

Elektromobilität / Ladeinfrastruktur

Elektromobilität / Ladeinfrastruktur

Ersteller:
Thomas Aich
thomas@aich.de

Inhaltsverzeichnis

Exkurs 2: Laden eines Elektrofahrzeugs – Stecker, Kabel, Verwirrung!.....	3
Ladearten – Reiseladung vs. Zielladung.....	4
Zielgruppen + Infrastruktur nach Zielgruppen.....	4
Kurzstreckenfahrer.....	4
(Berufs-)Pendler.....	4
Besucher/Touristen.....	5
Durchreisende.....	5
Wirtschaftlichkeit/Kosten.....	5

Exkurs 2: Laden eines Elektrofahrzeugs – Stecker, Kabel, Verwirrung!

Prinzipiell kann jedes Elektrofahrzeug an einer gewöhnlichen Haushaltssteckdose geladen werden. Die meisten Hersteller von Fahrzeugen liefern auch genau so eine Lademöglichkeit in der Grundausstattung mit.

Problem ist jedoch, dass eine Haushaltssteckdose (auch Schuko genannt) nicht für höhere Leistungen ausgelegt ist. Als Dauerleistung sind hier 2,3 kW erlaubt. Wie gesagt, technisch funktioniert es, führt aber zu langen Ladezeiten (bei einem BMW i3 sind das ca. 10 Stunden für eine Vollladung, ein Tesla Model S mit dem größten Akku müsste fast 2 Tage geladen werden).

Mit zu erwartenden größeren Akkus wird somit die Nutzung von Schuko unpraktisch. Im öffentlichen Raum spricht noch ein weiterer Aspekt gegen Schuko: Die Sicherheit. Ein Schukostecker kann nicht gesichert werden, d.h. u.U. Kann das Kabel entwendet werden und/oder unter Vollast abgezogen werden.

Auf dieser Seite <http://www.e-stations.de/stecker.php> ist eine Übersicht der verschiedenen Stecksysteme.

Nach heutigem Stand haben sich in Deutschland 4 Systeme etabliert:

Schuko (siehe oben)

Typ2 – Der europäische Standard für die Ladung von Elektrofahrzeugen. Ladeleistungen von 3,7 kW bis 43 kW. Eine Sonderform des Steckers besteht in den Superchargern der Firma Tesla. Diese sind nur von Teslafahrzeugen nutzbar und liefern bis 135 kW Leistung.

Chademo – Standard für die Gleichstromschnellladung bis 50 kW. Dieser Anschluss wird hauptsächlich von asiatischen Herstellern verwendet

CCS – Standard für Gleichstromladung bis 50 kW. Dieser Anschluss wird derzeit von VW und BMW verwendet.

Ladezeiten

Bei einem angenommenen Stromverbrauch von 15 kWh/ 100 km ergeben sich folgende ungefähre Ladezeiten pro 100 km Reichweite¹:

Schuko 6,5 Stunden

Typ 2 – 11 kW 1 Stunde 20 Minuten

Typ 2 – 22 kW 40 Minuten

CCS/Chademo 50 kW – 18 Minuten

¹ Die konkreten Ladezeiten können sich unterscheiden, da viele Faktoren (wie z.B. Akkustand bei Ladebeginn, Temperatur des Akkus, Leistungsabgabe der Ladestation) die Ladedauer beeinflussen.

Ladearten – Reiseladung vs. Zielladung

Für das Laden eines Elektrofahrzeuges ist eine persönliche Strategie notwendig. Dies ergibt sich daraus, dass der Ladevorgang relativ lange dauert und nicht an jeder Stelle eine Lademöglichkeit vorhanden ist.

Klassisch werden die Fahrzeuge über Nacht geladen. Hierbei spielt die Ladezeit eine untergeordnete Rolle. Ausgehend davon, dass das Fahrzeug in der Nacht zwischen 6 und 8 Stunden nicht bewegt wird, reicht für diese Zwecke eine geringe Ladeleistung aus um das Fahrzeug für den nächsten Tag vollständig zu laden.

Wird das Fahrzeug innerhalb der Reichweite des Akkus bewegt, so ist keine weitere Lademöglichkeit notwendig.

Wird die Reichweite überschritten, so wird eine Lademöglichkeit benötigt. Hierbei muss unterschieden werden wo sich das Ziel der Fahrt befindet.

Reichweite des Fahrzeugs mit vollem Akku 150 km

Bei Fahrten innerhalb eines Radius von 75 km wird keine Lademöglichkeit benötigt.

Bei Fahrten zwischen 75 und 150 km wird am Ende der Strecke eine Lademöglichkeit benötigt. Die Lademöglichkeit dort, kann in der Leistung so dimensioniert werden, dass eine Vollladung innerhalb der typischen Aufenthaltsdauer möglich ist (z.B. Ladung während eines Kinobesuchs – Aufenthaltsdauer 2-3 Stunden).

Bei Fahrten über 150 km muss die notwendige Zwischenladung möglichst schnell erfolgen. Je kürzer die Wartezeit ist, desto höher die Akzeptanz. Typische Ladezeiten an Schnellladern sind ca. 30 Minuten.

