

Wie nachhaltig sind Elektroautos wirklich?

Audi unterzieht jedes Modell einer umfassenden [Lebenszyklusanalyse](#) – ob Verbrenner, Plug-in-Hybride oder reine Elektrofahrzeuge. Diese Analyse macht die Umweltwirkungen der Modelle über deren gesamten Lebenszyklus hinweg transparent.

Im Rahmen des sogenannten Life Cycle Assessment (LCA), auch Ökobilanz genannt, teilt Audi den Lebenszyklus der Fahrzeuge in drei Phasen auf: erstens die [Herstellung des Fahrzeugs](#). Dazu zählt die Rohstoffgewinnung sowie die Produktion der Komponenten und die Endmontage der Autos in den Audi Werken. Zweitens [die Nutzung](#), wobei neben den direkten Emissionen im Fahrbetrieb auch die Auswirkungen der Strom- und Kraftstoffbereitstellung berücksichtigt werden. Und drittens die [Verwertung](#) am Ende des Fahrzeuglebens.

Der Wandel hin zur Elektromobilität hat Auswirkungen auf sämtliche Phasen des Lebenszyklus eines Fahrzeugs sowie auf die Fertigung einzelner Bauteile in vorgelagerten Produktionsprozessen. Wie bei jedem industriell hergestelltem Produkt verursacht die Produktion eines Autos Emissionen, die an unterschiedlichen Punkten des Lebenszyklus anfallen. In der Fertigung von Elektroautos entfällt im Vergleich zur Herstellung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor ein wesentlich größerer Anteil der CO₂-Emissionen auf vorgelagerte Produktionsprozesse in der [Lieferkette](#). Das liegt vor allem an der energieintensiven Batterieherstellung. Audi setzt darum sowohl bei der Herstellung als auch in den weiteren Phasen des Lebenszyklus auf Maßnahmen zur Vermeidung und Reduktion von Emissionen, um die Ökobilanz seiner Produkte zu verbessern.

In der Produktion ist für Audi ein nachhaltiger Umgang mit Ressourcen entscheidend, um Elektrofahrzeuge möglichst effizient und umweltfreundlich herzustellen. Ein zentrales Ziel des standortübergreifenden Umweltprogramms [„Mission:Zero“](#) ist es deshalb, bis 2025 an allen Standorten bilanziell CO₂-neutral¹ zu produzieren sowie den Ressourcenverbrauch optimal zu gestalten.

Mit der Auslieferung der Fahrzeuge startet die Nutzungsphase. Hier entsteht ein weiterer wesentlicher Anteil der CO₂-Emissionen, die insgesamt während eines Autolebens anfallen. Ein Elektroauto kann lokal CO₂-emissionsfrei betrieben werden. Wird es darüber hinaus konsequent mit [Grünstrom](#) geladen, verbessert dies dann die CO₂-Bilanz maßgeblich.

¹ Unter bilanzieller CO₂-Neutralität versteht Audi einen Zustand, bei dem nach Ausschöpfung anderer in Betracht kommender Reduktionsmaßnahmen in Bezug auf verursachte CO₂-Emissionen durch die Produkte oder Tätigkeiten von Audi weiterhin vorhandene und/oder im Rahmen der Lieferkette, Herstellung und des Recyclings der Audi Fahrzeuge aktuell nicht vermeidbare CO₂-Emissionen durch freiwillige und weltweit durchgeführte Kompensationsprojekte zumindest mengenmäßig ausgeglichen werden. Während der Nutzungsphase eines Fahrzeugs, das bedeutet ab Übergabe eines Fahrzeugs an Kund_innen, anfallende CO₂-Emissionen werden hierbei nicht berücksichtigt.

Im Vergleich zum durchschnittlichen Strommix in der EU könnte etwa die Hälfte der CO₂-Emissionen über den Lebenszyklus reduziert werden, wenn ausschließlich Grünstrom geladen wird.

Jede Schraube zählt

Wenn Audi Modelle eine Lebenszyklusanalyse durchlaufen, gelten immer dieselben Rahmenbedingungen: eine für das untersuchte Modell möglichst repräsentative Fahrzeugkonfiguration, die Berechnung des Kraftstoff- und Stromverbrauchs nach WLTP und eine Laufleistung von 200.000 Kilometern.

