Audi e-tron – Laden und Thermomanagement

Intelligente Lösungen für zu Hause und unterwegs: die Ladekonzepte
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.

Serienmäßig mit 11 kW, auf Wunsch mit 22 kW: Laden zu Hause
Typischerweise wird ein Großteil aller Ladevorgänge des Audi e-tron zu Hause stattfinden. Und jeder von ihnen kostet den Besitzer nur wenige Sekunden Zeit – jene Momente, in denen er das Ladekabel anschließt und absteckt. In den meisten Fällen wird der Elektro-SUV über Nacht laden, am nächsten Morgen startet er dann mit voller Batterie und mehr als 400 Kilometer Reichweite gemäß WLTP-Prüfzyklus.

Für das Laden zu Hause bietet Audi verschiedene Lösungen an. Auf Wunsch prüft ein Elektriker, den der örtliche Audi-Händler vermittelt, die Stromversorgung in der Garage und installiert die geeignete Technik. Das serienmäßige mobile Ladesystem kompakt lässt sich auf zwei Arten nutzen – an einer 230 Volt-Haushaltssteckdose mit bis zu 2,3 kW Ladeleistung und an einer 400 Volt-Drehstromsteckdose mit bis zu 11 kW Leistung. Letztere sorgt dafür, dass die Batterie in etwa achteinhalb Stunden wieder voll ist. Mit dem optionalen Ladesystem connect verdoppelt sich die Ladeleistung auf bis zu 22 kW. Voraussetzung dafür ist das zweite Ladegerät an Bord des Audi e-tron, das ab 2019 erhältlich sein wird. Das System connect umfasst eine Bedieneinheit mit einem 5 Zoll Touchdisplay und eine Wandhalterung. Es ermöglicht den Kunden, im myAudi Portal und in der myAudi App ihre individuelle Ladestatistik und den Ladeverlauf einzusehen.

Im Zusammenspiel mit einem Heimenergie-Managementsystem bietet das Ladesystem connect intelligente Funktionen. Hier kann der Audi e-tron mit der maximal verfügbaren Leistung laden und dabei den Bedarf der anderen Verbraucher im Haushalt berücksichtigen, um eine Überlastung des Anschlusses zu vermeiden. Zudem hat der

AUDI AG 2021

Kunde die Möglichkeit, individuelle Prioritäten festzulegen, etwa das Laden zu kostengünstigen Zeiten. Verfügt sein Haus über eine Photovoltaik-Anlage, kann das Auto bevorzugt den eigenerzeugten Strom nutzen, wobei es auch prognostizierte Sonnenscheinphasen einbezieht.

Mit bis zu 150 kW: Laden unterwegs
Aufgrund der hohen Reichweite von mehr als 400 Kilometern sind Stopps an Ladesäulen bei alltäglichen Fahrten meistens nicht notwendig. Anders dagegen auf Langstrecken, beispielsweise bei der Fahrt in den Urlaub. Hier kann der Audi e-tron an Schnellladesäulen mit dem europäischen Ladestandard Combined Charging System (CCS) mit bis zu 150 kW Gleichstrom laden – als erstes Serienauto überhaupt. Damit ist der Elektro-SUV in etwa einer halben Stunde bereit für die nächste Langstrecken Etappe. Die Basis dafür ist das aufwändige Thermomanagement der Lithium-Ionen-Batterie, das Laden mit bis zu 150 kW ermöglicht. Bis 2020 sind im Netz von Ionity 400 solcher High-Power-Charging (HPC)-Stationen an europäischen Autobahnen und Hauptverkehrsachsen in je 120 Kilometer Entfernung geplant. Der Volkswagen-Konzern mit Audi und Porsche, die BMW Group, die Daimler AG und die Ford Motor Company treiben den Ausbau des HPC-Netzwerkes gemeinsam voran. Auch außerhalb dieses Joint Ventures entstehen weitere kompatible HPC-Ladepunkte in Europa.

Neben Gleichstrom kann der Elektro-SUV unterwegs auch mit Wechselstrom an AC-Säulen laden – standardmäßig mit bis zu 11 kW, bei optionalem zweitem Onboard-Charger mit 22 kW. Zum Anschluss an die Ladesäule dient das serienmäßige Mode-3 Ladekabel. Etwa 95 Prozent aller vorhandenen Ladepunkte in Europa entsprechen aktuell diesem Standard.

Wichtiger Performance-Faktor: das Thermomanagement
Das leistungsfähige Thermomanagement des Audi e-tron ist Garant für das schnelle Gleichstromladen mit bis zu 150 kW, für eine lange Lebensdauer der Batterie und für reproduzierbare Fahrleistungen auch bei starker Beanspruchung. Für den Kunden bedeutet das hohe Performance zu jeder Zeit.

Das Thermomanagement des Audi e-tron umfasst vier Kreisläufe, die sich je nach Bedarf auf unterschiedliche Weise zusammenschalten lassen. Es kühlt die E-Maschinen samt ihrer Rotoren, die Leistungselektroniken und das Ladegerät. Darüber hinaus kühlt und heizt es den Innenraum sowie die Hochvolt-Batterie. Die Rotoren, die im realen Fahrbetrieb bis zu 13.300 Umdrehungen pro Minute erreichen, bestehen aus magnetisch leitfähigen Elektroblechen und leichtem, hochreinem Aluminium. Das Innere der Wellen wird mit Kühlmittel durchströmt, so dass die Temperatur 180 Grad Celsius nicht übersteigt. Die Statoren und die Lagerschilde der Elektromotoren sind ebenfalls wassergekühlt – eine Lösung, von der die auf den Lagerschilden montierten Getriebe indirekt profitieren.

Speziell beim koaxial angeordneten Elektromotor an der Hinterachse stellte eine effektive Kühlung die Entwickler vor neue Herausforderungen. Die Lösung ist eine Kühlmittelführung über ein doppelwandiges Rohr und ihre keramische Abdichtung am Rotor der E Maschine.

Insgesamt zirkulieren in den etwa 40 Meter langen Kühlwasserleitungen des Audi e-tron 22 Liter Kühlmittel. Als heißeste Bauteile im Antriebsstrang stellen die E-Maschinen dem Thermomanagement eine große Wärmemenge zur Verfügung. Die serienmäßige Wärmepumpe nutzt ihre Abwärme – bis zu 3 kW der eigentlichen Verlustleistungen werden effizient für die Aufheizung und Klimatisierung des Innenraums verwendet. Je nach Außentemperatur erzielt der Audi e-tron im Kundenbetrieb so Reichweitenvorteile von bis zu zehn Prozent.

Das Thermomanagement sorgt auch dafür, dass die Batterie in allen Situationen – vom Kaltstart im Winter bis zu schneller Autobahnfahrt an heißen Sommertagen – in ihrem optimalen Effizienzbereich von 25 bis 35° Celsius bleibt. Das trägt ebenfalls zur Langlebigkeit bei. Beim Gleichstromladen mit 150 kW Leistung, das der Audi e-tron als erstes Serienauto überhaupt ermöglicht, führt kaltes Kühlmittel die Wärme ab, die durch die elektrischen Widerstände entsteht. Ist die Batterie beim Laden im Winter noch kalt, wird sie mit warmem Kühlmittel beheizt.

Stand 11/2018

Source: www.audi-technology-portal.com
AUDI AG 2021