

Life cycle

Umwelt-Zertifikat
für die Mercedes-Benz GLA-Klasse



Mercedes-Benz



Inhalt

Life Cycle – die Umwelt-Dokumentation von Mercedes-Benz	4
Interview Professor Dr. Herbert Kohler	6
Produktbeschreibung	8
Gültigkeitserklärung	16
1 Produkt-Dokumentation	17
1.1 Technische Daten	18
1.2 Werkstoffzusammensetzung	19
2 Umweltprofil	20
2.1 Allgemeine Umweltthemen	21
2.2 Ökobilanz	26
2.2.1 Datengrundlage	28
2.2.2 Bilanzergebnisse GLA 200	30
2.3 Verwertungsgerechte Konstruktion	37
2.3.1 Recyclingkonzept GLA-Klasse	38
2.3.2 Demontage-Informationen	40
2.3.3 Vermeidung von Stoffen mit Gefährdungspotenzial	41
2.4 Rezyklateinsatz	42
2.5 Einsatz nachwachsender Rohstoffe	44
3 Prozess-Dokumentation	47
4 Zertifikat	50
5 Fazit	50
6 Glossar	52
Impressum	54

Stand: Dezember 2013

Life cycle

Seit Anfang 2009 präsentiert „Life Cycle“ die Umweltzertifikate für Fahrzeuge von Mercedes-Benz.

Bei dieser Dokumentationsreihe steht vor allem ein möglichst perfekter Service für die unterschiedlichsten Interessengruppen im Mittelpunkt: Das umfangreiche und komplexe Thema „Automobil und Umwelt“ soll einerseits der Allgemeinheit leicht verständlich vermittelt werden. Andererseits müssen aber auch Spezialisten detaillierte Informationen abrufen können. Diese Anforderung erfüllt „Life Cycle“ mit einem variablen Konzept.

Wer sich einen schnellen Überblick in allgemeinverständlicher Form verschaffen will, konzentriert sich auf die kurzen Zusammenfassungen zu Beginn der jeweiligen Kapitel. Hier sind die wesentlichen Fakten stichwortartig zusammengefasst, eine einheitliche Grafik erleichtert die Orientierung. Soll das Umweltengagement der Daimler AG genauer erfasst werden, stehen übersichtliche Tabellen, Grafiken und informative Textpassagen zur Verfügung. Hier werden die einzelnen Umweltaspekte bis ins kleinste Detail exakt beschrieben.

Mercedes-Benz beweist mit der serviceorientierten und attraktiven Dokumentationsreihe „Life Cycle“ erneut seine Vorreiterrolle bei diesem wichtigen Thema. Wie in der Vergangenheit, als die S-Klasse im Jahr 2005 als erstes Fahrzeug überhaupt das Umweltzertifikat des TÜV Süd erhalten hat.



„Extremer Leichtbau im Detail“

Professor Dr. Herbert Kohler,
Umweltbevollmächtigter der Daimler AG



Luft am Heck aerodynamisch optimal abreißt. Abdichtungen im vorderen Stoßfänger (Kühlerumfeld inkl. Scheinwerferumfeld) ergänzen die aerodynamischen Maßnahmen.

Wo liegt antriebsseitig der Effizienzvorsprung?

Im GLA setzen wir ausschließlich moderne Vierzylinder-Motoren mit Turboaufladung und Direkteinspritzung ein, die ECO Start-Stop-Funktion ist dabei immer serienmäßig. Alle Motoren des GLA erfüllen schon heute die Euro-6-Abgasnorm, und beide Diesel sind in die Effizienzklasse A eingestuft.

Apropos Diesel: Beim GLA 200 CDI kommt jetzt auch eine Variante des OM 651-Triebwerks mit 2,2 Liter Hubraum zum Einsatz?*

Ja, damit schaffen wir die Euro-6-Abgasnorm und erzielen mit 4,3 Liter auf 100 km einen sehr guten kombinierten Verbrauchswert. Dieser Motor wurde zu Gunsten der Effizienz überarbeitet. Zu den Modifikationen zählen unter anderem die Optimierung des Riementriebs, ein Zylinderkopfpaket mit geänderten Wälzlagern und zusätzlicher Bearbeitung (Finish), die Optimierung der Vakuumpumpe,

Alukolben mit optimiertem Einbauspiel und optimiertem Low-Friction-Ringpaket, die Rollenlagerung der Lanchester-Ausgleichswelle sowie die Verbrennungsregelung im Zylinderkopf mit Drucksensor.

Auf Wunsch ist die neue GLA-Klasse mit dem permanenten Allradantrieb 4MATIC erhältlich. Wie sieht es hier mit der Effizienz aus?

Im Vergleich zu den Allradversionen der Wettbewerber liegt das Systemgewicht der neuen 4MATIC konstruktionsbedingt bis zu 25 Prozent niedriger. Aus diesen Leichtbaumaßnahmen und dem hohen Wirkungsgrad resultiert eine gute Energieeffizienz.

Oftmals stecken die Öko-Innovationen im Detail. So wurde die Gepäckraumablage des GLA, die einen Wabenkern aus Recyclingpapier besitzt, schon mehrfach ausgezeichnet.

Die Erfindung wurde mit dem MATERIALICA AWARD „Best of CO₂“ ausgezeichnet. Außerdem gehört dieses Bauteilprojekt zu den Siegern des „Environmental Leadership Awards“, den Daimler jedes Jahr an hervorragende Umweltschutzprojekte innerhalb des Konzerns verleiht. Für das innovative Herstellungsverfahren und den Ma-

terialaufbau hat Mercedes-Benz insgesamt vier Patente angemeldet.

Wie funktioniert das neue Produktionsverfahren im Detail?

Die acht Lagen des Verbundwerkstoffs werden auf einen Schlag verbunden, umgeformt, kaschiert und beschnitten. Diese Zusammenfassung der Produktionsschritte zu einem einzigen und die Verwendung von Recyclingpapier im Wabenkern verringern die CO₂-Emissionen bei der Herstellung des Bauteils um 60 Prozent gegenüber dem früheren Verfahren. Gleichzeitig wiegt die Gepäckraumabdeckung des GLA mit 1,2 Kilogramm nur noch etwa halb so viel wie ein konventionelles Bauteil.

Dieser extreme Leichtbau senkt doch sicher die CO₂-Emissionen während der Nutzung des Fahrzeugs?

Ja, über den gesamten Lebenszyklus entsteht so eine CO₂-Einsparung von rund 13 Kilogramm, wie die Experten des Unternehmens bei der Analyse für dieses Umwelt-Zertifikat ermittelt haben.

Herr Prof. Kohler, mit einem c_w-Wert von 0,29 setzt sich der GLA bei den Strömungseigenschaften an die Spitze seines Segments. Welches waren die entscheidenden Maßnahmen für dieses vorbildliche aerodynamische Verhalten?

Wie immer ist es eine ganze Vielzahl von Optimierungen. Dazu zählen eine niedrige A-Säulenstufe mit angepasster Geometrie der A-Säule sowie aerodynamisch optimal gestaltete Außenspiegelgehäuse. Das Heck wurde ebenso strömungsoptimiert. Das betrifft unter anderem die Dachabrisslinie sowie die aerodynamisch geformten Rückleuchten. Seitliche Heckspoiler sorgen dafür, dass die

* Kraftstoffverbrauch GLA 200 CDI mit Handschaltgetriebe (kombiniert): 4,5-4,3 l/100km; CO₂-Emissionen (kombiniert): 119-114 g/km.



Produktbeschreibung

Das Multitalent

Progressiv beim Design, souverän im Alltag und mobil auch abseits befestigter Straßen:
Als Wanderer zwischen den automobilen Welten interpretiert der Mercedes-Benz GLA das Segment der kompakten SUV überzeugend neu.

Der erste Mercedes-Benz im schnell wachsenden Segment der kompakten SUV ist handlich in der Stadt (Länge x Breite x Höhe: 4.417 x 1.804 x 1.494 Millimeter), spritzig auf Land- und Passstraßen sowie dynamisch und effizient auf der Autobahn (c_w -Wert 0,29).

Die hochwertige und mit viel Liebe zum Detail entwickelte Ausstattung sowie der flexible Innenraum positionieren den GLA klar als kompaktes Premium-SUV. Als erstes Mercedes SUV verfügt der GLA auf Wunsch über die neue Generation des permanenten Allradsystems 4MATIC mit vollvariabler Momentenverteilung.

Die Highlights der neuen GLA-Klasse

- Allrounder mit den typischen Mercedes SUV-Genen, jugendlich, skulptural und voll subtiler Spannung.
- Faszinierende Designelemente und hochwertige Anmutung im Interieur.
- Ausgezeichnete Aerodynamik (c_w -Wert: 0,29).
- Leistungsstarke und effiziente Turbomotoren.
- ECO Start-Stopp-Funktion serienmäßig.
- Zahlreiche Fahrassistenzsysteme, darunter der weiterentwickelte COLLISION PREVENTION ASSIST.
- Neue Generation des permanenten Allradsystems 4MATIC (Sonderausstattung).



Auf dem Offroad-Bildschirm werden unter anderem Lenkwinkel, das gewählte Offroad-Fahrprogramm, Seitenneigung, Gefälle sowie Steigung angezeigt.





Auch in der Seitenansicht verkörpert der GLA Kraft und Souveränität. Die „Dropping-Line“ spannt sich aus dem Scheinwerfer heraus bis zum Radlauf der Hinterachse.

Das Design: Selbstbewusst und wertig

Als SUV bewegt sich der neue GLA im Spannungsfeld der Design-Kernwerte Progression und Tradition und ist das SUV der Zukunft. Er ist ein Allrounder mit den typischen Mercedes SUV-Genen, aber jugendlicher, skulpturaler und voll subtiler Spannung.

Das niedrige Greenhouse, der hochgesetzte Fahrzeugkörper und die großen Radausschnitte verleihen dem GLA eine große Anziehung. Die klar definierten Oberflächen werden ergänzt durch scharfe Linien, die Definition und Präzision geben und im Wechsel zur Skulptur des Fahrzeugkörpers stehen, die gefühlvoll ausmodelliert und von subtiler Spannung ist.

Die prominente, selbstbewusst aufgerichtete Front mit Zentralstern verleiht dem GLA einen starken, souveränen Ausdruck. Powerdomes strukturieren als sportliches Merkmal die Motorhaube, und der zweilamellige Grill betont die Breite des Fahrzeugs. Für eine eindrucksvolle



Frontansicht sorgen die Scheinwerfer und das LED-Tagfahrlicht. Mit einem trifunktionalen Lichtleiter wurde dieses ikonenhafte Mercedes-Benz Designelement weiterentwickelt und gibt dem Fahrzeug seinen charakteristischen Blick. Der vordere Stoßfänger trägt vor den Kühlluft-Öffnungen Gitter in Rauten-Optik. Ein optischer Unterschutz vorn sowie dunkelgrau abgesetzte Verkleidungen rundum verstärken den SUV-Charakter des GLA. Diese so genannten Claddings ziehen sich wie ein Rahmen unten um das Fahrzeug und bieten Schutz vor Steinschlag.

Auch in der Seitenansicht verkörpert der GLA Kraft und Souveränität. Die „Dropping-Line“ spannt sich der Philosophie entsprechend aus dem Scheinwerfer heraus bis zum Radlauf der Hinterachse. Die Linie des Bordkanten-Zierstabs steigt ab der Fondtür zur C-Säule hin an. Zusammen mit der Lichtkante auf der Fallung und der auf Schwellerhöhe ansteigenden Gegenlinie zur Dropping-Line entsteht ein besonderes Linienspiel an der Seitenwand, das dem Fahrzeug fließende Dynamik und subtile Spannung verleiht. Das Cladding folgt seitlich den Konturen der Radhäuser und Seitenschweller bis hinein in den hinteren Stoßfänger. Der Schweller zeigt zur Betonung des SUV-Charakters baggerzahnartige Vertiefungen. Serienmäßig bilden Dachzierstäbe den oberen Abschluss.



Die kraftvollen Schultern über der Hinterachse werden durch den Einzug der C-Säule besonders betont. Zusammen mit den zweiteiligen Leuchten unterstreicht er die Breite des Hecks. Die Form ist gespannt und optisch weich zugleich.

Dieser Eindruck wird durch die gewölbte Heckscheibe und die geschwungene Chrom-Griffleiste zwischen den Heckleuchten verstärkt. Dank geteilter Heckleuchten fällt die Ladeöffnung angenehm breit aus. Aufmerksamkeit zieht außerdem der große, aerodynamisch sehr wirksame Dachspoiler auf sich. Er nimmt die Struktur der hinteren Dachbeplankung auf und beherbergt das Zusatzbremslicht

sowie diverse Antennen. Im Bereich der hinteren Stoßfängerverkleidung befinden sich weitere SUV-spezifische Merkmale wie ein robuster äußerer Ladekantenschutz und ein optischer Unterschutz.

Interieur: Faszinierende Designelemente und hochwertige Anmutung

Das starke und souveräne Erscheinungsbild des Exterieurs setzt sich im Interieur konsequent fort. Hinzu kommt eine besonders hohe Wertanmutung, die über die Formensprache, die Auswahl und die Kombinationsmöglichkeit der hochwertigen Materialien erreicht wird. Die starke Horizontalbetonung, das dynamische Design und die faszinierenden Designelemente sind weitere hochwertige Merkmale. Gleiches gilt für die hohe Präzision bei Fugen und Spaltmaßen.

Die Instrumententafel besteht aus einem Ober- und einem Unterteil und lässt unterschiedlich haptisch-weiche Oberflächenstrukturen zu. Matte und glänzende 3D-Geometrien (Narbungen) erzeugen ein attraktives Lichtspiel. Das dreidimensionale Zierelement aus innovativer Folie, Alu oder Holz gibt dem Interieur einen neuen, modernen Touch.



Das starke und souveräne Erscheinungsbild des Exterieurs setzt sich im Interieur konsequent fort. Hinzu kommt eine besonders hohe Wertanmutung.

In die Instrumententafel sind fünf runde Lüftungsdüsen integriert. Exklusives GLA-Merkmal sind die Ringe um diese Runddüsen, deren SUV-Optik sich auf Wunsch an Unterschutz und Längsträgerverkleidung anlehnt. Die Strömungsrichtung der Luft lässt sich durch schmetterlingsförmige Einsätze verändern. Das große freistehende Display erhält eine hochglänzende Displayblende in Piano-Black und einen flächenbündig umlaufenden Rahmen in Silvershadow.

Die große Auswahl der Sitzbezüge in Material (z. B. Leder, Stoff, Stoff/Leder) und Farbkombination lässt viel Spielraum für die Individualisierung. So erhält der Kunde als Sonderausstattung eine Sport-Sitzanlage mit integrierten Kopfstützen. Die Wertigkeit der Sport-Sitzanlage unterstreicht der Durchbruch im unteren Kopfstützenbereich. Diese Öffnung ist auf der Rückseite der Vordersitze mit einem Rahmen in Silvershadow eingefasst und lässt sich auf Wunsch ambient beleuchten.



Die Sitzlehne der Fondsitzebank lässt sich, sofern das optionale Laderaum-Paket geordert wurde, in eine steilere, so genannte Cargo-Stellung bringen. Dann vergrößert sich das Gepäckraumvolumen um 60 Liter und bietet mehr Platz für sperrige Güter, während die Sitzbank trotzdem von Insassen genutzt werden kann.

Die Aerodynamik: Kantig war gestern

Mit dem GLA setzt sich eine weitere Baureihe bei den Strömungseigenschaften an die Spitze ihres Segments. Der c_w -Wert beträgt 0,29. Die Luftwiderstandsfläche $c_w \times A$, entscheidend für den Verbrauch ab etwa 60 km/h, stellt mit 0,66 m² ebenfalls einen Bestwert dar.

Erreicht wurde das gute Strömungsverhalten, das entscheidend zum niedrigen Kraftstoffverbrauch unter Alltagsbedingungen beiträgt, durch eine Vielzahl aerodynamischer Optimierungen. Dazu zählen eine niedrige A-Säulenstufe mit angepasster Geometrie der A-Säule sowie aerodynamisch optimal gestaltete Außenspiegelgehäuse. Das Heck wurde ebenso strömungsoptimiert. Das betrifft unter anderem die Dachabrisse sowie die aerodynamisch geformten Rückleuchten. Seitliche Heckspoiler sorgen dafür, dass die Luft am Heck aerody-



Die prominente, selbstbewusst aufgerichtete Front mit Zentralstern verleiht dem GLA einen starken, souveränen Ausdruck.

namisch optimal abreißt. Abdichtungen im vorderen Stoßfänger (Kühlerumfeld inkl. Scheinwerferumfeld) ergänzen die aerodynamischen Maßnahmen.

Die großflächige Verkleidung des Hauptbodens, eine zusätzliche Verkleidung im mittleren Bereich der Hinterachse und ein aerodynamisch optimierter Endschalldämpfer mit anschließendem Diffusor verbessern die Führung des Luftstroms unter dem Unterboden.

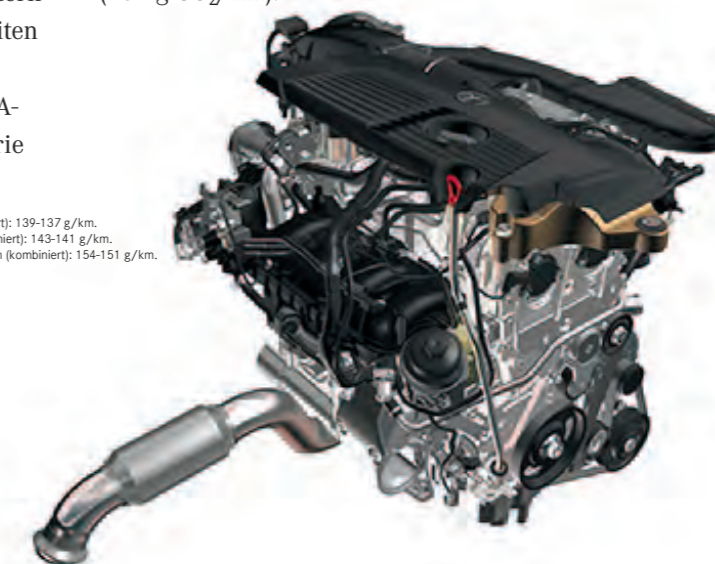
Um die Windgeräusche zu verringern, wurden beim GLA ebenfalls zahlreiche Maßnahmen ergriffen. Dazu zählen zum Beispiel ein Türdichtungskonzept mit mehreren Ebenen, eine zusätzliche Abdichtung der Querfuge zwischen Heckklappe und Dach sowie eine seitliche Abdichtung der Heckklappe. Besonders steife Fensterrahmen verhindern ein Aufziehen der Türen bei höheren Geschwindigkeiten und verringern Schwingungen. Die Außengeräusche konnten zudem durch die bereits erwähnte niedrige A-Säulenstufe und die über einen Steg mit der Karosserie verbundenen Außenspiegel minimiert werden.

[1] Kraftstoffverbrauch GLA 200 mit Handschaltgetriebe (kombiniert): 5,9 l/100km; CO₂-Emissionen (kombiniert): 139-137 g/km.
 [2] Kraftstoffverbrauch GLA 250 mit Automatikgetriebe (kombiniert): 6,1-6,0 l/100km; CO₂-Emissionen (kombiniert): 143-141 g/km.
 [3] Kraftstoffverbrauch GLA 250 4MATIC mit Automatikgetriebe (kombiniert): 6,6-6,5 l/100km; CO₂-Emissionen (kombiniert): 154-151 g/km.

Die Motoren und Getriebe: Dynamischer Führungsanspruch

Ab einem Verbrauch von 4,3 Liter Diesel pro 100 km lässt sich der GLA bewegen und setzt damit neue Maßstäbe in seinem Segment. Moderne Vierzylinder-Motoren mit Turboaufladung und Direkteinspritzung sowie eine serienmäßige ECO Start-Stop-Funktion sorgen für den Effizienzvorsprung. Mit ihren dynamischen Fahrleistungen setzt sich die neue GLA-Klasse ebenfalls an die Spitze des Segments.

Die Bandbreite der Benzinmotoren mit 1,6 und 2,0 Litern Hubraum reicht zunächst von 115 kW (156 PS) im GLA 200^[1] bis 155 kW (211 PS) im GLA 250^[2]. Der GLA 250 4MATIC^[3] sprintet in nur 7,1 Sekunden von 0 auf 100 km/h und untermauert damit den dynamischen Führungsanspruch der GLA-Klasse. Er ist bis zu 230 km/h schnell und benötigt im kombinierten Verbrauch lediglich 6,5 l/100 km (151 g CO₂/km).





Als erstes Mercedes SUV verfügt der GLA auf Wunsch über die neue Generation des permanenten Allradsystems 4MATIC mit vollvariabler Momentenverteilung.

Dynamischer Durchzug gepaart mit höchster Effizienz zeichnet auch die beiden Diesellaggregate aus: Der GLA 200 CDI leistet 100 kW (136 PS), besitzt einen Hubraum von 2,2 Litern sowie ein maximales Drehmoment von 300 Nm. Dieser Motor wurde zu Gunsten der Effizienz überarbeitet. Zu den Modifikationen zählen unter anderem die Optimierung des Riementriebs, ein Zylinderkopfpaket mit geänderten Wälzlagern und zusätzlicher Bearbeitung (Finish), die Optimierung der Vakuumpumpe, Alukolben mit optimiertem Einbauspiel und optimiertem Low-Friction-Ringpaket sowie die Rollenlagerung der Lanchester-Ausgleichswelle.



Der GLA 200 CDI verbraucht lediglich 4,3 Liter auf 100 km, entsprechend 114 g CO₂/km. Er ist in die Effizienzklasse A eingestuft. Der GLA 220 CDI* schöpft aus ebenfalls 2,2 Liter Hubraum 125 kW (170 PS) und 350 Nm.

Alle Motoren besitzen serienmäßig die ECO Start-Stop-Funktion. Kombiniert sind die Motoren mit einem Sechsgang-Schaltgetriebe oder mit der Doppelkupplungs-Automatik 7G-DCT (Serie bei GLA 250 und GLA 220 CDI sowie den 4MATIC Modellen), die Komfort und Sportlichkeit in ganz besonderer Weise miteinander verbindet.

Das Fahrwerk: Für jede Menge Freizeitspaß

Das Fahrwerk des GLA verfügt über eine McPherson-Vorderachse und eine Raumlener-Hinterachse. Drei Quer- und ein Längslenker pro Rad nehmen dort die Kräfte auf. Längs- und Querdynamik können so unabhängig voneinander abgestimmt werden. Radträger und Federlenker bestehen aus Aluminium, um die ungefederten Massen zu reduzieren. Insgesamt stehen drei Fahrwerksvarianten zur Wahl: das serienmäßige Komfortfahrwerk, das Fahrtdynamikpaket mit Tieferlegung um 15 mm und Sport-Direktlenkung sowie das Offroad-Komfortfahrwerk (optional).

Die elektromechanische Servolenkung bietet im Vergleich zu herkömmlichen Systemen eine verbesserte Rückmel-

* Kraftstoffverbrauch GLA 220 CDI mit Doppelkupplungsgetriebe (kombiniert): 4,6-4,4 l/100km; CO₂-Emissionen (kombiniert): 119-115 g/km.



dung an den Fahrer und leistet einen wichtigen Beitrag zur Gesamteffizienz, da die Lenkunterstützung nur Energie benötigt, wenn tatsächlich gelenkt wird. Außerdem ermöglicht sie verschiedene Lenkassistenten-Funktionen, die vom ESP® Steuergerät ausgelöst werden.

Leichter durch leichtes Gelände: Offroad-Funktionen

Fahrzeuge mit 4MATIC besitzen serienmäßig die Bergabfahrhilfe DSR (Downhill Speed Regulation) sowie ein Offroad-Fahrprogramm. Über eine Bedientaste in der Mittelkonsole ist DSR aktivierbar, das den Fahrer bei anspruchsvollen Bergab-Passagen unterstützt, indem im Rahmen der physikalischen Möglichkeiten bei Bergabfahrt eine langsame, manuell einstellbare Fahrgeschwindigkeit eingehalten wird. Dies geschieht mit Hilfe der Motor- und Getriebesteuerung sowie gezielten Bremsingriffen.

Durch die Anwahl des Offroad-Fahrprogramms über den Fahrprogramm-Schalter werden die Getriebeschaltpunkte und Gaspedalennlinien zusätzlich so angepasst, dass die Anforderungen von Fahrten durch leichtes Gelände, insbesondere auch auf losem Untergrund, erfüllt werden können. In Kombination mit Audio 20 CD (Serie) und COMAND Online (Sonderausstattung) kann zudem in der Headunit auf einen Offroad-Bildschirm umgeschaltet werden.

Mitdenker: Weiterentwickelte Assistenzsysteme

Zahlreiche Fahrerassistenzsysteme unterstützen und entlasten im GLA den Fahrer. Serienmäßig besitzt das SUV unter anderem die Müdigkeitserkennung ATTENTION ASSIST und den radargestützten COLLISION PREVENTION ASSIST mit adaptivem Bremsassistenten, der bereits ab 7 km/h hilft, Kollisionen zu vermeiden.

In Kombination mit DISTRONIC PLUS (Sonderausstattung) wird daraus der COLLISION PREVENTION ASSIST PLUS. Er verfügt über eine zusätzliche Funktion: Bei anhaltender Kollisionsgefahr und ausbleibender Fahrerreaktion kann das System bis zu Geschwindigkeiten von 200 km/h auch eine autonome Bremsung durchführen und so die Unfallsschwere mit langsamer fahrenden oder anhaltenden Fahrzeugen verringern. Bis zu einer Geschwindigkeit von 30 km/h bremst das System auch auf stehende Fahrzeuge und kann bis 20 km/h Differenzgeschwindigkeit Auffahrunfälle vermeiden.

Darüber hinaus gibt es im GLA bewährte Assistenzsysteme wie das Spurpaket mit Totwinkel- und Spurhalte-Assistent oder den Adaptiven Fernlicht-Assistenten als Sonderausstattung. Automatisches Einparken in Längs- und Querparklücken ermöglicht der Aktive Park-Assistent (Sonderausstattung).

Gültigkeitserklärung



Management Service

Gültigkeitserklärung:

Der nachfolgende Bericht enthält eine umfassende, genaue und sachgerechte Darstellung, die auf verlässlichen und nachvollziehbaren Informationen basiert.

Auftrag und Prüfgrundlagen:

Die TÜV SÜD Management Service GmbH hat die nachfolgende produktbezogene Umweltinformation der Daimler AG, bezeichnet als „Umwelt-Zertifikat Mercedes-Benz GLA-Klasse“ mit Aussagen für die Fahrzeugtypen GLA 200, GLA 250, GLA 250 4MATIC, GLA 200 CDI, GLA 200 CDI 4MATIC, GLA 220 CDI und GLA 220 CDI 4MATIC überprüft. Dabei wurden, soweit anwendbar, die Anforderungen aus den folgenden Richtlinien und Standards berücksichtigt:

- DIN EN ISO 14040 und 14044 für die Aussagen zur Ökobilanz (Prinzipien und allgemeine Anforderungen, Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens sowie Sachbilanz, Wirkungsabschätzung, Auswertung, Kritische Prüfung)
- DIN EN ISO 14020 (allgemeine Grundlagen von Umweltdokumenten) und DIN EN ISO 14021 (Anforderungen an selbsterklärte Deklarationen)
- DIN Fachbericht ISO TR 14062 Integration von Umweltaspekten in Produktdesign und -entwicklung

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.

Ablauf der Prüfung und Prüftiefe:

Die Prüfung des Berichtes umfasste sowohl die Bewertung von Dokumenten als auch die Durchführung von Interviews mit wesentlichen Funktionen und Verantwortlichen für die Entwicklung der neuen GLA-Klasse. Wesentliche Aussagen in der Umweltinformation wie Angaben zu Gewichten, Emissionen und Verbrauchsangaben wurden dabei bis zu den primären Messergebnissen bzw. Daten zurückverfolgt und bestätigt. Die Zuverlässigkeit der angewandten Methode der Ökobilanzierung wurde durch eine externe Kritische Prüfung entsprechend der Anforderung der DIN EN ISO 14040/44 abgesichert und bestätigt.

TÜV SÜD Management Service GmbH

München, den 16.12.2013

Dipl.-Ing. Michael Brunk
Umweltgutachter

Dipl.-Ing. Ulrich Wegner
Leiter der Zertifizierungsstelle
Umweltgutachter

Verantwortlichkeiten:

Für den Inhalt des nachfolgenden Berichts ist vollständig die Daimler AG verantwortlich. Aufgabe der TÜV SÜD Management Service GmbH war es, die Richtigkeit und Glaubwürdigkeit der nachfolgenden Informationen zu prüfen und bei Erfüllung der Voraussetzungen zu bestätigen.

1 Produkt-Dokumentation

In diesem Abschnitt werden wesentliche umweltrelevante technische Daten der verschiedenen Varianten der GLA-Klasse dokumentiert, auf die sich auch die Aussagen zu den allgemeinen Umweltthemen beziehen (Kapitel 2.1).

Die detailliert dargestellten Analysen zu Werkstoffen (Kapitel 1.2), zur Ökobilanz (Kapitel 2.2) oder zum Recyclingkonzept (Kapitel 2.3.1) beziehen sich jeweils auf den GLA 200 in Grundausstattung.



1.1 Technische Daten

Die folgende Tabelle dokumentiert wesentliche technische Daten der Varianten der GLA-Klasse. Die jeweils umweltrelevanten Aspekte werden ausführlich im Umweltprofil in Kapitel 2 erläutert.

