

Elektro**SPICKER**

Fakten und Tipps auf einen Blick

INSTALLATION EINER LADESTATION

Was muss ich bei der Installation einer Ladestation beachten? Welche Normen und Standards sind relevant? Gibt es technische Kniffe und Tricks?



Hier geht es zur Online-Version.

Die Elektromobilität nimmt in Deutschland Fahrt auf. Damit es zu keinen Engpässen im Stromnetz kommt, sind vor allem private Ladepunkte notwendig. Gerade im privaten Wohnraum kann jedoch eine alte Bestandsanlage durch den Anschluss eines Ladepunktes schnell an ihre Grenzen stoßen.

Um die Anlage am Ende sicher und ohne Probleme betreiben zu können, sollte die Installation nach drei Normen aufgebaut werden:

- Die DIN VDE 0100-722 beschreibt, auf was bei der Absicherung geachtet werden sollte.
- Die VDE-AR-N 4100 beschreibt die Schnittstelle zwischen Netzbetreiber und Kundenanlage und schlussendlich
- die DIN 18015-1, welche allgemeine Planungsgrundsätze in Bezug zur Elektromobilität beschreibt.



Technische und organisatorische Vorgaben sicher umsetzen

Überblick

Organisatorisches: Vorgaben



Im **TechnikTalk** erfährst du mehr zu den organisatorischen Punkten.

Die Errichtung einer Ladestation umfasst die mechanische Montage auf einem Fundament oder geeigneten Untergrund und dem elektrischen Anschluss der Versorgungsleitungen. Die Arbeiten dürfen nur von einem im Installateurverzeichnis eingetragenen Installationsunternehmen durchgeführt werden.



Bei der Installation sind die Vorgaben des DIN und VDE einzuhalten. Besonders hervorzuheben sind hierbei die Anschlussbedingungen zur Stromversorgung von Elektrofahrzeugen (DIN VDE 0100-722). Für den sicheren und normativ richtigen Anschluss sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Dimensionierung des Hausanschlusses und des Zählerfeldes
- Gleichzeitigkeitsfaktoren
- Absicherung gegen Überlast, Kurzschluss, Überspannung sowie Fehlerströme
- Netzsymmetrie

Die Abnahme erfolgt nach DIN VDE 0100-600. Die Wiederholungsprüfung ist auch bei Privathaushalten nach DIN VDE 0105-100 zu empfehlen (z.B. e-Check E-Mobilität des ZVEH).



Zusätzlich müssen einige organisatorische Punkte in der Planungsphase geklärt, überprüft oder genehmigt werden.

Dazu gehören u.a.

- Allgemein:
 - Baugenehmigung
- Im öffentlichen Raum:
 - Genehmigung der Denkmalschutzbehörde
- In öffentlichen Gebäuden:
 - Nutzungsplan und ggf. Brandschutzkonzept
- Anmeldung oder Genehmigung beim Netzbetreiber gemäß Ladesäulenverordnung.



Informiere Dich hier in weniger als 3 Minuten zum Brandschutz.

Fördermöglichkeiten



Mehr zu Grundvoraussetzungen, Förderprozess und Verfügbarkeit erfährst Du im zugehörigen **Wissen in 3 Minuten** Video

Es gibt einige Förderprogramme auf Bundes- sowie Landesebene, die das Errichten von Ladepunkten im öffentlichen und privaten Bereich bezuschussen.

Nähere Informationen zu den jeweils aktiven Förderprogrammen finden sich auf der Website der KfW oder den entsprechenden Landesportalen der zuständigen Ministerien (z.B. Verkehrsministerium, Baden-Württemberg).

Wichtig zu wissen ist, dass die Förderanträge im Normalfall vor Beginn der Installationsarbeiten gestellt werden müssen.

Eine weitere Besonderheit:

Erstmals werden nicht nur der Ladepunkt selbst, sondern auch die Umfeldmaßnahmen gefördert. Darunter fallen z.B. auch die notwendigen Schutzgeräte, der Zählerplatz oder auch die Arbeitsleistung des Installationsbetriebes.

