

Elektroauto-Batterie (Akku)

Akkus in Elektroautos und Hybrid-Fahrzeugen versorgen den oder die Elektromotoren mit elektrischer Energie, die in mechanische Bewegungsenergie für den Antrieb umgewandelt wird.

Funktion



Wie Verbrennungsmotoren benötigen auch elektrische Antriebe Energie. Bei Elektroautos wird die benötigte Energie von sogenannten Akkumulatoren, kurz: Akkus, gespeichert. Der Elektromotor **wandelt diese elektrische Energie in Bewegungsenergie** um.

Zum Einsatz kommen heute fast ausschließlich **Lithium-Ionen-Akkus (Li-Ionen)**. Bei einigen Hybrid-Modellen sind noch Nickel-Metallhydrid-Akkus verbaut. Die früher verbreiteten **Blei- oder Nickel-Cadmium-Akkus** spielen keine große Rolle mehr.

Mittlerweile werden Akkus für Elektrofahrzeuge auch als Batterie bezeichnet. Das ist streng genommen zwar falsch, weil Batterien anders als Akkus nach der Energieabgabe unbrauchbar werden. International, bzw. im englischsprachigen Sprachraum wird allerdings nicht zwischen Akkus und Batterien unterschieden: Das Elektroauto wird international dementsprechend als BEV – Battery Electric Vehicle – bezeichnet.



Aufbau und Funktionsprinzip

Elektroauto-Akkus bestehen aus vielen Einzelzellen, die zu Modulen zusammengeschaltet werden und die Strom speichern und abgeben. Diese Zellen verfügen über eine Elektrode aus einem Lithium-Metalloxid und eine Elektrode, die in der Regel aus Grafit besteht. Beim Entladevorgang ist die Kathode die positive Elektrode. Beim Ladevorgang ist die Kathode die negative Elektrode. In der Kathode sind bewegliche Lithium-Ionen eingelagert, die beim Laden zur Anode wandern. Als Ionen werden elektrisch geladene Teilchen bezeichnet. Wenn das Auto fährt, also beim Entladen, wandern die Ionen von der Anode über den Elektrolyten (eine Substanz, die elektrisch leitfähig ist und die die Beweglichkeit der Ionen sicherstellt) zurück in das Metalloxid der Kathode.

Kapazität

Einer der Faktoren, der die praktische Leistungsfähigkeit von Akkus maßgeblich beeinflusst, ist die Kapazität. **Einige Akkus für Elektroautos erreichen mittlerweile eine Kapazität von um 100 kWh (Kilowatt-Stunden).** Bei einem Verbrauch von beispielsweise 20 kWh pro 100 km ergibt sich bei dieser Kapazität eine theoretische **Reichweite von 500 Kilometern**. Eine solche Reichweite kann allerdings nur durch sehr große und schwere Akkus erreicht werden, die etwa bis zu 700 Kilogramm wiegen können. Und selbst Elektro-Kleinwagen mit überschaubaren Reichweiten verfügen aktuell über Akkus, die mindestens 200 Kilogramm wiegen.

Ladevorgang

Zum Aufladen der Akkus eines Elektroautos dienen neben der heimischen Steckdose spezielle Ladestationen. Das Aufladen der Elektroauto-Akku funktioniert dabei ähnlich einem gewöhnlichen Tankvorgang: Deckel aufmachen, Stecker rein und los. In Europa hat sich der „Typ-2-Stecker“ als Standard durchgesetzt. Außerdem gilt in Deutschland seit 2016 die sogenannte „Ladesäulenverordnung“, die den „Typ-2-Stecker“ als obligatorischen Stecker definiert. Andere Stecker dürfen nur zusätzlich angeboten werden. Elektroautos werden ausschließlich mit Gleichstrom betrieben. Deshalb muss der aus der Steckdose oder Ladestation kommende Wechselstrom umgewandelt werden. Diese Umwandlung übernehmen sogenannte Gleichrichter, die in der Leistungselektronik des Autos integriert sind. Auch viele Ladestationen verfügen über solche Umwandler, um Akkus direkt mit Gleichstrom zu versorgen. **Wie lange eine Elektroauto laden muss, können Autofahrer nach dieser Formel berechnen:** $Ladezeit = Batteriekapazität / Ladeleistung$ **Die Ladeleistung lässt sich dabei wie folgt berechnen:** $Ladeleistung = Zahl der Phasen \times Spannung in Volt \times Stromstärke in Ampere$

Umweltschutz

Dadurch, dass Elektromotoren zumindest lokal keine Emissionen erzeugen, gelten sie im Vergleich zu Verbrennungsmotoren als umweltfreundlicher. Allerdings können bei der Produktion von elektrischem Strom auch Schadstoffe entstehen. Die beste Ökobilanz ergibt sich, wenn auf Strom aus 100% regenerativer Erzeugung gesetzt wird. **Die Entsorgung von Alt-Akkus ist problematisch. Die Akku-Hersteller arbeiten bereits an Möglichkeiten, alte Akkus zu recyceln.**

Werterhalt

Akkus sind temperaturempfindlich und sollten nicht zu kalt oder zu warm betrieben werden: Kälte oder Hitze schaden der Akku-Leistungsfähigkeit und reduzieren die Lebensdauer. Die **optimale Betriebstemperatur** liegt bei Lithium-Ionen-Akkus bei **ca. 20 °C**. Einem leistungsstarken Thermomanagement kommt also eine hohe Bedeutung zu. Zudem kann der bei Akkus zwangsläufige Verlust der Ladekapazität verzögert werden, indem extreme Ladestände vermieden werden. **Unter 20 Prozent sollte der Akkustand nicht fallen.**



BOSCH



Bosch

Continental

HELLA

Quelle: <https://www.mein-autolexikon.de/lexikon/antrieb-bev/elektroauto-batterie-akku>