

# Der neue Audi R8

Die Umweltbilanz



Vorsprung durch Technik **Audi** 

# Audi R8 – Die Umweltbilanz



Audi hat für den Audi R8 Coupé V10 plus 5.2 FSI quattro 449 kW S tronic\*\* (im Folgenden: neuer Audi R8) eine detaillierte Umweltbilanz erstellt. Hierfür wurde eines der meistverkauften Modelle der Vorgänger-Baureihe zugrunde gelegt, der Audi R8 Coupé V10 plus 5.2 FSI quattro 404 kW S tronic\* (im Folgenden: Vorgängermodell) und mit dem neuen Audi R8 verglichen.

Dank neuer Leichtbaumaßnahmen wiegt der neue Audi R8 40 kg weniger als sein Vorgängermodell. Diese Gewichtsreduzierung ist vor allem auf den vermehrten Einsatz carbonfaserverstärkter Kunststoffe (CFK) zurückzuführen.

Wie sich die Veränderungen im Gewicht, aber auch im Materialmix und in der Effizienz der Motoren auf die Umweltbilanz auswirken, wird auf den nachfolgenden Seiten genauer dargestellt und erläutert.

## Kraftstoffverbrauch und Emissionswerte:

\* Audi R8 Coupé V10 plus 5.2 FSI quattro 404 kW S tronic (Vorgängermodell): Kraftstoffverbrauch: innerorts: 19,9 l/100 km, außerorts: 8,6 l/100 km, kombiniert: 12,9 l/100 km; CO<sub>2</sub>-Emissionen kombiniert: 299 g/km; Effizienzklasse G

\*\* Audi R8 Coupé V10 plus 5.2 FSI quattro 449 kW S tronic (neues Modell): Kraftstoffverbrauch: innerorts: 17,5 l/100 km, außerorts: 9,3 l/100 km, kombiniert: 12,3 l/100 km; CO<sub>2</sub>-Emissionen kombiniert: 287 g/km; Effizienzklasse G



# Audi R8 – Die Karosserie

Zu den großen Kompetenzen bei Audi gehört der Leichtbau. Der entscheidende Faktor in diesem konsequenten Leichtbaukonzept ist der Audi Space Frame (ASF), der dank einer neuartigen Multimaterialbauweise nur 200 kg wiegt. Die Karosserie besteht beim neuen Audi R8 aus Aluminium und CFK in einem intelligenten Materialmix und folgt damit voll und ganz dem Audi Motto „Das richtige Material in der richtigen Menge an der richtigen Stelle.“

Der Vorder- und Hinterwagen des neuen R8 sind vollständig aus Aluminium in den Halbzeugen Guss, Profil und Blech aufgebaut. Das Material CFK ist dort im Einsatz, wo es noch bessere Ergebnisse erzielt als Aluminium – aus CFK bestehen die Rückwand, der Mitteltunnel und die dreiteiligen B-Säulen. Diese großen Komponenten, die im effizienten Harzinjektionsverfahren (Resine Transfer Moulding, RTM) produziert werden, bilden das höchst-feste, annähernd verwindungsfreie Rückgrat des ASF. Am ASF haben sie 13 Prozent Anteil. Die Außenhaut des neuen Audi R8 samt Türen und Klappen ist komplett aus Aluminium gefertigt.