Technische Grundlagen

1

Anschluss:

Um die Belegung und Strombelastbarkeit des Zählerfeldes zu bestimmen, lohnt sich ein Blick in die VDE-AR-N-4100. Hier werden die Belastungswerte unter Berücksichtigung der Betriebsart (Dauerlast oder Bezugsstrom) aufgezeigt.

Ein separater Zählerplatz macht hier die Planung einfacher. Die Anschlussleistung ist dann identisch mit der möglichen Leistungsaufnahme der Ladestation.

Betriebsart	Zähler 1	Zähler 2	Zähler 1	Zähler 2
	Leitungsquerschnitt 10 mm ²		Leitungsquerschnitt 16 mm ²	
Dauerbetriebsstrom (Einfachbelegung)	32 A	-	44 A	-
Absicherung	S751/3-E35		S751/3-E50	
Bezugsstrom/ Dauerbezugsstrom (Doppelbelegung)	63 A	32 A	63 A	32 A
Absicherung	S751/3-E63	S751/3-E35	S751/3-E63	S751/3-E35



Du willst Dir nochmal einen Überblick über Kabel- und Leitungsdimensionierung verschaffen? Im zugehörigen **ElektroSpicker** Nr. 16 erfährst Du mehr.

Ladepunkte sind immer als Dauerbetriebsstrom auszulegen. Bei der Dimensionierung ist zu beachten, dass diese nach DIN 18015-1 mit 3 Außenleitern und einer Strombelastbarkeit von 32 A ausgelegt werden müssen. Für die schlussendliche Dimensionierung des Leitungsquerschnittes sind die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

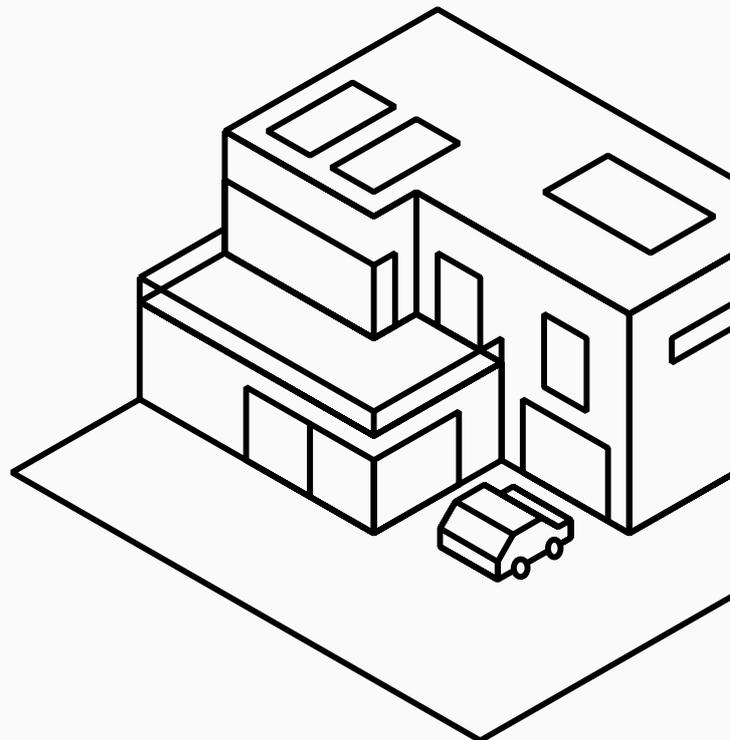
Vor allem bei Ladepunkten können schnell lange Leitungslängen zusammen kommen. Querschnitte, Absicherung und maximaler Spannungsfall müssen hier berücksichtigt werden.

Das notwendige Messkonzept ist zusammen mit dem lokalen Netzbetreiber aufzusetzen und berücksichtigt auch Stromerzeugungsanlagen und weitere Großverbraucher (PV, Speicher, Wärmepumpe).

