

Publikation der deutschen Versicherer
zur Schadenverhütung

Ladestationen für Elektrostraßenfahrzeuge



Zusammenfassung

Die Publikation gibt einen Überblick über die verschiedenen Ladebetriebsarten für Elektrostraßenfahrzeuge inklusive Pedelecs. Es werden Hinweise zu den verschiedenen Lademöglichkeiten und den verschiedenen Umgebungen, in denen Ladestationen betrieben werden, gegeben. Sie wendet sich hauptsächlich an Planer, Errichter und Betreiber der Ladeinfrastruktur sowie deren Nutzer.

Die vorliegende Publikation ist unverbindlich. Die Versicherer können im Einzelfall auch andere Sicherheitsvorkehrungen oder Installateur- oder Wartungsunternehmen zu nach eigenem Ermessen festgelegten Konditionen akzeptieren, die diesen technischen Spezifikationen oder Richtlinien nicht entsprechen.

Publikation der deutschen Versicherer
zur Schadenverhütung

Ladestationen für Elektrostraßenfahrzeuge

Inhalt

1	Anwendungsbereich	4
2	Begriffe.....	4
3	Allgemeines.....	4
4	Laden über Haushalts-Steckdosen oder CEE Steckdosen (Ladebetriebsarten 1 und 2)	5
5	Laden über Wechselstrom-Ladeeinrichtungen (Ladebetriebsart 3).....	6
6	Laden über Gleichstrom-Ladeeinrichtungen (Ladebetriebsart 4)	6
7	Laden in Gewerbe- und Industriebereichen	6
8	Laden in Mittel- und Großgaragen (ab 100 m ² Nutzfläche)	7
9	Überspannungsschutz	7
10	Allgemeiner Betrieb	7
11	Laden von Pedelecs bzw. E-Bikes	8
12	Literatur	10

1 Anwendungsbereich

Diese Publikation behandelt das leitungsgebundene Laden von Elektrostraßenfahrzeugen. Induktives Laden oder der Austausch entladener Batterien durch geladene Batterien oder der Austausch des Elektrolyts wird in dieser Publikation nicht behandelt.

2 Begriffe

2.1 Ladeleitungsintegrierte Steuer- und Schutzeinrichtung (IC-CPD)

Nach E DIN IEC 62752 (VDE 0666-10) ein Gerät in der Ladeleitung zur Versorgung von Elektrofahrzeugen in der Ladebetriebsart 2, welches Steuer- und Schutzfunktionen ausführt (siehe Bild1).



Bild 1: IC-CPD-Leitung

2.2 Ladeeinrichtung

Eine Ladeeinrichtung besteht aus den Komponenten zum Schalten, Steuern und Überwachen des Ladevorganges und befindet sich außerhalb des Elektrofahrzeuges. Die Ladeeinrichtung für die Ladebetriebsart 2 ist die IC-CPD-Leitung.

2.3 Ladestation

Eine Ladestation besteht aus einer oder mehreren Ladeeinrichtungen, Kennzeichnungen für den Ladepplatz und die dazugehörige Elektroinstallation.

2.4 Pedelec und E-Bike

Pedelecs und E-Bikes sind E-Fahrräder bzw. E-Kleinkraftfahrzeuge, die elektrisch unterstützt bzw. angetrieben werden. Sie werden über separate oder integrierte Ladegeräte geladen.

3 Allgemeines

Für Elektrostraßenfahrzeuge (folgend nur E-Fahrzeug genannt) gibt es unterschiedliche Möglichkeiten des Ladens. Prinzipiell ist zu unterscheiden in:

- Laden über Haushaltssteckdosen oder CEE-Steckdosen,
- Laden über fest angeschlossene Ladeeinrichtungen

Nach DIN EN 61851 (VDE 0122-1) werden diese unterschiedlichen Lademöglichkeiten in Ladebetriebsarten definiert (siehe Tabelle 1).