Im Zentrum der Analyse steht das Treibhauspotenzial des Fahrzeugs, das in CO₂-Äquivalenten angegeben wird. Vereinfacht gesagt handelt es sich hier um eine Maßeinheit, mit der Treibhausgasemissionen gemessen werden. Dabei werden sämtliche Emissionen berücksichtigt, nicht nur CO₂. „Ein Kohlendioxid-Äquivalent beschreibt, wie viel eine genau definierte Masse eines Treibhausgases über einen festgelegten Zeitraum im Vergleich zu Kohlendioxid (CO₂) zum Treibhauseffekt beiträgt“, so die [Definition des Umweltbundesamtes](#).

Jedes der durchschnittlich über 5000 Teile eines Autos kann mithilfe einer speziellen Software auf Energiebedarf und Emissionen hin analysiert werden – bis zur kleinsten Schraube. Dabei werden sämtliche Schritte entlang der Wertschöpfungskette eines jeden Teils berücksichtigt, also beispielsweise vom Abbau des Aluminiumerzes Bauxit bis zur Verarbeitung im Presswerk. Basierend auf dieser Analyse lassen sich CO₂-Reduktionsmaßnahmen und Optimierungspotenziale entlang des gesamten Herstellungsprozesses identifizieren und bewerten.

Alle Informationen der Lebenszyklusanalyse fließen in einen Hintergrundbericht und werden schließlich durch unabhängige Gutachter geprüft und validiert. Die Ergebnisse werden darüber hinaus im sogenannten Dekarbonisierungsindex (DKI)² des Volkswagen Konzerns und innerhalb der Marke Audi erfasst. Der DKI ist eine strategische Messgröße für den Weg zur CO₂-Reduktion. Gemessen an 2018 soll der DKI von Audi bis 2030 um 40 Prozent gesenkt werden.

Mehr Nachhaltigkeit in der Lieferkette

Wie die Nachhaltigkeitsmaßnahmen von Audi entlang des Lebenszyklus eines Fahrzeugs konkret aussehen, zeigt das Beispiel Audi Q4 e-tron*. Für die Produktion der leistungsstarken Batterien ist viel Energie notwendig.

² Der DKI misst die durchschnittlichen Emissionen von CO₂ und CO₂-Äquivalenten entlang des gesamten Lebenszyklus des Audi Pkw-Portfolios und ist in Tonnen CO₂ pro Fahrzeug angegeben. Er beinhaltet sowohl die direkten und indirekten CO₂-Emissionen der einzelnen Produktionsstandorte (Scope 1 und 2) als auch alle weiteren direkten und indirekten CO₂-Emissionen im Lebenszyklus der Fahrzeuge (Scope 3).

Bei der Herstellung von Elektrofahrzeugen entfällt fast die Hälfte der CO₂-Emissionen aus diesem Grund auf die Lieferkette. Um dem entgegenzuwirken, hat Audi bereits 2018 ein „Audi CO₂-Programm in der Lieferkette“ ins Leben gerufen, in dem gemeinsam mit Lieferanten Maßnahmen für die CO₂-Reduktion identifiziert werden. So wird beispielsweise für die Herstellung der Batteriezellen des Fahrzeugs – vertraglich von den Lieferanten zugesichert – zertifizierter Grünstrom eingesetzt.

Ein anderes Beispiel, wie Audi mehr Nachhaltigkeit in der Lieferkette umsetzt, ist das Sekundärmaterial. Audi gibt den Aluminiumverschnitt aus dem Presswerk an die Zulieferunternehmen zur Aufbereitung zurück und erhält ihn wieder in Form von neu aufbereiteten Aluminium-Coils. So wird weniger Primäraluminium benötigt und weniger CO₂ ausgestoßen. Durch den „Aluminium Closed Loop“ wurden seit Einführung im Jahr 2017 mehr als 780.000 t CO₂ bilanziell³ vermieden. Inzwischen setzen die Werke in Neckarsulm, Ingolstadt und seit 2021 auch Győr in Ungarn sowie der Volkswagen Standort in Bratislava den „Aluminium Closed Loop“ um.

Grünstrom in der Nutzungsphase

Das größte Potenzial, um die Vorteile des elektrischen Antriebs voll auszuspielen, liegt in der Nutzungsphase. Neben dem lokal CO₂-emissionsfreien Betrieb der Fahrzeuge spielt hier vor allem der zum Laden verwendete Strom eine entscheidende Rolle. In der heimischen Garage lässt sich der Q4 e-tron* mit Ökostrom laden, etwa mit dem Volkswagen Naturstrom von „[Elli](#)“, einer Tochterfirma des Volkswagen Konzerns. Und unterwegs bieten Netzwerke wie [IONITY](#) ebenfalls regenerativ erzeugten Strom in Europa an. Zudem kooperiert Audi mit Energieversorgern und fördert den [Ausbau erneuerbarer Energien für mehr grünen Ladestrom](#) in Europa.

