

## SO LADEN AMPERA-E, TESLA UND CO.

# Ladestrom- und Stecker-Arten für Elektroautos



22 Bilder

Foto: Uwe Fischer

Bei Elektroautos ist die Reichweite zentral – es sei denn, man könnte blitzschnell laden. Wir erklären, wie der Strom ins E-Auto kommt, was CHAdeMO, CCS oder Typ2 sind.

11.05.2017 3 Kommentare

Die verschiedenen Lademöglichkeiten unterscheiden sich durch Stecker, Stromstärke, Stromart (Gleich- oder Wechselstrom), Leistung und damit Ladegeschwindigkeit. Letzteres ist neben der Verbreitung der entsprechenden Ladesäulen für viele E-Auto-Fahrer eines der wichtigsten Kriterien. Wer sein E-Auto zu Hause laden will, ist zudem darauf angewiesen, dass der Akku auch mit weniger starkem Ladestrom voll wird. Grundsätzlich gibt das Stromnetz Wechselstrom ab, Batterien brauchen aber zum Laden Gleichstrom. Um starke Ladeströme aus dem Wechselstromnetz zu bekommen, müssen mehrere Phasen kombiniert werden – wie etwa beim Herd – und der Ladestrom muss in Gleichstrom gewandelt werden. Da es für viele Autofahrer wichtig ist, auch unterwegs schnell wieder Strom für die Weiterfahrt ins Auto zu bekommen, werfen wir einen Blick auf die Schnelllade-Systeme.

### Derzeit gibt es vier Schnellladesysteme in Europa:

- Typ 2 AC (Wechselstrom)
- CHAdeMO (Gleichstrom)
- CCS (Gleichstrom)
- Tesla Supercharger (Gleichstrom)

### CHAdeMO und Typ 2 AC

Mit CHAdeMO haben die Japaner 2010 das erste Schnellladesystem auf den Markt gebracht. CHAdeMO ist daher vor allem in Japan sehr stark verbreitet. 2011 wurde der Prototyp des CCS-Steckers vorgestellt. CHAdeMO und CCS arbeiten mit Gleichstrom. Der Ladestrom kann also direkt aus der Ladestation in die Batterie fließen. Teslas Supercharger arbeiten ebenfalls mit Gleichstrom. Da Tesla – um seine Autos verkaufen zu können – ein Ladesystem brauchte, das deutlich mehr Leistung als CHAdeMO und CCS bot brauchte, haben die Amerikaner ein eigenes Schnellladesystem geschaffen.

Renault nutzt dagegen den Typ 2 Stecker mit Drei-Phasen-Wechselstrom zum Schnellladen. Hier wird der Wechselstrom im Fahrzeug zum für die Batterie verträglichen Gleichstrom umgeformt. Schauen wir uns also die unterschiedlichen Stecker genauer an.



#### Typ 2 AC

Typ 2 ist der europäische Standardstecker für Elektroautos. AC steht für Wechselstrom. Dabei ermöglicht der Stecker über Drei-Phasen-Wechselstrom mit bis zu 63 Ampere pro Phase zu laden. Derzeit nutzen jedoch nur zwei Serienfahrzeuge diese hohe Ladeleistung. Der **Renault ZOE** (Q2 2013 bis Q1 2015) und der **BYD**

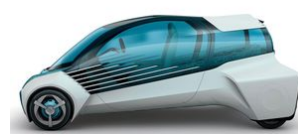
## Top Aktuell



### DIY-Cupholder fürs Auto

Nie wieder Kaffee im Schritt

## Beliebte Artikel



### Elektroautos – Technik erklärt

Der Antrieb der Zukunft?



### Kaufberatung E- und Hybrid-Autos

Das sind die besten Modelle bis 50.000 Euro

## Interessante Videos



### Collapse Meijo University im Video

E-Auto für 2050 von japanischen Studenten



### Denso-Plattform im Video

Grundaufbau eines modernen Elektroautos

## 3D Felgenkonfigurator



ANZEIGE

FÜR JEDEN ETWAS DABEI!

AC steht für Wechselstrom. Dabei ermöglicht der Stecker über Drei-Phasen-Wechselstrom mit bis zu 63 Ampere pro Phase zu laden.

Flottenkunden erhältlich ist. Generell können aber alle modernen Elektroautos mit Wechselstrom laden. Der Unterschied ist dabei lediglich, ob sie eine oder drei Phasen nutzen und welche maximale Ladeleistung möglich ist.

Aus einer normalen Steckdose kommen maximal 16 Ampere bei 230 Volt. Das sind knapp 3.700 Watt oder 3,7 Kilowatt. Nutzt man alle drei Phasen, verdreifacht sich die Leistung auf 11 Kilowatt. Bei einem Starkstromanschluss mit drei mal 32 Ampere sind es 22 Kilowatt und bei drei mal 63 Ampere sind es 43 Kilowatt.

## Ladegeschwindigkeit hängt auch von Ladetechnik im Auto ab

Öffentliche Typ 2-Ladesäulen bieten in der Regel Leistungen von 11 oder 22 Kilowatt an. Ein Renault ZOE mit einer 22 Kilowattstunden Batterie ist an einer 22 Kilowatt-Ladesäule in gut einer Stunde wieder vollgeladen. Der neue Renault ZOE hat einen 40 Kilowattstunden großen Akku und braucht daher etwa zwei Stunden. Ein VW e-Golf benötigt an der gleichen Säule jedoch etwa sieben Stunden. Denn sein Ladegerät kann nur eine Phase mit 16 Ampere nutzen. Fahrzeuge mit 6,6 oder 7,2 Kilowatt Wechselstrom-Ladeleistung nutzen ebenfalls nur eine Phase, jedoch mit bis zu 32 Ampere. 32 Ampere pro Phase stellen aber nur Ladesäulen mit mindestens 22 Kilowatt Leistung zur Verfügung (3x 32 Ampere). Daher bekommt ein 7,2 Kilowatt-Ein-Phasen-Lader nur an einem solchen Anschluss die volle Leistung.

## Ladenstationen mit Wechselstrom sind billiger

Der Vorteil einer schnellen Wechselstrom-Ladung ist, dass Ladenstationen für den eigenen Parkplatz sehr günstig sind und unter 1.000 Euro kosten. Das steigert die Flexibilität des Fahrzeugs, da auch mit kurzem Zwischenladen Strom für viele Kilometer in den Akku geht. Der Nachteil ist, dass das teure Ladegerät im Auto verbaut ist und die Leistung bei 43 Kilowatt die Obergrenze bereits erreicht hat. Seit 2015 kann der Renault Zoe nur noch mit 22 Kilowatt – mit dem Effekt, dass Nachladen unterwegs nur noch bedingt schnell genug ist (150 Kilometer dauern gut 1 Stunde).

### Fahrzeuge mit Typ2 (maximale Ladeleistung – teilweise aufpreispflichtig)

- BMW i3 (11 Kilowatt, 3 Phasen)
- BYD e6 (40 Kilowatt, 3 Phasen)
- Mercedes Benz B250e (11 Kilowatt, 3 Phasen)
- Hyundai Ioniq (7,2 Kilowatt, 1 Phase)
- Opel Ampera-e (7,2 Kilowatt, 1 Phase)
- Renault ZOE (22 Kilowatt, bis Q1 2015 43 Kilowatt, je 3 Phasen))
- Renault Kangoo Z.E. (3,7 Kilowatt, 1 Phase)
- Smart ED BR453 (Coupé, Forfour, Cabrio) (22 Kilowatt, 3 Phasen)
- Tesla Model S (16,5 Kilowatt, 3 Phasen)
- Tesla Model X (16,5 Kilowatt, 3 Phasen)
- Volkswagen eGolf (2017): 7,2 Kilowatt, 2 Phasen
- Volkswagen eUp (3,7 Kilowatt, 1 Phase)

## CHAdeMO – Laden auf Japanisch

CHAdeMO ist der älteste Schnellladestandard. Entwickelt haben ihn Tepco, Mitsubishi, Nissan und Fuji (Subaru). 2010 haben sie das System der Öffentlichkeit vorgestellt. CHAdeMO steht als Backronym von CHArge de Move oder „O cha demo ikaga desuka“ – was in etwa bedeutet „Wie wärs mit einer Tasse Tee?“. Die Idee ist, während einer Tasse Tee das Auto wieder vollladen zu können.



