

Life
cycle **OVERALL**
DOCUMENTATION



360° Umweltcheck Mercedes-Benz EQS

Mercedes-Benz
Das Beste oder nichts.



Inhalt

3	Der Mercedes-Benz EQS im 360° Umweltcheck
4	Gültigkeitserklärung
5	Allgemeine Umweltthemen
11	Ökobilanz
19	Materialauswahl
23	Verwertungsgerechte Konstruktion
27	Prozess Umweltgerechte Produktentwicklung
31	Fazit
33	Anhang

Erstellt von:

Mercedes-Benz AG, Untertürkheim
Abteilung: Konzern Umweltschutz, RD/RSE

Stand: Oktober 2021

Der Mercedes-Benz EQS im 360° Umweltcheck

Der EQS ist die erste vollelektrische Luxuslimousine von Mercedes-EQ. Mit ihm möchte Mercedes-EQ dieses Fahrzeugsegment neu definieren. Als erstes Modell steht der EQS zudem auf der modularen Architektur für Elektrofahrzeuge der Luxus- und Oberklasse. Durch die Verschmelzung von Technologie, Design, Funktionalität und Konnektivität begeistert der EQS Fahrer und Passagiere.

Der neue EQS startet mit den Modellen EQS 450+ (Stromverbrauch NEFZ kombiniert: 18,9-16,2 kWh/100 km; CO₂-Emissionen: 0 g/km) sowie EQS 580 4MATIC (Stromverbrauch NEFZ kombiniert: 19,6-17,6 kWh/100 km; CO₂-Emissionen: 0 g/km)¹ in den Markt. Die Verbrauchswerte nach WLTP²: EQS 450+ Stromverbrauch kombiniert 19,8-15,6 kWh/100 km, CO₂-Emissionen 0 g/km; EQS 580 4MATIC Stromverbrauch kombiniert 21,1-18,4 kWh/100 km, CO₂-Emissionen 0 g/km. Mit Reichweiten bis 785 Kilometer (nach WLTP) und einer Leistung von bis zu 385 kW wird der EQS den Ansprüchen an eine progressive Limousine im S-Klasse Segment auch in puncto Antrieb gerecht.

Mit dem EQS startet eine neue Batteriegeneration mit deutlich höherer Energiedichte. Die in-house entwickelte, innovative Batterie-Management-Software ermöglicht Updates over the Air (OTA). So bleibt das Energiemanagement über den Lifecycle aktuell. Bei der Zellchemie wurde der Kobalt-Anteil der Kathoden auf zehn Prozent reduziert.

Die Verbesserung der Umweltverträglichkeit geht bei Mercedes-Benz weit über den Energieverbrauch hinaus. Denn je früher die umweltgerechte Produktentwicklung („Design for Environment“) in den Entwicklungsprozess integriert ist, desto größer ist der Nutzen hinsichtlich einer Minimierung von Umweltlasten und -kosten. Entscheidend ist außerdem, die Belastung der Umwelt durch Emissionen und Ressourcenverbrauch während des gesamten Lebenszyklus zu reduzieren. Diese umfassende Ökobilanz bis ins letzte Detail nennen wir den 360° Umweltcheck. Er nimmt alle umweltrelevanten Aspekte eines Autolebens unter die Lupe: Von der Herstellung der Rohstoffe über die Produktion und den Fahrbetrieb bis zum Recycling am Ende eines – im Falle Mercedes-Benz sehr langen – Autolebens.

Diese Ökobilanz über den ganzen Lebenszyklus hinweg dokumentieren wir nicht nur intern bis ins Detail, sondern wir lassen die Bilanz auch von den unabhängigen Gutachtern prüfen und bestätigen. So entsteht der 360° Umweltcheck.

Mit der vorliegenden Broschüre stellen wir für Sie die Ergebnisse der Umweltbilanz in ausführlicher Form dar.

¹Stromverbrauch [und Reichweite] wurde[n] auf Grundlage der VO 692/2008/EG ermittelt. Die Werte sind abhängig von der Fahrzeugkonfiguration. Weitere Informationen zum offiziellen Kraftstoffverbrauch und zu den offiziellen spezifischen CO₂-Emissionen neuer Personenkraftwagen können dem „Leitfaden über den Kraftstoffverbrauch die CO₂-Emissionen und den Stromverbrauch neuer Personenkraftwagen“ entnommen werden, der an allen Verkaufsstellen und bei der DAT Deutsche Automobil Treuhand GmbH (www.dat.de) unentgeltlich erhältlich ist.

²Stromverbrauch [und Reichweite] wurde[n] auf Grundlage der VO 2017/1151/EU ermittelt. Die Werte sind abhängig von der Fahrzeugkonfiguration.

Gültigkeitserklärung



Management Service

Die TÜV SÜD Management Service GmbH hat die Umweltdeklaration der Daimler AG, Mercedesstraße 137, 70327 Stuttgart

„360° Umweltcheck Mercedes-Benz EQS“

überprüft.

Bei der Prüfung wurden, soweit anwendbar, die Anforderungen aus den folgenden Richtlinien und Standards berücksichtigt:

- DIN EN ISO 14040:2021 / DIN EN ISO 14044:2021 (Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen / Anforderungen und Ableitungen)
- ISO/TS 14071:2014 (Umweltmanagement - Ökobilanz – Prozesse der kritischen Prüfung und Kompetenzen der Prüfer)
- DIN Fachbericht ISO/TR 14062:2002 (Integration von Umweltaspekten in Produktdesign und –entwicklung, 5.4 Kommunikationsstrategie)
- DIN EN ISO 14020:2002 (Umweltkennzeichnungen und –deklarationen - Allgemeine Grundsätze und DIN EN ISO 14021:2016 (Umweltkennzeichnungen und –deklarationen – Umweltbezogene Anbietererklärungen)

Prüfergebnis:

- Die Umweltdeklaration enthält eine umfassende und sachgerechte Darstellung bzw. Interpretation der Ergebnisse, die auf verlässlichen und nachvollziehbaren Informationen basiert.
- Die der Umweltdeklaration zugrundeliegende Ökobilanz wurde in Übereinstimmung mit DIN EN ISO 14040:2021 und DIN EN ISO 14044:2021 erstellt. Die verwendeten Methoden und die detaillierte Modellierung des Produktsystems sind von hoher Qualität. Sie sind geeignet, die in der Studie formulierten Ziele zu erfüllen. Der Bericht ist umfassend und beschreibt den Untersuchungsrahmens der Studie in transparenter Weise.
- Die untersuchten Stichproben von in der Umweltdeklaration enthaltenen Daten und Umweltinformationen erwiesen sich als nachvollziehbar bzw. plausibel. Aus dem gegebenen Prüfungsumfang ergaben sich keine Sachverhalte, die die Gültigkeitserklärung in Frage stellen.

Prüfprozess:

Die Prüfung der der Umweltdeklaration zugrundeliegenden Ökobilanz erfolgte mittels kritischem Review unter Einbeziehung eines externen Sachverständigen sowie - soweit für die Umweltdeklaration relevant - datenorientierter Prüfung der Bilanzierungsergebnisse und deren Interpretation über Interviews, Einsichtnahme in technische Unterlagen sowie selektive Prüfung von Einträgen in die Bilanzierungsdatenbank (GaBi). Angaben zu Eingangsdaten der Bilanzierung (u.a. Gewichte, Materialien, ggf. Emissionen) und weitere in der Umweltdeklaration enthaltene Aussagen (u.a. ressourcenschonende Materialien, Recyclingkonzept) wurden dabei, soweit möglich, stichprobenartig u.a. bis auf Quelldaten (Typprüfungsunterlagen, Stücklisten, Lieferantangaben, Messergebnisse etc.) zurückverfolgt. Die Eingangsdaten zum Stromverbrauch wurden von der Daimler AG nach einem der KBA-Aufsicht unterliegenden Verfahren ermittelt und waren nicht Gegenstand der Prüfung.

Unabhängigkeit des Prüfers:

Die Unternehmensgruppe TÜV SÜD hat in der Vergangenheit und gegenwärtig keine Aufträge für die Beratung der Daimler AG zu produktbezogenen Umweltaspekten erhalten. Wirtschaftliche Abhängigkeiten der TÜV SÜD Management Service GmbH oder Verflechtungen mit der Daimler AG existieren nicht.

Verantwortlichkeiten:

Für den Inhalt der Umweltdeklaration mit Ökobilanzstudie ist vollständig die Daimler AG verantwortlich. Aufgabe der TÜV SÜD Management Service GmbH war es, die Richtigkeit und Glaubwürdigkeit der darin enthaltenen Informationen zu prüfen und bei Erfüllung der Voraussetzungen zu bestätigen.

TÜV SÜD Management Service GmbH

München, den 27.10.2021

Handwritten signature of Fred Wenke in black ink.

Dipl.-Ing. (FH) Fred Wenke
Head of Certification Body

Handwritten signature of Ulrich Wegner in black ink.

Dipl.-Ing. Ulrich Wegner
Lead auditor

1. Allgemeine Umweltthemen

1.1 Produktinformation

Der EQS ist die erste vollelektrische Luxuslimousine von Mercedes-EQ. Mit dem EQS können die Kunden des Luxussegments alle Vorteile einer reinen Elektroarchitektur in Sachen Raumangebot und Design optimal nutzen. Als erste Modelle kommen der EQS 450+ sowie der EQS 580 4MATIC auf den Markt.

Die neue Luxus- und Oberklasse-Generation von Elektrofahrzeugen basiert auf einer eigens dafür entwickelten Architektur, die in jeder Hinsicht skalierbar und modellübergreifend einsetzbar ist: Radstand und Spurweite sowie alle übrigen Systemkomponenten, insbesondere die Batterien, sind dank des modularen Systembaukastens variabel. Das Fahrzeugkonzept ist damit für alle Anforderungen einer zukunftsorientierten, batterieelektrischen Modellfamilie optimiert.

Alle EQS besitzen einen elektrischen Antriebsstrang (eATS) an der Hinterachse, die Versionen mit 4MATIC zusätzlich auch einen eATS an der Vorderachse. Mit Reichweiten bis 785 km (nach WLTP)¹ und einer Leistung von bis zu 385 kW wird der EQS den Ansprüchen an eine progressive Limousine im S-Klasse Segment auch in puncto Antrieb gerecht.

Mit viel akribischer Detailarbeit konnten die Aerodynamiker in enger Kooperation mit den Designern einen hervorragenden cw-Wert von 0,20² erzielen. Das Purpose-Design mit glattem Unterboden und meist geschlossener Kühlerjalousie, sowie die günstige Grundform waren eine gute Ausgangsbasis für die Strömungsoptimierung. Davon profitiert besonders die Reichweite, aber auch der Geräuschkomfort: Das sehr niedrige Windgeräuschniveau trägt dazu erheblich bei. Für eine weitere Steigerung des Geräuschkomforts wurde das serienmäßige Akustik-Komfort-Paket entwickelt. Darin enthalten sind zusätzliche Dämmmaßnahmen im Innenraum.