Zielgruppen + Infrastruktur nach Zielgruppen

Kurzstreckenfahrer

Die Fahrten erfolgen innerhalb der Reichweite des Akkus, d.h. ist einzig eine Lademöglichkeit am Standort des Fahrzeugs notwendig (entweder auf dem Grundstück des Fahrers oder im öffentlichen Raum in unmittelbarer Nähe zum Wohnort). In der Regel wird über Nacht geladen, eine Lademöglichkeit mit geringerer Leistung ist somit ausreichend.

Empfehlung²: Typ 2 mit 3,7 kW => Vollladung über Nacht

(Berufs-)Pendler

Das Fahrzeug steht tagsüber lange Zeit an einem Punkt, entweder im öffentlichen Raum und/oder

² Bei Empfehlungen bzgl. der Leistung einer Ladesäule gilt grundsätzlich das Prinzip 'je schneller, desto besser'. Dabei ist jedoch die Beziehung zwischen Zielgruppe-Ladedauer-Kosten der Ladesäule zu beachten.

Elektromobilität / Ladeinfrastruktur

in der Nähe zum Arbeitsplatz. Liegt die Pendelstrecke außerhalb der halben Reichweite, so ist eine Lademöglichkeit notwendig. Aufgrund der relativ langen Standdauer ist hier ebenfalls eine Lademöglichkeit mit geringer Leistung ausreichend.

Empfehlung: Typ 2 mit 3,7 kW => bei einer Standzeit von 8 Stunden (=Arbeitstag) reicht dies für viele E-Fahrzeuge für eine Vollladung

Besucher/Touristen

Die notwendige Ladeinfrastruktur ist hier abhängig vom Grund des Besuchs und der damit verbundenen Aufenthaltsdauer. Bei einer angenommenen Aufenthaltsdauer zwischen 2 und 3 Stunden sind für diese Fälle leistungsstärkere Ladestationen sinnvoll.

Empfehlung: Typ 2 mit 22 kW => bei einer Standzeit 2-3 Stunden reicht dies für die meisten E-Fahrzeuge für eine Vollladung

Durchreisende

In diesen Fällen ist das Laden ein notwendiges Übel. Für eine Akzeptanz der Elektromobilität muss in diesen Fällen die Aufenthaltsdauer möglichst reduziert werden. Dies ist ein typisches Anwendungsgebiet für Schnelllader

Empfehlung: Dreifachlader, diese unterstützen Typ 2 mit 43 kW, CCS und Chademo mit jeweils 50 kW – typische Standzeit 30-40 Minuten

Wirtschaftlichkeit/Kosten

Aufgrund der aktuellen Verbreitung der Elektrofahrzeuge ist die Wirtschaftlichkeit für eine Ladeinfrastruktur schnell abgehandelt – es gibt sie nicht!
Es ist aktuell nicht möglich eine Ladeinfrastruktur aufzubauen, die sich selbst trägt.

Dies hat mehrere Gründe:

Die Kosten für eine Ladesäule sind relativ hoch, können jedoch (abhängig von der Ausführung der Ladestation) noch überschaubar bleiben.

Einfache Ladestationen sind bereits für unter 1000 € erhältlich. Mit dem zugehörigen Anschluss, Kabel, Absicherung, Beschilderung usw. sollte ein Preis von 5000 € möglich sein.

Will man dies jetzt mit den Einnahmen aus Ladevorgängen gegenfinanzieren, so benötigt man ein entsprechendes Abrechnungssystem. Entsprechende Dienstleister sind ebenfalls auf dem Markt vorhanden. Diese stellen diese Dienstleistung natürlich in Rechnung.

Ein Berechnungsbeispiel anhand des Anbieters thenewmotion:

Elektromobilität / Ladeinfrastruktur

Kosten Ladestation 5000 €

Abrechnungskosten bei thenewmotion 4 € / Monat

Gewinn pro geladener kWh (Einkauf 0,2 €/kWh – Verkauf 0,4 €/ kWh) – 0,2 € /kWh

Gerechnet auf 5 Jahren : $5000 \text{ €} + (5 \cdot 12 \cdot 4 \text{ €}) = 5240 \text{ €}$

bei dem o.g. Preis pro kWh müssten in 5 Jahren 26200 kWh Strom verkauft werden, dies wären ca. 14 kWh jeden Tag.

Dies ist mit dem aktuellen Fahrzeugbestand mehr als unwahrscheinlich.

Fraglich ist auch, ob für den Preis von 0,4 €/kWh ein Kunde gefunden wird.

Zu bedenken ist, dass in diesem Beispiel innerhalb der 5 Jahre keinerlei Defekte auftreten dürften (laufende Kosten wie z.B. der Stand-By Stromverbrauch, Wartung oder Instandhaltung des Ladeplatzes sind ebenfalls nicht berücksichtigt).

Eine Alternative ist der Bau über Crowdfunding und Sponsoren und der Betrieb über freiwillige Spenden der Nutzer. Hierzu gibt es bereits positive Erfahrungen.

Sollte sich innerhalb der nächsten Jahre der Fahrzeugbestand deutlich erhöhen, so wird sich die Rechnung zu Gunsten einer Wirtschaftlichkeit verschieben. Bis dahin ist es wenig sinnvoll Ressourcen in Abrechnungssysteme zu investieren, bei denen die Abrechnung mehr kostet, als der eigentliche Ladevorgang.