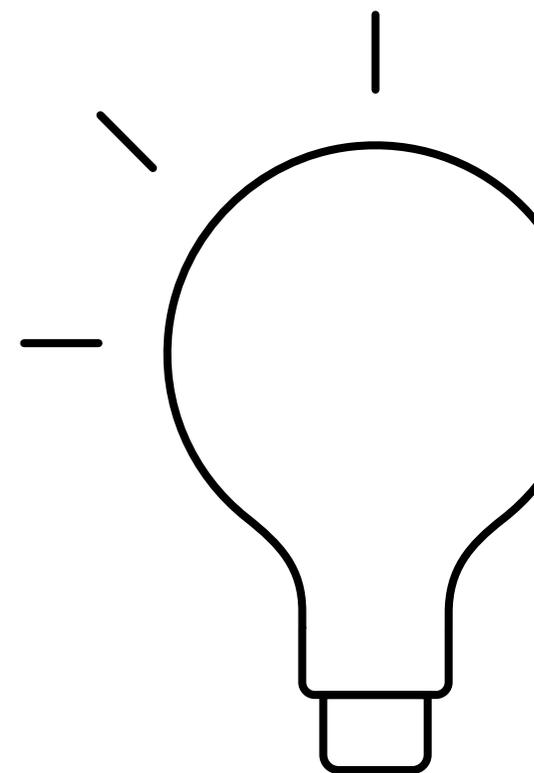
Halb-öffentliches Laden



Öffentliches Laden



Wichtig: Wenn keine Farben den jeweiligen Anwendungsfall zeigen, gilt der Punkt für alle 3 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. Hier haben nur die Besitzer*innen des Eigenheims Zutritt zur Wallbox oder Ladesäule und laden dort.

Halb-öffentlich

Halb-öffentliches Laden ist kein gesetzlich geregelter Begriff, wird aber trotzdem in der Branche verwendet. Halb-öffentliches Laden findet auf einem für einen bestimmten Personenkreis privaten Grund 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 solltest du dir für jedes Projekt anschauen, ob das sogenannte Ad-hoc-Laden (siehe Ladesäulenverordnung) gesetzlich vorgeschrieben ist. Ad-hoc-Laden bedeutet, dass jede*r E-Autofahrer*in an der Ladestation laden kann und darf. Der Ladestrom kann kostenlos sein oder abgerechnet werden.

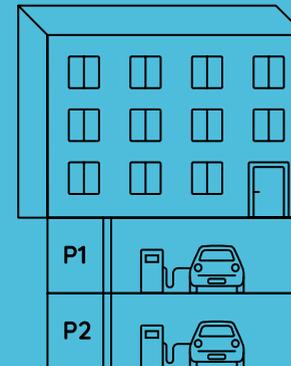
Öffentlich

Öffentliches Laden findet auf öffentlichem Grund statt. Die Ladestation ist für jeden*jede 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*innen
- Kundenparkplätze, zum Beispiel von Hotels
- Öffentliche Parkplätze und Parkhäuser

Ladebetriebsarten

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

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 können das Fahrzeug und die Ladeeinrichtung nicht kommunizieren. Außerdem ist keine Schutzeinrichtung verbaut.

Ladebetriebsart 2

Die Beladung passiert hier wie bei Ladebetriebsart 1 an der Schutzkontaktsteckdose oder der 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. Das Ladekabel übernimmt die Kommunikation zwischen Ladekabel und Elektrofahrzeug. 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 Schutzkontakt-Steckdose oder CEE-Steckvorrichtung ist nicht für eine längere Nutzung unter hohen Stromlasten gemacht. Deshalb sollte sie nicht zum Laden des E-Autos verwendet werden. Mobile Wallboxen setzen Betriebsart 2 um.

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

Wallbox:Experten*innen Tipp

Wallboxen, die du im privaten Bereich installierst, sollten ein fest angeschlagenes Ladekabel mitbringen. Das spart Zeit, denn der Anwender muss nur das Kabel mit dem Fahrzeug verbinden. Bei Wallboxen mit einer Buchse müsste er das Kabel erst einmal mit der Wallbox und dem Fahrzeug verbinden.



