

The ADAC logo consists of the letters 'ADAC' in a bold, black, sans-serif font, centered within a bright yellow rectangular background. The logo is positioned in the upper right corner of the page.

ADAC

Elektromobilität

**Informationen der
ADAC Fahrzeugtechnik**





Inhalt

| | |
|---|----|
| Einführung | 3 |
| Anforderungen der Verbraucher | 3 |
| Batterietechnik | 3 |
| Ladearten und Anschlüsse | 4 |
| Laden im privaten Bereich | 7 |
| Hausinstallation - Empfehlungen | 7 |
| Hausinstallation - Vorgaben und Anforderungen | 8 |
| Ladestationen für den privaten Bereich | 9 |
| Laden unterwegs | 10 |
| Elektroautos - Marktübersicht | 10 |
| Kosten und Förderung von Elektroautos | 11 |
| Umweltaspekte von Elektroautos | 12 |
| Sicherheit von Elektroautos | 13 |
| Unfall und „Erste Hilfe“ | 14 |
| Panne und Reparatur | 15 |
| Fazit und Ausblick | 15 |
| Fachbegriffe | 16 |
| Literatur | 16 |

Einführung

Erdöl ist endlich. Alternativen müssen gefunden werden. Führt der Weg hin zur Steckdose? Sauber, leise und sparsam kann ein Elektroauto sein, aber nur wenn der Strom aus regenerativen Quellen kommt. Noch gilt es altbekannte Probleme zu lösen: Das hohe Fahrzeuggewicht, die teuren Batterien und eine geringe Reichweite bremst die Stadt- und kurzstreckentauglichen Stromer immer noch aus. Doch die Entwicklung schreitet weiter, die Batterien werden leistungsfähiger, ein Netz von Schnellladepunkten entsteht. Fehlt nur noch der Kunde, der die Vorteile der E-Mobilität nutzt.

Anforderungen der Verbraucher

Die Reichweite mit einer Batterieladung ist ein entscheidender Faktor für die Akzeptanz von Elektroautos. Dies zeigte die ADAC Umfrage „ADAC Elektromobilität 2015“: Nur 10 % der Teilnehmer würden sich mit einer Mindestreichweite von 100 km zufrieden geben. 30 % der befragten Autofahrer würde eine Mindestreichweite von 200 km, 50 % von 300 km und 67 % von 400 km akzeptieren. Nahezu volle Akzeptanz – bei 86 % der Befragten – hätten Fahrten von mindestens 500 km ohne lästige Ladepause.

Reine E-Fahrzeuge, wie z. B. der NISSAN Leaf (30 kWh-Batterie) erreichen nach dem ADAC EcoTest eine Reichweite von 155 km. Die Herstellerangabe von 250 km ist im realen Fahrbetrieb jedoch kaum zu erreichen. Insbesondere erschwerte Bedingungen, etwa niedri-

ge Außentemperaturen, das Zuschalten von Stromverbrauchern wie Heizung/Klimaanlage sowie Fahrten mit höheren Geschwindigkeiten (Autobahn) reduzieren die Reichweite von Elektroautos deutlich.

Auch die Ladedauer der Batterie ist ein wesentliches Kriterium für die Akzeptanz eines Elektroautos. Die genannte ADAC Umfrage zeigte auch, dass nur 9 % der Befragten eine „Tankzeit“ von mehr als 6 Stunden akzeptieren würden. Für die Hälfte der Befragten wäre eine Ladedauer bis zu 2 Stunden akzeptabel. Nahezu volle Akzeptanz – bei 84 % der Befragten – hätte eine Ladedauer von maximal 30 Minuten. Doch dieser Wunsch ist bei den heutigen Modellen – wenn überhaupt – nur über ein Schnellladesystem (400 V AC Drehstrom mit bis zu 43 kW oder bis 50 kW mittels DC Hochvoltgleichstromladung) zu realisieren. In der Regel beträgt die Zeit für eine Vollladung am Haushalts-Stromnetz (230 V AC) mehrere Stunden (ca. 6-12 Stunden).



Batterietechnik

Die wichtigsten Anforderungen an den Energiespeicher für ein Fahrzeug sind hohe Energie- und Leistungsdichte sowie Sicherheit und Funktionsfähigkeit bei üblichen Einsatz- und Umgebungstemperaturen.

Derzeit konzentrieren sich nahezu alle Fahrzeughersteller und Zulieferer auf die Lithium-Ionen-Batterie, da diese nach heutigen Kenntnissen die Anforderungen am besten erfüllt und zudem ein hohes Weiterentwicklungspotenzial hat. Diese Batterien zeichnen sich durch hohe Zyklenfestigkeit (Ladung/Entladung) aus. Sie stellen die Standardausrüstung in elektrischen Kleingeräten, da bei denen erhöhte Anforderungen an das Leistungsgewicht gelegt werden (z. B. Mobiltelefone). In den letzten Jahren konnten Leistungsdichte, Energiedichte und Zyklenfestigkeit weiter verbessert werden. Kritisch zu betrachten ist jedoch deren Gefahrenpotenzial bei falscher oder unsachgemäßer Behandlung, z. B. Überladung, Kurzschluss, oder mechanische Beschädigung (Zelle kann Feuer fangen). Hinzu kommt, dass die Herstellung noch sehr teuer ist.

Weitere Batterietypen, z. B. Nickel-Metallhydrid, werden heute noch in vielen Hybridfahrzeugen verbaut. Die Blei-Säurebatterie fungiert bei fast allen Fahrzeugen als Starterbatterie – auch bei Elektrofahrzeugen, um das Hochvolt-System einzuschalten. Als Antriebsbatterien sind sie aufgrund ihrer geringen Energiedichte praktisch nicht geeignet. Trotz ihrer relativ hohen Energiedichte von etwa 0,12 kWh/kg und einer

möglichen Verbesserung auf über 0,20 kWh/kg bei Lithium-Ionen-Batterien, ist die Energiedichte von einem Kilogramm Dieseldieselkraftstoff mit 11,9 kWh/kg etwa 100-fach höher, was aber durch den deutlich schlechteren Wirkungsgrad des Verbrennungsmotors relativiert wird.

Ladearten und Anschlüsse

In heutigen Elektroautos stehen in der Regel mehrere serienmäßige oder auch optionale Lademöglichkeiten zur Verfügung: Wechselstrom 1-phasig, Wechselstrom 3-phasig und Hochvolt-Gleichstrom.

- **AC-Ladung** (*Wechselstrom, Mode 2 Ladekabel*) mit einer Ladeleistung von 1,4 kW (1-phasig, 230 V/6 A) bis 3,0 kW (1-phasig, 230 V/13 A), in Ausnahmefällen auch noch 3,6 kW (1-phasig, 230 V/16 A).
- **AC-Ladung** (*Wechselstrom, Mode 3 Ladekabel*) mit einer Ladeleistung von 3,6 kW (1-phasig, 230 V/16 A), theoretisch bis 7,2 kW (1-phasig, 230 V/32 A, bei 1-phasiger Last nur 4,6 kW, 230 V/20 A erlaubt).
- **AC-Ladung** (*Drehstrom Mode 3 Ladekabel*) 11 kW (3-phasig 400 V/16 A) bis 22 kW (3-phasig 400 V/32 A).
- **AC-Ladung** (*Drehstrom Mode 3 Ladekabel an Ladesäule*) 43 kW (3-phasig 400 V/63 A).
- **DC-Ladung** (*Gleichstrom, Mode 4*) mit einer Ladeleistung von derzeit bis zu 50 kW an Gleichstromladestationen nach dem CHAdeMO-Standard (Japan) oder dem CCS-Standard (Europa/ Deutschland), die untereinander nicht kompatibel sind.