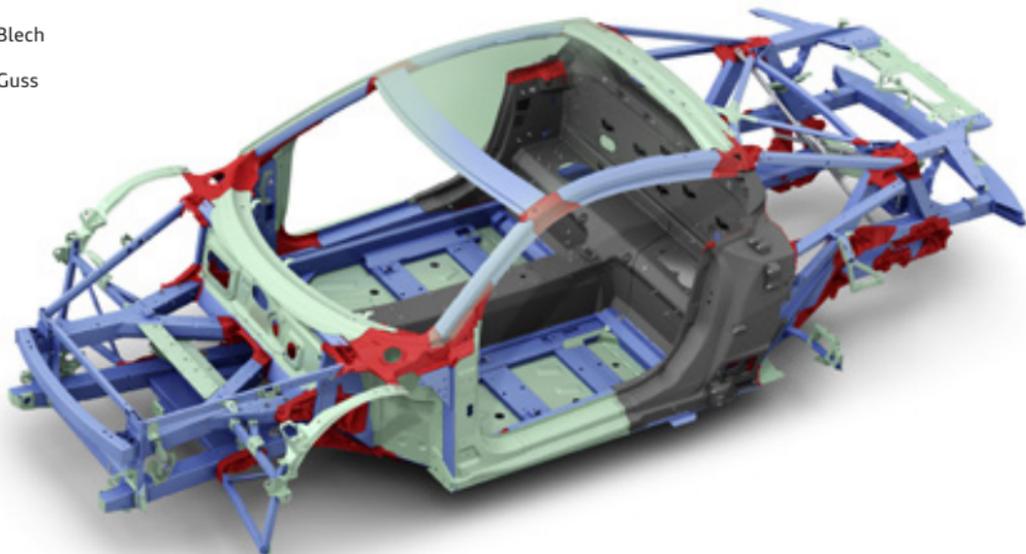
Insgesamt ist es den Audi Ingenieuren gelungen, das Leergewicht des Autos um einige Kilogramm zu senken. Das Vorgängermodell hatte noch ein Leergewicht von 1.670 kg, beim neuen Audi R8 beschränkt sich das Leergewicht nun auf 1.630 kg.

Das niedrige Gesamtgewicht ist ein Beweis für die Leichtbaukompetenz von Audi. Es wirkt sich vor allem auch positiv auf die Beschleunigung, das Handling, den Verbrauch und nicht zuletzt auf die Umweltbilanz aus.

## Audi R8 Coupé\*\*

Audi Space Frame in Multimaterialbauweise

- Kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff (CFK)
- Aluminium-Profil
- Aluminium-Blech
- Aluminium-Guss



Kraftstoffverbrauch und Emissionswerte:

\*\* Audi R8 Coupé V10 plus 5.2 FSI quattro 449 kW S tronic (neues Modell): Kraftstoffverbrauch: innerorts: 17,5l/100 km, außerorts: 9,3l/100 km, kombiniert: 12,3l/100 km; CO<sub>2</sub>-Emissionen kombiniert: 287 g/km; Effizienzklasse G

# Audi R8 – Die Werkstoffe

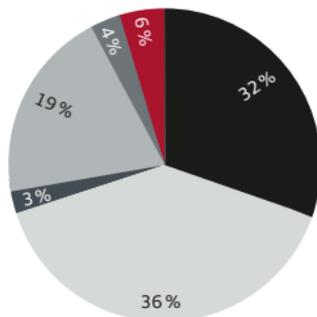
Die eingesetzten Werkstoffe haben großen Einfluss auf die Ergebnisse der Umweltbilanz. So sind beispielsweise Polymerwerkstoffe wie carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK) energieaufwändiger herzustellen als Stahl und wirken sich deshalb stärker auf die Treibhausgasemissionen der Herstellung aus, können aber später dank höherem Leichtbaugrad und daraus resultierendem Minderverbrauch die Nutzungsphase positiv beeinflussen.

Für die betrachteten Modelle wurde die Werkstoffzusammensetzung ermittelt und gemäß VDA-Richtlinie 231 – 106 zusammengefasst.