Foto: Hans-Dieter Seuffert

CHAdeMO ist der älteste Schnellladestandard. Entwickelt haben ihn Tepco, Nissan, Mitsubishi und Fuji (Subaru).

verbreitet.

## Laden mit bis zu 350 kW?

Diese Webseite verwendet Cookies. Durch die Nutzung der Webseite stimmen Sie der Verwendung von Cookies zu. [Mehr Infos.](#)

Baureihe:

Modell:

Whatsapp



Immer auf dem neuesten Stand mit unserem WhatsApp-Newsletter

Jetzt kostenlos anmelden

Sportwagen



**Gebrauchte Supertest-Helden**  
Dieser Audi RS 4 hat Motorprobleme



**Neuer Audi RS 5 im Test**  
Am Limit knickt das Coupé ein

Allrad



**Hennessey VelociRaptor 6X6**  
Pickup-Monster aus den USA



**EarthRoamer XV-LT und XV-HD**  
Traum-Trucks für die Weltreise

Oldtimer & Youngtimer



[Hinweis schließen](#)

die meisten Elektroautos in 30 Minuten von 0 auf 80 Prozent geladen. Theoretisch sind Ladeleistungen bis 150 Kilowatt möglich. Erste derartige Stationen sollen 2017 entstehen. Bis auf den Kia Soul EV, der mit bis zu 62 Kilowatt Leistung laden kann, kann noch kein Serienfahrzeug mit mehr als 50 Kilowatt an CHAdeMO laden. Mittelfristig ist geplant die Leistung bei CHAdeMO auf bis zu 350 Kilowatt zu erweitern.

#### Typ1-Stecker (Wechselstrom)

Neben dem CHAdeMO-Anschluss haben die Fahrzeuge noch einen gesonderten Anschluss, um mit normalem Wechselstrom – wie er aus der Steckdose oder normalen Ladesäulen kommt – laden zu können. Alle Hersteller verwenden dafür den Typ1-Stecker. Wechsel- und Gleichstromsystem sind bei CHAdeMO baulich getrennt. Während das CHAdeMO-Kabel immer fest an der Ladesäule montiert ist, braucht es zum Laden mit Typ 1 ein extra Kabel. In der Regel liegen den Autos ein Ladekabel für die Schuko-Steckdose und ein Ladekabel für eine Typ 2-Ladesäule bei.

#### Fahrzeuge mit CHAdeMO-Schnellladung

- Nissan Leaf
- Nissan eNV 200
- Kia Soul EV
- Mitsubishi EV (aka iMiEV)
- Mitsubishi Outlander PHEV
- Peugeot iOn
- Peugeot Partner électrique
- Citroën cZero
- Citroën Belingo électrique
- Tesla Model S (mit Adapter)
- Tesla Model X (mit Adapter)



Combined-Charging-System oder kurz CCS ist der Schnellladestandard der deutschen und amerikanischen Automobilindustrie.

Foto: Daimler

#### CCS – Laden wie in USA und Europa

Combined-Charging-System oder kurz CCS ist der Schnellladestandard der deutschen und amerikanischen Automobilindustrie. Der Stecker besteht im oberen Teil aus dem Typ 2-Stecker für die Kommunikation und die Übertragung von Wechselstrom. Im unteren Teil befinden sich zwei zusätzliche Pins für den Gleichstrom.

Wechselstrom- und Gleichstrom-System sind baulich im Stecker, der Buchse und im Fahrzeug getrennt. Der Vorteil ist, dass es anders als bei CHAdeMO nur noch ein Inlett im Fahrzeug braucht, da hier sowohl der Typ 2 wie auch der CCS-Stecker passen. In den USA nutzt CCS statt dem Typ 2 den dort üblichen Typ 1-Stecker. Vor allem die deutschen Autohersteller haben sich in Brüssel dafür eingesetzt, dass CCS als europäischer Standard festgelegt wird.