Die fahrzeugseitigen Anschlussbuchsen sind **Typ 1**



(CCS bzw. Combo2) ist auch Gleichstrom-Schnellladen (DC) bis zu einer Leistung von derzeit 50 kW möglich.



oder **Typ 2**



Bei japanischen E-Mobilen ist fahrzeugseitig meist der Typ 1-Stecker verbaut. Dieser ermöglicht 1-phasiges Laden theoretisch bis zu 7,2 kW. Netzseitig erlaubt sind einphasig nur 4,6 kW. Typ 1-Stecker-Fahrzeuge können mit dem geeigneten Ladekabel auch an Typ 2-Ladestationen geladen werden. In vielen Fällen wird zusätzlich zum Typ 1-Stecker eine Schnellademöglichkeit nach dem japanischen Standard CHAdeMO (DC-Ladung bis zu 50 kW) angeboten.

und untereinander nicht kompatibel. In Europa ist der Mennekes-Typ 2-Stecker bei der AC-Wechselstrom-Ladung Standard. Die meisten europäischen Großserienfahrzeuge haben eine entsprechende Steckdose fahrzeugseitig verbaut. Die meisten öffentlichen Wechselstrom-Ladestationen bieten diesen Stecker an. Damit ist Wechselstromladen theoretisch einphasig mit einer Leistung bis zu 7,2 kW und dreiphasig bis zu 43 kW möglich, sofern Stromanschluss, Ladestation und Fahrzeug dafür ausgelegt sind. In der erweiterten Stecker-Version

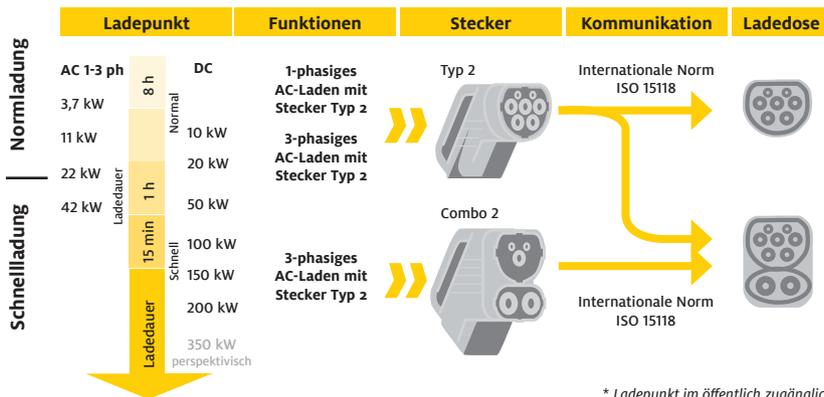


Übersicht Ladestecker und Ladearten

| | Europa | USA | Japan | |
|---------------------------------|--|--|--|---|
| Combined Charging System | | | | |
| AC-Laden |  Typ 2 |  Typ 1 |  Typ 1 | |
| Kommunikation | PWM / PLC * | PWM / PLC * | PWM / PLC * | |
| Ladeleistung | Max. 43 kW AC 3ph | Max. 19,2 kW AC 1ph | Max. 19,2 kW AC 1ph | |
| DC-Laden |  Combo 2 |  Combo 1 | CHAdEMO | |
| Kommunikation | PWM / PLC | PWM / PLC | CHAdEMO |  |
| Ladeleistung | Max. 200 kW Perspektivisch Max. 350 kW | Max. 90 kW, Perspektivisch Max. 240 kW | CAN |  |
| Normen | IEC 62196-1/-2/-3 ISO 15118 DIN SPEC 70121 IEC 61851 | IEC 62196-1/-2/-3, SAE J1772 ISO 15118, SAE J2931 DIN SPEC 70121 IEC 61851 | IEC 62196-1/-2/-3 SAE J1772 IEC 61851-1/-23/-24 | |

* PLC optional ** Ähnlich IEC 61851

Combined Charging System - Ein System für AC- und DC-Laden



* Ladepunkt im öffentlich zugänglichen Raum

Übersicht Ladestecker und Ladearten (Quelle: NPE 2014.)

Die meisten Elektroautos können mit dem serienmäßigen oder optionalen Ladekabel auch an Haushalts-Steckdosen (Schuko) angeschlossen werden. Die Ladeleistung ist dabei meist auf 6, 10 oder 13 A begrenzt, was 1,4, 2,3 oder 3,0 kW entspricht. E-Mobile an der Schuko-Steckdose zu laden, ist aber nicht zu empfehlen und sollte nur als Notbehelf genutzt werden, da Schuko-Steckdosen meist nicht für mehrstündige Dauerlast ausgelegt sind.

Laden im privaten Bereich

Das Laden von E-Mobilen im privaten Bereich ist in der Regel dadurch geprägt, dass die Ladung „über Nacht“ erfolgen kann und keine besonders kurze Ladezeit erforderlich ist. Die Infrastruktur für eine Schnellladung (Ladeleistung > 22 kW) ist somit nicht notwendig, was den Installationsaufwand begrenzt und auch für bestehende Gebäude überschaubar macht. Auch für das eventuelle Laden beim Arbeitgeber ist eine Schnellladung nicht unbedingt erforderlich, da hier ebenso die Standzeit für eine normale Ladung ausreicht.

Hausinstallation – Empfehlungen

Für die private Nutzung von Elektroautos im Kurzstrecken- und Pendlerverkehr kann eine Ladedauer von ca. 6 Stunden (quasi „über Nacht“ oder „bei der Arbeit“) für eine Vollladung als sinnvolle Zielgröße für die Auslegung der Ladeinfrastruktur in der Hausinstallation angesehen werden. Bei Fahrzeugen mit dreiphasiger Lademöglichkeit reicht heute ein Anschlusswert von 16 A für eine Ladung mit 11 kW. Bei aktuellen Fahrzeugen mit nur einphasiger Lademöglichkeit sind deutlich höhere Ladeströme (20 A) erforderlich, um die Ladedauer auf 6 Stunden zu begrenzen.

Im Hinblick auf zukünftig größere Batteriekapazitäten sollte die Hausinstallation auf eine 11 oder 22 kW-Ladestation mit 400 V und 16 bzw. 32 A ausgelegt bzw. ertüchtigt werden.