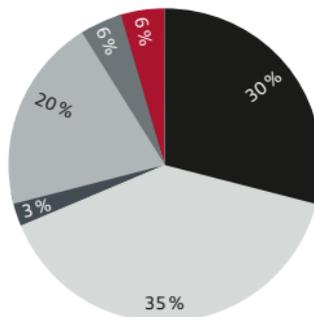
Die Gewichtsreduzierung von 40 kg im Vergleich zum Vorgängermodell wurde hauptsächlich durch die verstärkte Nutzung von CFK erreicht. In der Werkstoffzusammensetzung ist diese Maßnahme durch einen Rückgang der Eisen- und Stahlwerkstoffe um etwa zwei Prozentpunkte sowie der Leichtmetalle um circa einen Prozentpunkt zu erkennen. Gleichzeitig findet, aufgrund des CFK Einsatzes, eine Zunahme der sonstigen Werkstoffe um etwa zwei Prozentpunkte statt. Auch der Anteil der Polymerwerkstoffe erhöht sich um etwa einen Prozentpunkt. Beim neuen Audi R8 bestehen der Tunnel, die Rückwand sowie die B-Säule aus CFK, die im Vorgängermodell zum größten Teil noch aus Aluminium gefertigt wurden.

## Werkstoffzusammensetzung der betrachteten Modelle

**Audi R8 Coupé V10 plus 5.2 FSI quattro 404 kW S tronic\*  
(Vorgängermodell)**



**Audi R8 Coupé V10 plus 5.2 FSI quattro 449 kW S tronic\*\*  
(neuer Audi R8)**



- 1. Stahl und Eisenwerkstoffe
- 2. Leichtmetalle
- 3. Buntmetalle und 4. Sondermetalle
- 5. Polymerwerkstoffe und 6. Prozesswerkstoffe
- 7. Sonstige Werkstoffe und 8. Elektrik/Elektronik
- 9. Betriebsstoffe und Hilfsmittel

Kraftstoffverbrauch und Emissionswerte:

\* Audi R8 Coupé V10 plus 5.2 FSI quattro 404 kW S tronic (Vorgängermodell): Kraftstoffverbrauch: innerorts: 19,9l/100 km, außerorts: 8,6l/100 km, kombiniert: 12,9l/100 km; CO<sub>2</sub>-Emissionen kombiniert: 299 g/km; Effizienzklasse G

\*\* Audi R8 Coupé V10 plus 5.2 FSI quattro 449 kW S tronic (neues Modell): Kraftstoffverbrauch: innerorts: 17,5l/100 km, außerorts: 9,3l/100 km, kombiniert: 12,3l/100 km; CO<sub>2</sub>-Emissionen kombiniert: 287 g/km; Effizienzklasse G

# Audi R8 – die Ergebnisse der Umweltbilanz

Der neue Audi R8 verursacht über seinen gesamten Lebenszyklus aufgrund Gewichtseinsparungen dank des höheren Einsatzes von CFK und Effizienzsteigerungen im Motor 2,6 t weniger Treibhausgasemissionen als sein Vorgängermodell. Dieser Wert entspricht einer Verringerung um etwa drei Prozent.

Obwohl der vermehrte Einsatz von CFK das Treibhauspotenzial in der Herstellungsphase im Vergleich zum Vorgängermodell steigen lässt, wird schon bei knapp 56.000 km der Break-even-Punkt erreicht. Ab diesem Zeitpunkt wird die Treibhausbilanz aufgrund des durch effizientere Motoren und verstärkten Leichtbau verringerten Verbrauchs mit jedem Kilometer besser.