Bei der Rekuperation ist der EQS ebenfalls sehr gut: Von der maximalen Verzögerung im Rekuperationsprogramm D^{Auto} von 5 m/s² werden bis zu 3 m/s² durch Rekuperation erreicht (2 m/s² durch die Radbremsen). Damit ist eine Verzögerung bis zum Stillstand ohne Betätigung des Bremspedals möglich, zugleich profitiert die Reichweite von dieser Rekuperationsstrategie und der hohen Rekuperationsleistung. Die Verzögerung erfolgt auch auf erkannte vorausfahrende Fahrzeuge bis zu deren Stillstand, beispielsweise an einer Ampel. Die intelligente Rekuperation ist mit Hilfe des ECO Assistenten situationsoptimiert und agiert vorausschauend unter Berücksichtigung unter anderem von Verkehrslage oder Topographie.

Mit dem EQS startet eine neue Batteriegeneration mit deutlich höherer Energiedichte. Die inhouse entwickelte, innovative Batterie-Management-Software ermöglicht Updates over the Air (OTA). So bleibt das Energiemanagement über den Lifecycle aktuell. Bei der Zellchemie wurde der Kobalt-Anteil der Kathoden auf zehn Prozent reduziert, das optimierte Aktivmaterial besteht im Verhältnis von 8:1:1 aus Nickel, Kobalt und Mangan.

Mit bis zu 200 kW lässt sich der EQS an Schnellladestationen mit Gleichstrom laden. Schon nach 15 Minuten³ ist Strom für bis zu weitere 300 Kilometer (WLTP) nachgeladen. Zu Hause oder an öffentlichen Ladestationen kann der EQS mit Hilfe des Onboard-Laders komfortabel mit bis zu 22 kW mit Wechselstrom aufgeladen werden.

¹ Auf der [Mercedes-Benz Homepage](#) kann die EQS Reichweite unter Berücksichtigung von Fahrprofilen, Temperatur und Klimatisierung individuell simuliert werden

² EQS 450+ mit 19" AMG-Rad-/Reifenkombination und AMG Line Exterior (verfügbar in der EU ab Ende 2021) im Fahrprogramm SPORT

³ Ladegeschwindigkeit an DC-Schnellladesäulen mit 500 Ampere

Mercedes-EQ bietet mit Mercedes me umfassende Services für die Elektromobilität von heute und morgen. Über Mercedes me Charge haben Fahrer eines Mercedes-EQ oder Plug-in-Hybridmodells mit der neuesten Infotainmentgeneration MBUX (Mercedes-Benz User Experience) die Möglichkeit, Zugang zu einem der weltweit größten Ladenetze zu erhalten. Aktuell verfügt das Mercedes me Charge Ladenetzwerk über mehr als 500.000 AC- und DC-Ladepunkte in 31 Ländern, davon über 200.000 in Europa.

Mit der neuen Funktion Plug & Charge lässt sich der EQS an Plug & Charge-fähigen öffentlichen Ladesäulen zudem besonders bequem laden: Mit dem Einstecken des Ladekabels startet der Ladevorgang sofort, es ist keine weitere Authentifizierung durch den Kunden notwendig. Die Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladestation erfolgt direkt über das Ladekabel. Wie bisher profitieren Mercedes me Charge Kunden auch hier von der integrierten Bezahlungsfunktion mit automatischem Bezahlvorgang.

Um die Kunden beim Umstieg ins elektromobile Zeitalter ganz besonders zu unterstützen, hat Mercedes-Benz einen intelligenten, digitalen Personal Trainer entwickelt: den Mercedes me Eco Coach. Er ist das jüngste Mitglied im Ökosystem der Mercedes-Benz me Apps. Auf spielerische Art und Weise bringt der Eco Coach den Fahrern von Mercedes-Benz Modellen mit Stecker den Umgang mit den elektrischen Fähigkeiten ihrer Fahrzeuge näher. Wer den Empfehlungen und Tipps der App folgt, lernt nicht nur sein Auto mit alternativem Antrieb besser kennen – er verbessert auch seinen Fahrstil und kann damit die Umwelt schonen.

Abbildung 1-1: Mercedes-Benz EQS 580 4MATIC



1.2 Produktion

Die neuen EQS Modelle werden im Werk Sindelfingen produziert. Bereits 1994 hat das Werk Sindelfingen ein Umweltmanagementsystem implementiert und ein Jahr später freiwillig nach der europäischen Umweltmanagementnorm EMAS prüfen lassen. Damit wurde die Voraussetzung für eine kontinuierliche und effektive Verbesserung der betrieblichen Umweltleistung geschaffen. Es ist das Kompetenzzentrum für Fahrzeuge der Ober- und Luxusklasse sowie das Lead-Werk für die Produktion der S- und E-Klasse Baureihe.

Im Jahr 2015 feierte der Standort Sindelfingen sein 100-jähriges Bestehen. Im gleichen Jahr hat der Vorstand der Daimler AG beschlossen, das Werk mit dem Programm „Zukunftsbild 2020+“ fit für die Zukunft zu machen.

Sichtbar wird dies an einer Vielzahl von Baumaßnahmen. Das neue Gebäude „Factory 56“ mit seinen 220.000 m² wurde bereits in Betrieb genommen. Auf dem Dach befindet sich eine Photovoltaikanlage mit rund 12.000 PV-Modulen und einer Leistung von ca. 5.000 kWp (Kilowatt Peak), die selbst erzeugten grünen Strom für die Halle einspeist. Die Factory 56 ist dabei völlig papierlos gestaltet: Dank digitaler Ortung eines jeden Fahrzeugs auf der Linie über ein Ortungssystem werden die für die Mitarbeiter relevanten Daten eines jeweiligen Fahrzeugs auf der Linie auf Endgeräten und Bildschirmen in Echtzeit angezeigt. Insgesamt lassen sich dadurch jährlich rund 10 Tonnen Papier einsparen. Neben der CO₂- und Energiebilanzbetrachtung umfasst der Nachhaltigkeitsansatz von Mercedes-Benz auch weitere ökologische Aspekte. Etwa 43.000 m² der Dachfläche (38% der begrünbaren Fläche) werden begrünt.

Abbildung 1-2: Factory 56 am Standort Sindelfingen





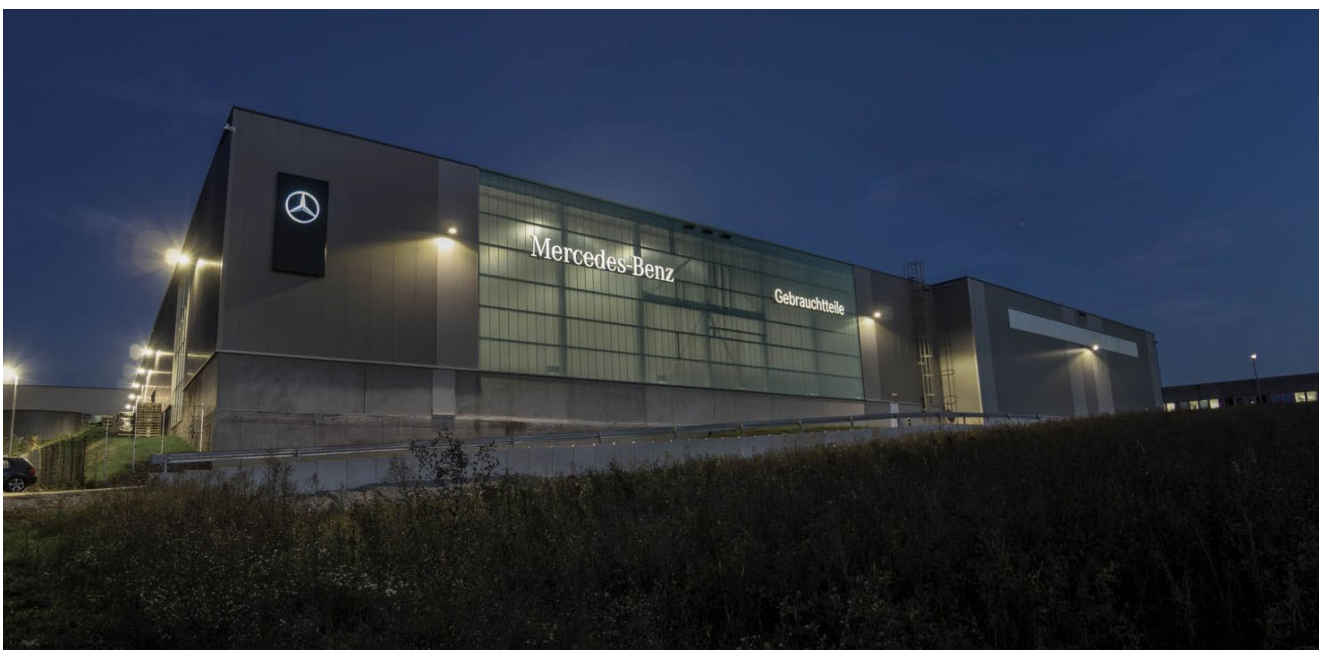
1.3 After Sales

Auch in den Bereichen Vertrieb und After Sales sind bei Mercedes-Benz hohe Umweltstandards in eigenen Umweltmanagementsystemen verankert. Bei den Händlern nimmt Mercedes-Benz seine Produktverantwortung durch das MeRSy Recyclingsystem für Werkstattabfälle, Fahrzeug-Alt- und Garantieteile sowie für Verpackungsmaterial wahr. Diese beispielhafte Serviceleistung im Automobilbau wird durchgängig bis zum Kunden angewandt. Die in den Betrieben gesammelten Abfälle, die bei Wartung/Reparatur unserer Produkte anfallen, werden über ein bundesweit organisiertes Netz abgeholt, aufbereitet und der Verwertung zugeführt. Zu den „Klassikern“ zählen unter anderem Stoßfänger, Seitenverkleidungen, Elektronikschrott, Glasscheiben und Reifen.

Die Wiederverwendung gebrauchter Ersatzteile hat bei Mercedes-Benz ebenfalls eine lange Tradition. Bereits 1996 wurde die Mercedes-Benz Gebrauchtteile Center GmbH (GTC) gegründet. Mit den qualitätsgeprüften Gebrauchtteilen ist das GTC ein fester Bestandteil des Service- und Teilegeschäfts für die Marke Mercedes-Benz und leistet einen wichtigen Beitrag zur zeitwertgerechten Reparatur der Fahrzeuge.

Auch wenn es bei den Mercedes-Personenwagen aufgrund ihrer langen Lebensdauer in ferner Zukunft liegt, bietet Mercedes-Benz einen innovativen Weg, Fahrzeuge umweltgerecht, kostenlos und schnell zu entsorgen. Für eine einfache Entsorgung steht Mercedes-Kunden ein flächendeckendes Netz an Rücknahmestellen und Demontagebetrieben zur Verfügung. Unter der kostenlosen Nummer 00800 1 777 7777 können sich AltaboBesitzer europaweit informieren und erhalten umgehend Auskunft über alle wichtigen Details zur Rücknahme ihres Fahrzeugs.