	Ladebetriebsart 1	Ladebetriebsart 2	Ladebetriebsart 3	Ladebetriebsart 4
Netzanschluss	1- oder 3-phasiges Laden (AC) bis 16 A	1- oder 3-phasiges Laden (AC) bis 32 A ¹⁾	1-phasiges Laden bis 20 A ¹⁾ oder 3-phasiges Laden bis 63 A (AC)	Laden aktuell bis 200 A und 1000 V DC
Steckvorrichtung auf der Installationsseite bzw. an der Ladeeinrichtung	Haushalts- oder CEE-Steckdosen auf der Installationsseite		Steckvorrichtung Typ 2 nach DIN EN 62196-2 an der Ladeeinrichtung	fest installierte Ladeeinrichtung: Stecker nach DIN EN 62196-3 am Ende der mit der Ladeeinrichtung fest verbundenen Ladeleitung mobile Ladeeinrichtung: beispielsweise CEE-Steckvorrichtung
Kommunikation zwischen E-Fahrzeug und Ladeeinrichtung	Keine	Kommunikation erfolgt zwischen der Ladeeinrichtung (IC-CPD) und dem E-Fahrzeug	Kommunikation erfolgt zwischen der Ladeeinrichtung und dem E-Fahrzeug	Kommunikation erfolgt zwischen der Ladeeinrichtung und dem E-Fahrzeug
Schutzeinrichtungen	Sind in der bestehenden E-Installation vorhanden, deshalb ist Abschnitt 4 zu beachten; zusätzlich kann eine Funktion zum Fehlerstromschutz in der Ladeleitung vorgesehen sein.	Sind in der bestehenden E-Installation vorhanden, deshalb ist Abschnitt 4 zu beachten; zusätzlich verfügt die IC-CPD-Leitung über eine Funktion zum Fehlerstromschutz.	Sind im Stromkreis nach DIN VDE 0100-722 sowie in der Ladeeinrichtung vorhanden.	Sind im Stromkreis nach DIN VDE 0100-722 sowie in der Ladeeinrichtung vorhanden.
Anmerkungen: ¹⁾ nach Anwendungsregel für Ladestationen für Elektrofahrzeuge VDE-AR-N 4102 (max. einphasige Leistung 4,6 kVA)				
Tabelle 1: Ladebetriebsarten				

4 Laden über Haushalts-Steckdosen oder CEE Steckdosen (Ladebetriebsarten 1 und 2)

4.1 Das Laden eines E-Fahrzeuges in den Ladebetriebsarten 1 und 2 kann in der Regel über die vorhandene E-Installation erfolgen. Da bei diesem Vorgang dauerhaft hohe Ladeströme fließen können, ist bei diesen beiden Ladebetriebsarten auf die Vermeidung einer Überlastung bestehender Installationen zu achten.

4.2 Um festzustellen, ob die vorhandene E-Installation für solche Ladevorgänge tauglich ist, wird dringend empfohlen, die Steckdose einschließlich dem gesamten Stromkreis von einer

Elektrofachkraft prüfen zu lassen. Gegebenenfalls sind vorhandene Stromkreise entsprechend den Anforderungen nach DIN VDE 0100-722 zu ertüchtigen, z. B. mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) und einem anzunehmenden Gleichzeitigkeitsfaktor von 1.

4.3 Neue Stromkreise, die für das Laden von E-Fahrzeugen vorgesehen sind, müssen nach DIN VDE 0100-722 errichtet werden. Zu beachten ist, dass Schutzkontaktsteckdosen gemäß DIN VDE 0620-1 (Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen) ausgelegt sind, um für begrenzte Zeiträume mit dem maximalen Bemessungsstrom von 16 A belastet zu werden. Es sind daher Steckdosen zu verwenden, die auf Dauer mit einem Strom von 16 A oder mindestens mit dem Ladestrom des

E-Fahrzeuges belastet werden können, z. B. CEE 16/3- oder CEE 16/5-Steckdosen. Die Stromkreise sind entsprechend ihrer Dauerbelastbarkeit abzusichern.

4.4 Für das Laden von E-Fahrzeugen muss der Stromkreis mindestens mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD, $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$) ausgerüstet sein und Steckdosen müssen auf Dauer mit einem Betriebsstrom von 16 A belastet werden können (siehe Abschnitt 4.2). Sind die vorhandenen Schutzmaßnahmen in der Elektroinstallation oder deren Zustand unbekannt oder bezüglich der genannten Vorgaben nicht ausreichend, sind Ladeeinrichtungen (IC-CPD) zu verwenden, die den Ladestrom begrenzen können. Es wird empfohlen, den Ladestrom auf 10 A zu begrenzen.

4.5 Bei geschalteten Steckdosen ist darauf zu achten, dass der Schalter, z. B. Lichtschalter, auf den Bemessungsstrom der Steckdose abgestimmt sein muss. Zwischenstecker mit zwischengeschalteten Zusatzfunktionen, z. B. Zeitschaltuhren, müssen dabei ebenfalls berücksichtigt werden.

