

Ladeleistung

Ladung

Bildquellen: ale

Was ist Leistung?

Beim Laden eines Elektrofahrzeuges ist die wichtigste Grösse die Ladeleistung. Mit ihr wird auch die Ladezeit beeinflusst. Je grösser die Ladeleistung und je kleiner die Batteriekapazität, desto schneller ist eine entladene Batterie geladen. Physikalisch betrachtet ist die elektrische Leistung das Produkt aus Spannung und Strom $P = U \cdot I$. Beim Laden mit Wechselstrom muss noch die Anzahl Phasen berücksichtigt werden. Das bedeutet die Leistung ist das Produkt aus Spannung, Strom und der Anzahl Phasen.

Laden

Um ein Elektrofahrzeug stationär zu laden, sind folgende drei Baugruppen notwendig:

- Eine Ladestation mit Stecker
- Ein On-board-Ladegerät im Auto
- Ein passendes Ladekabel

Die Ladeleistung wird von der Komponente mit der kleinstmöglichen Ladeleistung bestimmt.

Die hohe Ladeleistung eines Fahrzeugs kann nicht ausgenutzt werden, wenn es an einer Ladestation mit geringer Ladeleistung geladen wird. Umgekehrt gilt das Gleiche, ein Fahrzeug mit einer geringen Ladeleistung kann die Ladeleistung einer Ladestation unter Umständen gar nicht ausnutzen. Als Beispiel vergleichen wir die Ladeleistung von verschiedenen Fahrzeugen mit einigen Ladestationen.

- Renault Zoe 22 kW
- Tesla Model 3 bis 200 kW
- BMW i3 7.4 kW
- Hyundai Kona bis 70 kW
- Audi e-tron 50 bis 120 kW

Es ist zu beachten, dass sich die maximalen Angaben auf eine Schnellladung beziehen und die Werte für eine Normalladung tiefer sind. Bei Schnellladungen wird zudem meistens mit Gleichstrom und nicht mit Wechselstrom geladen. In der Abbildung der Steckertypen ist das am Beispiel des CCS Typ 2 ersichtlich, bei dem die Leistung bei DC bedeutend höher ist.

Wenn man somit einen Renault Zoe über einen Typ 2 Stecker laden will, können die maximalen 43 kW AC nicht voll ausgenutzt werden, da das Fahrzeug die höchste Ladeleistung nicht unterstützt. Wird ein Tesla Model 3 über den gleichen Stecker geladen ist die Situation umgekehrt. Die 200 kW des Fahrzeuges werden nicht erreicht, da der Stecker nur 43 kW unterstützt.

Eine Besonderheit stellen die sogenannten Supercharger Ladestationen von Tesla dar. Diese werden seit 2019 von Tesla hergestellt und bieten eine Ladeleistung von 250 kW mit Gleichstrom.

Das Spezielle an diesen Ladestationen ist, dass hier das interne On-board-Ladegerät des Fahrzeuges überbrückt wird und so die Leistung erhöht wird. Diese Ladestationen verwenden spezielle Ladekabel, die gekühlt werden müssen. Weiter ist zu beachten, dass die maximale Ladeleistung nur für das Laden eines Fahrzeuges zur Verfügung steht, wenn zwei Fahrzeuge an der gleichen Ladestation geladen werden, wird die Leistung aufgeteilt.

In Schweizer Privathäusern ist mit einer Ladeleistung von 11 kW zu rechnen. Somit relativieren sich die Leistungen der Fahrzeuge etwas. Grundsätzlich sollten das Fahrzeug und die Ladestation ungefähr die selbe Leistung unterstützen, da-

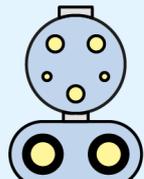
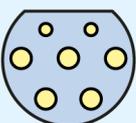
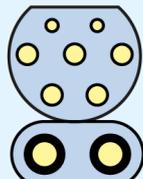
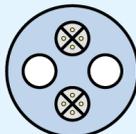
mit diese auch ausgenutzt werden kann. Dies ist gerade beim Einrichten von Hausinstallationen zu beachten.

Einflüsse

Die im vorangegangenen Abschnitt erwähnten Leistungen dürfen nicht als konstante Werte betrachtet werden. Die maximal mögliche Ladeleistung von Fahrzeugen und Ladestationen werden von diversen Faktoren beeinflusst. Dazu kommt, dass die Hersteller durch Software-Updates die Leistungen anpassen können.

Ein wichtiger Faktor ist die Batterietemperatur. Je nach Batterietemperatur wird die Ladeleistung reduziert, um die Batterie zu schonen. Die Leistung ist auch höher, wenn die Batterie stärker entladen ist, bei zunehmender Ladung wird die Leistung reduziert. Grundsätzlich wird die Ladeleistung im Sinne einer möglichst hohen Lebensdauer der Batterie optimiert. Deshalb ist es auch möglich, dass bei älteren Batterien die maximale Ladeleistung nicht mehr erreicht wird. Für die Batterie sind viele Schnellladungen nicht optimal. Um auszuschliessen, dass das Fahrzeug nur per Schnellladung geladen wird, können einige Hersteller nach einer bestimmten Anzahl Schnellladungen die Leistung reduzieren. Dadurch kann die nächste Ladung etwas länger dauern als gewohnt.

Auch die Ladestationen passen ihre Leistung an die Aussentemperaturen an. Es ist deshalb nicht davon auszugehen, dass immer die grösstmögliche Leistung zur Verfügung steht. Die mögliche Leistung einer Ladestation kann auch durch die Anzahl angeschlossener Fahrzeuge variieren.

Ladesteckertypen					
	Typ 1 Yazaki	Combined Charging System CCS Typ 1	Typ 2 Mennekes	Combined Charging System CCS Typ 2	Chademo
Übertragbarer Strom	32 A bei 230 V AC	32 A bei 230 V AC 200 A DC	32 A bei 230 V AC 63 A bei 400 V AC	32 A bei 230 V AC 63 A bei 400 V AC 200 A DC	200 A DC
Anschluss	Einphasig AC 1 Signalleitung 1 Wegfahrsperre 1 Erde 1 Neutralleiter	Einphasig AC Zweipolig DC 1 Signalleitung 1 Wegfahrsperre 1 Erde 1 Neutralleiter	Einphasig AC Dreiphasig AC 1 Signalleitung 1 Wegfahrsperre 1 Erde 1 Neutralleiter	Einphasig AC Dreiphasig AC Zweipolig DC 1 Signalleitung 1 Wegfahrsperre 1 Erde 1 Neutralleiter	Zweipolig DC 8 Kommunikations und Signalleitungen
Übertragbare Leistung	7.4 kW AC	7.4 kW AC 170 kW DC	7.4 - 43 kW AC	43 kW AC 170 kW DC	50 - 100 kW DC
Ladebetriebsart	Mode 2	Mode 3	Mode 3	Mode 3	Mode 4

Partner: © A&W Verlag AG / SVBA-ASETA-ASITA / AGVS/UPSA / mrü

TECHNOMAG

Derendinger

Sponsoren: