



Foto: The New Motion Deutschland GmbH

Zukunftsmusik: Bis an jedem Parkplatz ausreichend Strom-Ladesäulen zu finden sind, wird noch etwas Zeit vergehen.

 **Technikserie Teil 5**

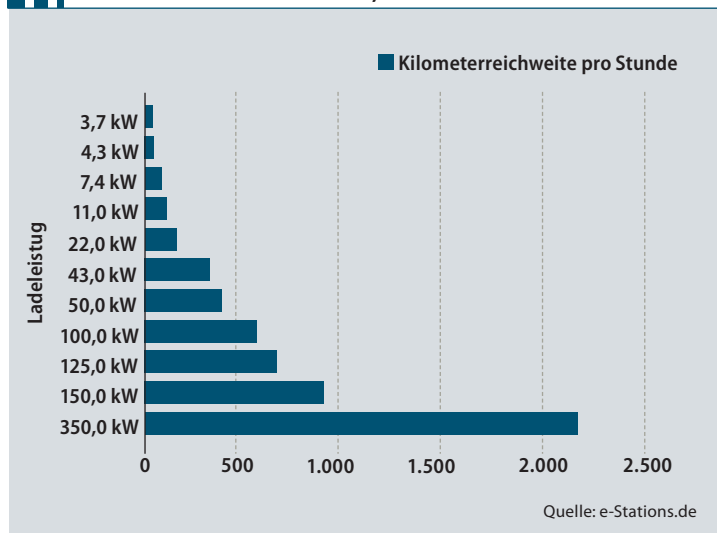
LADEINFRASTRUKTUR

Abenteuer Elektroauto laden

Ein E-Auto aufzuladen ist eine Herausforderung: Neben der lückenhaften Ladeinfrastruktur gibt es ein Wirrwarr unterschiedlicher Stromanbieter, verschiedener Leistungsstufen und unterschiedlicher Steckerformen.

Es könnte alles so einfach sein: Das Elektro-Auto an eine Ladesäule in der Nähe hängen und in fünf Minuten Reichweite für 500 Kilometer tanken. Dann einfach bargeldlos per Tankkarte oder Handy bezahlen und weiterfahren. Was bei einem Auto mit Verbrennungsmotor der Stand der Dinge ist, ist bei den Stromern noch Zukunftsmusik. Denn abgesehen von der (noch) geringen Reichweite der strombetriebenen Fahrzeuge ist auch die Suche nach der passenden Ladeinfrastruktur immer noch ein Abenteuer, was die Redaktion von asp AUTO SERVICE PRAXIS leidvoll erfahren durfte. Denn Strom-Tankstelle ist nicht gleich Strom-Tankstelle, so wie es Autofahrer von fossilen Brennstoffen an Tankstellen gewöhnt sind. Strom lässt sich zwar gene-

HÖHERE LADELEISTUNG, MEHR REICHWEITE



Mit 11 Kilowatt Ladeleistung lassen sich pro Stunde weniger als 100 Kilometer Reichweite nachtanken.



Foto: Memmedes



KURZFASSUNG

Elektroautos gehört die Zukunft, jedoch gibt es noch einige Hausaufgaben zu machen: Neben höheren Reichweiten und dem Ausbau der Ladeinfrastruktur müssen Strom-Abrechnungsmodelle geschaffen und das Laden vereinfacht werden.

Ein so genanntes Mode-2-Ladekabel gehört zum Standard, um das Auto **notfalls an der Haushaltssteckdose laden zu können.**

rell deutlich flexibler auch außerhalb einer Tankstelle beziehen, jedoch ist das Angebot an passenden Zapfsäulen noch rar gesät. Laut dem Dienst Statista gibt es in Deutschland gerade einmal rund 7.200 Ladestationen für Elektroautos (Stand 1. August), die oftmals gut versteckt auf Hinterhöfen sind. Neben Tankstellen bieten Energieversorger, Banken oder Supermarktketten wie Aldi Süd Stromtankstellen an. Einen Überblick liefern Suchmaschinen für Stromtankstellen (*siehe Tabelle unten*), die sich auch per App auf dem Smartphone nutzen lassen.

