

Premium Platform Electric (PPE): Technologiesprung für die nächste Generation vollelektrischer Premiummobilität von Audi

- **PPE nutzt Vorteile einer rein elektrischen Antriebsarchitektur hinsichtlich des Raumangebots, der Effizienz und Performance optimal aus**
- **Kraftvolle und hocheffiziente Elektromotoren sowie neu entwickelte Hochvoltbatterie für beeindruckende und alltagstaugliche Reichweite**
- **Neue Elektronikarchitektur E³ 1.2 hebt die Digitalisierung im Fahrzeug auf ein neues Level**

Ingolstadt, 13. Mai 2024 – Die mit Porsche gemeinsam entwickelte Premium Platform Electric ist ein zentraler Baustein für die Erweiterung des globalen Angebots rein elektrisch angetriebener Audi Modelle und stellt für das Unternehmen einen bedeutenden Schritt auf dem Weg zum führenden Anbieter nachhaltiger Premiummobilität dar. Für die nächste Generation von vollelektrischen Audi Modellen hat das Unternehmen die E-Maschinen mit Leistungselektronik und Getriebe sowie die Hochvoltbatterie mit allen peripheren Komponenten neu entwickelt und exakt auf die Anforderungen eines batterieelektrisch angetriebenen Fahrzeugs zugeschnitten.

Was unterscheidet die E-Maschinen für die PPE von bislang eingesetzten elektrischen Antrieben?

Alle Antriebskomponenten für die PPE sind im Vergleich zu den bisher entwickelten und verbauten elektrischen Antrieben noch kompakter konstruiert und zeichnen sich durch einen höheren Wirkungsgrad aus. Insgesamt generieren allein die Effizienzmaßnahmen rund um die neuen E-Maschinen für die PPE im Vergleich zum Audi e-tron der ersten Generation rund 40 Kilometer mehr Reichweite. Im Bereich der Produktion sind Automatisierungsgrad und Fertigungstiefe signifikant gestiegen. Die neu entwickelten E-Maschinen für die PPE benötigen rund 30 Prozent weniger Bauraum als die Aggregate bisheriger E-Modelle. Das Gewicht ist um rund 20 Prozent reduziert.

Der PSM (Permanenterregter Synchronmotor) für die Audi Q6 e-tron Baureihe, der an der Hinterachse arbeitet, hat eine axiale Länge von 200 Millimetern. Die ohne nennenswerte Schleppverluste mitdrehende ASM (Asynchronmaschine) an der Vorderachse ist 100 Millimeter lang.

Die angegebenen Ausstattungen, Daten und Preise beziehen sich auf das in Deutschland angebotene Modellprogramm. Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

**Die gesammelten Verbrauchs- und Emissionswerte aller genannten und für den deutschen Markt erhältlichen Modelle entnehmen Sie der Auflistung am Ende dieses Textes.*

Die neue Hairpin-Wicklung und eine direkte Ölspritzkühlung im Stator der E-Maschine tragen wesentlich zum höheren Wirkungsgrad des Antriebs bei. So ist der Füllfaktor auf 60 Prozent gegenüber den 45 Prozent bei den bisher eingesetzten konventionellen Wicklungen gestiegen. Eine elektrische Ölpumpe im Getriebe trägt ebenfalls zur gesteigerten Effizienz bei. Durch die Rotorölkühlung konnte Audi außerdem auf die Verwendung schwerer seltener Erden weitestgehend verzichten und gleichzeitig die Leistungsdichte um 20 Prozent steigern.

Was hat Audi bei der Leistungselektronik und dem Getriebe für die PPE verändert?

Die Leistungselektronik (Pulswechselrichter) steuert die E-Maschine und wandelt außerdem den Gleichstrom in Wechselstrom um. Die Daten zur exakten Ansteuerung des Pulswechselrichters liefert der Domänenrechner HCP1 (High-Performance Computing Platform 1), der für Antrieb und Fahrwerk zuständig ist. In der leistungstärkeren Variante der wassergekühlten Leistungselektronik werden Halbleiter aus Siliziumkarbid verbaut. Sie zeichnen sich vor allem im Teillastbereich durch einen rund 60 Prozent höheren Wirkungsgrad aus und sind darüber hinaus auch belastbarer. Sie tragen damit wesentlich zur Effizienz und zum höheren Wirkungsgrad der E-Maschinen für die PPE bei. Die Reichweitenvorteile liegen bei rund 20 Kilometern im Vergleich zu Silizium-Halbleitern. Aufgrund der 800-Volt-Architektur lassen sich zudem bei der Verkabelung von Batterie und E-Maschine dünnere Leitungen verbauen. Das spart Bauraum, Gewicht und Rohstoffe. Da sich das System durch die geringere Verlustwärme weniger aufheizt, fällt das Kühlsystem kleiner und effizienter aus. Das Getriebe arbeitet mit einer Trockensumpfschmierung und einer elektrischen Ölpumpe. Dabei besprühen Düsen die Zahnräder direkt. Diese Konstruktion minimiert die Reibungsverluste und spart ebenfalls Bauraum.