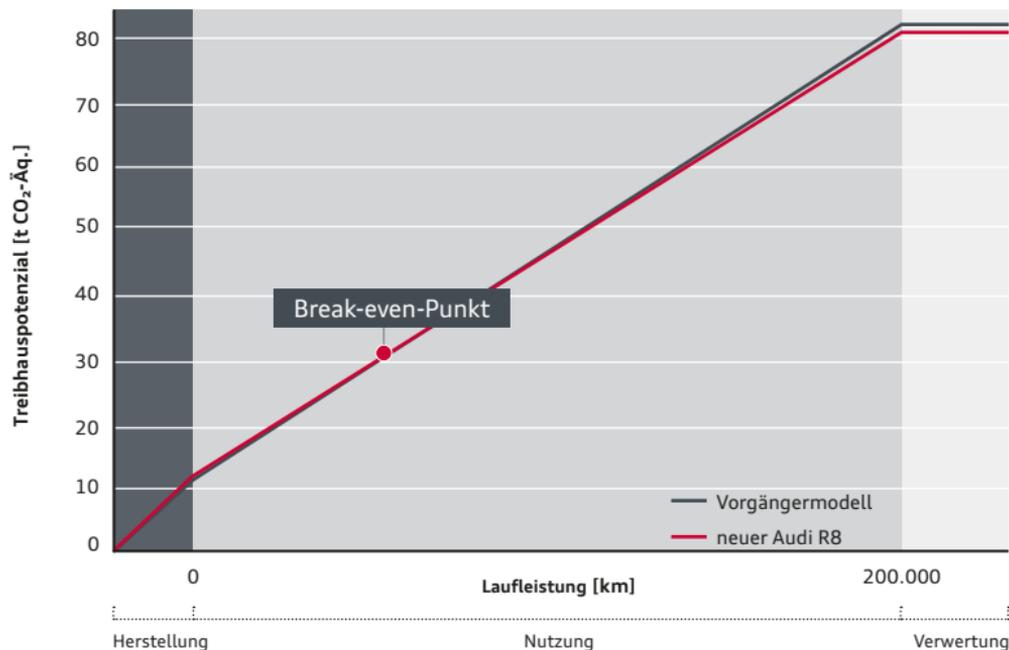
Über den gesamten Lebenszyklus von 200.000 km hinweg verursacht der neue Audi R8 so 81,6 t Treibhausgasemissionen, wobei sein Vorgängermodell noch 83,8 t Treibhausgasemissionen verursacht hat.

Eine leichte Verbesserung konnte der neue Audi R8 auch im Bereich Sommersmogbildungspotenzial und Versauerungspotenzial erzielen.

## Reduktion in mehr als der Hälfte der Kategorien

Treibhauspotenzial	- 3 %
Eutrophierungspotenzial	0 %
Ozonabbaupotenzial	+1 %
Sommersmogbildungspotenzial	- 1 %
Versauerungspotenzial	- 1 %

## Darstellung der Treibhausgasemissionen des Audi R8 über den gesamten Lebenszyklus



Die Mehraufwendungen aufgrund erhöhtem Leichtbaus beim neuen Audi R8 amortisieren sich nach knapp 56.000 km.

**Themenschwerpunkt:**

# **Recycling carbonfaserverstärkter Kunststoffe**

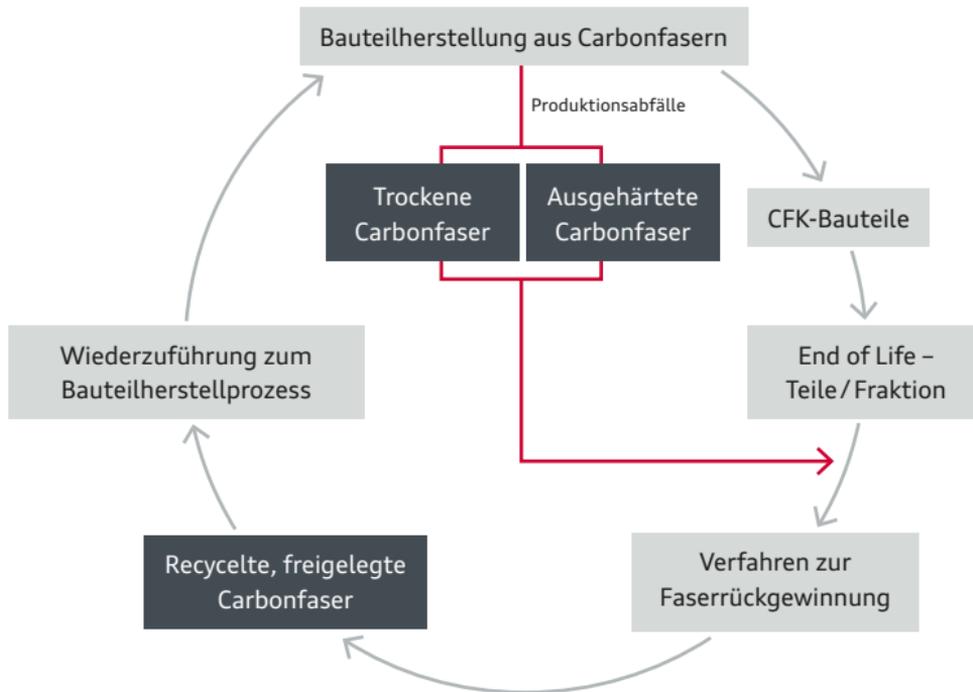
Die Herstellung von Leichtbauwerkstoffen, wie carbonfaserverstärkten Kunststoffen (CFK), ist sehr energieaufwendig und wirkt sich deshalb stark auf das Ergebnis der Umweltbilanz aus. Aufgrund der guten mechanischen Eigenschaften und der geringen Dichte hat dieser Werkstoff ein hohes Leichtbaupotenzial. Das Recycling und die Wiederverwendung von Carbonfasern in Audi Produkten ist von hohem ökologischen und auch wirtschaftlichen Interesse. Dadurch können Umweltlasten verringert und Ressourcen geschont werden.