Kennzeichen	GLA 200	GLA 250	GLA 250 4MATIC	GLA 200 CDI	GLA 200 CDI 4MATIC	GLA 220 CDI	GLA220 CDI 4MATIC
Motorart	Ottomotor	Ottomotor	Ottomotor	Dieselmotor	Dieselmotor	Dieselmotor	Dieselmotor
Zylinder (Stück)	4	4	4	4	4	4	4
Hubraum (effektiv) [cm³]	1595	1991	1991	2143	2143	2143	2143
Leistung [kW]	115	155	155	100	100	125	125
Abgasnorm (erfüllt)	EU 6	EU 6	EU 6	EU 6	EU 6	EU 6	EU 6
Gewicht [kg] (ohne Fahrer und Gepäck)	1320** / 1360	1380	1430	1430** / 1460	1520	1460	1520
Abgasemissionen [g/km]							
CO ₂ *	139-137** / 138-135	143-141	154-151	119-114** / 119-114	132-129	119-115	132-129
NO _x	0,0167** / 0,0242	0,0269	0,0269	0,0491** / 0,056	0,056	0,056	0,056
CO	0,137** / 0,158	0,1435	0,1435	0,3619** / 0,2965	0,2965	0,2965	0,2965
HC (für Benzin)	0,0315** / 0,0334	0,0297	0,0297	-	-	-	-
NMHC (für Benzin)	0,0275** / 0,0293	0,0255	0,0255	-	-	-	-
HC+NO _x (für Diesel)	-	-	-	0,0905** / 0,0851	0,0851	0,0851	0,0851
Partikelmasse	0,00069** / 0,00029	0,00025	0,00025	0,00072** / 0,00091	0,00091	0,00091	0,00091
Partikelanzahl [1/km]	8,87 E11** / 9,06 E11	1,6 E11	1,6 E11	1,47 E9** / 2,49 E10	2,49 E10	2,49 E10	2,49 E10
Kraftstoffverbrauch NEFZ gesamt [l/100 km]*	5,9** / 5,9-5,8	6,1-6,0	6,6-6,5	4,5-4,3** / 4,5-4,4	5,1-4,9	4,6-4,4	5,1-4,9
Fahrgeräusch [dB(A)]	72** / 71	73	73	71** / 72	72	72	72

NEFZ-Verbrauch Basisvariante GLA 200 mit Handschaltgetriebe und Standardbereifung: 5,9 l/100 km.

* Werte abhängig von Bereifung.

** Werte für Fahrzeug mit Handschaltgetriebe.

1.2 Werkstoffzusammensetzung

Die Gewichts- und Werkstoffangaben für den GLA 200 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 1-1 zeigt die Werkstoffzusammensetzung des GLA 200 nach VDA 231-106.

Bei der GLA-Klasse wird etwas mehr als die Hälfte des Fahrzeuggewichtes (57,5 Prozent) durch die Stahl-/Eisenwerkstoffe definiert. Danach folgen die Polymerwerkstoffe mit 20,5 Prozent und als drittgrößte Fraktion die Leichtmetalle (9,6 Prozent). Betriebsstoffe liegen bei einem Anteil von etwa 4,4 Prozent. Der Anteil der Buntmetalle und der sonstigen Werkstoffe (v. a. Glas) ist mit zirka 3,6 Prozent bzw. zirka 3,1 Prozent etwas geringer. Die restlichen Werkstoffe Prozesspolymere, Elektronik und Sondermetalle tragen mit zirka einem 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 13,9 Prozent den größten Anteil. Zweitgrößte Fraktion der Polymerwerkstoffe sind die Elastomere mit 4,9 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.

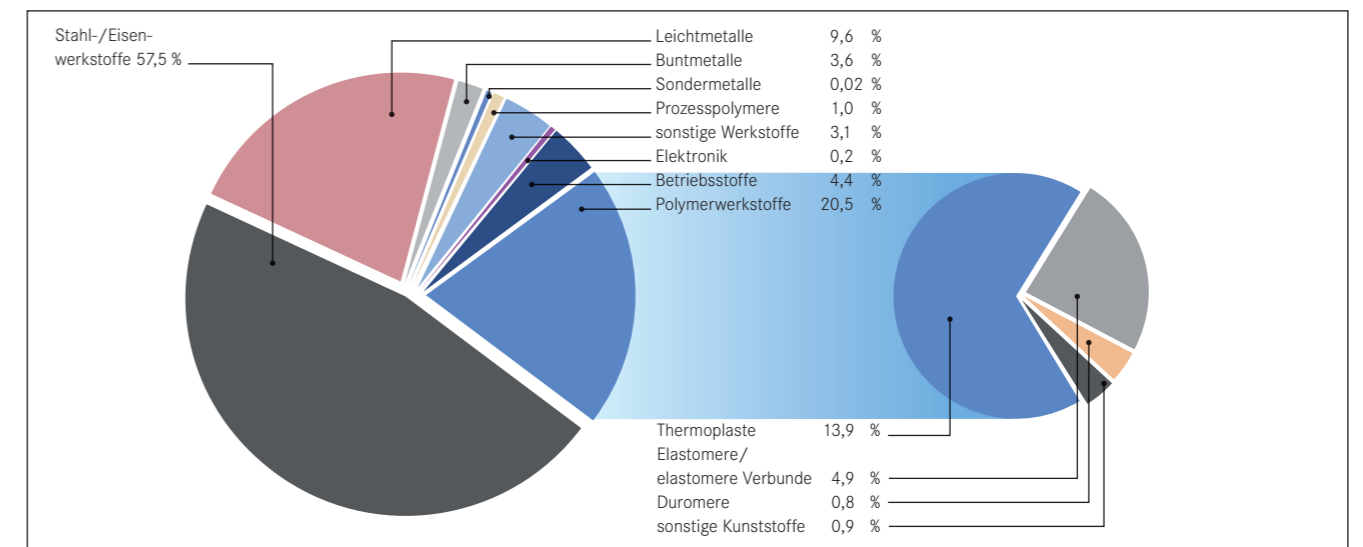


Abbildung 1-1: Werkstoffzusammensetzung GLA 200

2 Umweltprofil

Das Umweltprofil dokumentiert zum einen allgemeine Umweltfeatures der GLA-Klasse zu Themen wie Verbrauch und Abgasemissionen. Zum anderen werden spezifische Analysen der Umweltperformance wie die Ökobilanz, das Recyclingkonzept sowie der Einsatz von Rezyklaten und nachwachsenden Rohstoffen dargestellt.



2.1 Allgemeine Umweltthemen

Bei der GLA-Klasse stehen aktuell zwei Benziner mit hochgenauer Piezo-Einspritzung und zwei Dieselvarianten zur Auswahl. In der untersuchten Basisvariante GLA 200 kommt der 4-Zylinder-Ottomotor der neuesten Generation (M270) zum Einsatz, der Verbrauch liegt bei diesem Modell bei günstigen 5,9 l/100 km.

Auch bei den Dieselvarianten ist eine hohe Effizienz sichergestellt. Der GLA 200 CDI weist einen Kraftstoffverbrauch von 4,5 – 4,3 l/100 km auf, was einer CO₂-Emission von 119 bzw. 114 g/km entspricht. Der GLA 220 CDI liegt mit 4,6 – 4,4 l/100 km ebenfalls auf diesem sehr günstigen Niveau.

Die hohe Effizienz wird durch ein intelligentes Maßnahmen-Paket sichergestellt. Hierunter sind Optimierungsmaßnahmen im Bereich des Antriebsstrangs, des Energiemanagements, der Aerodynamik, rollwiderstandsoptimierte Reifen, Gewichtsreduzierung durch Leichtbau und Fahrerinformationen zur energiesparenden Fahrweise zusammen gefasst.