Durch welche technischen Maßnahmen verbessert sich mit der PPE die Ladeperformance?

Mitentscheidend für eine hohe Ladeperformance ist die 800-Volt-Architektur, die für Ladeleistungen von bis zu 270 kW benötigt wird. Um einen derart hohen Wert überhaupt aufnehmen zu können, wurde die Zellchemie optimiert. Hierbei ist es Audi gelungen, eine optimale Balance aus Energiedichte und Ladeperformance zu erreichen. Die gemeinsam mit dem Zulieferer entwickelten Zellen bieten eine hohe Energiedichte, haben einen deutlich reduzierten Kobalt-Anteil und niedrigere Widerstände für eine bestmögliche Ladeperformance.

Einen weiteren wesentlichen Beitrag zur hohen Ladeperformance und zur langen Lebensdauer der HV-Batterie in der PPE liefert das intelligente Thermomanagement. Wichtigster Baustein ist das prädiktive Thermomanagement, das die Daten aus der Navigation, dem Streckenverlauf, dem Abfahrtstimer und dem Nutzungsverhalten der Kund_innen verwendet, um den Kühl- oder Heizleistungsbedarf vorzuberechnen und ihn entsprechend rechtzeitig und zugleich effizient bereitzustellen.

Fahren Kund_innen zum Laden an eine in der Routenplanung enthaltene HPC-Ladesäule, bereitet das prädiktive Thermomanagement den DC-Ladevorgang vor und kühlt oder heizt die Batterie, um schneller laden zu können und somit die Ladezeit zu verkürzen. Steht beim Fahren zum Beispiel eine größere Steigung bevor, stellt das Thermomanagement die HV-Batterie durch eine entsprechende Kühlung darauf ein, um einer höheren thermischen Belastung vorzubeugen. Wenn Fahrer_innen den efficiency-Modus im drive-select-Menü ausgewählt haben, wird die Konditionierung der Batterie später aktiviert und die Reichweite kann in Abhängigkeit des Fahrverhaltens ansteigen. Im dynamic-Modus wird eine optimale Performance angestrebt. Sollte die aktuelle Verkehrslage allerdings kein dynamisches Fahren erlauben, reagiert das Thermomanagement darauf und minimiert den Energieeinsatz für die Batteriekonditionierung.

Neu im Thermomanagement der PPE ist zudem die Nach- und Dauerkonditionierung. Diese Funktion überwacht für die gesamte Lebensdauer die Batterietemperatur, um auch dann, wenn das Fahrzeug steht, die Batterie im optimalen Temperaturbereich zu halten – beispielsweise bei sehr hohen Außentemperaturen. Eine Optimierung der Kühlmittelführung wurde durch die Umsetzung des U-Flow-Prinzips unterhalb der Batteriemodule erreicht. Diese Technologie führt zu einer hohen Temperaturhomogenität innerhalb der Batterie, die durch 48 Temperatursensoren überwacht wird, und zu hoher Performance bei Energieabgabe und -aufnahme.

Wie schnell lädt die HV-Batterie für die PPE?

Bei einem State of Charge (SoC) von noch rund 10 Prozent reichen für Fahrzeuge der Audi Q6 e-tron Baureihe bereits zehn Minuten an einer Schnellladesäule aus, um bei einer maximalen Ladeleistung von 270 kW beim DC-Laden unter idealen Bedingungen eine Reichweite von bis zu 255 Kilometern zu generieren. Nur 21 Minuten vergehen, bis die HV-Batterie von einem SoC von 10 Prozent auf 80 Prozent aufgeladen ist. Ein Kommunikationssteuergerät, das sogenannte Smart Actuator Charger Interface Device (SACID) als Informationsschnittstelle, verbindet die Ladedose mit der Ladesäule und leitet die einkommenden Informationen an den Domänenrechner HCP5 weiter.

Welche weiteren Innovationen setzte Audi im Fahrzeug-Thermomanagement um?

Das Thermomanagementsystem des Fahrzeugs wurde neu aufgebaut. Zur Kompensation der gestiegenen Effizienz im Antriebstrang und den damit gesunkenen Wärmeverlusten wird die Wasser-Glykol-Wärmepumpe um eine Luftwärmepumpe ergänzt. So kann neben der Abwärme im Kühlmittel von E-Maschine, Leistungselektronik und Batterie auch noch die Umgebungsluft als Heizquelle für den Innenraum genutzt werden. Der Temperatúraustausch funktioniert nun direkt über ein Heizregister. Als effektive Ergänzung wurde zusätzlich ein 800-Volt-Luft-PTC-Heizer entwickelt, der bei erhöhtem Heizbedarf die Innenraumtemperierung ebenfalls direkt im Klimagerät unterstützt. Auf diese Weise werden entsprechende Wärmeverluste wie bei wassergeführten Heizkreisen vermieden.