Abbildung 1-3: Mercedes-Benz Gebrauchtteile Center





2. Ökobilanz

Entscheidend für die Umweltverträglichkeit eines Fahrzeugs ist die Umweltbelastung durch Emissionen und Ressourcenverbrauch über den gesamten Lebenszyklus (vgl. Abbildung 2-1). Das standardisierte Werkzeug zur Bewertung der Umweltverträglichkeit ist die Ökobilanz. Sie erfasst sämtliche Umweltwirkungen eines Fahrzeuges von der Wiege bis zur Bahre, das heißt, von der Rohstoffgewinnung über Produktion und Gebrauch bis zur Verwertung.

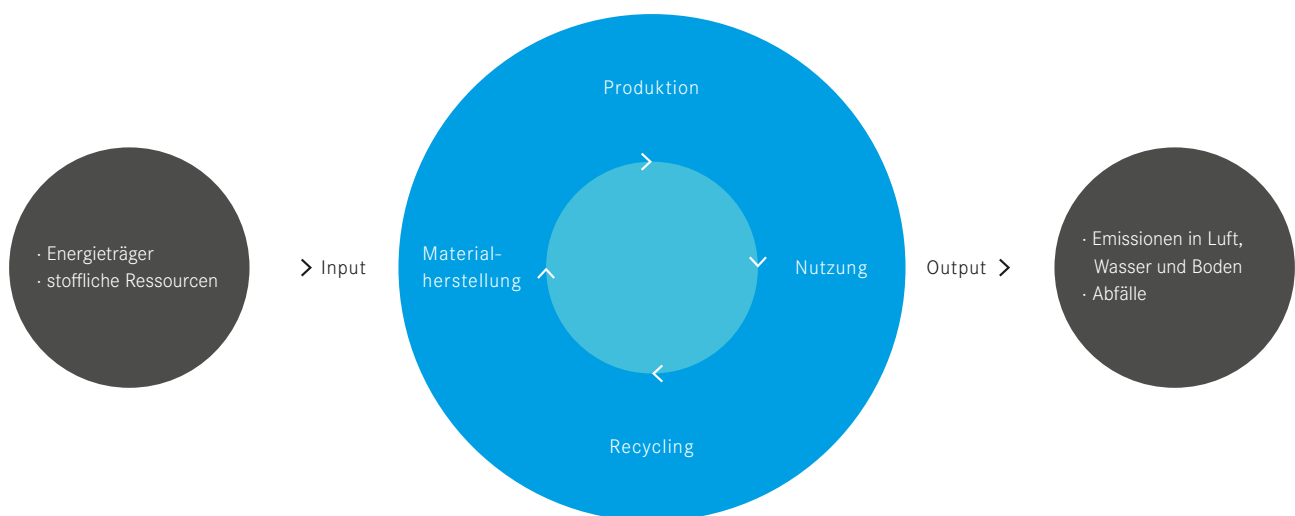
In der Mercedes-Benz Pkw-Entwicklung werden Ökobilanzen für die Bewertung und den Vergleich verschiedener Fahrzeuge, Bauteile und Technologien eingesetzt. Die Normen DIN EN ISO 14040 und DIN EN ISO 14044 geben den Ablauf und die erforderlichen Elemente vor.

Die Elemente einer Ökobilanz sind:

1. Untersuchungsrahmen: stellt Ziel und Rahmen einer Ökobilanz klar
2. Sachbilanz: erfasst die Stoff- und Energieströme während aller Schritte des Lebensweges: wie viel Kilogramm eines Rohstoffs fließen ein, wie viel Energie wird verbraucht, welche Abfälle und Emissionen entstehen usw.
3. Wirkungsabschätzung: beurteilt die potenziellen Wirkungen des Produkts auf die Umwelt, wie beispielsweise Treibhauspotenzial, Sommersmogpotenzial, Versauerungspotenzial und Eutrophierungspotenzial.
4. Auswertung: stellt Schlussfolgerungen dar und gibt Empfehlungen.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Ökobilanz-Ergebnisse des neuen EQS 450+ vorgestellt. Die der Bilanz zugrunde gelegten wesentlichen Randbedingungen werden tabellarisch im Anhang dargestellt. Die Nutzungsphase wird mit einer Laufleistung von 300.000 Kilometern berechnet.

Abbildung 2-1: Überblick zur ganzheitlichen Bilanzierung



2.1 Werkstoffzusammensetzung

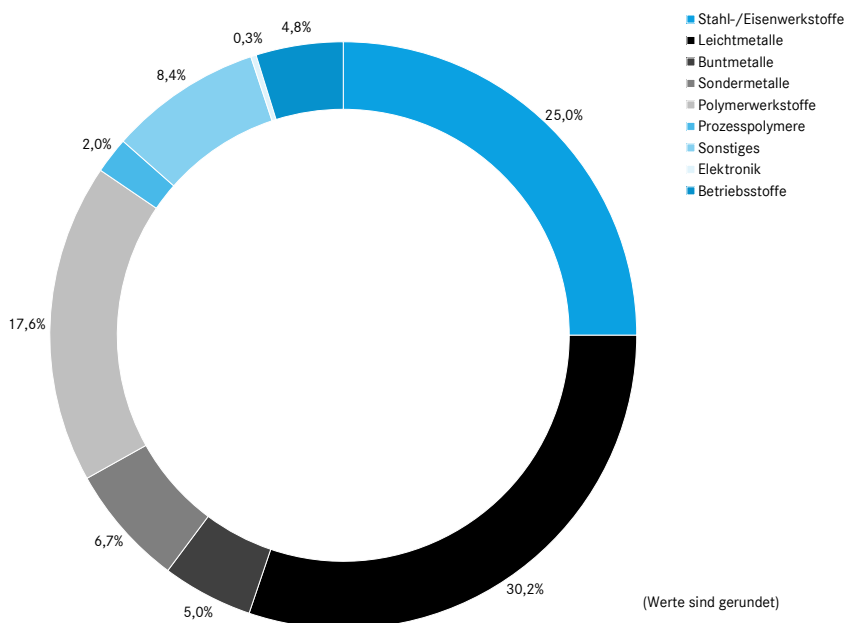
Die Gewichts- und Werkstoffangaben für den neuen EQS 450+ wurden anhand der internen Dokumentation der im Fahrzeug verwendeten Bauteile (Stückliste, Zeichnungen) ermittelt. Für die Bestimmung der Recyclingquote und der Ökobilanz wird das Gewicht „fahrfertig nach DIN“ (ohne Fahrer und Gepäck, 90 Prozent Tankfüllung) zugrunde gelegt. Abbildung 2-2 zeigt die Werkstoffzusammensetzung nach VDA 231-106.

Beim EQS 450+ werden circa 30,2 Prozent des Fahrzeuggewichtes durch die Leichtmetalle definiert. Danach folgen mit 25,0 Prozent die Stahl-/ Eisenwerkstoffe und die Polymerwerkstoffe mit 17,6 Prozent. Sonstige Werkstoffe (v. a. Graphit, Glas) und Sondermetalle liegen bei einem Anteil von etwa 8,4 bzw. 6,7 Prozent. Die Anteile der Buntmetalle und Betriebsstoffe sind mit circa 5,0 bzw. 4,8 Prozent etwas geringer. Die restlichen Werkstoffe Prozesspolymere und Elektronik tragen mit circa 2,3 Prozent zum Fahrzeuggewicht bei. Die Werkstoffklasse der Prozesspolymere setzt sich in dieser Studie insbesondere aus den Werkstoffen für die Lackierung zusammen.

Die Werkstofffraktion der Polymerwerkstoffe ist gegliedert in Thermoplaste, Elastomere, Duromere und unspezifische Kunststoffe. In der Gruppe der Polymere haben die Thermoplaste mit etwa 11,9 Prozent den größten Anteil. Zweitgrößte Fraktion der Polymerwerkstoffe sind die Elastomere mit etwa 3,5 Prozent (vor allem Reifen).

Die Betriebsstoffe umfassen alle Öle, Kraftstoffe, Kühlflüssigkeit, Kältemittel, Bremsflüssigkeit und Waschwasser. Zur Gruppe Elektronik gehört nur der Anteil der Leiterplatten mit Bauelementen. Kabel und Batterien wurden gemäß ihrer Werkstoffzusammensetzung zugeordnet.

Abbildung 2-2: Werkstoffzusammensetzung EQS 450+ [%]



2.2 Bilanzergebnisse

Mit der zunehmenden Elektrifizierung der Fahrzeuge rücken zwei Faktoren stärker ins Blickfeld: Die Herstellung der Hochvoltbatterie und die Erzeugung des Stroms, zum externen Beladen der Batterie. Um dem Rechnung zu tragen, werden mit der Ökobilanz zwei Szenarien untersucht. Im Szenario „EU Strom-Mix“ wird der europäische Strom-Mix für das Laden der Hochvoltbatterie eingesetzt. Im regenerativen Szenario kommt erneuerbar erzeugte Energie sowohl für die Fertigung der Batteriezellen (Strom aus Wasserkraft und Wärme aus Biomasse) als auch für die Beladung (Strom aus Wasserkraft) zum Einsatz.

Über den gesamten Lebenszyklus (LC) des neuen EQS 450+ ergeben die Berechnungen der Sachbilanz im Szenario EU Strom-Mix beispielsweise einen Primärenergieverbrauch von 853 Gigajoule, einen Umwelteintrag von 37,2 Tonnen Kohlendioxid (CO₂), 7,9 Kilogramm Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMVOC), 56,8 Kilogramm Stickoxide (NO_x) und 73,7 Kilogramm Schwefeldioxid (SO₂). Kommt regenerative Energie für die HV-Batteriezellfertigung und die Ladestromerzeugung zum Einsatz (Szenario regenerativ), ergeben sich ein Primärenergieverbrauch von 555 Gigajoule, 17,6 Tonnen Kohlendioxid (CO₂), 5,3 Kilogramm Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMVOC), 31,9 Kilogramm Stickoxide (NO_x) und 70,2 Kilogramm Schwefeldioxid (SO₂).

Neben der Analyse der Gesamtergebnisse wird die Verteilung einzelner Umweltwirkungen auf die verschiedenen Lebenszyklusphasen untersucht. Im Vergleich zu verbrennungsmotorisch betriebenen Fahrzeugen nimmt die Relevanz der Pkw-Herstellung bei Elektrofahrzeugen tendenziell zu und die Relevanz der Nutzungsphase ab. Die hohe Relevanz der Pkw-Herstellung findet sich auch bei den CO₂-Emissionen des EQS-Lebenszyklus wieder (Abbildung 2-3): Im Szenario mit dem EU Strom-Mix dominiert die Pkw-Herstellung mit 19,3 tCO₂ bereits leicht den Lebenszyklus, die Erzeugung des Fahrstroms bedingt 17,4 tCO₂. Im regenerativen Szenario liegt der Beitrag der Pkw-Herstellung bei nur 16,9 tCO₂; durch die Fertigung der Hochvoltbatteriezellen mit regenerativ erzeugter Energie werden rund 2,4 tCO₂ eingespart. In diesem Szenario wird der Lebenszyklus klar von der Pkw-Herstellung dominiert, denn die Erzeugung des Fahrstroms aus Wasserkraft bedingt nur eine sehr geringe Menge von 0,3 tCO₂. Der Anteil der End of Life-Phase liegt jeweils bei 0,4 tCO₂.