Beispiel

Bei einem Einfamilienhaus mit nur einem Zähler (32 A, Leitungsquerschnitt: 10 mm²) würden bei der Installation einer 11 kW Wallbox nur noch 16 A für den üblichen Haushaltsstrom (Bezugsstrom) zu Verfügung stehen.

Hier kann der Reserveplatz beim Einsatz von eHz-Zählern genutzt werden, um die Versorgungssicherheit weiterhin zu gewährleisten. Bei drei eHZ sollte ein neues Zählerfeld installiert werden.



2

Gleichzeitigkeit:

Dass Ladepunkte als Dauerlast geplant werden müssen, hat noch eine weitere Auswirkung: Für die Nennleistung des Ladepunktes darf kein Gleichzeitigkeitsfaktor angenommen werden. Werden also z.B. zwei Ladepunkte mit jeweils 11 kW installiert, müssen der Hausanschluss sowie das verwendete Zählerfeld 32 A Reserve vorweisen. Ab drei Ladepunkten wäre eine Direktmessung demnach nicht mehr möglich (mind. 48 A benötigt).

Um den Gleichzeitigkeitsfaktor zu senken, kann ein Lastmanagement installiert werden. Die eingestellte maximale Systemleistung ist dann für die Dimensionierung ausschlaggebend.

Um den Gleichzeitigkeitsfaktor des Ladepunktes in einem Einfamilienhaus mit nur einem Zähler zu senken, kann ein Zwischenzähler installiert werden (vgl. Applikationsbeispiel 2).

3

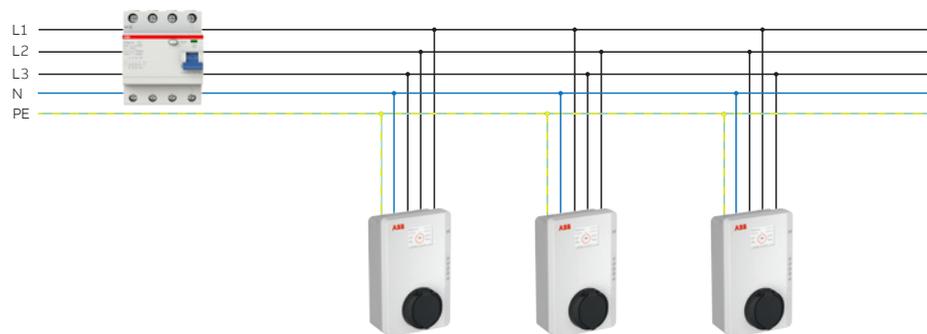
Symmetrie:

Nach VDE-AR-N 4100 darf ein Ladepunkt nur dann einphasig angeschlossen werden, wenn dieser eine Ladeleistung von weniger als 4,6 kVA aufweist. Ladepunkte größer als 4,6 kVA sind dreiphasig auszulegen. Vor allem bei

mehreren Ladepunkten darf keine Netzunsymmetrie von größer 4,6 kVA entstehen. Bei Einhaltung der DIN 18015-1 wird der dreiphasige Anschluss (3L, N, PE) mit einer Stromtragfähigkeit von mind. 32 A ausgelegt.

Tip: Tausche bei mehreren Ladepunkten in einer Kundenanlage die Außenleiter durch. Durch die unterschiedlichen Ladeleistungen einzelner Fahrzeuge (z. B. können Hybride nicht dreiphasig laden), kann trotz dreiphasigem Anschluss der Ladepunkte eine Netzunsymmetrie auftreten. Das Tauschen der Anschlussreihenfolge bei mehreren Ladepunkten kann daher sinnvoll sein.

Tip: Nutze bei der Installation einen Leitungsquerschnitt von mind. 6 mm², um zum Einen die Stromtragfähigkeit von 32 A sicher zu gewährleisten und zum Anderen den Spannungsfall auf <3% zu beschränken.