Wie wirken die Rekuperation für die Energierückgewinnung und der Einsatz der Reibbremse beim Q6 e-tron* zusammen?

Grundsätzlich lassen sich bei der Premium Platform Electric rund 95 Prozent aller im Alltag anliegenden Bremsvorgänge über die Rekuperation, also den Einsatz der E-Maschinen, abdecken. Der Einsatz der Reibbremse beim Bremsblending findet entsprechend später beziehungsweise seltener statt. Bei der PPE wird zudem die Funktion der Rekuperation nicht mehr über das Bremsregelsystem, sondern über den HCP1 – einen der fünf Hochleistungsrechner – abgewickelt, der bei der PPE für Antrieb und Fahrwerk verantwortlich ist. Damit vergrößert sich der Einfluss des Antriebs auf das Bremssystem.

Der Übergang von der elektrischen Bremsrekuperation über die E-Maschinen zur mechanischen Bremswirkung über die hydraulisch betätigte Reibbremse ist für die Fahrer_innen nicht wahrnehmbar. Das Bremsblending sorgt für ein gut dosierbares Pedalgefühl mit einem klar definierten, konstanten Druckpunkt. Das aus bisherigen e-tron Modellen bekannte Intelligent Brake System (IBS) wurde im Rahmen der PPE deutlich weiterentwickelt. So ist erstmalig das achsindividuelle Bremsblending möglich. Dabei verbleibt bei Bedarf die Rekuperation auf der Hinterachse, während an der Vorderachse hydraulischer Druck erzeugt wird. Wie für Audi typisch, gibt es die Möglichkeit der zweistufigen Schubrekuperation, einstellbar über die sogenannten Paddles am Lenkrad. Überdies ist auch das Segeln möglich. Hier rollt der elektrische SUV frei, ohne zusätzliches Schleppmoment, wenn der Fuß vom Fahrpedal genommen wird. Als weitere Variante gibt es in der Audi Q6 e-tron Baureihe die Fahrstufe „B“, die dem umgangssprachlichen „One-Pedal-Feeling“ sehr nahekommt.

Welche Vorteile bietet die E³ 1.2 den Kund_innen?

Audi Kund_innen erleben mit der neuen Elektronikarchitektur E³ die Vorteile der Digitalisierung im Fahrzeug unmittelbarer als je zuvor. Die E³ 1.2 ermöglicht es, Zahl, Größe und Auflösung der Bildschirme in den Fahrzeugen weiter zu erhöhen. Sie ist zudem für drahtlose Updates (Over-the-Air-Updates) und für die Erweiterung um neue Funktionen, zum Beispiel durch das Angebot von Functions on Demand, ausgelegt. Audi führt in der Q6 e-tron Baureihe eine komplett neue, auf Android Automotive basierende, einheitliche Infotainmentplattform ein. Mithilfe des selbstständig lernenden Sprachassistenten von Audi, dem sogenannten Digitalen Assistenten, lassen sich zahlreiche Fahrzeugfunktionen steuern. Der Digitale Assistent ist tief in das Fahrzeug integriert und wird erstmals mittels eines Avatars im Dashboard (Audi Assistant Dashboard) und im Augmented Reality Head-up-Display dargestellt. Nutzer_innen können dank eines Stores für Drittanbieter-Apps zudem viele ihrer Lieblingsapps aus ihrem digitalen Ökosystem direkt auf dem Fahrzeugdisplay nutzen.

Mit dem Store erhalten Kund_innen Zugang zu einer Vielzahl von Apps, die direkt und unabhängig vom Smartphone ins MMI geladen werden können. Zum Start stehen Anwendungen aus den folgenden Kategorien zur Verfügung: Musik, Video, Gaming, Navigation, Parken & Laden, Produktivität, Wetter und Nachrichtendienste. Unter die Rubrik „Musik“ fallen beispielsweise Apps wie Amazon Music oder Spotify. Der Store wird in Zukunft ständig erweitert.

Anwählbar ist er über eine separate Kachel im MMI. Die zusätzlichen Apps sind anschließend nahtlos in das MMI integriert und somit auch während der Fahrt sicher und zuverlässig nutzbar. Das App-Portfolio ist marktspezifisch ausgestaltet. Das bekannte Audi Smartphone Interface zur Integration von Apple CarPlay sowie Android Auto ist in der Q6 e-tron Baureihe selbstverständlich an Bord.