4.6 Für Ladeleitungen und Steckvorrichtungen, die bei Nichtgebrauch außerhalb des Fahrzeugs abgelegt werden, sind geeignete Ablagen oder Aufnahmevorrichtungen vorzusehen.

4.7 Findet das Laden in geschlossenen Räumen statt ist, sofern vom Fahrzeug-Hersteller vorgegeben, für eine ausreichende Be- und Entlüftung zu sorgen.

5 Laden über Wechselstrom-Ladeeinrichtungen (Ladebetriebsart 3)

Für diese Ladebetriebsart ist eine Ladeeinrichtung nach DIN EN 61851-1 (VDE 0122-1) notwendig. Die dafür erforderliche E-Installation ist nach DIN VDE 0100-722 zu errichten.

Für Ladeleitungen und Steckvorrichtungen, die bei Nichtgebrauch außerhalb des Fahrzeugs abgelegt werden, sind geeignete Ablagen oder Aufnahmevorrichtungen vorzusehen.

Findet das Laden in geschlossenen Räumen statt ist, sofern vom Fahrzeug-Hersteller vorgegeben, für eine ausreichende Be- und Entlüftung zu sorgen.

6 Laden über Gleichstrom-Ladeeinrichtungen (Ladebetriebsart 4)

Für diese Ladebetriebsart ist eine Ladeeinrichtung nach E DIN EN 61851-23 (VDE 0122-2-3) notwendig. Die dafür erforderliche E-Installation ist nach DIN VDE 0100-722 zu errichten.

Für die Ablage der Ladeleitungen und Steckvorrichtungen bei Nichtgebrauch sind geeignete Aufnahmevorrichtungen vorzusehen.

Findet das Laden in geschlossenen Räumen statt ist, sofern vom Fahrzeug-Hersteller vorgegeben, für eine ausreichende Be- und Entlüftung zu sorgen.

7 Laden in Gewerbe- und Industriebereichen

7.1 Grundsätzlich ist in diesen Bereichen der § 19 „Abstellen von Kraftfahrzeugen in anderen Räumen als Garagen“ der Garagenverordnung des jeweiligen Bundeslandes zu beachten.

7.2 Um die Lagerung leichtentzündlicher Materialien (siehe VdS 2033) in der Nähe von Ladestationen zu vermeiden und um Haushaltssteckdosen, die zum Laden vorgesehen sind, von anderen Haushaltssteckdosen unterscheiden zu können, sind Ladeplätze durch geeignete dauerhafte Markierungen gegenüber anderen Betriebsbereichen zu kennzeichnen, z. B. durch Anstrich auf dem Fußboden oder Schilder mit entsprechender Kennzeichnung (siehe Bild 2).



Bild 2: Markierung einer Ladestation

7.3 In der direkten Umgebung des Ladeplatzes (Markierung) dürfen keine leicht entzündlichen Materialien gelagert werden.

7.4 Ladeplätze müssen so angeordnet werden, dass Fahrzeuge ungehindert in die gekennzeichneten Bereiche gefahren und dort abgestellt werden können.

7.5 In feuergefährdeten Betriebsstätten gemäß VdS 2033, explosionsgefährdeten oder explosivstoffgefährdeten Bereichen (Bereiche mit z. B. Sprengstoffen oder Pyrotechnik) sind Ladestationen aufgrund der vorhandenen Gefährdungen nicht erlaubt.

7.6 An geeigneter Stelle sind Feuerlöscher, z. B. ABC-Feuerlöscher, CO₂-Feuerlöscher vorzusehen. Insbesondere bei ABC-Feuerlöschern sind die Herstellerangaben bezüglich des Löschabstandes zu elektrischen Anlagen zu beachten (siehe Text auf Feuerlöschern).

7.7 Das Errichten von Brandmeldeanlagen ist zu empfehlen, um einen Brand frühzeitig zu detektieren und rechtzeitig zu bekämpfen.

8 Laden in Mittel- und Großgaragen (ab 100 m² Nutzfläche)

8.1 Grundsätzlich ist in Garagen die Garagenverordnung des jeweiligen Bundeslandes zu beachten.

8.2 Damit zum Laden vorgesehene Steckdosen von anderen Haushaltssteckdosen unterschieden werden können, sind Ladeplätze durch geeignete dauerhafte Markierungen gegenüber anderen Betriebsbereichen zu kennzeichnen, z. B. durch Anstrich auf dem Fußboden oder Schilder mit entsprechender Kennzeichnung.

8.3 Für Neuinstallationen wird das Laden von E-Fahrzeugen in der Ladebetriebsart 3 oder 4 empfohlen (siehe Bild 3). Die VDE 100-722 ist zu beachten.