Absicherung

4

Hauptsicherung:

Für die Absicherung gegen Überstrom/ Kurzschluss kann auf einen S750 im Vorzählerbereich (nach VDE-AR-N 4100) zurückgegriffen werden.

Für die nachgelagerte Absicherung des Endstromkreises empfiehlt ABB einen Leitungsschutzschalter mit C-Charakteristik. Der Bemessungsstrom richtet sich nach der Ladeleistung der Wallbox. Bei der Kombination aus Sicherungsautomat

und SH-Schalter ist eine vollständige Selektivität nach DIN VDE 0100-530 gegeben.

Achtung: Die max. Leitungslängen unbedingt beachten und den Bemessungsstrom des Sicherungsautomaten gegebenenfalls anpassen, damit die notwendigen Abschaltzeiten nach DIN VDE 0100-410 eingehalten werden.

In eigener Sache: Aus dem ABB-Portfolio eignen sich hierfür z.B. ein S203-C16 und ein S751/3-E35

5

Überspannungsschutz:

Nach DIN VDE 0100-443 muss ein Typ 2 Überspannungsableiter an der Einspeisung der Kundenanlage installiert werden. Es bietet sich an direkt einen Kombi-Ableiter (T1+T2+T3) für einen Rundumschutz im Vorzählerbereich einzusetzen.

Beachte bei der Auswahl deines Überspannungsschutzes unbedingt die Netzform der Kundenanlage.

Wichtig: Auch bei einer Modernisierung bzw. der nachträglichen Installation einer Wallbox muss ein Überspannungsschutz installiert werden. Hier greift kein „Bestandsschutz“.



In eigener Sache: Auswahlhilfen unterstützen Dich, wie der Name schon sagt, bei der Auswahl der richtigen Geräte – wie in diesem Fall z.B. die ABB OVR-Auswahlhilfe.

6

Fehlerstromschutz:

Die DIN VDE 0100-722 schreibt allgemein einen FI mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 30 mA vor. Eine Unterscheidung ergibt sich zum einen aus der Anschlussleistung des Ladepunktes sowie der bereits integrierten Schutzeinrichtungen in der Wallbox/ Ladesäule.

Notwendige Absicherung nach Art der Wallbox

Ist in der Wallbox eine Gleichstromabschaltung (> 6 mA) integriert, reicht für die Absicherung ein FI Typ A oder F. Sollte diese Schutzfunktion in einem Ladepunkt nicht enthalten sein, müssen die drei Außenleiter durch einen FI Typ B abgesichert werden.



Mehr zur normativen Auswahl und Umsetzung von FIs (RCDs) findest Du im **ElektroSpicker** Nr. 15.

Ladeleistung	Anzahl aktiver Außenleiter	Gleichfehlerstromerkennung (>6 mA) vorhanden	Empfehlung FI-Schutz
< 4,6 kVA	1	ja	DS201MF-C20/0,03
> 4,6 kVA	3	ja	DS203NCA-C20/0,03
> 4,6 kVA	3	nein	F204B-25/0,03 + S203-C20

In eigener Sache: Für die Absicherung der ABB Terra AC Wallbox reicht ein FI Typ A aus. Um Platz zu sparen, empfiehlt es sich einen FI/LS mit C-Charakteristik einzusetzen. So können bis zu drei Teilungseinheiten an Platz eingespart werden.