Ein zweites Leben für Batterien

Wenn der Audi Q4 e-tron* das Ende seiner Nutzung und damit des Lebenszyklus erreicht hat, sind seine Batteriezellen keineswegs unbrauchbar, sondern weisen oft noch einen hohen Anteil ihrer ursprünglichen Leistungsfähigkeit auf.

Deshalb lassen sich die Batteriezellen auch nach der Demontage des Fahrzeugs weiterhin für den Zweck nutzen, für den sie gebaut wurden – zur Speicherung von Strom.

³ Die Berechnung der CO₂-Einsparung des „Aluminium Closed Loop“ wurde aufgrund der Neubewertung der Presswerkverschnitte im Vergleich zum Vorjahr aktualisiert. Unter bilanzieller CO₂-Neutralität versteht Audi einen Zustand, bei dem nach Ausschöpfung anderer in Betracht kommender Reduktionsmaßnahmen in Bezug auf verursachte CO₂-Emissionen durch die Produkte oder Tätigkeiten von Audi weiterhin vorhandene und/oder im Rahmen der Lieferkette, Herstellung und des Recyclings der Audi Fahrzeuge aktuell nicht vermeidbare CO₂-Emissionen durch freiwillige und weltweit durchgeführte Kompensationsprojekte zumindest mengenmäßig ausgeglichen werden. Während der Nutzungsphase eines Fahrzeugs, das bedeutet ab Übergabe eines Fahrzeugs an Kund_innen, anfallende CO₂-Emissionen werden hierbei nicht berücksichtigt.

In den [Audi charging hubs](#) etwa, die als Premium-Schnellladestationen die Ladeinfrastruktur im städtischen Raum ergänzen, kommen gebrauchte Elektroauto-Batterien aus Entwicklungsfahrzeugen als sogenannte Second-Life-Stromspeicher zum Einsatz.

Als Stromspeicher dienen auch die gebrauchten Batterien, die Audi zum Beispiel in einer [Kooperation dem Energiekonzern EnBW](#) zur Verfügung stellt. Sie können als Zwischenspeicher genutzt werden, um Windräder und Photovoltaik-Anlagen künftig bei temporär überschüssiger Stromproduktion nicht mehr vom Netz nehmen zu müssen. Zudem können Second-Life-Batteriespeicher bei Events unabhängig von den lokalen Stromnetzkapazitäten die benötigte Energie für eine Schnellladeinfrastruktur bereitstellen.

Erst wenn die Batterien auch diese Aufgabe nicht mehr erfüllen können, werden sie nach modernen Recyclingkonzepten in ihre einzelnen Bestandteile zerlegt, um perspektivisch wieder in neuen Batterien zum Einsatz zu kommen. Diesem Zweck dient unter anderem die Recycling-Pilotanlage für Lithium-Ionen-Batterien des Volkswagen Konzerns in Salzgitter.

Mit dem Start des Pilotbetriebs realisiert der Volkswagen Konzern einen weiteren konsequenten Schritt der nachhaltigen End-to-End-Verantwortung für die gesamte Wertschöpfungskette der Hochvoltbatterie. Ziel ist die industrialisierte Rückgewinnung wertvoller Rohmaterialien wie Lithium, Nickel, Mangan und Kobalt im geschlossenen Kreislauf (Closed Loop) sowie von Aluminium, Kupfer und Kunststoff mit einer Wiederverwertungsquote von perspektivisch mehr als 90 Prozent.

Stand März 2024

Kommunikation Unternehmen

Marius Holfert
Pressesprecher Beschaffung
Tel.: +49 151 54313832
E-Mail: marius1.holfert@audi.de
www.audi-mediacycenter.com

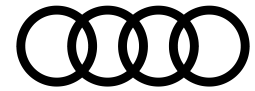
Kommunikation Unternehmen

Sabrina Kolb
Pressesprecherin Audi Stiftung für Umwelt
Tel.: +49 152 57715666
E-Mail: sabrina.kolb@audi.de



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, vernetzter Premiummobilität konsequent fort.



Verbrauchs- und Emissionswerte der genannten Modelle:

Audi Q4 e-tron

Stromverbrauch kombiniert in kWh/100 km: 19,5–16,2 (WLTP);

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