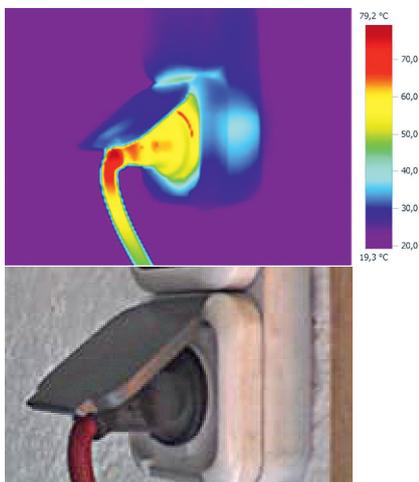
Zur Minimierung von Leitungsverlusten beim Laden und um für zukünftige höhere Ladeleistungen gerüstet zu sein, sollte der Kabelquerschnitt für die Zuleitung größer dimensioniert werden.



| Spannung [V] | Stromstärke [A] | Netz | max. Leistung [kW] | Leiterquerschnitt [mm ²] | |
|--------------|-----------------|----------|--------------------|--------------------------------------|------------|
| | | | | empfohlen | mindestens |
| 230 | 10 | 1-phasig | 2,3 | 6 | 2,5 |
| 230 | 16 | 1-phasig | 3,7 | 6 | 2,5 |
| 230 | 32 | 1-phasig | 7,4 | 10 | 4 |
| 400 | 16 | 3-phasig | 11 | 6 | 2,5 |
| 400 | 32 | 3-phasig | 22 | 10 | 4 |

Hausinstallation – Vorgaben und Anforderungen

Die Elektroinstallation beim Bau eines Hauses wird üblicherweise dem zum Zeitpunkt der Bauphase üblichen Bedarf angepasst. Aus diesem Grund sind vorhandene Installationen möglicherweise für häufiges Laden mit hohen Leistungen über längere Zeiträume nicht geeignet. Daher ist es erforderlich, vorhan-



Zur Veranschaulichung: Bild links zeigt eine Standardausrüstung mit einer 230 V Steckdose und einem Verlängerungskabel mit 1,5 mm² Leiterquerschnitt. Das Thermographiebild (oben) zeigt nach 30 Minuten Laden eines E-Fahrzeuges mit 16 A die gefährliche Erwärmung des Kabels und Steckers.

dene Installationen zum Anschluss von Elektrofahrzeugen von einer eingetragenen Elektrofachkraft hinsichtlich der DIN VDE 0100-722 überprüfen und gegebenenfalls dementsprechend ertüchtigen zu lassen. Die Norm beschreibt die speziellen Anforderungen für die Energieversorgung von Elektrofahrzeugen. Unter anderem wird dort für jeden Ladepunkt ein eigener Endstromkreis mit

einer separaten Absicherung und Fehlerstrom-Schutzeinrichtung gefordert. Sofern kein Lastmanagement vorhanden ist, ist ein Gleichzeitigkeitsfaktor von 1 anzunehmen. Sollte keine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung auf Seiten der Ladeinfrastruktur installiert sein, muss diese nachgerüstet werden. Dabei ist zu beachten, dass sie für das Laden von Elektrofahrzeugen geeignet sein muss.

Die Ladeinfrastruktur für Elektromobilität gehört zu den Energieanlagen bzw. elektrischen Anlagen. Energieanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind, vorbehaltlich sonstiger Rechtsvorschriften, die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten (vgl. § 49 EnWG). Nach DIN VDE 1000-10 dürfen nur Elektrofachkräfte mit Aufgaben rund um Bewertung, Planung, Errichtung, Erweiterung, Änderung und Instandhaltung von Ladeinfrastruktur betraut werden. Die für die Unfallversicherung maßgeblichen Festlegungen der DGUV Vorschrift 3 (ehemals BGV A 3) sehen verbindlich vor, dass die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten vorliegt. Darüber hinaus ist energierechtlich nach § 13 der Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) für das Errichten, Erweitern und Ändern sowie die Instandhaltung bestimmter Teile einer elektrischen Anlage die Eintragung des Installationsunternehmens in das Installateur-Verzeichnis des Verteilnetzbetreibers erforderlich. Gewerberechtlich ist dafür die Eintragung des Firmeninhabers oder des Betriebsleiters in die Handwerksrolle erforderlich.

Gemäß der meisten in Deutschland gültigen Technischen Anschlussbedingungen (TAB) ist einphasiges Laden bis etwa 4,6 kVA zulässig, in Einzelfällen sind abweichende Festlegungen seitens der Verteilnetzbetreiber möglich. Bei höheren Ladeleistungen muss dreiphasiges ACLaden oder DC-Laden verwendet werden. Für Ladeinfrastruktur mit Leistungen unter 12 kW besteht keine Anzeigepflicht gegenüber dem Netzbetreiber. Bei Ladestationen mit einer Leistung über 12 kW ist gemäß Technischer Anschlussbedingungen auch bei nachträglicher Errichtung ein ergänzender Inbetriebnahme-Antrag erforderlich. Außerdem besteht die Verpflichtung zur Einhaltung einer symmetrischen Belastung bei Leistungen größer als 4,6 kVA. Zusätzlich können für Ladestationen in Gewerbe und Industriebereichen oder in Garagen ab 100 m² Nutzfläche gegebenenfalls weitere regionale Vorschriften gelten, wie beispielsweise Landesbauordnungen und die Hinweise zum Sachschutz aus der „Publikation der deutschen Versicherer zur Schadenverhütung – Ladestationen für Elektrostraßenfahrzeuge“ (VdS 3471). Dazu sollte eine Abstimmung mit dem Brandschutzamt, Bauamt und Versicherer erfolgen. (BDEW, DKE, ZVEH, ZVEI (Hrsg.) 2016: 12 ff.) Ladestationen für den privaten Bereich Das Angebot an geeigneten Ladestationen ist vielfältig. Häufig bieten die Fahrzeughersteller selbst über Kooperationspartner und auch die regionalen Energieversorgungsunternehmen Ladestationen an, zum Teil sogar mit Installation. Dabei ist aber zu empfehlen, eine Ladestation auszuwählen, die

sowohl einphasig als auch dreiphasig laden kann und damit universell einsetzbar ist. Alternativ sollte dieses Gewerk auch bei örtlichen Elektroinstallationsbetrieben angefragt werden. Zu empfehlen ist aber immer, alles aus einer Hand zu beziehen, damit alle relevanten Anforderungen und Vorgaben eingehalten werden. Idealerweise sollte eine Ladestation im privaten Bereich als Wallbox ausgeführt werden und mindestens folgende Features enthalten:

- **11/22 kW-Ladeleistung** (400 V, 16/32 A)
- **1-phasige und 3-phasige Lademöglichkeit**
- **Ladesteckdose Typ 2, 3-phasig** (kein festes Ladekabel)
- **Schlüsselschalter für eine Zugangsbeschränkung** (falls für Dritte zugänglich)

Die erforderlichen Schutzeinrichtungen gegen Überlast (LS-Schalter) und Fehlerstrom (FI-Schalter) brauchen nicht in die Ladestation integriert sein, sondern können auch in der Niederspannungshauptverteilung (NSHV) installiert werden, zumal sonst eine zusätzliche Absicherung der Zuleitung erforderlich wäre. Dort kann auch einfach ein Energiezähler zur Erfassung des Brutto-Stromverbrauchs eingebaut werden. Optionale Features, welche wirtschaftlich sinnvoll sein und den Bedienkomfort erhöhen könnten, wären:

- **konfigurierbare Ladeströme**
 - ferngesteuertes Laden
 - zeitgesteuertes Laden
 - netzgesteuertes Laden
 - Energie-Management
 - Fernzugriff via App

Laden unterwegs

Aufgrund der vergleichsweise geringen Reichweiten und langen „Tankzeiten“ sollten längere Fahrten vorab geplant werden, insbesondere in unbekanntem und ländlichen Regionen. Hierbei helfen verschiedenste Informationsquellen, welche sich teilweise wiederholen, aber auch ergänzen können.

Der ADAC bietet in seinem Maps-Routenplaner unter <https://maps.adac.de/> die Möglichkeit, Ladestationen auf seiner Route zu suchen und einzubinden. Auch weitere Anbieter helfen bei der Suche nach Ladestationen, beispielsweise GoingElectric: <http://www.goingelectric.de/stromtankstellen/> oder verschiedenste Smartphone-Apps.

Wenn man eine Ladestation gefunden hat, ist die erste Hürde für eine baldige Weiterfahrt genommen. Dann stellt sich aber die Frage, wie bekomme ich Strom und was kostet mich das?

Der Strom-Tankstellen-Markt ist sehr heterogen und die Versorgung noch lange nicht flächendeckend. Insofern tummeln sich hier neben wenigen großen Betreibern viele kleine mit unterschiedlichen Zugangs- und Zahlungsbedingungen. Um dem Verbraucher Zugang und Zahlung zu vereinfachen, gibt es inzwischen „Roaming“-Angebote. Dabei schließen Dienstleister Rahmenverträge mit möglichst vielen Ladensäulenbetreibern ab und bieten dem Nutzer einen einheitlichen Zugang und eine einheitliche Abrechnung, allerdings zumeist keine

einheitlichen Preise für den „getankten“ Strom. Beispiele dafür sind https://newmotion.com/de_DE oder <https://www.plugsurfing.com/de/>.

Beim jedem Laden gilt es, vorher genau zu prüfen, was der konkrete Ladesäulenbetreiber an Ladeleistung anbietet und was mein Elektroauto aufnehmen kann. Beispielsweise kann eine nach Minuten abgerechnete 3-phasige 22 kW-Ladung günstiger sein als wenn diese nach Energiemenge (kWh) abgerechnet würde. Umgekehrt kann eine nach Energiemenge (kWh) abgerechnete 1-phasige 2,3 kW-Ladung günstiger sein als wenn diese nach Minuten abgerechnet würde. Zu beachten ist auch, dass das Laden unterwegs meist „etwas“ teurer ist, als an der heimischen Wallbox.

Elektroautos – Marktübersicht

Inzwischen sind Elektroautos Großserienmodelle, die in Punkto Alltagstauglichkeit, Sicherheit und Platzangebot konventionellen Fahrzeugen nur noch in Reichweite und Kosten nachstehen. Für die meisten Fahrten reicht die heute verfügbare Reichweite bereits aus. Sollten dennoch größere Reichweiten benötigt werden, bieten die Hersteller auch E-Fahrzeuge mit Range Extender (REX) oder Plug-In Hybrid (PHEV) Fahrzeuge an. Eine Übersicht aktuell auf dem Markt verfügbarer Autos mit elektrifiziertem Antrieb ist im Anhang ab Seite 18 dargestellt.

Kosten und Förderung von Elektroautos

Eine verlässliche Kostenprognose für die Zukunft zu stellen, gestaltet sich schwierig. Noch existieren nicht ausreichend verlässliche Zahlen gerade im Hinblick auf die Batterietechnik, von der die Kosten neuer Fahrzeuge sowie die Prognose des voraussichtlichen Restwertes und des Wertverlustes abhängen.

Zum Vergleich hat der ADAC aus dem Angebot von VW dem Stromer e-up! das entsprechende Benzin- und Erdgasmodell gegenübergestellt. Ergebnis: Mit der Erdgasvariante fährt man derzeit mit monatlich 380 Euro am günstigsten, gefolgt vom Benziner, der monatlich gut 16 Euro mehr kostet. Die Kosten für den e-up!¹ liegen bei 573 Euro und somit 193 Euro höher. Für die Energiekosten wurden die Verbrauchsangaben des Herstellers bei einem durchschnittlichen Strompreis von 28 Cent pro Kilowattstunde zugrunde gelegt. Für alle drei Fahrzeuge wird ein Neukauf des Fahrzeuges mit identischer Haltedauer sowie gleicher Jahreslaufleistung angenommen. Die Gesamtkosten beinhalten neben dem Wertverlust als größtem Posten die Energiekosten sowie die Ausgaben für Werkstatt, Reifen, Versicherung und Kfz-Steuer (für Elektroautos in den ersten zehn Jahren entfällt).

Durch die hohen Anschaffungskosten bleibt die Elektromobilität derzeit einer kaufkräftigen, umweltbewussten Elite vorbehalten. Elektroautos müssen daher noch deutlich billiger werden, um

wirtschaftlich konkurrenzfähig zu sein. Einen Kostenvergleich (*Stand Januar 2017*) finden Sie auf www.adac.de/e-mobil. Um die Verbreitung von Elektroautos voranzubringen, wurde das Regierungsprogramm Elektromobilität gestartet. Für den Endverbraucher relevant sind dabei neben der Kfz-Steuerbefreiung und der Kaufprämie für Elektroautos auch die Förderung des Aufbaus von Ladeinfrastruktur.

Kfz-Steuerbefreiung:

Pkws mit Elektromotor sind bei Erstzulassung zwischen 18. Mai 2011 und 31. Dezember 2020 ab dem Tag der erstmaligen Zulassung für die Dauer von zehn Jahren von der Kfz-Steuer befreit. Nach Ablauf der Befreiung werden sie wie leichte Nutzfahrzeuge nach ihrem verkehrsrechtlich zulässigen Gesamtgewicht besteuert, wobei sich die Steuer um die Hälfte ermäßigt. Unterhalb 2.000 kg zul. Gesamtgewicht lautet der Steuersatz pro angefangene 200 kg dann auf 5,63 Euro.

Kaufprämie: „Förderfähig ist der Erwerb (Kauf oder Leasing) eines neuen, erstmals zugelassenen, elektrisch betriebenen Fahrzeuges gemäß § 2 des Elektromobilitätsgesetzes, im Einzelnen ein

- **reines Batterieelektrofahrzeug,**
- **von außen aufladbares Hybrid-elektrofahrzeug** (Plug-In Hybrid) oder
- **Brennstoffzellenfahrzeug**

der Klassen M1 und N1 beziehungsweise N2 soweit diese mit einer Fahrerlaubnis

¹ Modellverkauf bis 2016

der Klasse B im Inland geführt werden dürfen. Ebenso förderfähig sind Fahrzeuge, gleich welchen Antriebs, die keine oder weniger als 50 g CO₂-Emissionen pro km vorweisen.

Das Fahrzeugmodell muss sich auf der Liste der förderfähigen Elektrofahrzeuge befinden, welche unter Publikationen verfügbar ist.