Wie CHAdeMO stellt CCS derzeit 50 Kilowatt Ladeleistung zur Verfügung. CCS geht jedoch direkt den Schritt zu 350 Kilowatt Ladeleistung. Bereits 2017 will ein Konsortium unter Führung von allego charging einen Korridor mit solchen Ladestationen von den Niederlanden bis nach Österreich bauen. Die meisten Fahrzeuge mit CCS haben eine maximale Ladeleistung von 50 Kilowatt. Alleine der Hyundai Ioniq electric kann schon heute an entsprechenden Ladestationen mit 72 Kilowatt Leistung an CCS laden. Damit soll er in nur 23 Minuten von 0 auf 80 Prozent geladen sein.

#### Verbreitung von CCS noch ausbaufähig

Über die weltweite Verbreitung von CCS sind nur schwierig Zahlen zu finden. In Deutschland gibt es knapp 600 CCS-Ladestationen, in Österreich sind es 138 und in der Schweiz 98. Um weiter die Trommel für CCS zu rühren und die Verbreitung des Standards voranzutreiben haben Audi, BMW, Daimler, Mennekes, Opel, Phoenix Contact, Porsche, TÜV Süd und Volkswagen im Mai 2015 in Berlin die Charging Interface Initiative e. V. (CharIN e. V.) gegründet. Später stießen unter anderem auch die Autohersteller Tesla Motors, Renault und Volvo hinzu. Dabei haben weder Tesla, noch Renault oder Volvo derzeit Fahrzeuge mit CCS im Programm.

Allerdings bietet als erster asiatischer Hersteller Hyundai den Ioniq in Europa mit CCS an. Mittelfristig werden wohl auch die anderen asiatischen Hersteller ihre Fahrzeuge in Europa mit CCS anbieten. Volkswagen und **BMW** bieten ihre Autos in Japan dafür mit CHAdeMO statt CCS an.

#### 20 Jahre Renault Kangoo

Jubiläum einer genialen Kiste



#### BMW 3er E36 Cabrio

Offener Spaß ab 3.500 Euro

verbreiteten Standard anzubieten. Es ist unwahrscheinlich, dass jemand einen japanischen [BMW i3](#) zurück nach Europa oder in die USA importiert. Es ist ja nicht der Fall, dass zwischen Japan, Europa und den USA ein florierender Gebrauchtwagenmarkt herrscht. Theoretisch wäre es aber auch möglich, die Fahrzeuge nach einem Import auf das dortige Ladesystem umzurüsten.

#### Fahrzeuge mit CCS

- BMW i3
- Hyundai Ioniq
- Opel Ampera-e
- Volkswagen eGolf
- Volkswagen eUp

### Tesla Supercharger – schnell und lange gratis

Tesla hat mit den Superchargern ein eigenes Schnellladesystem geschaffen. Das war aus der Not heraus geboren, da es zur Markteinführung des Model S im Jahr 2012 kein genormtes System gab, welches die Ladeleistungen von bis zu 135 Kilowatt bot. In Europa und Asien benutzen die Supercharger den Typ 2-Mennekes Stecker. Dabei nutzt der die Pins für den Nulleiter, Phase 1, Phase 2 und Phase 3 um den Gleichstrom zu übertragen. Eine Trennung des AC und DC-Weges findet anders als bei CCS und CHAdeMO im Fahrzeug statt. So können die Teslas über einen Anschluss sowohl am Supercharger mit Gleichstrom, am Hausanschluss mit Wechselstrom oder einer Typ 2 Ladesäule mit Wechselstrom laden.



Tesla hat mit den Superchargern ein eigenes Schnellladesystem geschaffen.

Foto: Tesla

In den USA nutzt Tesla für die Supercharger einen proprietären Stecker. Daher können selbst aus den USA importierte Teslas die Supercharger in Europa nicht nutzen. Einen Umbau bietet Tesla nicht an. Für alle Teslas die bis zum 15. Januar 2017 bestellt wurden, bleibt die Nutzung des Supercharger-Netzwerkes auf Lebensdauer des Fahrzeugs kostenlos. Danach gibt es nur noch 400 Kilowattstunden im Jahr kostenlos – das reicht für etwa 1.500 bis 2.000 Kilometer. Jede weitere Kilowattstunde kostet je nach Land zwischen 20 und 40 Cent pro Kilowattstunde.

Obwohl die Supercharger ein proprietäres System sind, bietet Tesla anderen Herstellern die Möglichkeit ihre Fahrzeuge bei entsprechender technischer Voraussetzung an den Superchargern zu laden. Bisher hat sich aber noch kein Hersteller auf eine Kooperation mit Tesla eingelassen. Die elektrische B-Klasse von Mercedes ist technisch ein Tesla. Mercedes glaubte nicht daran, dass Schnellladung bei einem Elektroauto sinnvoll ist, und lehnte das Angebot von Tesla für die Nutzung der Supercharger ab.

### Fazit und Ausblick

Für den Kunden ist der jetzige Zustand nicht optimal. Die verschiedenen Schnellladestandards sorgen für Verwirrung und sind ein weiterer Hemmschuh bei der Entscheidung für ein Elektrofahrzeug. Die gute Nachricht ist aber, dass die verschiedenen Standards derzeit sehr gut nebeneinander existieren. Eine Schnellladesäule bietet in der Regel sowohl CHAdeMO, CCS als auch Drei-Phasen-Wechselstrom mit 43 Kilowatt Leistung an. Da CHAdeMO und CCS die gleichen Spannungen und Ströme nutzen, können beide denselben Gleichrichter nutzen. Und da der Gleichrichter das teuerste an der Ladesäule ist, sind die Kosten für den zusätzlichen Anschluss verschwindend gering. Die Kabel für die Schnellladung sind immer fest an der Säule montiert, so dass man nicht extra ein CHAdeMO-, CCS, oder 43 Kilowatt Typ 2-Kabel dabei haben muss.

Ein Akku kann nur bis zu einem bestimmten Punkt schnell laden. Je voller der Akku ist, desto geringer wird die Ladeleistung. Die meisten Fahrzeuge laden bis etwa 80 Prozent mit der vollen Leistung und reduzieren dann den Ladestrom. Daher wird bei den Ladezeiten oft die Zeit für eine Ladung von 0 bis 80 Prozent angegeben. Die Teslas brauchen am Supercharger unabhängig von der Batteriegröße etwa 40 Minuten für die Ladung von null auf 80 Prozent. Die restlichen 20 Prozent brauchen dann nochmal etwa 40 Minuten. Ein [BMW i3](#) ist an einer 50 Kilowatt CCS-Ladesäule in 30 Minuten auf 80 Prozent geladen, für die restlichen 20 Prozent dauert es dann nochmal 40 bis 60 Minuten. Auf der Langstrecke kommt man schneller voran, wenn man nur den Bereich zwischen 10 und 80 Prozent nutzt.

### Gute Nachricht: es werden immer mehr Ladestationen

Das Ladenetzwerk in Europa wächst fast täglich. Auch wenn uns unsere Nachbarn bei dem Thema um einiges voraus sind, holt Deutschland mit großen Schritten auf. Ende Dezember 2016 haben allein in Baden-Württemberg an allen Tank&Rast-Anlagen Multistandard-Ladesäulen eröffnet. Andere Bundesländer folgen im Laufe des Jahres 2017.

staatliche Förderung hat das kalifornische Start-Up ein Netzwerk ausgerollt, dass nahezu ganz Westeuropa abdeckt und auch wöchentlich wächst. Geplant ist das Netzwerk bis Antalya in der Türkei und Moskau zu erweitern.

Mittelfristig wird sich in Europa CCS als Standard durchsetzen. Es ist davon auszugehen, dass mit höheren Stückzahlen auch die asiatischen Hersteller die Fahrzeuge in Europa mit CCS ausstatten.

## Worauf E-Auto-Käufer achten müssen

Wer sich heute ein Elektroauto kauft, sollte auf jeden Fall darauf achten, dass es schnellladefähig ist. Bei vielen Herstellern kostet der CHAdeMO- oder CCS-Anschluss extra – da das Auto aber so vielfältiger einsetzbar ist und zudem einen besseren Wiederverkaufswert hat, lohnt sich der Aufpreis.