Bild 3: Ladestation in einer Garage

9 Überspannungsschutz

Aus den Herstellerangaben zur Ladeeinrichtung muss ermittelt werden, für welche Bemessungstehspannung (Überspannungskategorie) die Ladeeinrichtung geprüft wurde. Je nach vorliegender Überspannungskategorie nach DIN VDE 0100-443 muss aufgrund dieser Angabe bewertet werden, ob zusätzliche Überspannungsschutzmaßnahmen notwendig sind. Nach DIN VDE 0100-722 wird eine Überspannungs-Schutzeinrichtung im versorgenden Stromkreis empfohlen.

10 Allgemeiner Betrieb

10.1 Das Laden von Elektrofahrzeugen darf nur an den dafür vorgesehenen Ladeplätzen erfolgen.

10.2 Leicht entzündliche Materialien dürfen nicht in dem Bereich der Ladestationen gelagert werden (siehe Markierung, Kennzeichnung).

10.3 Ladeleitungen und mobile Ladeeinrichtungen sind sorgfältig zu behandeln. Mechanische Beschädigungen, z. B. durch Quetschen, Abscheren sowie durch Überfahren, sind zu vermeiden.

Ladeleitungen und Steckvorrichtungen sind bei Nichtgebrauch in die dafür vorgesehenen Ablagen oder Aufnahmevorrichtungen abzulegen oder im E-Fahrzeug zu verstauen.



Bild 4: Ladeleitung im Einsatz

10.4 Vor jeder Verwendung ist die Ladeleitung auf sichtbare Beschädigungen zu kontrollieren. Defekte Steckvorrichtungen und Leitungen sind unverzüglich auszutauschen.

10.5 Herkömmliche Verlängerungsleitungen, z. B. Leitungsroller oder Mehrfachsteckdosen, oder Adapter dürfen zum Laden von E-Fahrzeugen nicht verwendet werden. Es dürfen nur speziell für das Laden von E-Fahrzeugen vorgesehene Verlängerungsleitungen und Adapter verwendet werden.

10.6 Ladestationen bzw. mobile Ladeeinrichtungen sind gemäß den gültigen Bestimmungen (z. B. DIN VDE 0105-100, DIN VDE 0701-0702) in regelmäßigen Abständen zu prüfen.

11 Laden von Pedelecs bzw. E-Bikes

Im Gegensatz zum Pedelec sind die dazugehörigen Ladegeräte nicht für den Einsatz bei allen Umgebungsbedingungen geeignet. So kann der Betrieb der Ladegeräte bei extremen Umgebungstempe-

raturen oder feuchten Umgebungen zu gefährlichen Betriebszuständen und zum Brand führen. Auch das Laden von Batterien mit Ladegeräten, die nicht vom Hersteller zugelassen wurden kann zu gefährlichen Betriebszuständen führen. Befinden sich brennbare Materialien in der Nähe von Batterien oder Ladegeräten kann sich schnell ein größeres Feuer ausbreiten, wenn diese sich entzündet oder stark erhitzt haben sollten. Um diese Gefährdungen zu vermeiden oder zu verringern sind die folgenden Maßnahmen einzuhalten:

- a. die Herstellerangaben sind unbedingt zu beachten,
- b. es dürfen nur vom Batteriehersteller zugelassene Ladegeräte verwendet werden,
- c. vor jedem Laden und nach ungewöhnlichen Ereignissen, z. B. Unfall, Sturz, sind Ladegerät und Batterien auf sichtbare Beschädigungen zu untersuchen, z. B. abgeplatzte Teile, korrodierte Kontakte oder aufgeblähte Batterien,
- d. beschädigte Batterien oder Ladegeräte dürfen nicht weiter verwendet werden,
- e. Es wird empfohlen, Batterien nicht unbeaufsichtigt, z. B. in der Nacht, zu laden. Wenn dennoch Batterien unbeaufsichtigt geladen werden, so wird das Laden in einer brandgeschützten Umgebung oder überwacht von einer Brandmeldeanlage empfohlen,
- f. Batterien dürfen nur in dem Temperaturbereich geladen werden, der vom Hersteller zugelassen wurde,
- g. Batterien sind vor Frost zu schützen,
- h. Ladegeräte dürfen im Allgemeinen nur im Trockenen verwendet werden, z. B. Keller oder Garage, eine Verwendung im Freien ist nur gestattet, wenn die Ladegeräte gegen Feuchtigkeit durch wasserdichte Boxen, Fächer o. ä. geschützt sind oder es der Hersteller ausdrücklich zugelassen hat,
- i. ein Wärmestau durch das Laden von Batterien in zu kleinen Boxen bzw. Fächern oder durch abgedeckte Batterien oder Ladegeräte ist zu vermeiden,
- j. um eine Überlastung zu vermeiden dürfen Ladegeräte nicht an Mehrfachsteckdosen betrieben werden,
- k. Ladegeräte und Batterien dürfen nicht in der Nähe von und nicht auf brennbaren Materialien betrieben werden,
- l. Batterien dürfen nicht in der Nähe brennbarer Materialien gelagert werden,
- m. werden Pedelecs für einen längeren Zeitraum nicht benutzt, z. B. im Winter, ist zur Vermeidung einer Tiefentladung für eine Erhaltungsladung bzw. Stützladung der Batterie zu sorgen,
- n. bei dem Transport des Pedelecs auf dem Auto, kann bei entsprechender Witterungslage das