Bild: KEBA KeContact P30 C-Series mit und ohne Typ-2-Ladekabel

Fakten zum Aufbau einer Ladesäule

- Für den halb-öffentlichen und öffentlichen Bereich
- Aufstellung am Boden mit Fundament
- Meistens 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. Ein Ladepunkt = ein Fahrzeug. 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 Belastung. 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

Wallbox:Experten*innen Tipp

Bei Wallboxen und Ladesäulen, die im halb-öffentlichen und öffentlichen Raum eingesetzt werden, setzt du besser auf eine Buchse. Festinstallierte Ladekabel werden oft gestohlen. Elektrofahrzeug-Besitzer*innen haben für diesen Fall ein passendes Ladekabel in ihrem Fahrzeug.

Halb-öffentlich

Wallbox:Experten*innen Tipp

Wichtig ist, wie die Wallbox/Ladesäule eingesetzt wird. Steht die Wallbox im privaten Bereich und in der Garage schon ein E-Auto? Dann hilft ein Blick auf die Ausstattung des Fahrzeugs bei der Wahl der Wallbox. Ein Beispiel: Die Eigenschaften des Fahrzeugs begrenzen die Ladeleistung. Ist noch kein Elektrofahrzeug da 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 brauchst du eine andere Kabellänge. Hersteller bieten manchmal verschiedenen Kabellängen zu einem Modell 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, du kannst 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

* Das sind nur um Richtwerte.

** Das sind nur um Richtwerte. Rechtlich musst du 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. Den Energiezähler wählst du passend zur Anwendung aus (z.B. Eichrechtskonformität). Diese Energiezähler gibt es:

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.

*Das sind nur um Richtwerte.

MID-konformer Energiezähler

Für den privaten Bereich braucht es keinen Energiezähler, außer der Ladestrom zuhause soll mit dem Arbeitgeber abgerechnet werden. Hier setzt du dann eine Ladestation mit MID-Zähler ein. In diesem Fall fällt kein geldwerter Vorteil an, somit reicht ein MID-Zähler. Da mit einem MID-Zähler keine kWh-genaue Abrechnung möglich ist, sind nur diese Abrechnungsmodelle möglich:

Flatrate oder Pauschale: Der/die Nutzer*in bezahlt eine Flatrate und kann sein Fahrzeug dann immer laden. Gesetzlich erlaubt sind Monats- oder Jahrespauschalen, Tagesflatrates nicht.

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

Mess- und eichrechtskonformer Energiezähler (ME-Energiezähler)

Der ME-Energiezähler steht im halb-öffentlichen und öffentlichen Bereich, damit Ladevorgänge eichrechtskonform per kWh abgerechnet werden können. Das Gesetz gibt grünes Licht für diese Abrechnungsvarianten:

Privat

Halb-öffentlich

Halb-öffentlich

Öffentlich

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

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

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

Wallbox:Experten*innen Tipp

Für Einfamilienhäuser reicht eine einfache, digitale Messung. Im halb-öffentlichen Bereich empfehlen wir nur dann einen MID-Zähler, wenn der Strom nicht kWh-genaue abgerechnet werden muss. Prüfe in jedem Fall zusammen mit deinen Kunden*innen, ob eine kWh-genaue Abrechnung gemäß Ladesäulenverordnung Pflicht ist. Wenn eine kWh-genaue Abrechnung nötig ist, musst du einen ME-Zähler verbauen. Nur er ist eichrechtskonform.

Plug and Charge (PnC) nach ISO 15118

Mit dem E-Auto zur Ladestation fahren, einstecken – fertig. So einfach

ist Plug-and-Charge (PnC) nach ISO 15118. Diese Methode ermöglicht durch direkten Informationsaustausch zwischen E-Auto und Ladestation unkompliziertes Aufladen. Dank der direkten Kommunikation sind weder Ladekarte (RFID), App oder QR-Code notwendig., PnC schafft einen einheitlichen Kommunikationsstandard, der die Identifikation des E-Autos an der Ladestation vereinfacht und das Laden benutzerfreundlicher macht.

Bidirektionales Laden

Beim bidirektionalen Laden dient das Elektroauto als Stromspeicher, der den Strom von der Batterie des Fahrzeugs wieder zurück in das Netz („Vehicle to Grid“, V2G) oder das Haus („Vehicle to House“, V2H) einspeist. Gerade zusammen mit PV-Anlagen ist eine bidirektionale Ladestation interessant, da sie den Autarkiegrad im Vergleich zu einer regulären Wallbox mehr als verdoppeln kann. Außerdem eignet sich bidirektionales Laden gut für dynamische Stromtarife, weil das E-Auto zu günstigen Preisen lädt und bei Preisspitzen das Haus versorgt. Allerdings kann die Batterie durch häufigere Ladezyklen schneller verschleifen. Gegenüber einer normalen Ladestation muss aktuell noch mit den 3- bis 4-fachen Investitionskosten gerechnet werden.

Privat

Halb-öffentlich

Sicherheit

Sicherheit

Wer sein E-Auto oder Plug-in-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 du einen einfachen FI-Schalter Typ A zusätzlich verbaust. Falls keine DC-Fehlerstromerkennung in der Ladesäule/Wallbox verbaut ist, muss diese über einen teureren FI-Schalter Typ B bei der Installation geschaffen werden.

FI-Schalter 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 Plug-in-Hybriden auftreten können, werden von einem FI-Schalter Typ A leider nicht erkannt.

FI-Schalter Typ B

Beim Laden von E-Autos können im Fehlerfall auch glatte Gleichstrom-Fehlerströme entstehen. Ein FI-Schalter sollte auch diese Fehlerströme 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 gewappnet. Details werden im sogenannten International Protection Code (IP-Code) genannt.

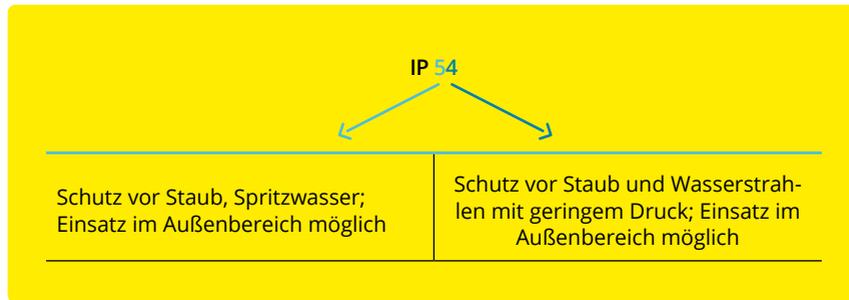


Tabelle 2: IP-Code Übersichtsliste

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 findest du Anforderungen an den Überspannungsschutz.

Die Maßnahmen, die sich daraus ableiten, stehen in der DIN VDE 0100 534. Ein Überspannungsschutz-Gerät Typ 2 (SPD Typ 2) ist die Mindestanforderung, um den Anschluss der Energieversorgung zu schützen. Wird die Ladesäule von einem Gebäude mit installiertem Blitzschutzsystem versorgt, musst du einen Blitzstrom-(SPD Typ 1) oder Kombi-Ableiter (SPD Typ 1 und 2 mit Schutzwirkung Typ 1, 2 und 3) einsetzen.

Bei Ladesäulen, die direkt an das Niederspannungsnetz angeschlossen sind, musst du außerdem die VDE-ARN 4100 beachten. Hier macht es Sinn,

den Überspannungsschutz im Hauptstromversorgungssystem vor der Zähl-einrichtung zu installieren. In diesem Bereich musst du einen Blitzstrom-(SPD Typ 1) oder Kombi-Ableiter (SPD Typ 1 und 2 mit Schutzwirkung Typ 1, 2 und 3) anbringen.

Zum Schutz der Energieversorgung muss auch die Datenübertragung für die Erfassung der Verbrauchsdaten geschützt werden. Wie beim Energieanschluss auch stattest du den informationstechnischen Anschluss mit SPD Type 1 (D1 und C2) oder SPD Type 2 (D1 und C2) aus.

Zugangskontrolle (Schutz vor Fremdzugriff)

Mit einer Authentifizierung (Zugangskontrolle) im halb-öffentlichen Bereich können zum Beispiel Hotelgäste oder Kunden*innen eine Ladestation mit festgelegten Konditionen (zum Beispiel Sondertarif oder kostenfrei

für Kunden*innen) nutzen. Die Authentifizierung läuft oft mit einem Schlüsselschalter, einem 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*innen, freigegeben werden.

Privat Schlüsselschalter

Schlüsselschalter sind Schalter, die aus Sicherheitsgründen mit einem Schloss ausgestattet sind. So können nur bestimmte Personen mit passendem Schlüssel den Ladevorgang starten.

Halb-öffentlich Öffentl. RFID

Viele Wallboxen kommen mit einem RFID-Modul. Hier bekommt der/die Nutzer*in 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*innen erkennen.

Meistens sind die Nutzerzahlen bei RFID-Systemen nicht begrenzt. Deshalb kann man allen Nutzern*innen 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*innen einer Karte oder eines Chips frei.



Bild: Bezahlen mit RFID Karte an der Ladesäule

Es gibt mehrere RFID-Zugangsarten:

Frei: Der/die Nutzer*in 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, zum Beispiel bei Kunden*innen.

Private RFID-Karte: Der/die Nutzer*in der Ladestation muss identifiziert werden. Nur bestimmte Nutzer*innen haben Zugang zur Ladestation. Das ist typisch für Wohn-

gemeinschaften/Mitbesitzer*innen 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/die Nutzer*in 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.

Smartphone

Normalerweise erlauben Anbieter von Zahlungs- und Zugangssystemen die Zahlung und Identifikation auch über eine App. E-Autofahrer*innen authentifizieren sich, dann wird der Ladevorgang 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*innen an vielen Ladestationen einen QR-Code scannen, der auf eine Website für die Zahlungsdaten führt.

Wallbox:Experten*innen Tipp

Die RFID-Karte hat sich etabliert und kann z.B. auch an Familienmitglieder weitergegeben werden. Im halb-öffentlichen Raum bietet sich eine Kombination zum Beispiel mit einer Zimmernummerkarte 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.

Zusammen mit starken Partnern für die Energiezukunft.



KOSTAL

GOODWE

SUNGROW
Clean power for allsolar~~edge~~

Itronius

MENNEKES®

reev

wallbox

SMA

KEBA
Automation innovation.FOX
ESS

ABL

adstec
EnergyHARDY BARTH
emobilität

EnerCharge

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/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 beziehungsweise wer wie viel laden darf. Hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten. Die Überwachung kann über eine Monitoring-Einheit, die an der Wallbox/Ladesäule angebracht ist, laufen. 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 beziehungsweise 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 produzierte PV-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 mitbringen, damit du sie in bestehende oder zukünftige Smart-Home-Systeme integrieren kannst.

OCPP

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 kannst du viele Ladepunkte miteinander verknüpfen. Dafür wird eine „Master“-Wallbox/Ladesäule mit mehreren „Slave“-Wallboxen/Ladesäulen zusammengeslossen. Der Vorteil ist, dass du nur eine teurere Hub-Wallbox/Ladesäule brauchst, 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.

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 bedeutet, dass die verfügbare Leistung

intelligent auf die verknüpften Ladestationen verteilt wird. 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, zum Beispiel durch anführende Maschinen, heruntergeregelt und so an den erzeugten PV-Strom angepasst.

PV-Überschussladen

Beim PV-Überschussladen wird der durch eine 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 da ist oder das E-Auto lange an der Ladestation parkt.