Bausteine für eine hervorragende Umweltperformance

- Downsizing-Strategie bei den Motoren.
- Anzeige des Kraftstoffverbrauchs im Display.
- Spezielles „ECO Fahrtraining“ von Mercedes-Benz.
- Zertifiziertes Umweltmanagementsystem im Werk Rastatt.
- Effizienter Antriebsstrang mit Start-Stopp-System für alle verfügbaren Motorisierungen.
- Aerodynamische Optimierung.
- Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen und Kunststoffrezyklaten.





Abbildung 2-1: Verbrauchsreduzierende Maßnahmen in der neuen GLA-Klasse

Die wichtigsten Maßnahmen sind:

- Für alle Otto- und Dieselmotoren: Reibungsoptimierte Motoren mit Turboaufladung, Direkteinspritzung und Wärmemanagement; Ottomotoren mit Camtronic (GLA 200).
- Reibungsoptimierte 6-Gang-Schaltgetriebe und 7-Gang-Doppelkupplungsautomatikgetriebe, beide mit langen Gangauslegungen.
- Das ECO Start-Stopp-System serienmäßig bei allen verfügbaren Motorisierungen.
- Die aerodynamische Optimierung durch optimierten Diffusor, optimierte Unterboden- und Hinterachsverkleidung, Heckseitenspoiler und Dachspoiler mit c_w -optimierten Dichtungen, Kühlerjalousie und Aero-Radzierblenden.
- Der Einsatz von rollwiderstandsoptimierten Reifen.
- Radlager mit deutlich reduzierter Radlagerreibung.
- Gewichtsoptimierungen durch Leichtbaumaterialien.
- Geregelte Kraftstoff- und Ölpumpe können die Pumpenleistung je nach angeforderter Last anpassen.
- Das intelligente Generatormanagement in Verbindung mit einem effizienten Generator sorgt dafür, dass die Verbraucher bei Beschleunigungsvorgängen aus der Batterie versorgt werden, beim Bremsen wird ein Teil der anfallenden Energie rekuperiert und in die Batterie zurückgespeist.
- Hocheffizienter Klimakompressor mit optimiertem Ölmanagement, reduziertem Hubvolumen und Magnetkupplung, welche die Verluste durch die Schleppleistung vermeidet.
- Optimierter Riementrieb mit Decoupler.



Die Bandbreite der Benzinmotoren mit 1,6 und 2,0 Litern Hubraum reicht zunächst von 115 kW (156 PS) im GLA 200 bis 155 kW (211 PS) im GLA 250.



Dynamischer Durchzug gepaart mit höchster Effizienz zeichnet ebenso die beiden Diesellaggregate aus: Der GLA 200 CDI leistet 100 kW (136 PS), hat einen Hubraum von 2,2 Litern sowie ein maximales Drehmoment von 300 Nm. Der GLA 220 CDI verfügt ebenfalls über 2,2 Liter Hubraum und leistet 125 kW (170 PS) sowie 350 Nm.

Neben den fahrzeugseitigen Verbesserungen hat der Fahrer selbst einen entscheidenden Einfluss auf den Kraftstoffverbrauch. Deshalb informiert ein Display in der Mitte des Kombiinstrumentes über den aktuellen Kraftstoffverbrauch. Das übersichtliche Balkendiagramm reagiert spontan, sobald der Autofahrer den Fuß vom Gaspedal nimmt und beispielsweise die Schubabschaltung des Motors nutzt. Auch in der Betriebsanleitung der GLA-Klasse sind zusätzliche Hinweise für eine wirtschaftliche und umweltschonende Fahrweise enthalten. Weiterhin bietet Mercedes-Benz seinen Kunden ein „Eco Fahrtraining“ an. Die Ergebnisse dieses Trainings zeigen, dass sich der Kraftstoffverbrauch eines Personewagens durch wirtschaftliche und energiebewusste Fahrweise um bis zu 15 Prozent vermindern lässt.

Die GLA-Klasse ist auch bezüglich der Kraftstoffe fit für die Zukunft. Die EU-Pläne sehen einen steigenden Anteil an Biokraftstoffen vor. Diesen Anforderungen wird die GLA-Klasse selbstverständlich gerecht, indem bei Ottomotoren ein Bioethanol-Anteil von 10 % (E 10) zulässig ist. Für Dieselmotoren ist ebenfalls ein 10 % Biokraftstoffanteil in Form von 7 % Biodiesel (B 7 FAME) und 3 % hochwertigem, hydriertem Pflanzenöl zulässig.

Auch bezüglich der Abgas-Emissionen wird eine hohe Effizienz sichergestellt. Alle neuen Motoren erfüllen bereits heute die ab 2015 gültige Abgasnorm Euro 6. Bei den Ottomotoren wird selbst der nochmals strengere Partikelanzahlgrenzwert der Euro-6-Norm ohne zusätzliche Abgasnachbehandlung unterschritten. Der GLA 220 CDI ist mit einer Mehrwege-Abgasrückführung ausgerüstet, die den Stickoxidausstoß reduziert.

Die GLA-Klasse wird im Mercedes-Benz Werk Rastatt hergestellt. Diese Fertigungsstätte verfügt bereits seit vielen Jahren über ein nach der EU-Ökoauditverordnung und der ISO-Norm 14001 zertifiziertes Umweltmanagementsystem. So ist zum Beispiel die Lackiertechnik der GLA-Klasse nicht nur technologisch auf höchstem Niveau, sie zeichnet sich durch die konsequente Verwendung von Wasserbasislacken mit weniger als 10 Prozent Lösemittelanteil, durch Umweltverträglichkeit, Effizienz und Qualität aus. Dieses Lackierverfahren ermöglicht einen geringen Lösemiteleinsatz und reduziert den Lackverbrauch durch elektrostatische Applikation um 20 Prozent.

Auch bei der Energieeinsparung konnten in Rastatt beachtliche Erfolge erzielt werden. In dem werkseigenen Blockheizkraftwerk (BHKW) werden Elektrizität und Heizenergie mit



Die neue Karosserie-Rohbauhalle im Werk Rastatt ist mit einer geothermischen Anlage ausgerüstet, die die Heizung im Winter und die Kühlung im Sommer sowie die Kühlung der Schweißanlagen übernimmt. Dazu wird Grundwasser über fünf Entnahmebrunnen gefördert und über sechs Infiltrationsbrunnen zurückgeführt.

hohem Wirkungsgrad aus sauberem Erdgas gewonnen. Ebenso bedeutend sind die sogenannten Wärmeräder. Überall dort, wo große Luftmengen ausgetauscht werden – zum Beispiel bei der Lüftung der Werkhallen und der Lackierkabinen –, werden solche Rotationswärmetauscher eingesetzt. Durch Wärmeräder wird das Wärmerückgewinnungspotenzial der Hallen- und Prozessabluft genutzt. Der Effekt: Im Jahresmittel wird mehr als ein Drittel der Heizenergie eingespart. Ebenso wird die Kondensationswärme aus den Rauchgasen der Heizkessel genutzt. Weitere CO₂-Emissionen werden durch die Nutzung einer Solaranlage zur Brauchwassererwärmung eingespart. Für die neue Karosserie-Rohbauhalle wurde zur Heizung im Winter und zur Kühlung im Sommer sowie zur Kühlung der Schweißanlagen eine geothermische Anlage installiert. Dazu wird Grundwasser über fünf Entnahmebrunnen gefördert und über sechs Infiltrations-



brunnen zurückgeführt. Es werden dort keine fossilen Brennstoffe benötigt. Durch alle Energiesparmaßnahmen zusammen werden pro Jahr ca. 14.300 Tonnen CO₂-Emissionen vermieden. Damit die Besucher und Mitarbeiter auch einen Einblick in die tägliche Praxis des Umweltschutzes bekommen, wurde im Werk Rastatt ein Umwelt-Infopfad eingerichtet. Dort werden direkt vor Ort die einzelnen Maßnahmen zum Umweltschutz bei der Produktion in und rund um das Werk erläutert.