Der Bundesanteil am Umweltbonus beträgt für ein reines Batterieelektrofahrzeug beziehungsweise ein Brennstoffzellenfahrzeug (keine lokale CO₂-Emission) 2.000 Euro und für ein von außen aufladbares Hybridelektrofahrzeug (weniger als 50 g CO₂-Emission pro km) 1.500 Euro. Die Förderung wird nur dann gewährt, wenn der Automobilhersteller dem Käufer mindestens den gleichen Anteil vom Netto-Listenpreis des Basismodells (BAFA Listenpreis) als Nachlass gewährt. Der Netto-Listenpreis des Basismodells darf 60.000 Euro netto nicht überschreiten.“

Ladeinfrastruktur:

Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) stellt über seine Förderrichtlinie „Aufbau einer Ladeinfrastruktur (LIS)“ von 2017 bis 2020 insgesamt 300 Millionen Euro für den Aufbau eines flächendeckenden Netzes von Schnelllade- und Normalladestationen bereit. Insgesamt sollen mindestens 15.000 Ladesäulen errichtet werden. Die Antragsfrist für den ersten Förderaufruf endete am 28. April 2017.

Weitere Förderaufrufe sollen folgen.

Umweltaspekte von Elektroautos

Der Energieverbrauch eines Elektrofahrzeuges ist maßgeblich durch den Aufwand an Fahrerenergie (je nach Fahrzeuggröße, Einsatzbedingungen, Fahrstil und Beladung) und durch die Klimatisierung bestimmt. Ebenfalls wird dieser beeinflusst durch die Wirkungsgrade der Ladeinheit (Umwandlungsverluste), der Batterie (Ladeverluste) und der Leistungselektronik mit Elektromotor (Umwandlungsverluste). Im direkten Vergleich mit einem Fahrzeug mit Verbrennungsmotor ist der Wirkungsgrad eines Elektrofahrzeuges deutlich höher, was sich bei Betrachtung der gesamten Wirkungsgradkette (Well-to-Wheel) aber wieder relativiert.

Elektrofahrzeuge haben den Vorteil ihrer lokalen Emissionsfreiheit. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Emissionen des Elektroautos zum Kraftwerk verlagert werden. Die vergleichsweise hohen CO₂-Emissionen bei der Stromerzeugung führen dazu, dass Elektrofahrzeuge beim heutigen Strom-Mix in Deutschland (CO₂-Wert: ca. 579 g/kWh, Quelle UBA von 2013) den CO₂-Ausstoß nicht verringern. Bei der Nutzung regenerativer Quellen zur Stromerzeugung wie z. B. Windkraft (CO₂-Wert von ca. 20 g/kWh) wäre der CO₂-Ausstoß dagegen annähernd vernachlässigbar.

Ein wesentlicher Beitrag zur Reduzie-

Quelle und weitere Informationen: www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Elektromobilitaet/elektromobilitaet_node.html, www.now-gmbh.de/de/ladeinfrastruktur und www.adac.de/e-mobil/

rung der CO₂-Emissionen im Verkehr ist daher nur möglich, wenn der Strom aus regenerativen Quellen stammt. Die vorhandenen verfügbaren regenerativen Stromquellen für die E-Mobilität zu verwenden hätte einen Verdrängungseffekt und würde den CO₂-Ausstoß der Haushalte und der Industrie ansteigen lassen.

Dass die Energieverbräuche im realen Fahrbetrieb die Herstellerangaben überschreiten, zeigt der ADAC Autotest am Beispiel des VW e-up!². Im Gegensatz zum Herstellerwert von 11,7 kWh pro 100 km liegt der durchschnittliche Energieverbrauch im ADAC EcoTest bei 13,8 kWh pro 100 km.

Vom ADAC ermittelte Verbräuche finden Sie auf www.adac.de/ecotest.

Legt man den Strom-Mix in Deutschland mit einem CO₂-Wert von ca. 579 g/kWh zu Grunde, ergibt sich für den VW e-up!² ein CO₂-Ausstoß von ca. 80 g/km.

Bei Strom aus Steinkohle (CO₂-Wert von ca. 890 g/kWh) wären dies dagegen ca. 123 g/km, bei der Nutzung von Windkraft für die Stromerzeugung (CO₂-Wert von ca. 20 g/kWh) nur noch knapp 3 g/km. Steinkohle wird deshalb in die Bilanz aufgenommen, da Steinkohlekraftwerke zur Grundlaststrom-Erzeugung eingesetzt werden, d. h. zur Abdeckung der Dauerlast rund um die Uhr. Diese wird steigen, je mehr E-Fahrzeuge geladen werden müssen.

Sicherheit von Elektroautos

Was für konventionelle Kraftfahrzeuge gilt, gilt auch für Elektroautos: Ihr Betrieb beinhaltet immanente Risiken, die aber beherrschbar sind.

Während bei konventionellen Kraftfahrzeugen Otto- oder Dieselmotoren, die Energiequelle sind, ist es bei Elektroautos die Antriebsbatterie. Diese ist ein Hochvolt-Gleichstrom-Speicher mit einer hohen elektrochemischen Energiedichte, dessen Sicherheit maßgeblich von seinem thermischen und elektrischen Schutz abhängt. Die elektrischen Komponenten serienmäßig hergestellter Elektroautos sind eigensicher ausgelegt. Im normalen bestimmungsgemäßen Betrieb können diese Elektroautos als sicher angesehen werden.

² Modellverkauf bis 2016



Unfall und „Erste Hilfe“

Kritisch kann es werden, sobald diese Schutzmechanismen eventuell beeinträchtigt werden, etwa durch die mechanische Verformung der Antriebsbatterie infolge eines schweren Unfalles. Dann könnten einzelne Zellen durch innere Schäden überhitzen und die Antriebsbatterie dann thermisch „durchgehen“. Das wäre der sogenannte „Thermal Runaway“, die Antriebsbatterie brennt dann und ist nur schwierig löslichbar.

Dieses Risiko ist aber vergleichsweise gering, da aktuelle Elektroautos bei einem Unfall genauso sicher sind wie herkömmliche Autos und das Hochvoltsystem in der Regel nach einem Unfall mit Auslösung des Airbag abgeschaltet wird.

„Das Elektrofahrzeug Renault ZOE zeigt sich beim Crashtest als sicher und problemlos.“ Die Ergebnisse der von Euro

NCAP durchgeführten Crashtests finden Sie auf www.adac.de/crashtest.

„Erste Hilfe“ ist in der Regel also ohne eine erhöhte Eigengefährdung möglich. Allerdings besteht eine besondere Gefahr, falls Hochvoltkomponenten durch einen Unfall beschädigt wurden und elektrisch leitende Teile offenliegen. Dann sollten Rettungskräfte zur Hilfe gerufen werden. Wichtige Hinweise für die Rettungskräfte bei Unfällen gibt die „Rettungskarte“. Die spezifische Rettungskarte für Ihr Fahrzeug finden Sie hier: www.rettungskarte.de.

Panne und Reparatur

Bei einer Panne besteht in der Regel keine elektrische Gefährdung, da die Elektroautos systembedingt und durch Maßnahmen der Hersteller abgesichert sind. Auch die Pannenhilfe ist bei diesen Fahrzeugen ohne eine erhöhte Gefährdung möglich, solange nicht in die Hochvoltanlage eingegriffen wird oder diese beschädigt ist. Eventuelle Hinweise in der Fahrzeugbedienungsanleitung sind unbedingt zu beachten.

