
Audi e-tron – Batterie und Sicherheit

Die große Hochvolt-Batterie des Audi e-tron speichert bis zu 95 kWh Energie und ist damit die Basis für die hohe Reichweite. Stopps an Ladesäulen sind bei alltäglichen Fahrten so meistens nicht nötig. Auf Langstrecken, beispielsweise bei der Fahrt in den Urlaub, kann der Kunde an Schnellladesäulen mit bis zu 150 kW Gleichstrom (DC) laden – als erstes Serienautomobil überhaupt. Damit ist der Audi e-tron in etwa einer halben Stunde bereit für die nächste Langstrecken-Etappe. Alternativ lädt der Elektro-SUV Wechselstrom (AC) mit bis zu 11 kW, optional mit 22 kW. Dabei gewährt ein Audi-eigener Ladedienst den e-tron-Kunden einfachen Zugang zu etwa 80 Prozent aller öffentlichen Ladestationen in Europa. Ob AC- oder DC-Laden, ob 11 oder 150 kW – eine einzige Karte genügt, um den Vorgang zu starten. Mit der Funktion Plug & Charge, die 2019 folgt, wird das Prozedere noch komfortabler: Das Auto autorisiert sich selbst an der Ladesäule und schaltet sie frei.

95 kWh Energie: das Hochvolt-Batteriesystem

Die leistungsstarke Lithium-Ionen-Batterie im Audi e-tron ermöglicht mehr als 400 Kilometer Reichweite im WLTP-Fahrzyklus. Sie arbeitet mit 396 Volt Nominalspannung und speichert 95 kWh Energie. Das Batteriesystem des Audi e-tron befindet sich unter der Fahrgastzelle und ist 2,28 Meter lang, 1,63 Meter breit und 34 Zentimeter hoch. Insgesamt enthält es 36 Zellmodule, die als quaderförmige Aluminium-Gehäuse gestaltet und in etwa so groß sind wie ein Schuhkarton. Sie sind in zwei Ebenen, sogenannten „Floors“, angeordnet – als langer unterer und als kurzer oberer. Die Zellmodule des Audi e-tron können über breite Temperatur- und Ladezustandsfenster kontinuierlich und reproduzierbar Strom abgeben sowie aufnehmen. Sie lassen sich so dicht packen, dass sie im vorhandenen Volumen eine sehr hohe Leistungs- und Energiedichte erzielen. Zum Marktstart ist jedes Zellmodul mit zwölf Pouch-Zellen bestückt, die eine flexible Außenhülle aus Aluminium-beschichtetem Kunststoff besitzen. Künftig setzt Audi in seinem Modulkonzept technisch gleichwertig ebenso prismatische Zellen ein – auch im Sinne einer Mehrlieferantenstrategie. Für einen dauerhaften Hochleistungsbetrieb der Lithium-Ionen-Batterie sorgt ein indirektes, vom Zellraum getrenntes Kühlsystem. Es besteht aus flachen Aluminium-Strangpressprofilen, die einheitlich in kleine Kammern aufgeteilt sind. Der Wärmeaustausch zwischen den Zellen zu dem unterhalb angeordneten Kühlsystem erfolgt über ein wärmeleitfähiges Gel, das unter jedes Zellmodul gepresst wird. Es führt die entstehende Abwärme gleichmäßig über das Batteriegehäuse in das Kühlmittel – eine besonders effiziente Lösung. Das Management der Batterie mit allen wichtigen Parametern – etwa Ladezustand, Leistungsabgabe und Thermomanagement – obliegt dem externen Battery Management Controller (BMC). Er ist in der Fahrgastzelle an der rechten A-Säule des Audi e-tron untergebracht. Der BMC kommuniziert sowohl mit den

Steuergeräten der E-Motoren als auch mit den Zellmodul-Controllern (CMC), von denen jeder die Ströme, die Spannung und die Temperatur der Module überwacht. Die Battery Junction Box (BJB), die die Hochvolt-Relais und -Sicherungen integriert, bildet die elektrische Schnittstelle zum Auto. Von einem Gehäuse aus Aluminiumdruckguss umgeben, befindet sie sich im vorderen Bereich des Batteriesystems. Der Datenaustausch zwischen dem BMC, den CMCs und der BJB erfolgt über ein eigenes Bussystem.

Sicherheit und Steifigkeit: Hochvolt-Batterie und Karosserie als Verbund

Die Hochvolt-Batterie des Audi e-tron ist aufwändig geschützt. Ein starker umlaufender Rahmen aus Aluminium-Gussknoten und -strangpressprofilen sowie eine Aluminiumplatte von 3,5 Millimeter Stärke wirken Beschädigungen, etwa durch Steinschlag oder Bordsteinkanten, entgegen. Im Inneren wird das Batteriesystem durch eine fachwerkartige Aluminium-Konstruktion ausgesteift. Sie besteht ebenfalls aus Strangpressprofilen und nimmt die Zellmodule wie ein Setzkasten auf. Inklusiv des Gehäuses mit aufwändigen Crashstrukturen, das zu 47 Prozent aus Aluminium-Strangpressprofilen, zu 36 Prozent aus Aluminiumblechen und zu 17 Prozent aus Aluminium-Druckgussteilen besteht, wiegt das Batteriesystem rund 700 Kilogramm. Es ist an 35 Punkten mit der Karosseriestruktur des Audi e-tron verschraubt. Dadurch steigert es seine Torsionssteifigkeit um 27 Prozent und trägt ebenso zum hohen Sicherheitsniveau des Audi e-tron bei wie das von außen mit dem Batteriegehäuse verklebte Kühlsystem. Gegenüber einem konventionellen SUV bietet der Audi e-tron sogar eine um 45 Prozent gesteigerte Torsionssteifigkeit – entscheidender Parameter für präzises Handling und akustischen Komfort.

Stand 11/2018