- Risiko bestehen, das aufgrund der hohen Geschwindigkeit Feuchtigkeit in die Batterie eindringt, deshalb sollten die Batterien entfernt werden und geschützt vor, z. B. Kurzschluss, Feuchtigkeit, Stößen transportiert werden, wenn vom Hersteller nicht anders empfohlen,
- o. es wird empfohlen, nur zertifizierte Batterien zu verwenden, z. B. nach dem BATSO-Standard,
 - p. Batterien und Ladegeräte dürfen nicht zweckentfremdet verwendet werden.

12 Literatur

12.1 Gesetze und Verordnungen

EU-Richtlinie 2014/94/EU über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe

12.2 Vorschriften, Regeln und Informationen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)

-

12.3 Technische Regeln

DIN VDE 0100 – Errichtung von Niederspannungsanlagen – Teil 722 Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Stromversorgung von Elektrofahrzeugen;

E DIN EN 61439-7 (VDE 0660—600-7) – Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Schaltgerätekombinationen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art, wie Marinas, Campingplätze, Marktplätze und ähnliche Anwendungen sowie Ladestationen für Elektrofahrzeuge

DIN EN 61851-1 (VDE 0122-1) – Elektrische Ausrüstung von Elektro-Straßenfahrzeugen – Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge – Allgemeine Anforderungen

DIN EN 61851-23 (VDE 0122-2-3) – Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge – Gleichstromladestationen für Elektrofahrzeuge

E DIN IEC 62752 (VDE 0666-10) – Ladeleitungsintegrierte Steuer- und Schutzeinrichtung für die Ladebetriebsart 2 von Elektro-Straßenfahrzeugen (IC-CPDs)

Reihe DIN EN 62196 (VDE 0623) – Stecker, Steckdosen, Fahrzeugkupplungen und Fahrzeugstecker – Konduktives Laden von Elektrofahrzeugen

VDE-AR-N 4102 – Anschlusschränke im Freien am Niederspannungsnetz der allgemeinen Versorgung – Technische Anschlussbedingungen für den Anschluss von ortsfesten Schalt- und Steuerschränken, Zähleranschlussäulen, Telekommunikationsanlagen und Ladestationen für Elektrofahrzeuge

VDE-Verlag GmbH, Berlin-Offenbach
Bismarckstr. 33, 10625 Berlin
www.vde-verlag.de/

12.4 Publikationen der deutschen Versicherer zur Schadenverhütung

VdS 2046 – Sicherheitsvorschriften für elektrische Anlagen bis 1000 Volt

VdS 2033 – Elektrische Anlagen in feuergefährdeten Betriebsstätten und diesen gleichzustellende Risiken

VdS Schadenverhütung Verlag
Amsterdamer Straße 174, 50735 Köln
www.vds.de

12.5 Publikationen der VdS Schadenverhütung GmbH (VdS)

-

12.6 Weiterführende Literatur

Technischer Leitfaden Ladeinfrastruktur der Nationalen Plattform Elektromobilität – Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung

Deutsche Normungsroadmap Elektromobilität Version 3.0 – Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung

Bilder mit freundlicher Genehmigung von:

Titelbild (rechts oben) und Bild 3: Georg Dachs,
VdS anerkannter Elektrosachverständiger

Bild 1: MENNEKES® Elektrotechnik GmbH

Herausgeber: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV)

Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH • Amsterdamer Str. 174 • D-50735 Köln
Telefon: (0221) 77 66 - 0 • Fax: (0221) 77 66 - 341
Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.