Abbildung 2-4 zeigt die LC-Phasen für den Primärenergiebedarf. Bei diesem Ergebnisparameter dominiert die Nutzungsphase, bestehend aus Stromerzeugung und Fahrbetrieb, mit 484 GJ den Lebenszyklus, wenn beim Laden der EU Strom-Mix zum Einsatz kommt. Auch hier geht der Nutzungsphasenanteil im regenerativen Szenario deutlich zurück, er bleibt mit 204 GJ aber noch in einer relevanten Größenordnung.

Abbildung 2-3: Gesamtbilanz der Kohlendioxid-Emissionen (CO₂)

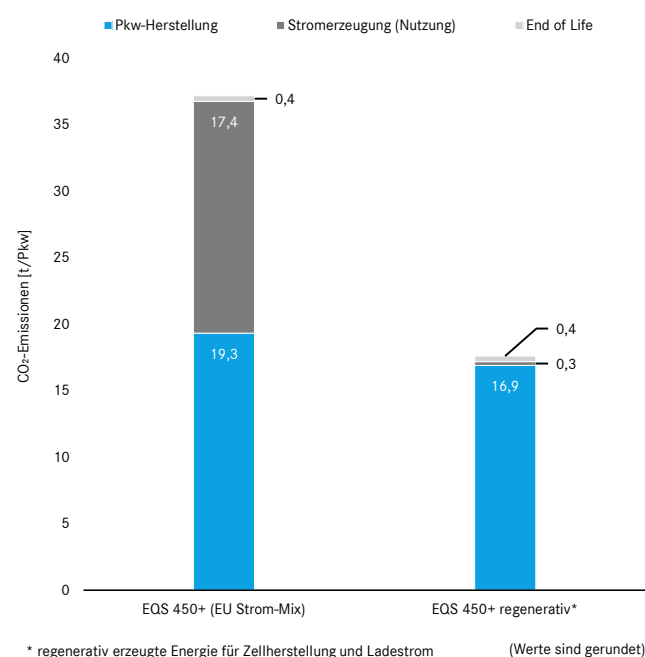


Abbildung 2-4: Gesamtbilanz Primärenergiebedarf

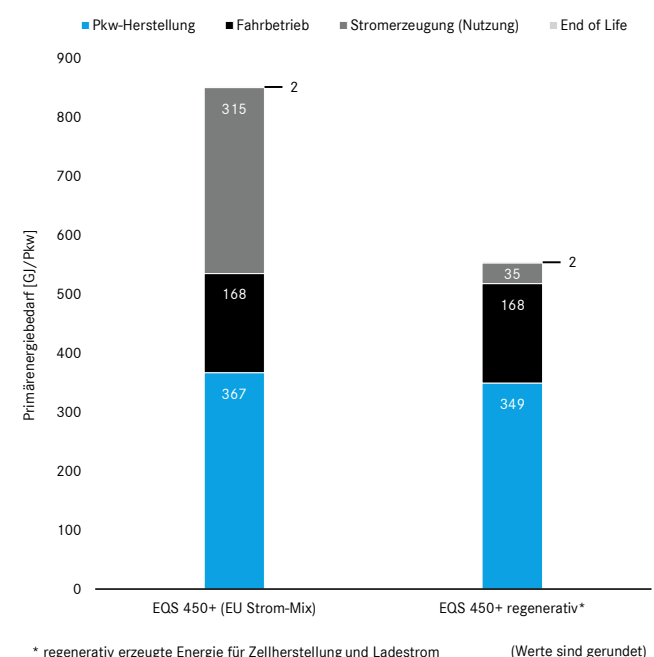


Abbildung 2-5 zeigt die LC-Phasen für ausgewählte Umweltwirkungen im Szenario mit dem EU Strom-Mix. Die meisten Ergebnisparameter werden von der Pkw-Herstellung dominiert. Aber auch die Nutzungsphase hat entscheidenden Einfluss auf die ökologische Performance eines Elektrofahrzeuges, denn durch den Einsatz von regenerativ erzeugtem Fahrstrom kann der Beitrag im Vergleich zum europäischen Strom-Mix nochmals deutlich reduziert werden.

Weiterhin muss für eine ganzheitliche und damit nachhaltige Verbesserung der mit einem Fahrzeug verbundenen Umweltwirkungen auch die End of Life-Phase berücksichtigt werden. Aus energetischer Sicht und mit Blick auf die Ressourcenschonung lohnt sich die Nutzung

bzw. das Anstoßen von Recyclingkreisläufen. Für eine umfassende Beurteilung werden innerhalb jeder Lebenszyklusphase sämtliche Umwelteinträge bilanziert. Belastungen der Umwelt beispielsweise durch Emissionen in Wasser ergeben sich im Lebenszyklus eines Fahrzeugs insbesondere durch den Output an anorganischen Substanzen (Schwermetalle, NO_3^- - und SO_4^{2-} -Ionen) sowie durch organische Substanzen, gemessen durch die Größen AOX, BSB und CSB.

In Tabelle 2-1 und 2-2 werden einige weitere Ergebnisparameter zusammen mit den bisher diskutierten Ökobilanzergebnissen für die beiden untersuchten Szenarien gegenübergestellt.

Abbildung 2-5: Anteil der Lebenszyklusphasen an ausgewählten Ergebnisparametern (Szenario EU Strom-Mix)

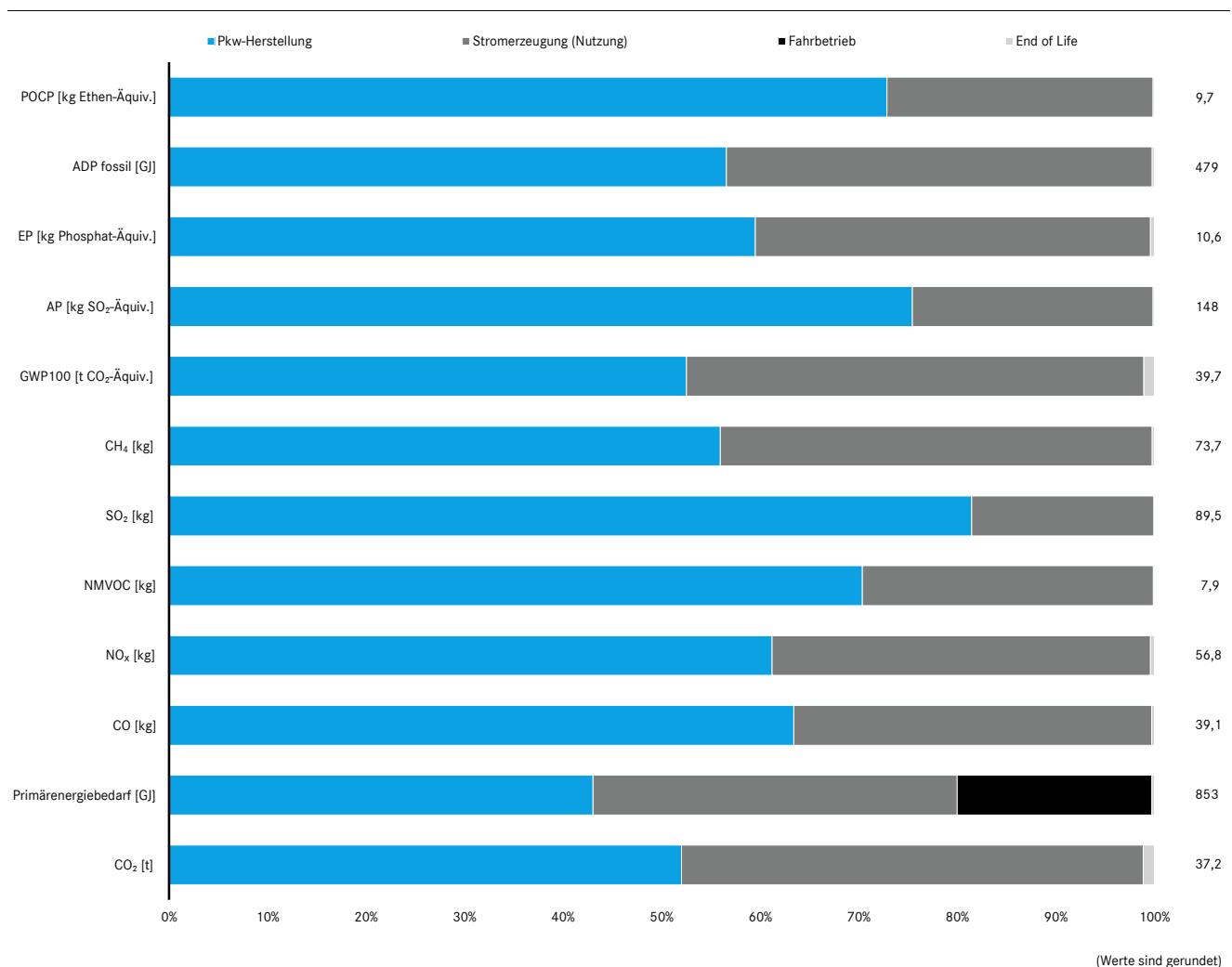


Tabelle 2-1: Übersicht der Ergebnisparameter der Ökobilanz (I)

Inputparameter	EQS 450+ (EU Strom-Mix)	EQS 450+ regenerativ*	Delta zum EQS 450+ (EU Strom-Mix)
Stoffliche Ressourcen			
Bauxit [kg]	3.800	3.794	-0,2%
Dolomit [kg]	210	203	-3%
Eisen [kg]**	529	519	-2%
Buntmetalle (Cu, Pb, Zn) [kg]**	790	788	0%
** als elementare Ressourcen			
Energieträger			
ADP fossil*** [GJ]	479	243	-49%
Primärenergie [GJ]	853	555	-35%
Anteil aus			
Braunkohle [GJ]	67,0	15,2	-77%
Erdgas [GJ]	201	108	-47%
Erdöl [GJ]	68,2	54,7	-20%
Steinkohle [GJ]	142	65,5	-54%
Uran [GJ]	154	28,9	-81%
Regenerierbare energetische Ressourcen [GJ]	219	283	29%

* Regenerativ erzeugte Energie für Zellherstellung (Strom aus Wasserkraft, Wärme aus Biomasse) und Ladestrom (Strom aus Wasserkraft).

