

# Elektrofahrrad und E-Auto sicher laden



### Ladeinfrastruktur

Die Formen von E-Ladestationen sind sehr vielfältig. Sie reichen von Schließfächern mit integrierten Steckdosen bis hin zu Ladesäulen für E-Bikes und E-Roller. Restaurants und Hotels, die einen Raum zum Laden anbieten, können damit bei den Gästen punkten.

### Aufladungsvarianten von E-Bikes

Für die Akkuaufladung stehen zwei Varianten zur Verfügung:

#### • Variante A: DC-Ladestation

##### Vorteil:

- Für den Nutzer sehr komfortabel, da er kein Ladegerät mitführen muss.

##### Nachteile:

- Der Betreiber muss die unterschiedlichen Ladekabel bereithalten.
- Die Ladestation muss für die Ladeprotokolle der unterschiedlichen Hersteller kompatibel sein.
- Hoher Instandhaltungsaufwand für den Betreiber und Diebstahlfahrer für die Ladeinfrastruktur wie Ladekabel usw.
- Hohe Anschaffungs- und Installationskosten.

#### • Variante B: Schuko-Steckdosen

##### Vorteile:

- Geringe Investitionskosten für Errichter und Betreiber
- Geringe Instandhaltungskosten
- Geringe Beschädigungs- und Vandalismusgefahr

### Nachteile:

- Benutzerunfreundlich, da der Nutzer sein privates Ladegerät mitbringen muss, um aufladen zu können.
- Die Ladegeräte sind i. d. R. herstellerseitig nicht für den ungeschützten Betrieb im Freien zugelassen.
- Die (privaten) Ladegeräte der Nutzer sind i. d. R. ungeprüft.

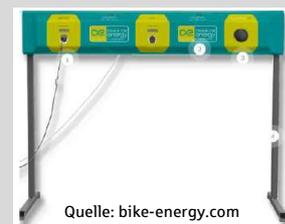
### Gefahren

- Bei Verwenden von zueinander nicht kompatiblen bzw. vom Hersteller nicht freigegebenen Komponenten (Akku / Ladegerät) kann es zu Bränden und Unfällen kommen.
- Minderwertige Akkuzellen und Ladetechnik, die keine Temperatur- sowie Ladeüberwachung beinhalten, können überhitzen und sich entzünden.
- Diverse Ladegeräte sind nicht für die Anwendung im ungeschützten Außenbereich geeignet (Schutzart beim Ladegerät i. d. R. IP 40).
- Aufladen des Akkus, außerhalb des vom Hersteller freigegebenen Temperaturbereichs (z. B. Ladetemperatur: 0 bis +40°C).
- Aufladen von tiefentladenen Akkus
- "Unbeaufsichtigte" Ladung, z. B. über Nacht
- Mechanische Einwirkungen auf den Akku (z. B. durch Sturz mit dem E-Bike oder Herunterfallen)
- Verwenden von Ladeboxen (z. B. Schließfächer) mit nicht ausreichender Belüftung.

### Variante A DC-Ladestation...



...als eigenständige Säule



...und als "Line", z. B. integriert in einen Fahrradständer

## Schutzmaßnahmen

- In unmittelbarer Nähe der Ladeinfrastruktur sollten sich keine Brandlasten befinden (> 2,5 m).
- Die bauseitige Elektroinstallation (AC~230V) ist entsprechend nach DIN VDE 0100 zu ertüchtigen bzw. zu errichten.

## Elektroautos

Ladebetriebsarten nach DIN EN 61851-1 (VDE 0122-1)

### Mode 1

Ein- oder dreiphasige AC-Ladung an Schuko- oder CEE – Steckdosen bis 16 A, ohne Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladeinfrastruktur. Voraussetzung: Bauseits muss zwingend ein RCD vorhanden sein. Der Laderegler (AC/DC- Wandler) befindet sich im Fahrzeug.

### Nachteil

Schuko-Steckdosen sind nicht für eine Dauerstrombelastung über mehrere Stunden in Höhe von 16 A ausgelegt. Bei älteren Bestandsinstallationen kann es aufgrund der Übergangswiderstände an den Klemmen zu einer übermäßigen Erhitzung kommen, die zum Brand führen kann.