Manche E-Tankstellen sind kostenlos, bei anderen kostet entweder eine Füllung für das Auto oder sie rechnen in Kilowatt pro Stunde ab. Gerade bei Energieversorgern gibt es riesige Unterschiede im Preis: Während die RWE-Tochter Innogy beispielsweise 67 Cent pro Kilowattstunde

STROMTANKSTELLEN FINDEN

<https://e-tankstellen-finder.com>

www.goingelectric.de

www.stromtankstellen.eu

www.elektrotankstellen-europa.com

www.e-stations.de

<https://de.chargeapp.com>

<https://www.plugfinder.de/>

www.autoservicepraxis.de



Kompetenz in der Werkstattausrüstung



Von Prüfständen über Hebetchnik bis hin zu modernen Servicegeräten. Alles aus einer Hand.

17–21 Oktober



EQUIP AUTO 2017

Besuchen Sie uns in Paris: **Stand 3 B 066**

MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG
Hoyen 20 | 87490 Haldenwang

maha.de

Strom verlangt, sind es bei den Stadtwerken Dresden nur 14 Cent. Zum Vergleich: Gewöhnlicher Haushaltsstrom kostet in Deutschland durchschnittlich 29 Cent pro Kilowattstunde. Laut dem Energieunternehmen Lichtblick ist nur bei drei von elf Betreibern in Deutschland spontanes Laden möglich, alle anderen verlangen einen Vertrag mit dem jeweiligen Anbieter. Meistens lässt sich auch nicht anbieterübergreifend tanken („Roaming“), was die Nutzung zusätzlich einschränkt. Dienste wie www.ladenetz.de bieten immerhin an, mit einer Ladekarte unterschiedliche Anbieter zu nutzen.

Mehr Schnelllader notwendig

Eine passende Ladesäule zu finden ist schon eine Herausforderung, die nächste lauert bei der Leistung der Ladesäule und den verfügbaren Steckerformen. Letzteres ist eine Wissenschaft für sich, denn gebräuchlich sind rund sieben verschiedene Steckertypen (siehe Tabelle rechts) für E-Autos, die sich auch in der möglichen Ladeleistung unterscheiden. Für schnelles Laden ist es essentiell, dass die Ladesäule eine hohe Ladeleistung und Gleichstrom bereitstellen kann. Diese sind deutlich seltener zu finden als übliche 11-Kilowatt-Wechselstrom-Ladesäulen, die sich auch in Privathaushalten installieren lassen. Zum Vergleich: Ein Tesla P85D benötigt

dort 8,5 Stunden für einen kompletten Ladezyklus, ein 50-kW-Schnelllader schafft das in weniger als zwei Stunden. In Zukunft sollen gerade an Autobahnen Ladestationen mit bis zu 350 Kilowatt Leistung stehen, die in wenigen Minuten Energie für mehrere hundert Kilometer

nachladen können. Stecker-Hersteller Phoenix Contact möchte in Zukunft sogar 500-Kilowatt-Schnelllader („High Power Charging“) an Autobahnen realisieren: Hier ist sogar eine Kühlflüssigkeit im Stecker Pflicht, da die Kontakte sonst überhitzen würden.