Aufgrund der hohen Kosten ist es derzeit nicht sinnvoll, daheim eine Gleichstrom-Ladestation zu installieren. Hier wird man bis auf weiteres nur mit Wechselstrom laden können. Daher sollte man auch die Ladeleistung des Fahrzeuges an Wechselstrom bei der Kaufentscheidung berücksichtigen. Kommt man mit einem leeren eGolf nach Hause, kann man in einer Stunde nur etwa Strom für 25 bis 30 Kilometer nachladen. Dagegen schafft der Meister des Wechselstromladens Renault ZOE in der gleichen Zeit etwa 100 bis 150 Kilometer.

Für große Flotten wie Taxiunternehmen oder Kurierdienste kann sich aber eine eigene Gleichstromladestation lohnen. Da so die Fahrzeuge mehr Kilometer am Tag leisten können. Welche Elektroautos es derzeit auf dem deutschen Markt zu kaufen gibt, erfahren Sie in unserer Bildergalerie.

Text: Jana Höffner



Autorin dieses Artikels: Jana Höffner.

### Über die Autorin

Jana Höffner fährt rein elektrisch. Sie begann mit einem Renault ZOE und ist inzwischen Tesla-Fahrerin. Seit 2012 bloggt sie auf <http://www.zoeptionierin.de/> über ihre Erfahrungen als Elektro-Automobilistin.

Mehr über [BMW i3](#), [BMW i3](#), [BMW i8](#), [Nissan Leaf](#), [Nissan Leaf](#), [Renault Zoe](#)

## Anzeige



### BMW ab 206 € im Monat

Sixt Neuwagen: Leasing & Vario-Finanzierung

[Jetzt Fahrzeug konfigurieren](#)



### Nissan

Bei Kauf bis zu 20,31% Rabatt

[Jetzt Fahrzeug konfigurieren](#)

## Neuester Kommentar



Ich finde den Artikel ebenfalls sehr gelungen und äußerst interessant. Bin selber ein großer Fan von Elektromobilität, auch, wenn das ganze noch ausbaufähig ist und ich mir im Moment einfach noch nicht vorstellen kann, mich 100% auf diese Antriebsart zu verlassen und endgültig auf ein E-Auto umzusteigen. Noch sind es einfach zu wenige Ladestationen. Das geht offenbar nicht nur mir so, laut einem Artikel der Auto-Welt (Quelle: <https://www.die-auto-welt.de/news/mehrheit-moechte-kein-elektroauto/>) möchte die Mehrheit kein Elektroauto. Ich hoffe zwar, dass sich das noch ändert, kann die Entscheidung dieser Leute aber durchaus nachvollziehen. Es bleibt spannend!

Carl\_Grau 8. September 2017, 10:34 Uhr

[Kommentar schreiben](#)

[3 Kommentare anzeigen](#)

## Aktuelle Highlights

Diese Webseite verwendet Cookies. Durch die Nutzung der Webseite stimmen Sie der Verwendung von Cookies zu. [Mehr Infos.](#)

[Hinweis schließen](#)

Ersatz kostet bis zu 778 Euro

Wir beantworten die FAQ

Neues Heft



Heft 23 / 2017

26. Oktober 2017  
202 Seiten

Jetzt für 3,90 € kaufen

Heftinhalt anzeigen

Artikel einzeln kaufen

Mehr zum Thema [Elektroauto](#)



**Die Elektro-Zukunft der Autos**  
Das planen die Hersteller



**Ionity geht an den Start**  
Autobauer bauen Ladenetzwerk



**Tesla Model 3 (2018)**  
Produktionsengpässe bremsen E-Auto



**BMW Speicherfarm Leipzig**  
Zweitkarriere für i3-Batterien

**Angebote**

- Fahrtrainings
- Führerscheinest
- Newsletter
- Jahresinhalte
- Bilder bestellen

**Information**

- Kontakt
- AGB
- Datenschutz
- Impressum
- Karriere

**Heftarchiv**

- Artikel als PDF kaufen
- auto motor und sport
- sport auto
- Motor Klassik
- Auto Straßenverkehr

**Media**

- Mediadaten Online
- Mediadaten Print
- Partner

**Neueste Artikel per E-Mail**

Ihre E-Mail-Adresse

Abschicken

© 2017 auto motor und sport, Motor Klassik, sport auto und Auto Straßenverkehr  
sind Teil der Motor Presse Stuttgart GmbH & Co.KG