Arbeiten an Hochvoltkomponenten dürfen nur Personen ausführen, die für diese Arbeiten speziell geschult sind. Für alle anderen gilt: Hände weg von Hochvoltkomponenten und orangefarbenen Leitungen!

Fazit und Ausblick

Elektroautos haben, wie der elektrische Schienenverkehr, den Vorteil, dass sie im Betrieb vor Ort keine Schadstoffe ausstoßen. Die für die Erzeugung ihrer elektrischen Energie anfallenden CO₂- und Schadstoff-Emissionen müssen allerdings in der Gesamtbilanz mit berücksichtigt werden. Ein wesentlicher



Beitrag zur Reduzierung der CO₂-Emissionen im Verkehr ist daher nur möglich, wenn der Strom aus regenerativen Quellen stammt. Der Einsatz zusätzlicher erneuerbarer Quellen zur Stromerzeugung ist daher zwingend erforderlich.

Derzeitige Reichweiten von Elektroautos sind vorwiegend für den Einsatz im Stadt-, Kurzstrecken- und Pendlerverkehr geeignet. Doch das Angebot ändert sich. 2016 wurden mehrere Modelle mit größeren Batterien vorgestellt. Der neue Opel Ampera-e erreicht beispielsweise auf Basis des ADAC EcoTest-Verbrauchs eine realistische Reichweite von 340 km.



Fachbegriffe

| | |
|-----------------------|---|
| EV | electric vehicle |
| BEV | batterie electric vehicle |
| PHEV | plug-in hybrid electric vehicle |
| REX | Range Extender, Reichweitenverlängerer |
| Li-Ion | Lithium Ionen, Batterie |
| BMS | Battery Management System, Batteriemanagement |
| Typ 1/2 | genormter Ladestecker für Elektrofahrzeuge |
| Mode | Angabe der Kommunikati- onsmöglichkeit und Ladeart zwischen Fahrzeug und Ladesäule (Ladebetriebsart (1 bis 4) |
| CHAdeMO | CHArge de MOve = Schnellladesystem nach japanischem Standard |
| CCS | Combined Charging System = Schnellladesystem nach europäischem Standard (auch „Combo2“ genannt) |
| CO₂ | Kohlenstoffdioxid, chemische Verbindung aus Kohlenstoff und Sauerstoff = Treibhausgas |
| kW | Kilowatt = 1.000 W Leistung |
| kWh | Kilowattstunde = 1.000 Watt- stunden, Arbeit/Energie |
| PWM | „Pulsweitenmodulation“ =Modulationsart einer technischen Größe |

| | |
|---------------|--|
| PLC | „Powerline Communication“ = Datenübertragung über Stromleitungen |
| Combo2 | siehe CCS |
| CAN | „Controller Area Network“ = Bussystem |
| 1ph | einphasiger Stromanschluß |
| 3ph | dreiphasiger Stromanschluß |
| AC | „alternating current“ = Wechselstrom |
| DC | „direct current“ = Gleichstrom |

Literatur

BDEW, DKE, ZVEH, ZVEI (Hrsg.):
Der Technische Leitfaden Ladeinfrastruktur
Elektromobilität - Version 2, 2016

Der Technische Leitfaden

Ladeinfrastruktur
Elektromobilität
Version 2





Elektro- und Hybridfahrzeuge

Tipps und Infos zum sicheren Umgang
und zur Pannenhilfe

VBG (Hrsg.):

Elektro- und Hybridfahrzeuge,
Tipps und Infos zum sicheren Umgang
und zur Pannenhilfe - Version 2, 2015

Unfallhilfe & Bergen bei Fahrzeugen mit Hochvolt-Systemen

Antworten auf häufig gestellte Fragen /
FAQ (Frequently Asked Questions)



VDA (Hrsg.):

Unfallhilfe & Bergen bei Fahrzeugen mit
Hochvolt-Systemen, 2013

| Hersteller | Modell | Preis ab [€] | elektrische Reichweite nach NEFZ [km] | v-max [km/h] | Verbrauch | kombinierter Verbrauch bei Range Extender oder Plug-in Hybriden |
|--|--------------------------------|----------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Elektro, Elektro mit Range Extender | | | | | [kWh/100 km] | [l/100 km] |
| BMW | i3 (60 Ah) | 34.950 | 190 | 150 | 12,9 | - |
| BMW | i3 (94 Ah) | 36.150 | 240 | 150 | 12,6 | - |
| BMW | i3 (60 Ah) mit Range Extender | 39.450 | 170 | 150 | 13,5 | 0,6 |
| BMW | i3 (94 Ah) mit Range Extender) | 40.650 | 240 | 150 | 11,3 | 0,6 |
| Citroen | C-Zero | 19.800 | 150 | 130 | 12,6 | - |
| Ford | Focus Electric | 34.900 | 225 | 137 | 16,4 | - |
| Hyundai | IONIQ Elektro | 33.300 | 280 | 165 | 11,5 | - |
| KIA | Soul EV | 28.890 | 212 | 145 | 14,7 | - |
| Mercedes | B 250 e | 39.151 | 200+ | 160 | 16,6 | - |
| Nissan | e-NV200 Evalia | 31.706 | 170 | 123 | 16,5 | - |
| Nissan | e-NV200 Kombi | 24.702 | 170 | 123 | 16,5 | - |
| Nissan | Leaf (24 kWh) | 23.365 | 199 | 144 | 15,0 | - |
| Nissan | Leaf (30 kWh) | 28.485 | 250 | 144 | 15,0 | - |
| Opel | Ampera-e | 39.930 | 520 | 150 | 14,5 | - |
| Peugeot | iOn | 19.800 | 150 | 130 | 12,6 | - |
| Renault | Kangoo Maxi Z.E. | 25.585 | n.b. | 130 | 15,5 | - |
| Renault | Kangoo Z.E. | 24.157 | 170 | 130 | 15,5 | - |
| Renault | Kangoo Z.E. 33 | 24.776 bis 35.605 | 270 | 130 | n.b. | - |
| Renault | Kangoo Maxi Z.E. 33 | 26.204 bis 36.760 | 270 | 130 | n.b. | - |
| Renault | Twizy | 6.950 | n.b. | 45 | 5,8 | - |
| Renault | Twizy | 7.650 | 80 | 80 | 6,3 | - |
| Renault | Zoe (22 kWh) | 22.100 | 240 | 135 | 13,3 | - |
| Renault | Zoe (41 kWh) | 24.900 | 403 / 370 | 135 | 13,3 | - |
| smart | forfour electric drive | 21.940 | 160 | 130 | 13,1 | - |