Audi sammelt bereits in der Produktionsphase die anfallenden Abfälle trockener und ausgehärteter Carbonfasern, um so die Fasern zurückzugewinnen und in den Kreislauf zurückzuführen.

Ziel ist es, Recyclingverfahren für trockene und ausgehärtete Fasern weiter zu optimieren, sowie Verfahren für die Wiederverwendung dadurch zurückgewonnener Fasern zu entwickeln. Wichtig dabei ist die Bereitstellung reproduzierbarer Mengen und einheitlich geprüfter Qualität für recycelte Carbonfaser-Halbzeuge.

Das Schließen von Werkstoffkreisläufen, wie in nebenstehender Abbildung gezeigt, ist eine wichtige Aufgabe in der Fahrzeugentwicklung und leistet damit einen wertvollen Beitrag zur Ressourceneffizienz.

# Kreislaufführung bei carbonfaserverstärkten Kunststoffen



# Fazit

Heutzutage beurteilt die Öffentlichkeit Fahrzeuge sehr stark anhand ihres Kraftstoffverbrauchs. Audi blickt weiter – die Umweltbilanz analysiert die Umweltwirkungen im gesamten Lebenszyklus eines Fahrzeugs. Nachhaltige Werkstoffe und Herstellprozesse können sie stark verbessern.

Die Umweltbilanz, die Audi für den neuen Audi R8 erstellt hat, zeigt, dass sich das Modell in wichtigen Umweltkategorien verbessert hat. So konnten sich die Mehremissionen in der Herstellungsphase, die durch energieintensive Leichtbauwerkstoffe verursacht werden, schon früh in der Nutzungsphase amortisieren.

Bei Audi spielt die Gesamtbetrachtung des automobilen Lebenszyklus' eine entscheidende Rolle. Dies gilt für alle Modelle und ist Teil der strategischen Grundausrichtung auf dem Weg zur nachhaltigen und ressourcenschonenden Mobilität.



## **AUDI AG**

Entwicklung Gesamtfahrzeug  
und Kommunikation Produkt  
85045 Ingolstadt  
Tel. +49 841 89-32100  
Fax +49 841 89-32817  
[www.audi.de/umweltbilanz](http://www.audi.de/umweltbilanz)  
Stand: Dezember 2015

Weitere Informationen zum offiziellen Kraftstoffverbrauch und den offiziellen, spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen neuer Personenkraftwagen können dem „Leitfaden über den Kraftstoffverbrauch, die CO<sub>2</sub>-Emissionen und den Stromverbrauch neuer Personenkraftwagen“ entnommen werden, der an allen Verkaufsstellen und bei der DAT Deutsche Automobil Treuhand GmbH, Helmut-Hirth-Str. 1, 73760 Ostfildern-Scharnhausen (<http://www.dat.de>) unentgeltlich erhältlich ist.