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.

Mit dem 1993 eingeführten Rücknahmesystem hat Mercedes-Benz auch im Bereich der Werkstattentsorgung und des Recyclings eine Vorbildfunktion innerhalb der Automobilbranche inne. Diese beispielhafte Serviceleistung im Automobilbau wird durchgängig bis zum Kunden angewandt. Die in den Betrieben gesammelten Abfälle, die bei Wartung/Reparatur der Produkte anfallen, werden über ein bundesweit organisiertes Netz abgeholt, aufbereitet und der Wiederverwertung 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 Gebrauchteile Center

GmbH (GTC) gegründet. Mit den qualitätsgeprüften Gebrauchteilen 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 neuen 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 Nummer, 00800 1 777 7777 können sich Alt-autobesitzer kostenlos informieren und erhalten umgehend Auskunft über alle wichtigen Details über die Rücknahme ihres Fahrzeugs.

2.2 Ökobilanz

Entscheidend für die Umweltverträglichkeit eines Fahrzeugs ist die Umweltbelastung durch Emissionen und Ressourcenverbrauch über den gesamten Lebenszyklus (vgl. Abbildung 2-2).

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.

Bis ins kleinste Detail

- Mit der Ökobilanz erfasst Mercedes-Benz alle umweltrelevanten Auswirkungen eines Fahrzeugs von der Entwicklung über die Produktion und den Betrieb bis zur Entsorgung.
- Für eine umfassende Beurteilung werden innerhalb jeder Lebenszyklusphase sämtliche Umwelteinträge bilanziert.
- Viele Emissionen werden weniger durch den Fahrbetrieb als durch die Kraftstoffherstellung verursacht, zum Beispiel die Nicht-Methan-Kohlenwasserstoff (NMVOC)* und Schwefeldioxid-Emissionen.
- Die detaillierten Untersuchungen umfassen unter anderem den Verbrauch und die Weiterverarbeitung von Bauxit (Aluminiumherstellung), Eisen- oder Kupfererz.

* NMVOC (non-methane volatile organic compounds)



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.



Abbildung 2-2 : Überblick zur ganzheitlichen Bilanzierung



2.2.1 Datengrundlage

Mit der Ökobilanz wird die ECE-Basisvariante untersucht. Als Basisvariante der GLA-Klasse wurde der GLA 200 mit Handschaltgetriebe (115 kW) zugrunde gelegt. Nachfolgend werden die wesentlichen Randbedingungen der Bilanz tabellarisch dargestellt.

Projektziel	
Projektziel	<ul style="list-style-type: none"> Ökobilanz über den Lebenszyklus der neuen GLA-Klasse als ECE-Basisvariante in der Motorisierung GLA 200. Überprüfung Zielerreichung „Umweltverträglichkeit“ und Kommunikation.
Projektumfang	
Funktionsäquivalent	<ul style="list-style-type: none"> GLA-Klasse Pkw (Basisvariante; Gewicht nach DIN-70020).
Systemgrenzen	<ul style="list-style-type: none"> Lebenszyklusbetrachtung für die Pkw-Herstellung, -Nutzung und -Verwertung. Die Bilanzgrenzen sollen nur von Elementarflüssen (Ressourcen, Emissionen, Ablagerungsgüter) überschritten werden.
Datengrundlage	<ul style="list-style-type: none"> Gewichtsangaben Pkw: MB-Stücklisten (Stand: 09/2013). Werkstoffinformationen für modellrelevante fahrzeugspezifisch abgebildete Bauteile: MB Stückliste, MB-interne Dokumentationssysteme, IMDS, Fachliteratur. Fahrzeugspezifische Modellparameter (Rohbau, Lackierung, Katalysator etc.): MB-Fachbereiche. Standortspezifische Energiebereitstellung: MB-Datenbank. Werkstoffinformationen Standardbauteile: MB-Datenbank. Nutzung (Verbrauch, Emissionen): Typprüf-/Zertifizierungswerte. Nutzung (Laufleistung): Festlegung MB. Verwertungsmodell: Stand der Technik (siehe auch Kapitel 2.3.1.) Materialherstellung, Energiebereitstellung, Verarbeitungsverfahren und Transporte: GaBi-Datenbank Stand SP22 (http://documentation.gabi-software.com); MB-Datenbank.
Allokationen	<ul style="list-style-type: none"> Für Materialherstellung, Energiebereitstellung, Verarbeitungsverfahren und Transporte wird auf GaBi-Datensätze und die dort zugrunde gelegten Allokationsmethoden zurückgegriffen. Keine weiteren spezifischen Allokationen.

Tabelle 2-1: Randbedingungen der Ökobilanz

Der zugrunde gelegte Schwefelgehalt im Kraftstoff beträgt 10 ppm. Somit ergeben sich bei der Verbrennung von einem Kilogramm Kraftstoff 0,02 Gramm Schwefeldioxid-Emissionen. Die Nutzungsphase wird mit einer Laufleistung von 160.000 Kilometern berechnet.

Im Rahmen der Ökobilanz werden die Umweltlasten der Verwertungsphase anhand der Standardprozesse Trockenlegung, Schredder sowie energetische Verwertung der Schredderleichtfraktion (SLF) abgebildet. Ökologische Gutschriften werden nicht erteilt.

Projektumfang (Fortsetzung)	
Abschneidekriterien	<ul style="list-style-type: none"> Für Materialherstellung, Energiebereitstellung, Verarbeitungsverfahren und Transporte wird auf GaBi-Datensätze und die dort zugrunde gelegten Abschneidekriterien zurückgegriffen. Kein explizites Abschneidekriterium. Alle verfügbaren Gewichtsinformationen werden verarbeitet. Lärm und Flächenbedarf sind in Sachbilanzdaten heute nicht verfügbar und werden deshalb nicht berücksichtigt. „Feinstaub-“ bzw. Partikel-Emissionen werden nicht betrachtet. Wesentliche Feinstaubquellen (v. a. Reifen- und Bremsabrieb) sind unabhängig vom Fahrzeugtyp. Wartung und Fahrzeugpflege sind nicht ergebnisrelevant.
Bilanzierung	<ul style="list-style-type: none"> Lebenszyklus; in Übereinstimmung mit ISO 14040 und 14044 (Produktökobilanz).
Bilanzparameter	<ul style="list-style-type: none"> Werkstoffzusammensetzung nach VDA 231-106. Sachbilanzebene: Ressourcenverbrauch als Primärenergie, Emissionen wie z. B. CO₂, CO, NO_x, SO₂, NMVOC, CH₄, 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	<ul style="list-style-type: none"> 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 6 (http://www.pe-international.com/gabi).
Auswertung	<ul style="list-style-type: none"> Analyse der Lebenszyklusergebnisse nach Phasen (Dominanz). Die Herstellphase wird nach der zugrunde liegenden Pkw-Modulstruktur ausgewertet. Ergebnisrelevante Beiträge werden diskutiert.
Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> Abschlussbericht mit allen Randbedingungen.

