

## Ladekabel für Elektrofahrzeuge

Ladekabel für Elektrofahrzeuge übertragen den Strom von der Ladestation oder der Steckdose in die Batterie des Fahrzeugs. Es gibt verschiedene Arten von Ladekabeln mit unterschiedlichen Steckverbindungen.

### Funktion

Das Ladekabel ist das Bindeglied zwischen der Ladestation bzw. dem Stromnetz und dem Elektrofahrzeug. Es überträgt den Strom von der Ladestation oder der Steckdose in die Batterie des Fahrzeugs. Die Kapazität und Leistung des Ladekabels sind wichtige Faktoren, die die Ladezeit des Fahrzeugs beeinflussen können.

### Steckverbindungen

In der internationalen Norm IEC 62196 sind eine Reihe an Lademodi und Steckertypen beschrieben. Darin werden vier unterschiedliche Lademodi (Mode 1 bis Mode 4) vom Laden mit Wechselstrom bis zum Laden mit Gleichstrom definiert.

## Lademodi und Steckertypen

In der internationalen Norm IEC 62196 sind eine Reihe an Lademodi und Steckertypen definiert

### Lademodi

Mode 1: Laden mit Wechselstrom (AC) an Haushaltssteckdosen mit Schutzkontakt (Schuko) mit maximal 16 A. Ein Mode-1-Ladekabel ist ein Basiskabel, das keinen elektrischen Schutz bietet. Das Laden mit Mode-1-Ladekabel birgt also Gefahren! Deshalb ist es in vielen Ländern verboten.

Mode 2: Laden mit Wechselstrom an Haushaltssteckdosen mit Schutzkontakt (Schuko) mit maximal 16 A, einphasig oder dreiphasig mit maximal 32 A. Geladen wird über ein Ladekabel mit einer Steuer- und Schutzfunktionseinrichtung, die in das Kabel integriert ist.

Mode 3: Schnellladen mit Wechselstrom an (öffentlichen) Ladestationen bis 250 A. Einfache Stecker mit Pilotkontakt nach Klasse 2 können eingesetzt werden, begrenzen jedoch den Ladestrom auf 32 A.

Mode 4: Schnellladen mit Gleichstrom (DC) bis zu 400 A, das Ladegerät ist dabei fest in der Ladestation integriert und das Ladekabel fest mit der Ladestation verbunden.

### Steckerverbindungen

Damit die entsprechenden Lademodi verwendet werden können, muss festgelegt sein, welche Stecker zum Einsatz kommen. Die Norm IEC 62196 regelt die Verwendung von Steckverbindungen je nach Lademodus. Die Norm definiert insgesamt drei Steckverbindungstypen:

- Steckverbindungstyp IEC 62196-2 Typ 1: „single phase vehicle coupler“
- Steckverbindungstyp IEC 62196-2 Typ 2: "single and three phase vehicle coupler“
- Steckverbindungstyp IEC 62196-2 Typ 3: "single and three phase vehicle coupler with shutters", dieser Typ verfügt über zusätzliche Schutzmechanismen, die jedoch im Typ 2 durch mehrfach redundante Sicherungssysteme abgedeckt sind.

Der Typ-2-Stecker gilt heute als gemeinsame Norm für ganz Europa. Auch die Steckdosen in einer Ladestation sind nach dem Typ-2-Standard konzipiert. Ein E-Fahrzeug wird an diese mit einem Kabel angeschlossen, das in der Norm als „Mode-3-Kabel“ bezeichnet wird, und mit einer Widerstandskennung ausgestattet ist: Sie signalisiert die maximale Stromstärke für den Ladevorgang. Bei den Elektrofahrzeugen kommen neben Ladesteckern vom Typ 2 auch Steckverbindungen des IEC Typ 1 vor. Je nach der Ausformung der Kupplung für die Fahrzeugseite werden die angebotenen Kabel als „Typ-2-Ladekabel“ oder als „Typ-1-Ladekabel“ bezeichnet.

Für das Mode-4-Gleichstromladen gibt es keine gemeinsame Stecker-Norm. Für das Gleichstrom-Schnellladen haben sich zwei Standards etabliert: CCS und CHAdeMO.

## **CCS**

In Deutschland kommen in der Regel nur noch Elektro-Fahrzeuge mit einem CCS-Anschluss neu auf den Markt. CCS steht dabei für Combined Charging System und kombiniert einen Typ-2-Stecker für das Laden mit Wechselstrom (AC) und zusätzliche Kontakte für das Laden mit Gleichstrom, sodass ein Elektrofahrzeug an einer CCS-Schnellladesäule mit einer einzigen Steckverbindung aufgeladen werden kann. Über die zusätzlichen Kontakte kann das Fahrzeug mit der Ladesäule kommunizieren.

## **CHAdeMO**

CHAdeMO ist eine Abkürzung für "Charge de Move", was übersetzt "Laden zum Bewegen" bedeutet. CHAdeMO ist ein japanischer Standard für das Laden von Elektrofahrzeugen mit Gleichstrom (DC) und wird von einigen Autoherstellern, insbesondere von Nissan und Mitsubishi verwendet. Im Gegensatz zum CCS-System verwendet ChaDeMo einen separaten Stecker für das Laden mit Gleichstrom.

## **Umweltschutz**

Elektrofahrzeuge, die mit erneuerbaren Energiequellen geladen werden, sind eine umweltfreundliche Alternative zu konventionellen Fahrzeugen. Einige Hersteller bieten auch Ladekabel an, die aus recycelten Materialien hergestellt wurden, um den ökologischen Fußabdruck weiter zu verringern.

## **Sicherheit**

Die Sicherheit ist ein wichtiger Faktor bei der Verwendung von Ladekabeln. Ein fehlerhaftes oder

beschädigtes Kabel kann zu einem Stromschlag führen oder das Fahrzeug beschädigen. Es ist wichtig, sicherzustellen, dass das Kabel richtig angeschlossen und in einwandfreiem Zustand ist. Außerdem sollten Ladekabel nur von zugelassenen Herstellern gekauft werden, um die Sicherheit zu gewährleisten.

## Bilder

## Hersteller



HELLA



Herth+Buss



MAHLE

Quelle:

<http://www.mein-autolexikon.dehttps://www.mein-autolexikon.de/autolexikon/hybrid/produkt/ladekabel-fuer-elektrofahrzeuge.html>