Alexander Junk

STECKER FÜR E-AUTOS UND PLUG-IN-HYBRIDE








	<p>Schuko-Steckdose An einer normalen Haushaltssteckdose können alle Elektroautos mit einem passenden Ladekabel geladen werden, allerdings sehr langsam. Manchmal sind auch öffentliche Ladesäulen damit bestückt. Mit einer gebräuchlichen 10-Ampere-Sicherung sind an einer 230-Volt-Steckdose maximal 2,3 Kilowatt Ladeleistung drin, bei einer 16-Ampere-Sicherung erhöht sich die Leistungsausbeute auf 3,7 Kilowatt. Da Schuko-Steckdosen nicht für hohe Dauerbelastungen konzipiert sind, sollten sie nur im Notfall genutzt werden.</p>
	<p>CEE-Stecker Den CEE-Stecker gibt es in einer kleinen, einphasigen Variante (blau), auch als Campingstecker bekannt, und als dreiphasige Ausführung (rot) als Industriestecker. Der Stecker wird weniger an öffentlichen Ladesäulen als vielmehr im Privatbereich und in Industriebetrieben verwendet. Um ein E-Auto daran zu laden, ist im Regelfall ein passender Adapter notwendig. Dann können sich die Ladeleistungen sehen lassen: Sie reichen von 3,7 Kilowatt (230 Volt einphasig) bis hin zu 22 Kilowatt (400 Volt, dreiphasig).</p>
	<p>Typ-1-Stecker Der Typ-1-Stecker ist eigentlich für den amerikanischen und japanischen Markt konzipiert, wird aber als Standard-Stecker in vielen Elektroautos japanischer Hersteller wie Nissan oder Mitsubishi verwendet. Es gibt in Deutschland kaum Ladesäulen im öffentlichen Raum für diesen Steckertyp. Im Privatbereich lässt sich jedoch eine entsprechende Wallbox installieren. Dann sind bei einer 230-Volt-Stromversorgung und der Nutzung einer 32-Ampere-Sicherung immerhin Ladeleistungen von bis zu 7,4 Kilowatt einphasig möglich.</p>
	<p>Typ-2-Stecker Der Typ-2-Stecker hat sich in Europa als Standard-Stecker für Elektroautos etabliert und ist auch am weitesten verbreitet. Er wird umgangssprachlich auch als „Mennekes-Stecker“ bezeichnet, da der gleichnamige Steckerhersteller das Konzept als Erster auf den Markt gebracht hat. Der Stecker wird auch von Tesla in einer modifizierten Variante eingesetzt (siehe unten). Im privaten Bereich sind Ladeleistungen von 22 Kilowatt (400 Volt, 32 Ampere) möglich, an öffentlichen Ladesäulen sogar bis zu 43 Kilowatt (400 Volt, 64 Ampere).</p>
	<p>Combined Charging System (CCS) Das Combined Charging System (CCS) wurde in Europa als Standard-Schnellladestecker für Gleichstrom (DC) in Elektroautos etabliert und kann auch mit Wechselstrom (AC) betrieben werden. Im Grunde handelt es sich um einen Typ-2-Stecker, der durch zwei zusätzliche DC-Leitungskontakte erweitert wurde. Oftmals nur gegen Aufpreis am E-Auto erhältlich, ist der Stecker aber an vielen Schnellladesäulen zu finden. Momentan sind bis zu 170 Kilowatt Ladeleistung möglich, in Zukunft wird dieser Wert deutlich steigen.</p>
	<p>CHAdeMO „CHAdeMO“ steht für CHARGE de MOve und ist das japanische Pendant zum europäischen CCS-Schnellladesystem. Die Buchse ist folglich nur in japanischen Autos zu finden und nicht mit dem europäischen Schnellladern kompatibel. CHAdeMO ist dennoch an vielen Schnellladesäulen installiert und bietet Ladeleistungen bis 150 Kilowatt, in Zukunft auch mehr. Als Besonderheit ist das System bidirektional ausgeführt (die Autobatterie kann sowohl laden als auch Strom abgeben) und es ist per Adapter Tesla-kompatibel.</p>
	<p>Tesla Supercharger Die kalifornische E-Auto-Schmiede Tesla setzt auf einen eigenen Schnelllade-Standard namens „Tesla Supercharger“. Dieser Stecker hat in den USA eine andere Form als in Europa: Hierzulande dient der Typ-2-Stecker als Grundlage, der aber von Tesla so modifiziert wurde, dass er auch gleichstromtauglich ist und Ladeleistungen bis 135 Kilowatt ermöglicht. In Zukunft soll hier noch mehr drin sein. Das System ist nicht kompatibel zu anderen Systemen, dafür können Tesla-Fahrer oft umsonst tanken und haben ein dichtes Ladenetz.</p>



Foto: Alexander Junk

Aldi Süd bietet auf speziell ausgewiesenen Parkplätzen kostenlose Schnelllader mit Gleichstrom und 22 Kilowatt Leistung an.

Quelle: The Mobility House