

Cool bleiben: Komplexe Kühlsysteme für die Rallye Dakar im Audi RS Q e-tron

- **Unerträgliche Temperaturen für Mensch und Maschine erträglich gestalten**
- **Komplexes Kühlsystem für diverse Baugruppen und das Cockpit**
- **Hohe konzeptionelle Effizienz für die Wüste**

Neuburg a. d. Donau, 14. Dezember 2021 – Das futuristische Exterieur des Audi RS Q e-tron spiegelt sein fortschrittliches Konzept mit elektrischem Allradantrieb und einem Energiewandler perfekt wider. Um die komplexen und teilweise hoch belasteten Systeme perfekt zu temperieren, hat Audi eine aufwendige Kühlung verwirklicht.

„Audi war noch nie bei der Rallye Dakar. Als erstes haben wir uns gefragt: Wie bekommen wir die Hitze aus dem Auto?“, fasst Sebastian Fröber, zuständiger Ingenieur für die Kühlsysteme, die zentrale Fragestellung zum Thema Kühlung zusammen. „Am Anfang standen CFD-Simulationen für die Aerodynamik des Gesamtfahrzeugs. Anschließend haben wir die einzelnen Kühlsysteme ausgelegt.“ Dabei half Audi die Erfahrung mit komplexen Kühlanforderungen wie etwa im dreifachen Le-Mans-Sieger R18 e-tron quattro mit Hybridantrieb oder in der Formel E. Die Zielsetzungen unterscheiden sich allerdings deutlich: Hatte im Le-Mans-Sportwagen ein Maximum an aerodynamischer Effizienz Priorität, geht es im Wüsten-Prototyp um die bestmögliche Wärmeabfuhr. Mehrere Kühlkreisläufe sorgen für die richtige Temperatur.

Der Niedertemperatur-Kreislauf für die Hochvoltbatterie (HVB)

Herzstück des elektrischen Antriebs ist das Hochvoltbatterie-System. Um es zu temperieren, nutzt Audi ein Kühlmittel namens Novec, das keine elektrischen Ströme leitet. Dieser Niedertemperaturkreislauf besitzt einen Kühler unter der vorderen Haube.

Der Niedertemperatur-Kreislauf für die Motor-Generator-Einheiten (MGU)

Der Verbrennungsmotor ist mechanisch an eine MGU gekoppelt, die den Strom für die Hochvoltbatterie erzeugt. Sie gibt ihre Energie an zwei weitere MGU-Einheiten ab – eine treibt die Hinterräder an, die andere die Vorderräder. Bei umgekehrtem Kraftfluss – also beim Bremsen – rekuperieren beide Einheiten Energie und leiten sie in die Batterie zurück. Diese drei MGU-Baugruppen sind über einen eigenen Niedertemperaturkreislauf miteinander verbunden. Er gibt seine Wärme über den linken Kühler im Vorderwagen ab. Die Niedertemperatur-Kreisläufe stellen für die Ingenieure eine ganz besondere Herausforderung dar. Während selbst bei strahlender Sonne eine gute Kühlwirkung im viel heißeren Hochtemperatur-Kreislauf entsteht und das Kühlwasser nicht zu sieden beginnt, ist die Arbeit für die Niedertemperatur-Systeme sehr viel schwieriger. „Denn 40 Grad heiße Wüstenluft kühlt 60 Grad warme Kühlflüssigkeit wegen des geringen Temperaturunterschiedes nur unwesentlich ab“, sagt Fröber.

Der Servo-Kreislauf für Lenkung und Wagenheber

Ebenfalls im linken vorderen Luftschaft vor dem Niedertemperaturkühler sitzt eine Öl-Kühlschleife. In ihr zirkuliert das Hydrauliköl der bei Offroad-Fahrten hoch belasteten Servolenkung. Über Ventile versorgt das System auch die beiden Wagenheber auf der rechten und der linken Fahrzeugseite, falls ein Reifenschaden die Besatzung zum Radwechsel zwingt.

Der Kühlkreislauf der Klimaanlage

Im rechten vorderen Luftschaft befindet sich zusätzlich der Kondensator der Klimaanlage. Ein weiterer Ventilator im Auto lässt die Luft in der Kabine zirkulieren.