| Batteriekapazität / Tankinhalt / Wasserstoffspeicher | Batteriekapazität / Tankinhalt | AC Laden 1- / 3-phasig | AC Ladeanschluß am Fahrzeug | DC Schnellladeanschluss (z.T. nur optional) | Garantie (Auszug) |
|--|--------------------------------|------------------------|-----------------------------|---|---|
| [kWh] | [l] | | | | |
| 18,8 | - | 1 | Typ II | CCS | 8 Jahre / 100.000 km auf HV-Batterie |
| 27,2 | - | 1 / 3 | Typ II | CCS | 8 Jahre / 100.000 km auf HV-Batterie |
| 18,8 | 9 | 1 | Typ II | CCS | 8 Jahre / 100.000 km auf HV-Batterie |
| 27,2 | 9 | 1 / 3 | Typ II | CCS | 8 Jahre / 100.000 km auf HV-Batterie |
| 14,5 | - | 1 | Typ I | CHAdeMO | 5 Jahre / 50.000 km auf Antriebsstrang und Batterie, ab 02/15: 8 Jahre / 100.000 km |
| 33,5 | - | 1 | Typ II | CCS | 5 Jahre auf gesamtes Fahrzeug |
| 28 | - | 1 | Typ II | CCS 100 | 8 Jahre / 200.000 km auf Batterie inkl. 5 jährliche Sicherheits-Checks |
| 27 | - | 1 | Typ I | CHAdeMO | 7 Jahre / 150.000 km auf Batterie |
| 28 | - | 1 / 3 | Typ II | - | 8 Jahre / 100.000 km auf HV-Batterie |
| 24 | - | 1 | Typ I | CHAdeMO | 5 Jahre / 100.000 km auf Batterie und Antrieb |
| 24 | - | 1 | Typ I | CHAdeMO | 5 Jahre / 100.000 km auf Batterie und Antrieb |
| 24 | - | 1 | Typ I | CHAdeMO | 5 Jahre / 100.000 km auf Batterie und Antrieb |
| 30 | - | 1 | Typ I | CHAdeMO | 8 Jahre / 160.000 km auf Batterie und Antrieb |
| 60 | - | 1 | Typ II | CCS | 8 Jahre / 160.000 km auf Batterie und Antrieb |
| 14,5 | - | 1 | Typ I | CHAdeMO | 5 Jahre / 50.000 km auf Antriebsstrang und Batterie, ab 02/15: 8 Jahre / 100.000 km |
| 22 | - | 1 | Typ I | - | 5 Jahre/100.000 km auf elektrischen Antrieb |
| 22 | - | 1 | Typ I | - | 5 Jahre/100.000 km auf elektrischen Antrieb |
| 33 | - | 1 | n.b. | - | n.b. |
| 33 | - | 1 | n.b. | - | n.b. |
| 6,1 | - | 1 | Schuko | - | 5 Jahre/100.000 km auf elektrischen Antrieb |
| 6,1 | - | 1 | Schuko | - | 5 Jahre/100.000 km auf elektrischen Antrieb |
| 22 | - | 1 / 3 | Typ II | - | 5 Jahre/100.000 km auf elektrischen Antrieb |
| 41 | - | 1 / 3 | Typ II | - | 5 Jahre/100.000 km auf elektrischen Antrieb |
| 17,6 | - | 1 | Typ II | - | 8 Jahre /100.000 km auf Batterie |

| Hersteller | Modell | Preis ab [€] | elektrische Reichweite nach NEFZ [km] | v-max [km/h] | Verbrauch | kombinierter Verbrauch bei Range Extender oder Plug-in Hybriden |
|--|------------------------------|--------------|---------------------------------------|--------------|--------------|---|
| Elektro, Elektro mit Range Extender | | | | | [kWh/100 km] | [l/100 km] |
| smart | fortwo cabrio electric drive | 25.200 | 155 | 130 | 13,0 | - |
| smart | fortwo coupé electric drive | 22.600 | 155 | 130 | 12,9 | - |
| Tesla | Model S 60 | 69.019 | 338 | 210 | 15,0 | - |
| Tesla | Model S 60D | 74.719 | 351 | 210 | 14,7 | - |
| Tesla | Model S 75 | 86.620 | 401 | 210 | 15,6 | - |
| Tesla | Model S 75D | 92.320 | 417 | 210 | 15,3 | - |
| Tesla | Model S 90D | 103.320 | 550 | 250 | 16,2 | - |
| Tesla | Model S P100D | 154.820 | 632 | 250 | 16,3 | - |
| Tesla | Model X 100D | 116.700 | 565 | 250 | 18,4 | - |
| Tesla | Model X 75D | 102.400 | 417 | 210 | 18,0 | - |
| Tesla | Model X 90D | 113.300 | 489 | 250 | 18,4 | - |
| Tesla | Model X P100D | 158.800 | 542 | 250 | 18,5 | - |
| VW | e-Golf | 35.900 | 300 | 150 | 12,7 | - |
| VW | e-up! | 26.900 | 160 | 130 | 11,7 | - |
| VW | e-load up! | 27.495 | 160 | 130 | 11,7 | - |
| Plug-in Hybrid | | | | | [l/100 km] | [kWh/100 km] |
| Audi | A3 Sportback e-tron | 37.900 | 50 | 222 | 1,6 | 11,4 |
| Audi | Q7 e-tron | 81.900 | 56 | 230 | 1,8 | 18,1 |
| BMW | 225xe Active Tourer | 39.000 | 41 | 202 | 2,0 | 11,8 |
| BMW | 330e iPerformance | 43.600 | 40 | 225 | 1,9 | 11 |
| BMW | 530e iPerformance | 52.600 | 45 | 235 | 1,9 | 13,1 |
| BMW | 740e iPerformance | 92.500 | 44 | 250 | 2,1 | 13,1 |
| BMW | 740Le iPerformance | 97.800 | 44 | 250 | 2,1 | 13,1 |
| BMW | i8 | 130.000 | 37 | 250 | 2,1 | 11,9 |

| Batteriekapazität / Tankinhalt / Wasserstoffspeicher | Batteriekapazität / Tankinhalt | AC Laden 1- / 3-phasig | AC Ladeanschluß am Fahrzeug | DC Schnellladeanschluß (z.T. nur optional) | Garantie (Auszug) |
|--|--------------------------------|------------------------|-----------------------------|--|------------------------------------|
| [kWh] | [l] | | | | |
| 17,6 | - | 1 | Typ II | - | 8 Jahre /100.000 km auf Batterie |
| 17,6 | - | 1 | Typ II | - | 8 Jahre /100.000 km auf Batterie |
| 70 | - | 1 / 3 | Typ II | TESLA | 8 Jahre auf Antrieb und Batterie |
| 70 | - | 1 / 3 | Typ II | TESLA | 8 Jahre auf Antrieb und Batterie |
| 70 | - | 1 / 3 | Typ II | TESLA | 8 Jahre auf Antrieb und Batterie |
| 70 | - | 1 / 3 | Typ II | TESLA | 8 Jahre auf Antrieb und Batterie |
| 90 | - | 1 / 3 | Typ II | TESLA | 8 Jahre auf Antrieb und Batterie |
| 100 | - | 1 / 3 | Typ II | TESLA | 8 Jahre auf Antrieb und Batterie |
| 100 | - | 1 / 3 | Typ II | TESLA | 8 Jahre auf Antrieb und Batterie |
| 75 | - | 1 / 3 | Typ II | TESLA | 8 Jahre auf Antrieb und Batterie |
| 90 | - | 1 / 3 | Typ II | TESLA | 8 Jahre auf Antrieb und Batterie |
| 100 | - | 1 / 3 | Typ II | TESLA | 8 Jahre auf Antrieb und Batterie |
| 35,8 | - | 1 | Typ II | CCS 40 | 8 Jahre / n.b. km auf Batterie |
| 18,7 | - | 1 | Typ II | CCS 40 | 8 Jahre / n.b. km auf die Batterie |
| 18,7 | - | 1 | Typ II | CCS 40 | 8 Jahre / n.b. km auf Batterie |
| [l] | [kWh] | | | | |
| 40 | 8,8 | 1 | Typ II | - | 8 Jahre / 160.000 km auf Batterie |
| 75 | 17,3 | 1 | Typ II | - | 8 Jahre / 160.000 km auf Batterie |
| 36 | 5,7 | 1 | Typ II | - | 6 Jahre / 100.000 km auf Batterie |
| 41 | 5,7 | 1 | Typ II | - | 6 Jahre / 100.000 km auf Batterie |
| 46 | 9,2 | 1 | Typ II | - | 6 Jahre / 100.000 km auf Batterie |
| 46 | 7,4 | 1 | Typ II | - | 6 Jahre / 100.000 km auf Batterie |
| 46 | 7,4 | 1 | Typ II | - | 6 Jahre / 100.000 km auf Batterie |
| 30 | 5,2 | 1 | Typ II | - | 8 Jahre / 100.000 km auf Batterie |