*** CML 2001 Stand August 2016

Tabelle 2-2: Übersicht der Ergebnisparameter der Ökobilanz (II)

Outputparameter	EQS 450+ (EU Strom-Mix)	EQS 450+ regenerativ*	Delta zum EQS 450+ (EU Strom-Mix)
Emissionen in Luft			
GWP** [t CO₂-Äquiv.]	39,7	18,9	-52 %
AP** [kg SO₂-Äquiv.]	148	108	-27 %
EP** [kg Phosphat-Äquiv.]	10,6	6,2	-42 %
POCP** [kg Ethen-Äquiv.]	9,7	6,6	-32 %
CO ₂ [t]	37,2	17,6	-53 %
CO [kg]	39,1	27,2	-30 %
NMVOG [kg]	7,9	5,3	-33 %
CH ₄ [kg]	73,7	34,4	-53 %
NO _x [kg]	56,8	31,9	-44 %
SO ₂ [kg]	89,5	70,2	-22 %
Emissionen in Wasser			
BSB [kg]	0,17	0,16	-7 %
Kohlenwasserstoffe [kg]	1,5	1,4	-7 %
NO ₃ ⁻ [kg]	4,9	2,4	-50 %
PO ₄ ³⁻ [kg]	0,3	0,2	-32 %
SO ₄ ²⁻ [kg]	59,3	23,9	-60 %

* Regenerativ erzeugte Energie für Zellherstellung (Strom aus Wasserkraft, Wärme aus Biomasse) und Ladestrom (Strom aus Wasserkraft).

** CML 2001 Stand August 2016





3. Materialauswahl

3.1 Vermeidung von Stoffen mit Gefährdungspotenzial

Die Vermeidung von Gefahrstoffen ist bei der Entwicklung, Herstellung, Nutzung und Verwertung unserer Fahrzeuge oberstes Gebot. In unserer internen Norm (DBL 8585) sind diejenigen Stoffe und Stoffklassen zusammengestellt, die zum Schutz der Menschen und der Umwelt nicht in Werkstoffen oder Bauteilen von Mercedes-Benz Pkw enthalten sein dürfen. Diese DBL steht dem Konstrukteur und dem Werkstofffachmann bereits in der Vorentwicklung sowohl bei der Auswahl der Werkstoffe als auch bei der Festlegung von Fertigungsverfahren zur Verfügung.

Für Materialien, die für Bauteile mit Luftkontakt zum Fahrgastraum verwendet werden, gelten zusätzlich Emissionsgrenzwerte, die im Fahrzeuglastenheft und in der bauteilspezifischen Liefervorschrift DBL 5430 festgelegt sind. Die Reduktion der Innenraum-Emissionen ist dabei ein wesentlicher Aspekt der Bauteil- und Werkstoffentwicklung für Mercedes-Benz Fahrzeuge.

3.2 Allergiegeprüfter Fahrzeuginnenraum

Auch der neue EQS wurde nach den Anforderungen des Qualitätssiegel der Europäischen Stiftung für Allergieforschung (ECARF – European Centre for Allergy Research Foundation) entwickelt und wird ein Siegel erhalten. Mit dem ECARF Qualitätssiegel zeichnet ECARF Produkte aus, deren Allergikerfreundlichkeit sie wissenschaftlich überprüft hat. Die Voraussetzungen dafür sind umfangreich: So werden zahlreiche Bauteile pro Ausstattungsvariante eines Fahrzeugs auf Inhalationsallergene getestet. Ferner wird der Pollenfilter in neuem und gebrauchtem Zustand auf seine Funktion überprüft. Hinzu kommen Probandenversuche. So finden Fahrversuche mit an starkem Asthma leidenden Personen statt, bei denen Lungenfunktionstests Aufschluss über die Belastung des bronchialen Systems geben. Zusätzlich werden alle Materialien mit potenziellem Hautkontakt dermatologisch überprüft. Bei so genannten Epikutan-Tests wurden dabei Versuchspersonen mit bekannten Kontaktallergien auf die Unverträglichkeit gegenüber Interieurmaterialien mit potenziellem Hautkontakt geprüft. Dazu werden Substanzen aus dem Innenraum als potenzielle Allergene mit Pflastern auf die Haut geklebt. Auch die Filter der Klimaanlage müssen in neuem und gebrauchtem Zustand die strengen Kriterien des ECARF Siegels erfüllen: Geprüft wird unter anderem der Abscheidegrad von Feinstaub und Pollen.

Abbildung 3-1: Prüfkammer zur Messung von Innenraumemissionen



3.3 Einsatz ressourcenschonender Materialien

Die Herstellung von Fahrzeugen erfordert einen hohen Materialeinsatz. Deshalb liegt ein Entwicklungsschwerpunkt darauf, den Ressourceneinsatz und die Umweltauswirkungen der eingesetzten Materialien weiter zu verringern. Dazu werden auch nachwachsende Rohstoffe und Kunststoffzyklate (Sekundärkunststoffe) eingesetzt. Neben dem sparsamen Umgang mit den Ressourcen spielen die Aufarbeitung von Bauteilen und das Recycling eingesetzter Rohstoffe ebenfalls eine wichtige Rolle.

Mit dem Recycling von Kunststoffabfällen und dem Einsatz von Kunststoffzyklaten in Neuprodukten werden Primärrohstoffe geschont und gegenüber der Produktion aus Rohöl Energie und CO₂-Emissionen eingespart. Auch fordert die europäischen Altfahrzeugrichtlinie 2000/53/EG, verstärkt Recyclingmaterial zu verwenden und dadurch die Märkte für Rezyklat-Werkstoffe entsprechend auf- bzw. auszubauen.

Durch den Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen ergeben sich im Automobilbau ebenfalls eine ganze Reihe von Vorteilen:

- Die Nutzung von Naturfasern ergibt im Vergleich zur Verwendung von Glasfasern meist eine Reduktion des Bauteilgewichtes.
- Nachwachsende Rohstoffe tragen dazu bei, den Verbrauch fossiler Ressourcen wie Kohle, Erdgas und Erdöl zu reduzieren.
- Sie können mit etablierten Technologien verarbeitet werden. Die daraus hergestellten Produkte sind in der Regel gut verwertbar.
- Im Falle der energetischen Verwertung weisen sie eine nahezu neutrale CO₂-Bilanz auf, da nur so viel CO₂ freigesetzt wird, wie die Pflanze in ihrem Wachstum aufgenommen hat.

Bei der Mercedes-Benz Pkw-Entwicklung wird der Anteil ressourcenschonender Materialien von Beginn an in den Lastenheften neuer Modelle festgeschrieben. Hierbei müssen die für das Bauteil geltenden technischen Anforderungen bezüglich Sicherheit, Qualität und Funktionalität mit den ressourcenschonenden Werkstoffen ebenso erfüllt werden wie mit vergleichbaren Standardmaterialien.

Der Schwerpunkt der entwicklungsbegleitenden Untersuchungen zum Rezyklat-Einsatz liegt im Bereich der thermoplastischen Kunststoffe. Im Gegensatz zu Stahl- und Eisenwerkstoffen, bei denen bereits im Ausgangsmaterial ein Anteil sekundärer Werkstoffe beigemischt wird, muss bei den Kunststoffanwendungen eine separate Erprobung und Freigabe des Recycling-Materials für das jeweilige Bauteil durchgeführt werden. Um auch bei Engpässen auf dem Rezyklat-Markt die Pkw-Produktion sicherzustellen, darf wahlweise auch Neuware verwendet werden.

Dabei müssen auch für bereits umgesetzte, etablierte Bauteile immer wieder neue Lösungen entwickelt werden, da dem Rezyklat- bzw. Naturfasereinsatz in der Konstruktion häufig zusätzliche technische Anforderungen, wie neue Sicherheitsanforderungen (Crashrelevanz), die weitere Reduktion des Kraftstoffverbrauchs (Leichtbau) oder neue Interieurkonzepte (Oberfläche) gegenüberstehen.

Beim neuen EQS können insgesamt 186 Bauteile zuzüglich Kleinteile wie Druckknöpfe, Kunststoffmuttern und Leitungsbefestigern mit einem Gesamtgewicht von 82,4 Kilogramm anteilig aus ressourcenschonenden Materialien hergestellt werden. Abbildung 3-2 zeigt die Bauteile mit ressourcenschonenden Materialien.

Der konsequente Einsatz ressourcenschonender Materialien erfolgt für bauteil- und funktionsidentische Umfänge über die verschiedenen Baureihen hinweg.

So kommen auch im EQS etablierte Prozesse zum Einsatz: Beispielsweise wird bei den Radlaufverkleidungen ein Rezyklat eingesetzt, das sich aus aufgearbeiteten Starterbatterien und Stoßfängerverkleidungen zusammensetzt. Und auch das bewährte Konzept der Pappwabenstruktur im Kofferraumboden wird umgesetzt. Bei den Bodenbelägen wurde im Tuftvelour auf ein Recyclinggarn umgestellt. Dieses Garn, Markenname ECONYL®, besteht aus regeneriertem Nylon. Es wird hergestellt durch die Rückgewinnung von Nylonabfällen, die zur Deponierung bestimmt sind, beispielsweise alte

Fischernetze, Stoffreste aus Mühlen und Teppichböden. Diese werden gesammelt und in ein neues Garn verwandelt, das die gleichen Eigenschaften wie Nylon aus neuem Rohstoff hat. Der Recycling-Prozess spart CO₂ im Vergleich zu einer Neuware. Zugleich kann Mercedes-Benz damit Materialkreisläufe schließen.

Beim EQS kommen neben den etablierten Prozessen aber auch neue Prozesse zum Einsatz. So wird zum Beispiel die Laderaummulde durch einen innovativen Spritzgieß-Umformprozess („SpriForm“) hergestellt. Hierbei erhält ein thermoplastisches, plattenförmiges und endlosglasfaserverstärktes Halbzeug im Spritzgießwerkzeug eine sehr hohe 3-dimensionale Umformung bzw. Drapierung und wird direkt im geschlossenen Werkzeug mit Rippen- und Funktionsgeometrie umspritzt. Für diesen Prozess wurde im Hamburger Werk nun erstmalig ein Rezyklat aus glasfaserverstärktem Polypropylen PP GF50 (REC60) für den Großserieneinsatz qualifiziert.

Abbildung 3-2: Bauteile mit ressourcenschonenden Materialien im neuen EQS





Feld
2

4. Verwertungsgerechte Konstruktion

Mit der Verabschiedung der europäischen Altfahrzeug-Richtlinie (2000/53/EG) wurden die Rahmenbedingungen zur Verwertung von Altfahrzeugen geregelt. Ziele dieser Richtlinie sind die Vermeidung von Fahrzeugabfällen und die Förderung der Rücknahme, der Wiederverwendung und des Recyclings von Fahrzeugen und ihren Bauteilen. Die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Automobilindustrie sind:

- Aufbau von Rücknahmenetzen für Altfahrzeuge und für Altteile aus Reparaturen
- Erreichen einer Gesamtverwertungsquote von 95 Prozent des Gewichts
- Nachweis zur Erfüllung der Verwertungsquote im Rahmen der Pkw-Typzertifizierung
- Kostenlose Rücknahme aller Altfahrzeuge
- Bereitstellung von Demontage-Informationen durch den Hersteller an die Altfahrzeugverwerter binnen sechs Monaten nach Markteinführung
- Verbot der Schwermetalle Blei, sechswertiges Chrom, Quecksilber und Cadmium unter Berücksichtigung der Ausnahmeregelungen in Anhang II.