Die beiden Hochtemperaturkreisläufe für Kühlflüssigkeit und Ladeluft

Zum Antriebssystem des Audi RS Q e-tron zählt auch ein Energiewandler. Der hocheffiziente TFSI-Motor, der quer hinter dem Beifahrersitz angeordnet ist, besitzt einen Flüssigkeitskreislauf mit einem Kühler. Ein Motor-Ölkreislauf ist über einen Wärmetauscher mit diesem System thermisch verbunden. Die Abgas-Turboaufladung erfordert ein zweites Kühlsystem: Die verdichtete Ansaugluft strömt durch einen Ladeluftkühler in den Motor. Flüssigkeits- und Ladeluftkühler sitzen nebeneinander oberhalb der Hinterachse. Die Hutze auf dem Dach teilt den Luftstrom auf beide Radiatoren auf. „In schwierigen Passagen, zum Beispiel bei Dünenüberquerungen in langsamer Fahrt, kann es sein, dass dieser Luftstrom nicht ausreicht“, sagt Sebastian Fröber. „Aus diesem Grund sitzt hinter jedem der beiden Kühler ein Lüfter, der bei Bedarf die Warmluft absaugen kann.“ Sie tritt am Heck des Audi RS Q e-tron aus.

Auf härteste Belastungen ausgelegt

Das Kühlsystem ist beim Audi RS Q e-tron auf höchste Lasten ausgelegt. „Wir haben die Thermik zuletzt im November in Marokko abgesichert“, sagt Sebastian Fröber. „Carlos Sainz hat den weichen Sand eines ausgetrockneten Flussbetts mit bewusst abgeklebten Kühllufteinlässen in einer längeren Erprobung durchquert. Alle Systeme arbeiten einwandfrei.“

Trotz aller Verlustleistungen, die sich im Kühlbedarf von Aggregaten zeigen, hat Audi einen Rallye-Prototyp mit hohem Wirkungsgrad gebaut. In der Welt des Motorsports ist dieses Fahrzeug für Langstreckendistanzen mit seiner elektrischen Kraftübertragung und Energiewandler ein Meilenstein. Der mit etwa 200 Kilowatt Leistung betriebene TFSI-Motor ist im Betrieb zwischen 4.500 und 6.000 U/min extrem effizient. Sein spezifischer Verbrauch liegt bei deutlich unter 200 Gramm pro Kilowattstunde. So eilen Mattias Ekström/Emil Bergkvist, Stéphane Peterhansel/Edouard Boulanger und Carlos Sainz/Lucas Cruz im Audi RS Q e-tron bei der Rallye Dakar nicht nur gut temperiert, sondern auch besonders effizient durch die Wüste.

Kommunikation Motorsport

Stefan Moser

Leiter Kommunikation Motorsport

Telefon: +49 152 57713467

E-Mail: stefan1.moser@audi.de

www.audi-mediacyenter.com

Kommunikation Motorsport

Virginia Bruschi

Pressesprecherin Rallye Dakar

Telefon: +49 841 89-41753

E-Mail: virginia.bruschi@audi.de



Der Audi-Konzern mit seinen Marken Audi, Ducati und Lamborghini ist einer der erfolgreichsten Hersteller von Automobilen und Motorrädern im Premiumsegment. Er ist weltweit in mehr als 100 Märkten präsent und produziert an 20 Standorten in zwölf Ländern. 100-prozentige Töchter der AUDI AG sind unter anderem die Audi Sport GmbH (Neckarsulm), die Automobili Lamborghini S.p.A. (Sant'Agata Bolognese/Italien) und die Ducati Motor Holding S.p.A. (Bologna/Italien).

2020 hat der Audi-Konzern rund 1,693 Millionen Automobile der Marke Audi sowie 7.430 Sportwagen der Marke Lamborghini und 48.042 Motorräder der Marke Ducati an Kund_innen ausgeliefert. Im Geschäftsjahr 2020 erzielte der Premiumhersteller bei einem Umsatz von €50,0 Mrd. ein Operatives Ergebnis vor Sondereinflüssen von €2,7 Mrd. Zurzeit arbeiten weltweit rund 87.000 Menschen für das Unternehmen, davon 60.000 in Deutschland. Mit neuen Modellen, innovativen Mobilitätsangeboten und attraktiven Services wird Audi zum Anbieter nachhaltiger, individueller Premiummobilität.