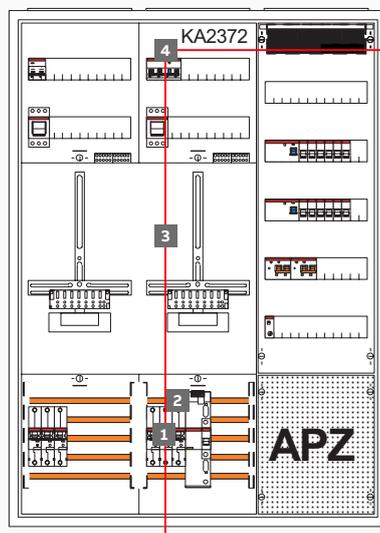
Applikationsbeispiele

Absicherung mit eigenem Zählerfeld für 11 kW Wallbox

Nach VDE-AR-N 4100 kann bei einer Einfachbelegung des Zählerfeldes ein Dauerstrom bis max. 44 A geführt werden. Ist ein Zählerfeld nur einfach belegt, darf der Anlagenseitige Anschlussraum (AAR) auch für die Absicherung einer nach §14a EnWG steuerbaren Verbrauchseinrichtung, unter die auch ein Ladepunkt für elektrische Straßenfahrzeuge fällt, verwendet werden. Der Einsatz eines vierpoligen FI/LS ist dadurch möglich.

Im aufgezeigten Fall wird die Absicherung über einen S750 SH-Schalter vorgenommen. Durch den Einsatz des SH-Schalters kann nun im AAR aufgrund des kombinierten Bemessungsschaltvermögens auch ein 6 kA FI/LS eingesetzt werden (– bitte in den TAB des lokalen Netzbetreibers nachlesen). Es muss demnach kein zusätzliches Verteilerfeld für die Absicherung eingeplant werden.

Beispiel: 11kW Wallbox mit eigenem Zählerfeld



- 1 SH-Schalter
S751/3-E50
- 2 Überspannungsschutz
OVR ZP+ 3N 7.5-255 MCB6
- 3 Dreipunktzähler
(Einzelbelegung!)
- 4 FI/LS Typ A, 16 A, 30 mA
DS203NC C16 A30
- 5 Wallbox
TAC-W11-G5-R-0



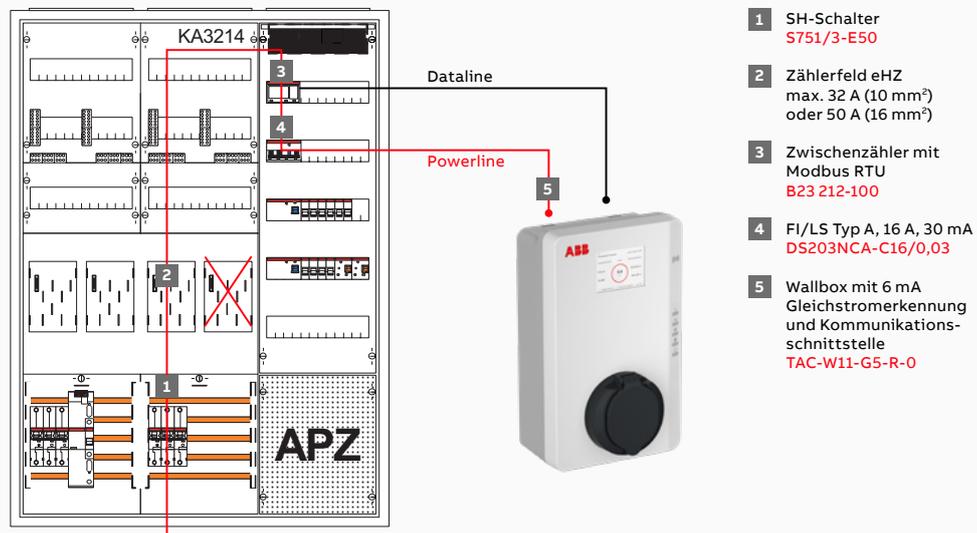
Lastmanagement

Ein einfaches Lastmanagement kann z.B. durch die Verbindung einer Terra AC-Wallbox mit einem Modbus-Zähler realisiert werden.

Der Vorteil: Die gezogene Ladeleistung wird auf den realen Bezugsstrom angepasst. Die Summe aus Ladestrom und Bezugsstrom kann dadurch auf den nach AR-N-4100 maximal zulässigen Dauerstrom am Zählerplatz eingestellt werden.

Im unten aufgezeigten Fall würde demnach die Ladeleistung gedrosselt, sobald der Haushaltsstrom (Bezugsstrom) mehr als 28A benötigt (44 A – 16 A Ladeleistung). Diese Anwendung ist auch auf Zählerplätze mit 10mm² und 32 A Strombelastbarkeit übertragbar.