4.1 Recyclingkonzept EQS

Die Vorgehensweise zur Berechnung der Verwertbarkeit von Personenkraftwagen wird in der ISO Norm 22628 – „Road vehicles – Recyclability and recoverability – Calculation method“ geregelt. Das Berechnungsmodell spiegelt den realen Prozessablauf beim Altfahrzeugrecycling wider und gliedert sich in folgende vier Stufen:

1. Vorbehandlung (Entnahme aller Betriebsflüssigkeiten, Demontage der Reifen, der Batterie und der Katalysatoren sowie Zünden der Airbags)
2. Demontage (Ausbau von Ersatzteilen und/oder Bauteilen zum stofflichen Recycling)
3. Abtrennung der Metalle im Schredderprozess
4. Behandlung der nichtmetallischen Restfraktion (Schredderleichtfraktion-SLF).

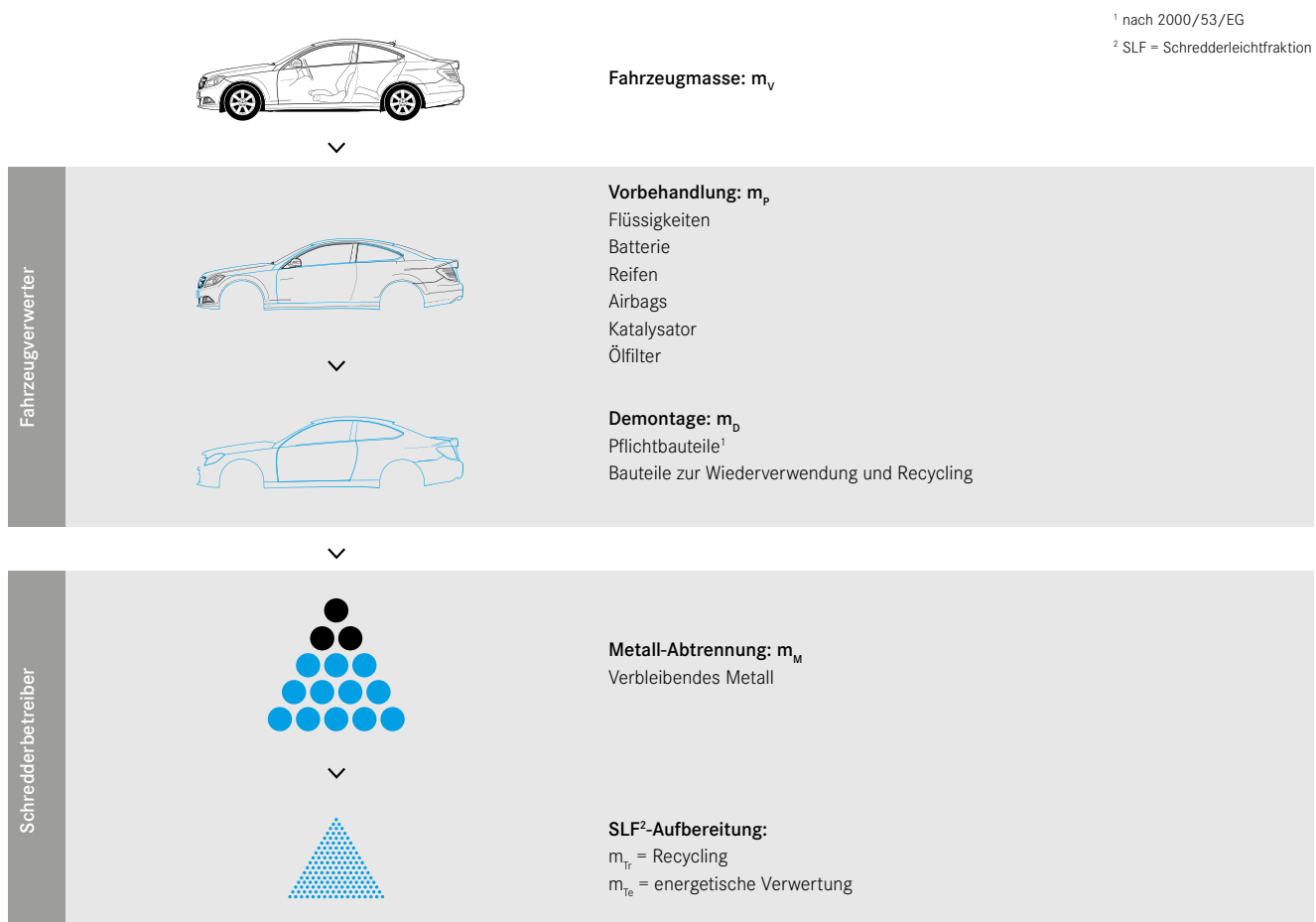
Für den EQS wurde das Recyclingkonzept parallel zur Entwicklung des Fahrzeugs erstellt, indem für jede Stufe des Prozessablaufs die einzelnen Bauteile bzw. Werkstoffe analysiert wurden. Auf Basis der für die einzelnen Schritte festgelegten Mengenströme ergibt sich die Recycling- bzw. Verwertungsquote des Gesamtfahrzeugs. Insgesamt wurde mit der nachfolgend beschriebenen Prozesskette eine stoffliche Recyclingfähigkeit von mindestens 85 Prozent und eine Verwertbarkeit von mindestens 95 Prozent gemäß dem Berechnungsmodell nach ISO 22628 für den EQS im Rahmen der Fahrzeug-Typgenehmigung nachgewiesen (siehe Abbildung 4-1).

Beim Altfahrzeugverwerter werden im Rahmen der Vorbehandlung die Flüssigkeiten, die Batterie, der Ölfilter, die Reifen sowie die Katalysatoren demontiert. Die Airbags sind mit einem für alle europäischen Automobilhersteller einheitlichen Gerät zündbar. Bei der Demontage werden zunächst die Pflichtbauteile entsprechend der europäischen Altfahrzeugrichtlinie entnommen. Danach werden zur Verbesserung des Recyclings zahlreiche Bauteile und Baugruppen demontiert, die als gebrauchte Ersatzteile direkt verkauft werden oder als Basis für die Herstellung von Austauschteilen dienen. Neben den Gebrauchtteilen werden im Rahmen der Fahrzeugdemontage gezielt Materialien entnommen, die mit wirtschaftlich sinnvollen Verfahren rezykliert werden können. Hierzu gehören neben Bauteilen aus Aluminium und Kupfer auch ausgewählte große Kunststoffbauteile.

Im Rahmen der Entwicklung des EQS wurden diese Bauteile gezielt auf ihr späteres Recycling vorbereitet. Neben der Sortenreinheit von Materialien wurde auch auf eine demontagefreundliche Konstruktion relevanter Thermoplast-Bauteile wie zum Beispiel Stoßfänger, Radlauf-, Längsträger-, Unterboden- bzw. Motorraumverkleidungen geachtet. Darüber hinaus sind alle Kunststoffbauteile entsprechend der internationalen Nomenklatur gekennzeichnet. Beim anschließenden Schredderprozess der Restkarosse werden zunächst die Metalle abgetrennt und in den Prozessen der Rohmaterialproduktion stofflich verwertet.

Der verbleibende, überwiegend organische Rest wird in verschiedene Fraktionen getrennt und in rohstofflichen oder energetischen Verwertungsverfahren einer umweltgerechten Nutzung zugeführt.

Abbildung 4-1: Stoffströme im Recyclingkonzept



¹ nach 2000/53/EG

² SLF = Schredderleichtfraktion



$$R_{cyc} = (m_p + m_d + m_m + m_{tr}) / m_v * 100 > 85 \text{ Prozent}$$

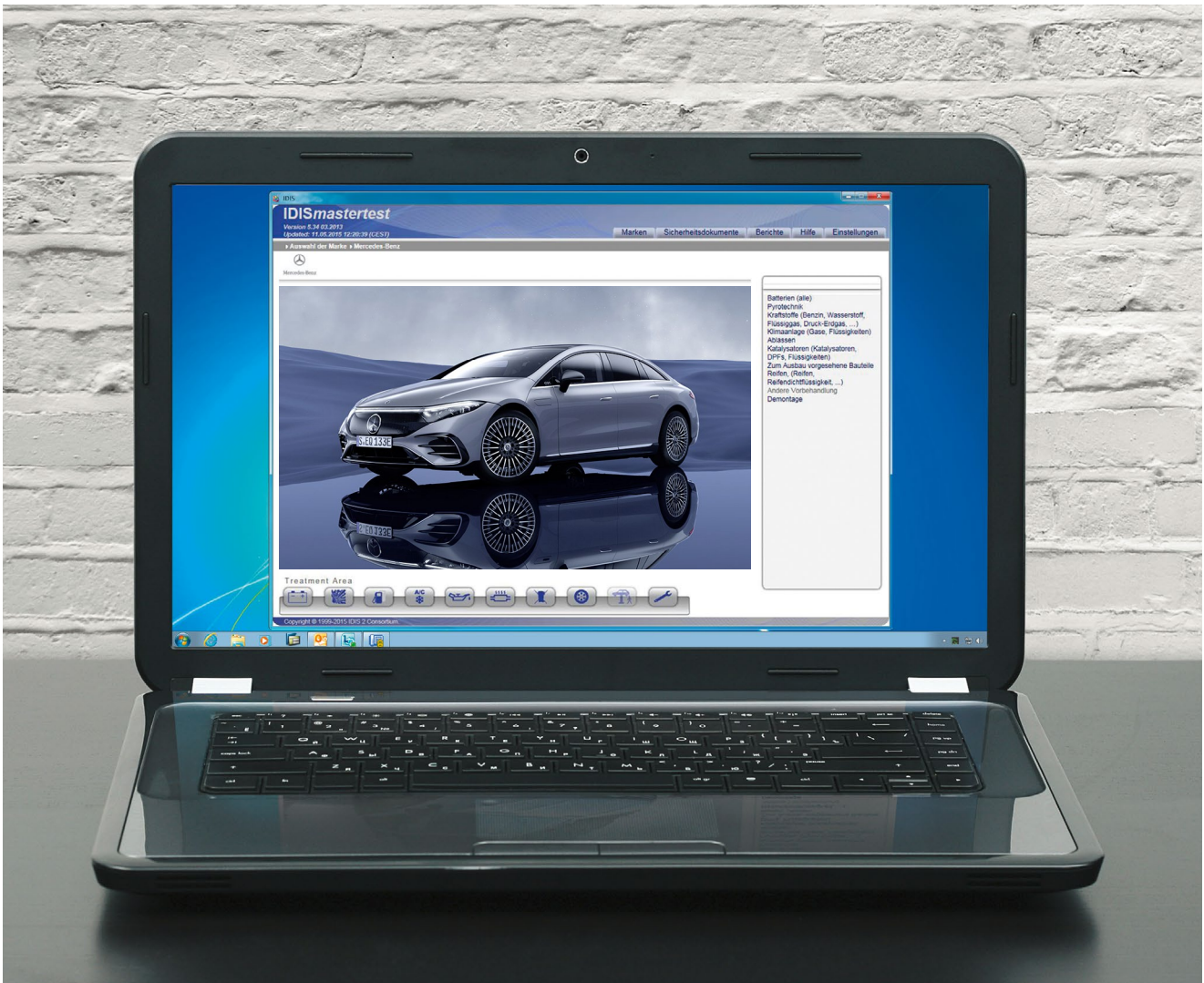
$$R_{cov} = R_{cyc} + m_{te} / m_v * 100 > 95 \text{ Prozent}$$

4.2 Demontage-Informationen

Zur Umsetzung des Recyclingkonzepts spielen Demontageinformationen für die Altfahrzeugverwerter eine wichtige Rolle. Auch für den EQS werden alle notwendigen Informationen mittels des sog. International Dismantling Information System (IDIS) elektronisch bereitgestellt. Die IDIS-Software beinhaltet Fahrzeuginformationen für den Altfahrzeugverwerter, auf deren Grundlage Fahrzeuge am Ende ihrer Lebensdauer umweltfreundlichen Vorbehandlungs- und Entsorgungstechniken unterzogen werden können.