Einige Ladestationen können bei kleinem PV-Überschuss die fehlende Differenz aus dem Stromnetz ergän-

zen. Diese Voreinstellung ist je nach Hersteller unterschiedlich und kann teilweise auch vom/von der Nutzer*in 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 3 Verfahren umgesetzt werden:

PV-Laden ohne Ansteuerung der Wallbox/Ladesäule

Hier wird der überschüssige PV-Strom direkt in das Auto geladen. Die Ladeleistung/der 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 zum Beispiel durch einen potentialfreien Kontakt laufen.

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/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/die Grundeigentümer*in 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/die Betreiber*in nachweisen, dass alle technischen Anforderungen eingehalten werden.

Achte bei der Planung besonders auf:

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

Installationsort

Der Installationsort muss alle Vorgänge rund um das Laden sicher möglich machen. Die Ladestation musst du daher in direkter Nähe der Stellfläche montieren, ohne das sie dabei eine Gefahr für Personen oder Fahrzeuge ist. Hier solltest du 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*der privaten Nutzer*in. Eine Einfamilien-Wohnheit braucht in der Regel einen Ladepunkt. Als Vermieter*in von zum Beispiel Mehrfamilienhäuser ist es sinnvoll, Lademöglichkeiten für alle Elektroautos zu bieten. Wegen längerer Ladezeiten solltest du für jeden/jede Nutzer*in mit einer Lademöglichkeit planen.

Wallbox:Experten*innen Tipp

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.

Wallbox:Experten*innen Tipp

Bei Neu- und Umbauten empfehlen wir dir, 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. Plane 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 dir, 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 setzt du einen Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,5 an, so musst du eine Gesamtanschlussleistung von mind. 12,5 kW vorsehen.

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 brauchst du die Anzahl der Phasen, die Spannung und die Stromstärke des Stromanschlusses für die Ladestation. Bei der Einschätzung hilft dir auch Tabelle 1 auf Seite 13.

Elektroinstallation

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

Versorgung eines E-Autos wichtige Unterschiede.

Während zum Beispiel 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*e Fachplaner*in 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. Du solltest thermisch und mechanisch belastbare Kabel und Steckdosen, zum Beispiel CEE-Steckdosen oder Home Charge Devices, an Stelle von landesüblichen Steckdosen verwenden.

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 vielleicht einer oder mehrerer getrennter Unterverteilungen für das restliche Gebäude. Bei Abgängen und Zuleitungen zur Unterverteilung der Ladepunkte musst du besonders die Dauerstromtragfähigkeit der Absicherung und des Kabels beachten. Diese Punkte sind beim Thema Kabel (vom Hausanschluss zur Ladesäule/Wallbox) wichtig:

- Kabelquerschnitt
- Kabellängen
- Verlegeart
- Kommunikationskabel

Beispiel Wohnbau:

Für eine Einbindung in einen Wohnbau musst du dich 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 darfst du 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, unter anderem Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge, angeschlossen sind. So reicht für die Einbindung eines Ladepunktes mit 11 kW Leistung also ein Zählerplatz mit einer internen Ver-

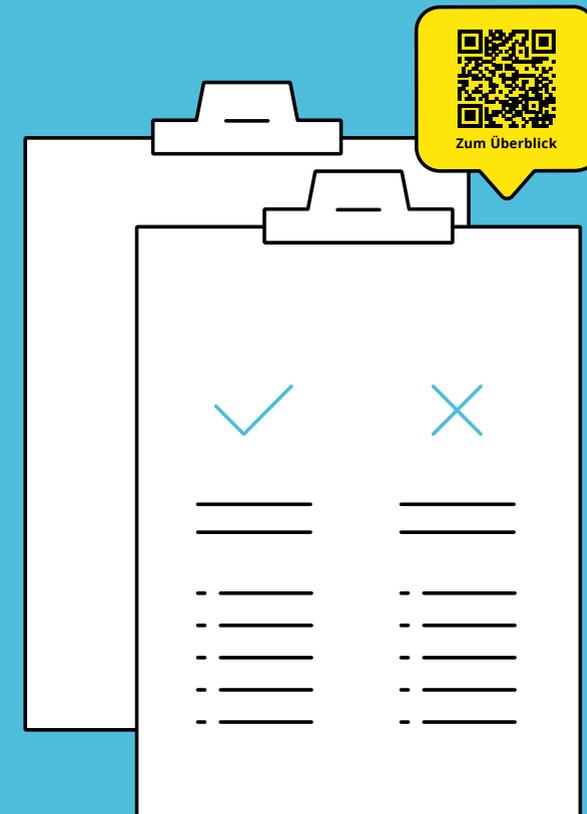
drahtung von 10 mm² aus. Für die Einbindung eines 22 kW Ladepunktes muss jedoch entweder:

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

Wenn du also eine Bestandsanalyse von Kundenanlagen durchführst, solltest du unbedingt darauf achten, dass die Unterverteilung und der Zählerplatz normgerecht ausgelegt sind.

Behalte den Überblick

Memodo Vergleiche & Freigabelisten



Die wichtigsten Gesetze im Überblick

Die wichtigsten Gesetze im Überblick

Mehr zu gesetzlichen Vorgaben sowie Melde- und Genehmigungspflichten findest du in diesen Verordnungen:

Ladesäulenverordnung (LSV):

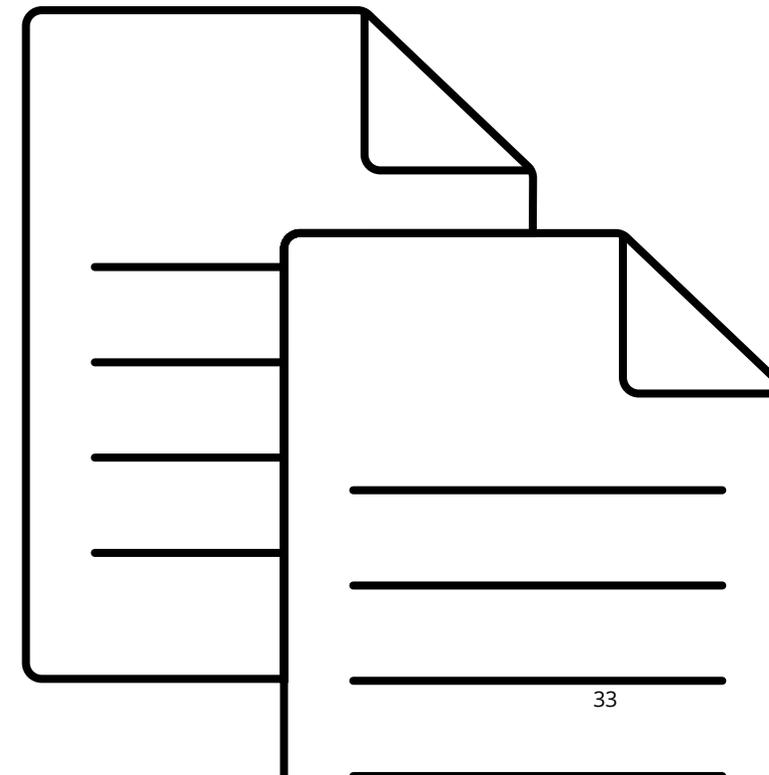
https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Gesetz/dritte-verordnung-zur-aenderung-der-ladesaeulenverordnung.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Niederspannungsanschluss-Verordnung (NAV):

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

Verordnung über den Ausbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (AFIR):

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1804>



Noch Fragen?

+49 (0)89 9041015-00

info@memodo.de

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

Das solltest du noch wissen:

Unser Leitfaden gibt dir vor allem Tipps an die Hand. Für eine fachgerechte Planung bist weiterhin du verantwortlich.



memodo 

Impressum:

Memodo GmbH
Eichenstraße 11 a-d
85445 Oberding

T +49 (0)89 9041015-00
F +49 (0)89 9041015-99
info@memodo.de
www.memodo.de