Beispiel: 11 kW Wallbox mit integriertem Lastmanagement für Dauerbetriebsstrom (Einzelbelegung) bis 44 A



Fragen und Antworten

FAQ



Ab wann ist ein Ladepunkt anmelde- bzw. genehmigungspflichtig?

Nach VDE-AR-N 4100 müssen alle Ladepunkte mit Bemessungsleistungen $\geq 3,6$ kVA beim Netzbetreiber angemeldet werden. Wenn die Summe aller Ladeeinrichtungen 12 kVA überschreitet, bedarf es zusätzlich einer Zustimmung des Netzbetreibers. **ACHTUNG:** Jeder Netzbetreiber kann gegebenenfalls von dieser Regelung abweichen und eigene Grenzwerte festlegen (z.B. Zustimmung bereits ab 10 kVA). Ein Blick in die lokalen technischen Anschlussbestimmungen ist daher dringend notwendig.

Warum sollte ich einen eigenen Zählerplatz installieren?

Ein eigener Zählerplatz für die Ladeeinrichtung ermöglicht z.B. ein netzdienliches Schalten dieser. Dadurch können vergünstigte Stromtarife von Seitens des Netzbetreibers (bzw. Messstellenbetreibers) angeboten werden. Zudem sichert der eigene Zählerplatz die Zukunftsfähigkeit der Anlage – falls später mal erweitert wird.

Kann ich einen bestehenden Endstromkreis verwenden?

Ein bestehender Stromkreis kann verwendet werden, wenn er die normativen Vorgaben (DIN VDE 0100-722) erfüllt. Für Bestandsanlagen gilt allgemein: Die Installation einer Wallbox ist eine Erweiterung der Anlage sowie eine Nutzungsänderung dieses Anlagenteiles. Demnach muss der Endstromkreis auf den anerkannten Stand der Technik angepasst werden. Gegebenenfalls muss hier z. B. ein Überspannungsschutz oder FI nachgerüstet werden. Wichtig zu wissen: nach DIN VDE 0100-722 muss für die Energieübertragung zum Elektrofahrzeug ein eigener Endstromkreis vorhanden sein.

Kann ich nicht einfach an der Steckdose laden?

Steckdosen (nach DIN VDE 0620-1) werden nach Produktnorm maximal eine Stunde bei maximalem Betriebsstrom getestet. Daher wird für den sog. Lademodus 2 ein Ladekabel benötigt, welches ein sogenanntes IC-CPD beinhaltet. Diese Schutzeinrichtung begrenzt den Ladestrom auf 10 A Dauerlast (2,3 kW). Der Ladevorgang dauert dadurch deutlich länger und wird daher allgemein nicht empfohlen.

Welche Gefahren können von einer Ladestation ausgehen?

Bei fachgerechter Inbetriebnahme drohen keine besonderen Gefahren. Bei der Unterbrechung der Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladesäule wird die Ladung automatisch unterbrochen und das Ladekabel spannungsfrei geschaltet.

Moderne Ladestationen verfügen über vielfältige Schutzfunktionen, wie z.B. einen gleichstromsensitiven Fehlerstromschutzschalter oder einen Neigungssensor. Offensichtliche Beschädigungen müssen trotzdem unverzüglich gemeldet werden.

Welche Kommunikationsschnittstelle gibt es?

Mit der offenen Kommunikationsschnittstelle „OCPP 1.6“ kann über das Mobilfunknetz oder eine lokale Netzwerk-anbindung ein Kontrollsystem (Back-end System) erfolgen. Durch diesen Standard können unterschiedliche Back-end-Anbieter mit diversen Ladestations-Fabrikaten verbunden werden. Eine solches Überwachungs- und Kontrollsystem ist Voraussetzung für einen zuverlässigen Betrieb und schnelle fernwirktechnische Entstörung der Anlage.