Ein halbes Jahr nach Markteinführung werden für den Altfahrzeugverwerter IDIS-Daten bereitgestellt und in die Software eingearbeitet.

Abbildung 4-2: Screenshot der IDIS-Software





5. Prozess Umweltgerechte Produktentwicklung

Entscheidend für die Verbesserung der Umweltverträglichkeit eines Fahrzeugs ist, die Belastung der Umwelt durch Emissionen und Ressourcenverbrauch während des gesamten Lebenszyklus zu reduzieren. Die Höhe der ökologischen Lasten eines Produkts wird bereits weitgehend in der frühen Entwicklungsphase festgelegt. Korrekturen an der Produktgestaltung sind später nur noch unter hohem Aufwand zu realisieren. Je früher die umweltgerechte Produktentwicklung („Design for Environment“) in den Entwicklungsprozess integriert ist, desto größer ist der Nutzen hinsichtlich einer Verringerung von Umweltlasten und -kosten. Prozess- und produkt-integrierter Umweltschutz muss in der Entwicklungsphase des Produktes verwirklicht werden. Später können Umweltbelastungen häufig nur noch mit nachgeschalteten „End-of-the-Pipe-Maßnahmen“ reduziert werden.

„Wir entwickeln Produkte, die in ihrem Marktsegment besonders umweltverträglich sind“ – so lautet die zweite Umwelt-Leitlinie des Daimler-Konzerns. Sie zu verwirklichen verlangt, den Umweltschutz gewissermaßen von Anfang an in die Produkte einzubauen. Eben dies sicherzustellen ist Aufgabe der umweltgerechten Produktentwicklung. Unter dem Leitsatz „Design for Environment“ (DfE) erarbeitet sie ganzheitliche Fahrzeugkonzepte. Ziel ist es, die Umweltverträglichkeit objektiv messbar zu verbessern und zugleich auch den Wünschen der immer zahlreicheren Kunden entgegenzukommen, die auf Umweltaspekte wie die Reduzierung von Verbrauch und Emissionen oder die Verwendung umweltverträglicher Materialien achten.

Organisatorisch war die Verantwortung zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit fester Bestandteil des Entwicklungsprojekts des EQS. Unter der Gesamtprojektleitung sind Verantwortliche für Entwicklung, Produktion, Einkauf, Vertrieb und andere Aufgaben benannt. Entsprechend den wichtigsten Baugruppen und Funktionen eines Autos gibt es Entwicklungsteams (zum Beispiel Rohbau, Antrieb, Innenausstattung usw.) und Teams mit Querschnittsaufgaben (zum Beispiel Qualitätsmanagement, Projektmanagement usw.).

Eines dieser Querschnittsteams war das so genannte DfE-Team. Es setzt sich zusammen mit Fachleuten aus den Bereichen Ökobilanzierung, Demontage- und Recyclingplanung, Werkstoff- und Verfahrenstechnik sowie Konstruktion und Produktion. Mitglieder des DfE-Teams sind gleichzeitig in einem Entwicklungsteam als Verantwortliche für alle ökologischen Fragestellungen und Aufgaben vertreten. Dadurch wird eine vollständige Einbindung des DfE-Prozesses in das Fahrzeugentwicklungsprojekt sichergestellt. Die Aufgaben der Mitglieder bestehen darin, die Zielsetzungen aus Umweltsicht frühzeitig im Lastenheft für die einzelnen Fahrzeugmodule zu definieren, zu kontrollieren und ggf. Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten.

Durch die Integration des Design for Environment in die Ablauforganisation des Entwicklungsprojektes des EQS war sichergestellt, dass Umweltaspekte nicht erst bei Markteinführung gesucht, sondern bereits im frühesten Entwicklungsstadium berücksichtigt wurden. Entsprechende Zielsetzungen wurden rechtzeitig abgestimmt und zu den jeweiligen Quality Gates im Entwicklungsprozess überprüft. Aus den Zwischenergebnissen wird dann der weitere Handlungsbedarf bis zum nächsten Quality Gate abgeleitet und durch Mitarbeit in den Entwicklungsteams umgesetzt.

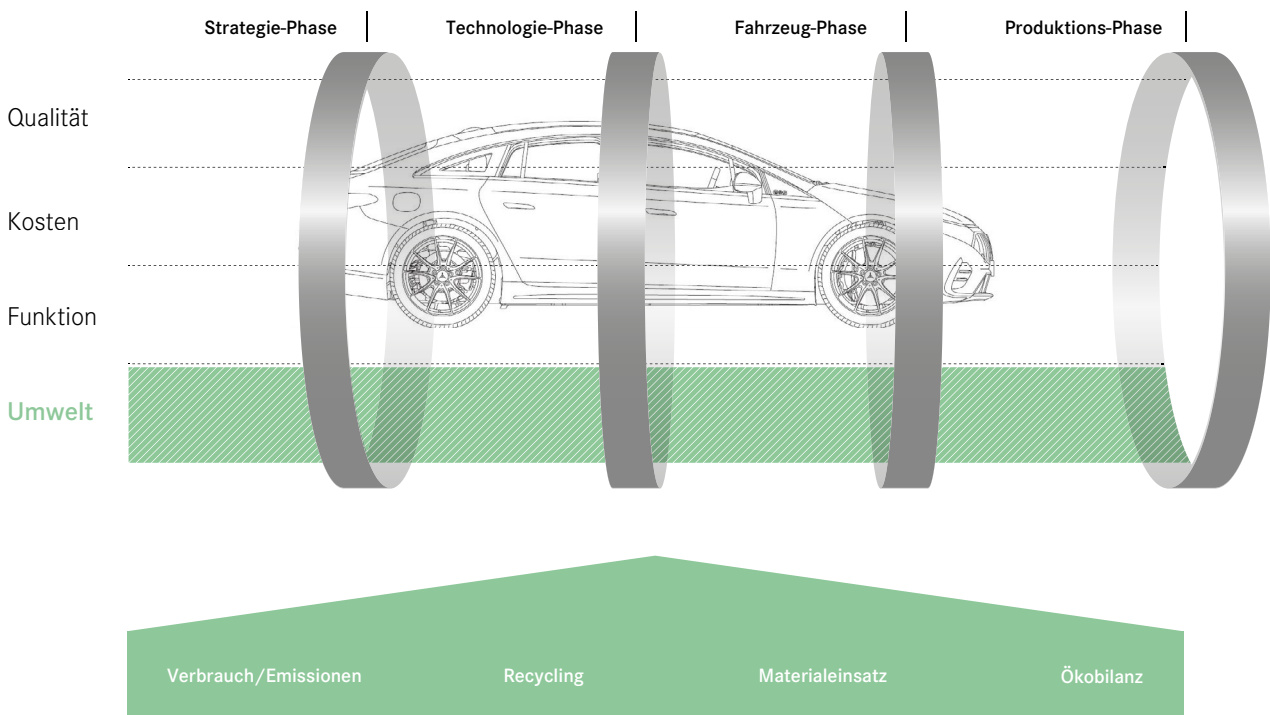
Der beim EQS durchgeführte Prozess erfüllt alle Kriterien, die in der internationalen ISO TR 14062 zur Integration von Umweltaspekten in die Produktentwicklung beschrieben sind.

Um umweltverträgliche Produktgestaltung auf eine systematische und steuerbare Weise durchzuführen, ist darüber hinaus die Einbindung in die übergeordneten Umwelt- und Qualitäts-Managementsysteme ISO 14001 und ISO 9001 erforderlich.

Die im Jahre 2011 veröffentlichte internationale Norm ISO 14006 beschreibt die dafür notwendigen Prozesse und Wechselbeziehungen.

Mercedes-Benz erfüllt die Anforderungen der ISO 14006 vollumfänglich. Dies wurde von den unabhängigen Gutachtern der TÜV SÜD Management Service GmbH erstmalig im Jahre 2012 bestätigt.

Abbildung 5-1: Aktivitäten der umweltgerechten Produktentwicklung bei Mercedes-Benz



ZERTIFIKAT

CERTIFICADO

СЕРТИФИКАТ

認證證書

CERTIFICATE

ZERTIFIKAT



Management Service

ZERTIFIKAT

Die Zertifizierungsstelle
der TÜV SÜD Management Service GmbH
bescheinigt, dass das Unternehmen

Daimler AG
Mercedes-Benz Sindelfingen
Béla-Barényi-Straße 1
71063 Sindelfingen
Deutschland

für den Geltungsbereich

Entwicklung von Kraftfahrzeugen

ein Umweltmanagementsystem
mit dem Schwerpunkt auf umweltverträgliche Produktgestaltung
eingeführt hat und anwendet.

Durch ein spezielles Audit, Auftrags-Nr. **70014947**,
wurde der Nachweis erbracht, dass bei der Integration von Umweltaspekten
in Produktdesign und -entwicklung der gesamte Lebenszyklus
in einem multidisziplinären Ansatz berücksichtigt wird und die Ergebnisse
durch die Erstellung von Ökobilanzen abgesichert werden.

Damit sind die Anforderungen der

ISO 14006:2011
ISO/TR 14062:2002

erfüllt.

Dieses Zertifikat ist nur gültig in Verbindung mit dem
ISO 14001-Zertifikat (Registrier-Nr. 12 104 13407 TMS)
vom **27.12.2018** bis **06.12.2021**.

Zertifikat-Registrier-Nr.: **12 771 13407 TMS**.