| Hersteller | Modell | Preis ab [€] | elektrische Reichweite nach NEFZ [km] | v-max [km/h] | Verbrauch | kombinierter Verbrauch bei Range Extender oder Plug-in Hybriden |
|------------------------|-------------------------------|--------------|---------------------------------------|--------------|-------------|---|
| Plug-in Hybrid | | | | | [l/100 km] | [kWh/100 km] |
| BMW | X5 xDrive40e iPerformance | 69.800 | 31 | 210 | 3,3 | 15,3 |
| Hyundai | IONIQ Plug-in-Hybrid | n.b. | 63 | n.b. | n.b. | n.b. |
| KIA | Optima 2.0 GDI Plug-in Hybrid | 40.490 | 54 | 192 | 1,6 | 12,2 |
| Mercedes | C 350 e | 52.063 | 31 | 250 | 2,1 | 11,3 |
| Mercedes | C 350 e T-Modell | 53.729 | 31 | 246 | 2,1 | 11,3 |
| Mercedes | E 350 e | 59.441 | 33 | 250 | 2,1 | 11,3 |
| Mercedes | GLC 350 e | 52.717 | 34 | 235 | 2,5 | 13,9 |
| Mercedes | GLC Coupé 350 e | 57.834 | 34 | 235 | 2,5 | 13,9 |
| Mercedes | GLE 500 e | 74.554 | 30 | 245 | 3,3 | 16,7 |
| Mercedes | S 500 e | 110.254 | 22 | 250 | 2,8 | 13,5 |
| Mini | Cooper S E Countryman | 35.900 | 40 | 198 | 2,1 | 13,2 |
| Mitsubishi | Outlander Plug-in Hybrid | 39.990 | 25 | 170 | 1,8 | 13,4 |
| Porsche | Cayenne S E-Hybrid | 86.133 | 36 - 18 | 243 | 3,4 | 20,8 |
| Porsche | Panamera 4 E-Hybrid | 107.553 | 51 | 278 | 2,5 | 15,9 |
| Toyota | Prius 1.8 Plug-in Hybrid | 37.550 | 50 | 162 | 1,0 | 7,2 |
| Volvo | V60 D6 Twin Engine | 56.900 | 50 | 230 | 1,8 | 13,3 |
| Volvo | XC90 T8 Twin Engine | 76.650 | 43 | 230 | 2,1 | 18,2 |
| VW | Golf GTE | 36.900 | 50 | 222 | 1,6 | 11,4 |
| VW | Passat GTE | 44.250 | 50 | 225 | 1,7 | 12,5 |
| VW | Passat Variant GTE | 45.250 | 50 | 225 | 1,7 | 12,7 |
| Brennstoffzelle | | | | | [kg/100 km] | |
| Hyundai | ix35 Fuel Cell | 65.450 | 594 | 160 | 0,95 | - |
| Toyota | Mirai | 78.600 | 500 | 178 | 0,76 | - |

| Batteriekapazität / Tankinhalt / Wasserstoffspeicher | Batteriekapazität / Tankinhalt | AC Laden 1- / 3-phasig | AC Ladeanschluß am Fahrzeug | DC Schnellladeanschluß (z.T. nur optional) | Garantie (Auszug) |
|--|--------------------------------|------------------------|-----------------------------|--|---|
| [l] | [kWh] | | | | |
| 85 | 9,2 | 1 | Typ II | - | 6 Jahre / 100.000 km auf Batterie |
| n.b. | 8,9 | 1 | n.b. | - | 8 Jahre / 200.000 km auf Batterie inkl. 5 jährliche Sicherheits-Checks |
| 55 | 9,8 | 1 | Typ II | - | 7 Jahre / 150.000 km auf Batterie |
| 50 | 6,2 | 1 | Typ II | - | 6 Jahre / 100.000 km auf Batterie und Hybridkomponenten |
| 50 | 6,2 | 1 | Typ II | - | 6 Jahre / 100.000 km auf Batterie und Hybridkomponenten |
| 50 | 6,2 | 1 | Typ II | - | 6 Jahre / 100.000 km auf Batterie und Hybridkomponenten |
| 50 | 6,2 | 1 | Typ II | - | 6 Jahre / 100.000 km auf Batterie und Hybridkomponenten |
| 50 | 6,2 | 1 | Typ II | - | 6 Jahre / 100.000 km auf Batterie und Hybridkomponenten |
| 80 | 8,8 | 1 | Typ II | - | 6 Jahre / 100.000 km auf Batterie und Hybridkomponenten |
| 70 | 8,7 | 1 | Typ II | - | 6 Jahre / 100.000 km auf Batterie und Hybridkomponenten |
| 36 | 7,6 | 1 | Typ II | - | 6 Jahre / 100.000 km auf Batterie |
| 45 | 12 | 1 | Typ I | CHAdeMO | 8 Jahre / 160.000 km auf Batterie |
| 80 | 9,3 | 1 | Typ II | - | 7 Jahre / 100.000 Garantie auf Batterie |
| 80 | 14 | 1 | Typ II | - | 7 Jahre / 100.000 Garantie auf Batterie |
| 43 | 8,8 | 1 | Typ II | - | 5 Jahre auf Batterie (1.Jahr: ohne km-Begrenzung; 2.-5. Jahr: 100.000 km) |
| 45 | 11,2 | 1 | Typ II | - | 8 Jahre / 160.000 km auf Batterie |
| 50 | 9,2 | 1 | Typ II | - | 8 Jahre / 160.000 km auf Batterie |
| 40 | 8,7 | 1 | Typ II | - | 8 Jahre / 160.000 km auf Batterie |
| 50 | 9,9 | 1 | Typ II | - | 8 Jahre / 160.000 km auf Batterie |
| 50 | 9,9 | 1 | Typ II | - | 8 Jahre / 160.000 km auf Batterie |
| [kg] | | | | | |
| 5,64 | - | - | - | - | 5 kostenlose jährliche Sicherheits-Checks |
| 5 | - | - | - | - | n.b. |

ADAC Württemberg e.V.

ADAC