### Mode 2

Ein- oder dreiphasige AC-Ladung an Schuko- oder CEE – Steckdosen bis max. 32 A. Über eine Steuerleitung erfolgt die Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladeinfrastruktur, die u. a. den Schutz vor elektrischem Schlag z. B. bei Isolationsfehlern übernimmt. Der Laderegler (AC/DC- Wandler) ist im Fahrzeug.



Quelle: Mennekes Ladekabel Mode 2

### Schutzmaßnahmen für Mode 1 bzw. 2

- Vor der Verwendung einer bestehenden Steckdose zur Ladung ist die Elektroinstallation von einer Elektrofachkraft zu prüfen. Insbesondere ist zu prüfen, ob die geforderten Schutzeinrichtungen (u. a. RCD) vorhanden sind und der Leitungsquerschnitt, die Steckdose selbst sowie ggf. im Stromkreis vorh. Schaltvorrichtungen (Schalter, Zeitschaltuhren) für einen Dauerstrom in Höhe von 16 A ausreichend bemessen sind.
- Das Aufladen an einer Schuko-Steckdose ist beim KFZ nur als "Notlösung" anzusehen, beim Laden eines E-Bikes jedoch ist es akzeptabel. In der Ladebetriebsart Mode 2 sollte der Ladestrom auf max. 10 A begrenzt werden.
- Wichtig: Für eine einphasige Ladung als "Dauerlösung" sollte eine CEE 16/3-Steckdose verwendet werden. Sie ist für eine 16 A Dauerbelastung konzipiert.

### Mode 3

Einphasiges AC-Laden bis 20 A oder dreiphasiges AC-Laden bis 63 A an ortsfest installierten Ladestationen. Der Laderegler (AC/DC-Wandler) ist im Fahrzeug.



Quelle: Mennekes Ladekabel Mode 3 (Typ 2 auf Typ 2)

### Mode 4

DC-Ladung mittels ortsfest installierter Ladestation: Der Laderegler (AC/DC-Wandler) ist nicht im Fahrzeug angeordnet, sondern in der Ladestation. Hierbei handelt es sich um Schnellladestationen.

### Anforderungen für Mode 3 und 4, nach DIN VDE 0100-722 (Auszüge)

- Jeder Ladepunkt muss durch einen eigenständigen, geeigneten Fehlerstromschutzschalter (RCD mit einem Bemessungsdifferenzstrom < 30mA) geschützt sein.
- Jeder Ladepunkt muss durch einen eigenständigen Leitungsschutzschalter (LSS) geschützt sein.
- Der Ladepunkt muss sich so nahe wie möglich am Parkplatz befinden.
- Der Ladepunkt ist aufgrund der hohen Ladeleistung als ortsfeste Installation auszuführen (z. B. als Ladesäule, oder Wallbox).

### Fazit

Für das Laden von Elektroautos sollten die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Ladebetriebsarten Mode 3 oder Mode 4 sind zu bevorzugen.
- Die Ladebetriebsart Mode 2 per Schuko-Steckdose ist zu vermeiden. Falls dies unumgänglich ist, sollte Mode 2 nur als Notladung angewendet werden. Darüber hinaus sollte der Vorgang überwacht werden. Der Ladestrom sollte auf 10 A begrenzt werden.
- Die Ladebetriebsart Mode 1 ist für das Laden von Elektrofahrzeugen geeignet und sollte aufgrund der zu geringen Sicherheitseinrichtungen für das Laden von Elektroautos vermieden werden. Insbesondere, wenn die Ausführung der bauseitigen Elektroinstallation nicht bekannt ist.
- Aus Sicht des Sachwertschutzes sollten Ladestationen grundsätzlich im Außenbereich in angemessenem Abstand von Gebäuden eingerichtet werden.

Über das Thema Lithium Batterien existieren zahlreiche Informationen. Weitergehende Regeln zur Schadenverhütung aus Versicherersicht findet man in den folgenden Publikationen:

- VdS 3471 Ladestationen für Elektrostraßenfahrzeuge und
- VdS 3103 Lithium-Batterien

Die Vorgaben der DIN VDE 0100 sind einzuhalten.



Tesla-Supercharger-Ladesäule, bei Münchberg an der A9, mit bis zu 135kW



RCD (FI-Schutzschalter)  
Quelle: hager



LSS (Leitungsschutzschalter, Sicherung)  
Quelle: hager