Product Compliance Management
München, 02.01.2019



6. Fazit

Der neue Mercedes-Benz EQS erfüllt höchste Ansprüche in puncto Sicherheit, Komfort, Agilität und Design und wurde auch bezüglich seiner Umweltauswirkungen über den gesamten Lebenszyklus hinweg umfassend analysiert. Dieses ist in dem zugrunde liegenden Bericht zur Ökobilanzstudie dokumentiert und im Rahmen von erweiterten Sensitivitätsanalysen angemessen untersucht. Das Ergebnis wurde durch Umweltgutachter des TÜV SÜD verifiziert.

Bei dem neuen vollelektrischen EQS profitieren Mercedes-Benz Kunden von einem hocheffizienten Antriebsstrang, hervorragender Aerodynamik und einer neuen Batteriegeneration mit deutlich höherer Energiedichte, die zusammen eine elektrische Reichweite von bis zu 785 km (WLTP) ermöglichen. Zur Schonung der natürlichen Ressourcen wird überdies ein hoher Anteil hochwertiger Rezyklate und nachwachsender Rohstoffe eingesetzt.

Mercedes-Benz veröffentlicht seit 2005 produktbezogene Umweltinformationen als Ergebnis der umweltgerechten Produktentwicklung nach ISO TR 14062 und ISO 14040/14044. Darüber hinaus werden seit 2012 die Anforderungen der internationalen Norm ISO 14006 zur Einbindung der umweltgerechten Produktentwicklung in die übergeordneten Umwelt- und Qualitäts-Managementsysteme erfüllt und von der TÜV SÜD Management Service GmbH bestätigt.



Anhang

A: Produkt-Dokumentation

Kennzeichen	EQS 450+
Motorart	Synchronelektromotor
Gewicht (ohne Fahrer und Gepäck) [kg]	2.405
CO ₂ kombiniert [g/km] ¹	0
Stromverbrauch kombiniert [kWh/100 km] ¹	19,8 - 15,6 ²
Elektrische Reichweite (nach WLTP) [km] ¹	631 - 785

¹ Stromverbrauch [und Reichweite] wurde[n] auf Grundlage der VO 2017/1151/EU ermittelt. Die Werte variieren in Abhängigkeit der gewählten Sonderausstattungen.

² Die Ökobilanz wurde für die Basisvariante (kleinster Verbrauchswert) berechnet.

B: Randbedingungen der Ökobilanz

Projektziel	Ökobilanz über den Lebenszyklus EQS 450+ (Baureihe V297) als ECE-Basisvariante. Überprüfung Zielerreichung „Umweltverträglichkeit“ und Kommunikation.
Projektumfang	
Funktionsäquivalent	EQS Pkw (Basisvariante; Gewicht nach DIN-70020).
Systemgrenzen	Lebenszyklusbetrachtung für die Pkw-Herstellung, -Nutzung und -Verwertung. Die Bilanzgrenzen sollen nur von Elementarflüssen (Ressourcen, Emissionen, Ablagerungsgütern) überschritten werden.
Datengrundlage	Gewichtsangaben Pkw: MB-Stückliste (EQS 450+ Stand 2/2021). Werkstoffinformationen für modellrelevante fahrzeugspezifisch abgebildete Bauteile: MB Stückliste, MB-interne Dokumentationssysteme, IMDS, Fachliteratur. Fahrzeugspezifische Modellparameter (Rohbau, Lackierung etc.): MB-Fachbereiche. Standortspezifische Energiebereitstellung: MB-Datenbank. Werkstoffinformationen Standardbauteile: MB-Datenbank. Nutzung (Verbrauch): Zertifizierungswerte. Nutzung (Laufleistung): Festlegung MB. Verwertungsmodell: Stand der Technik (siehe auch Kapitel 4.1).
Allokationen	Materialherstellung, Energiebereitstellung, Verarbeitungsverfahren und Transporte: GaBi-Datenbank Stand 2021.2 (http://www.gabi-software.com/deutsch/support/gabi); MB-Datenbank. Für Materialherstellung, Energiebereitstellung, Verarbeitungsverfahren und Transporte wird auf GaBi-Datensätze und die dort zugrunde gelegten Allokationsmethoden zurückgegriffen. Keine weiteren spezifischen Allokationen.
Abschneidekriterien	Für Materialherstellung, Energiebereitstellung, Verarbeitungsverfahren und Transporte wird auf GaBi-Datensätze und die dort zugrunde gelegten Abschneidekriterien zurückgegriffen. Alle verfügbaren Gewichtsinformationen werden verarbeitet. Kein explizites Abschneidekriterium. Lärm und Flächenbedarf sind in Sachbilanzdaten heute nicht verfügbar und werden deshalb nicht berücksichtigt. „Feinstaub-“ bzw. Partikel-Emissionen werden nicht betrachtet. Sie haben keinen relevanten Ergebniseinfluss auf die betrachteten Wirkungskategorien. Wartung und Fahrzeugpflege sind nicht ergebnisrelevant.
Bilanzierung	Lebenszyklus; in Übereinstimmung mit ISO 14040 und 14044 (Produktökobilanz).
Bilanzparameter	Werkstoffzusammensetzung nach VDA 231-106. Sachbilanzebene: Ressourcenverbrauch als Primärenergie, Emissionen wie z. B. CO ₂ , CO, NO _x , SO ₂ , NMVOC, CH ₄ etc. Wirkungsabschätzung: Abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP), Treibhauspotenzial (GWP), Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial (POCP), Eutrophierungspotenzial (EP), Versauerungspotenzial (AP). Diese Wirkungsabschätzungsparameter basieren auf international akzeptierten Methoden. Sie orientieren sich an den im Rahmen eines EU-Projektes LIRECAR von der europäischen Automobilindustrie unter Beteiligung zahlreicher Stakeholder gewählten Kategorien. Die Abbildung von Wirkungspotenzialen zu Human- und Ökotoxizität ist nach heutigem Stand der Wissenschaft noch nicht abgesichert und deshalb nicht zielführend. Interpretation: Sensitivitätsbetrachtungen über Pkw-Modulstruktur; Dominanzanalyse über Lebenszyklus.
Softwareunterstützung	MB DfE-Tool. Dieses Tool bildet einen Pkw anhand des typischen Aufbaus und der typischen Komponenten, einschließlich ihrer Fertigung, ab und wird durch fahrzeugspezifische Daten zu Werkstoffen und Gewichten angepasst. Es basiert auf der Bilanzierungssoftware GaBi 10 (http://www.gabi-software.com).
Auswertung	Analyse der Lebenszyklusergebnisse nach Phasen (Dominanz). Die Herstellphase wird nach der zugrunde liegenden Pkw-Modulstruktur ausgewertet. Ergebnisrelevante Beiträge werden diskutiert.
Dokumentation	Abschlussbericht mit allen Randbedingungen.

Begriff	Erläuterung
ADP	Abiotischer Ressourcenverbrauch (abiotisch = nicht belebt); Wirkungskategorie, die die Reduktion des globalen Bestands an Rohstoffen resultierend aus der Entnahme nicht erneuerbarer Ressourcen beschreibt.
Allokation	Verteilung von Stoff- und Energieflüssen bei Prozessen mit mehreren Ein- und Ausgängen bzw. Zuordnung der Input- und Outputflüsse eines Prozesses auf das untersuchte Produktsystem.
AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene; Summenparameter der chemischen Analytik, der vornehmlich zur Beurteilung von Wasser und Klärschlamm eingesetzt wird. Dabei wird die Summe der an Aktivkohle adsorbierbaren organischen Halogene bestimmt. Diese umfassen Chlor-, Brom- und Iodverbindungen.
AP	Versauerungspotenzial (Acidification Potential); Wirkungskategorie, die das Potenzial zu Milieueränderungen in Ökosystemen durch den Eintrag von Säuren ausdrückt.
Basisvariante	Grundtyp eines Fahrzeugmodells ohne Sonderausstattungsanfänge und kleine Motorisierung.
BSB	Biologischer Sauerstoffbedarf; wird als Maß für die Verunreinigung von Abwässern, Gewässern mit organischen Substanzen zur Beurteilung der Gewässergüte verwendet.
CML	Centrum voor Milieukunde Leiden
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf; wird als Maß für die Verunreinigung von Abwässern, Gewässern mit organischen Substanzen zur Beurteilung der Gewässergüte verwendet.
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
ECE	Economic Commission for Europe; Organisation der UN, in welcher vereinheitlichte technische Regelwerke entwickelt werden.
EP	Eutrophierungspotenzial (Überdüngungspotenzial); Wirkungskategorie, die das Potenzial zur Übersättigung eines biologischen Systems mit essentiellen Nährstoffen ausdrückt.
GWP100	Treibhauspotenzial Zeithorizont 100 Jahre (Global Warming Potential); Wirkungskategorie, die den möglichen Beitrag zum anthropogenen (durch den Menschen verursachten) Treibhauseffekt beschreibt.
HC	Kohlenwasserstoffe (Hydrocarbons)
IDIS	International Dismantling Information System (internationales Demontage-Informationssystem)
ISO	International Organisation for Standardisation (internationale Organisation für Standardisierung)
IMDS	International Material Data System
KBA	Kraftfahrtbundesamt
MB	Mercedes-Benz
NEFZ	Neuer Europäischer Fahrzyklus; ein gesetzlich vorgeschriebener Zyklus, mit dem seit 1996 in Europa die Emissions- und Verbrauchswerte bei Kraftfahrzeugen ermittelt werden.
NE-Metall	Nichteisenmetall (Aluminium, Blei, Kupfer, Magnesium, Nickel, Zink etc.)
NM VOC	Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMHC, Non-Methane Hydrocarbons)
Ökobilanz	Zusammenstellung und Beurteilung der Input- und Outputflüsse und der potenziellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf seines Lebensweges.
POCP	Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial (Sommersmog); Wirkungskategorie, welche die Bildung von Photooxidantien („Sommersmog“) beschreibt.
Primärenergie	Energie, die noch keiner anthropogenen Umwandlung unterworfen wurde.
Prozesspolymere	Begriff aus VDA Werkstoffdatenblatt 231-106; die Werkstoffgruppe der Prozesspolymere umfasst Lacke, Kleber, Dichtstoffe, Unterbodenschutz.
SLF	Schredderleichtfraktion (schreddern = zerfetzen/zerkleinern; Fraktion = das Brechen/Abtrennen); nach dem Zerkleinern durch ein Trenn- und Reinigungsverfahren anfallende nichtmetallische Restsubstanzen.
Wirkungskategorien	Klassen von Umweltwirkungen, in welchen Ressourcenverbräuche und verschiedene Emissionen mit gleicher Umweltwirkung zusammengefasst werden (z. B. Treibhauseffekt, Versauerung etc.).
WLTC	Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Cycle; ein gesetzlich vorgeschriebener Zyklus, mit dem seit 09/2017 in Europa die Emissions- und Verbrauchswerte bei Kraftfahrzeugen ermittelt werden.
WLTP	Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedure; ein gesetzlich vorgeschriebenes Prüfverfahren, mit dem seit 09/2017 in Europa die Emissions- und Verbrauchswerte bei Kraftfahrzeugen ermittelt werden.