Wo liegen die Vorteile der neuen Elektronikarchitektur von Audi?

Die skalierbare und zukunftsfähige Elektronikarchitektur ermöglicht es Audi, verschiedene Fahrzeugmodelle und -derivate auf einer einheitlichen elektronischen Basis anzubieten. Sowohl in der Entwicklung als auch in der Produktion reduziert dieses Vorgehen die Komplexität und schafft zusätzliche Skaleneffekte. Zudem ist die neue Elektronikarchitektur die Grundlage für zukünftige Innovationen. Sicherheit (Security-by-Design) und Update-Fähigkeit sind von Beginn an in der Architektur verankert. Die Funktionsverlagerung aus der Sensor-Aktor-Ebene in die Rechner-Ebene, also die zunehmende Entkopplung von Hard- und Software, ermöglicht es zudem die steigende Komplexität in den kommenden Jahren noch besser zu bewältigen.

Welche Neuerungen bringt die E³ 1.2 bezüglich der Hardware mit sich?

Der Schwerpunkt der Entwicklung lag auf einer hochleistungsfähigen und sicheren Vernetzung von Domainrechnern, Steuergeräten, Sensoren und Aktoren. Fünf Hochleistungsrechner, die bei Audi „High-Performance Computing Platform“, kurz „HCP“, heißen, bilden das zentrale Nervensystem der E³ 1.2. Alle Fahrzeugfunktionen sind nach Domänen auf die verschiedenen HCPs aufgeteilt. Die einzelnen Fahrzeugsysteme vernetzt Audi mit bekannten Automotive-Protokollen sowie mit Gigabit-Ethernet.

Wo sorgt der Audi Q6 e-tron* künftig noch für Aufsehen?

Nach der Weltpremiere an seinem Produktionsstandort in [Ingolstadt](#) im März und der Europapremiere im House of Progress anlässlich der Milan Design Week im April ist der Audi Q6 e-tron* noch auf weiteren Veranstaltungen zu sehen: Vom 15. bis 17. Mai zeigt Audi das neue Modell auf dem Greentech Festival in Berlin, einem der größten Nachhaltigkeitsforen in Europa. Vom 22. bis 25. Mai können Tech-Begeisterte den Audi Q6 e-tron* dann auf der Vivatech in Paris, der europäischen Technologie-Leitmesse, erleben.

Weitere Informationen, Texte, Fotos, Videos, technische Animationen und Illustrationen zur Q6 e-tron Baureihe gibt es im [Audi MediaCenter](#).

Kommunikation Produkt und Technologie

Stefan Grillneder

Pressesprecher für Audi Q6 e-tron, PPE
(Premium Platform Electric), Connected Car,
HMI Digitale Innovationen

Telefon: +49 841 89 41449

E-Mail: stefan.grillneder@audi.de

www.audi-mediacycenter.com

Kommunikation Produkt und Technologie

Michael Crusius

Pressesprecher für Audi Q5, SQ5, PPE,
Elektronikarchitektur,
Fahrerassistenzsysteme, Infotainment, Cyber
Security, Batterie-Technologie

Telefon: +49 841 89 42329

E-Mail: michael.crusius@audi.de

www.audi-mediacycenter.com



Der Audi Konzern ist einer der erfolgreichsten Hersteller von Automobilen und Motorrädern im Premium- und Luxussegment. Die Marken Audi, Bentley, Lamborghini und Ducati produzieren an 21 Standorten in 12 Ländern. Audi und seine Partner sind weltweit in mehr als 100 Märkten präsent.

2023 hat der Audi Konzern rund 1,9 Millionen Automobile der Marke Audi, 13.560 Fahrzeuge der Marke Bentley, 10.112 Automobile der Marke Lamborghini und 58.224 Motorräder der Marke Ducati an Kund_innen ausgeliefert. Im Geschäftsjahr 2023 erzielte der Audi Konzern bei einem Umsatz von €69,9 Mrd. ein Operatives Ergebnis von €6,3 Mrd. Weltweit arbeiteten 2023 im Jahresdurchschnitt mehr als 87.000 Menschen für den Audi Konzern, davon rund 53.000 bei der AUDI AG in Deutschland. Mit seinen attraktiven Marken sowie einer Vielzahl neuer Modelle setzt das Unternehmen den Weg zum Anbieter nachhaltiger, vollverbundener Premiummobilität konsequent fort.

***Verbrauchs- und Emissionswerte der genannten Modelle**

Audi Q6 e-tron quattro

Stromverbrauch kombiniert in kWh/100 km: 19,6 – 17,0 (WLTP);

CO₂-Emissionen kombiniert in g/km: 0; CO₂-Klasse: A