2.2.2 Bilanzergebnisse GLA 200

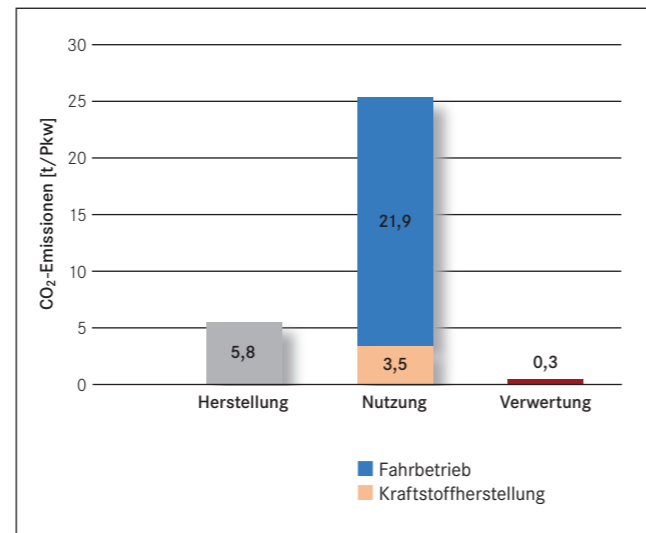


Abbildung 2-3: Gesamtbilanz der Kohlendioxid-Emissionen (CO₂) in Tonnen

Über den gesamten Lebenszyklus des GLA 200 ergeben die Berechnungen der Sachbilanz beispielsweise einen Primärenergieverbrauch von 470 Gigajoule (entspricht dem Energieinhalt von zirka 14.600 Litern Otto-Kraftstoff), einen Umwelteintrag von rund 32 Tonnen Kohlendioxid (CO₂), etwa 13 Kilogramm Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMVOC), zirka 21 Kilogramm Stickoxide (NO_x) und 29 Kilogramm Schwefeldioxid (SO₂). Neben der Analyse der Gesamtergebnisse wird die Verteilung einzelner Umweltwirkungen auf die verschiedenen Phasen des Lebenszyklus untersucht.

Die Relevanz der jeweiligen Lebenszyklusphasen hängt von den jeweils betrachteten Umweltwirkungen ab. Für die CO₂-Emissionen und auch den Primärenergieverbrauch ist die Nutzungsphase mit einem Anteil von

81 bzw. 78 Prozent dominant (vgl. Abbildung 2-3/2-4). Der Gebrauch eines Fahrzeuges entscheidet jedoch nicht ausschließlich über die Umweltverträglichkeit.

Einige umweltrelevante Emissionen werden maßgeblich durch die Herstellung verursacht, zum Beispiel die SO₂- und NO_x-Emissionen (vgl. Abbildung 2-4). Daher muss die Herstellungsphase in die Betrachtung der ökologischen Verträglichkeit einbezogen werden.

Während der Fahrzeugnutzung wird heute eine Vielzahl von Emissionen weniger durch den Fahrbetrieb selbst, als vielmehr durch die Kraftstoffherstellung dominiert, zum Beispiel für die NO_x- und SO₂-Emissionen sowie die damit wesentlich verbundenen Umweltwirkungen wie Eutrophierungspotenzial (EP) und Versauerungspotenzial (AP).

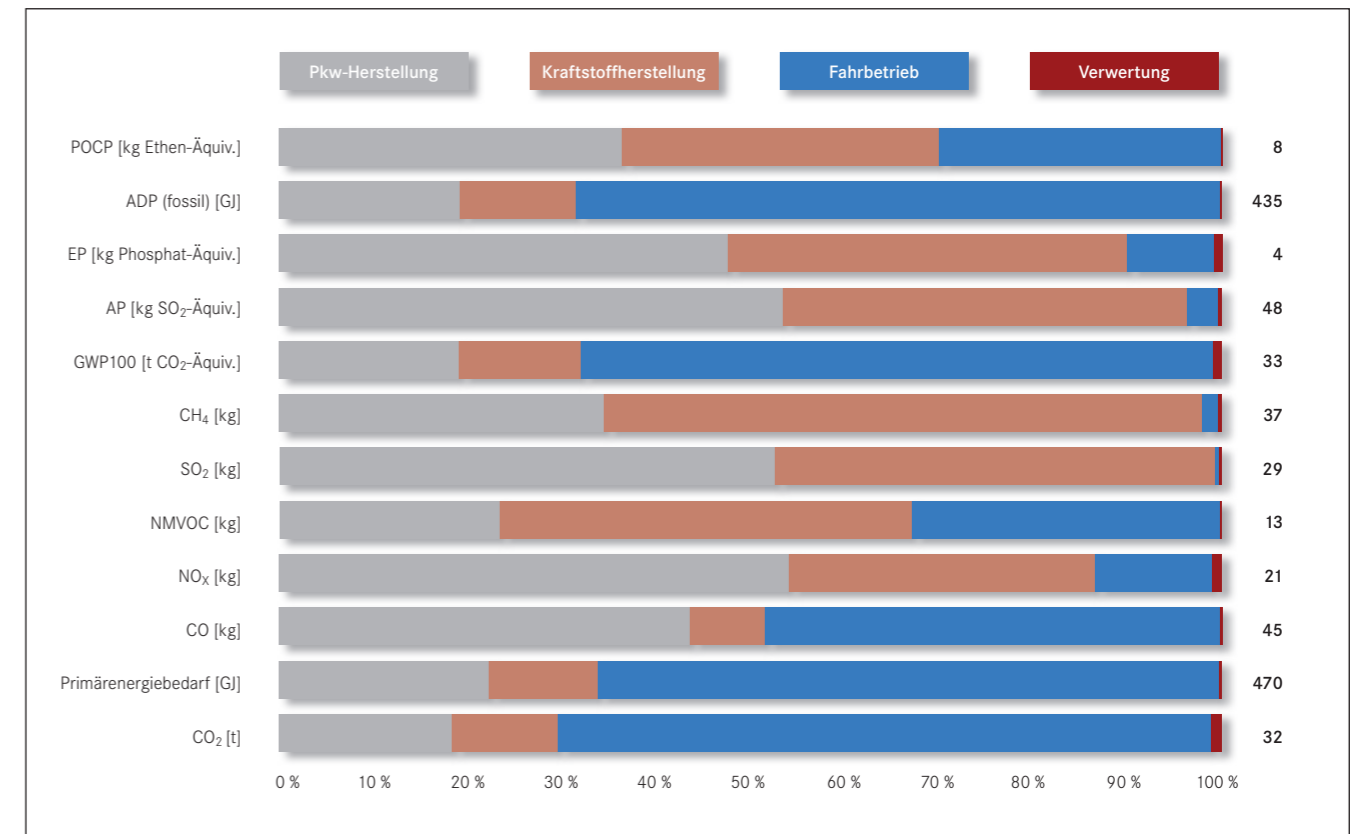


Abbildung 2-4: Anteil der Lebenszyklusphasen an ausgewählten Parametern

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 lohnt sich die Nutzung bzw. das Anstoßen von Recyclingkreisläufen. Für eine umfassende Beurteilung werden innerhalb jeder Lebenszyklusphase sämtliche Umwelteinträge bilanziert.

Neben den oben dargestellten Ergebnissen wurde beispielsweise ermittelt, dass Siedlungsabfälle und Haldengüter (vor allem Erzaufbereitungsrückstände und Abraum) hauptsächlich der Herstellungsphase entstammen, während die Sonderabfälle wesentlich durch die Kraftstoffherstellung in der Nutzungsphase verursacht werden.

Belastungen der Umwelt durch Emissionen in Wasser ergeben sich infolge der Herstellung eines Fahrzeuges insbesondere durch den Output an anorganischen Substanzen (Schwermetalle, NO₃- und SO₄²⁻-Ionen) sowie durch organische Substanzen, gemessen durch die Größen AOX, BSB und CSB.

Um die Relevanz der Umweltwirkungen einordnen zu können, werden die Wirkkategorien fossiler abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP), Eutrophierungspotenzial (EP), Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial (Sommersmog, POCP), Treibhauspotenzial (GWP) und Versauerungspotenzial (AP) für den Lebenszyklus des GLA 200 in normierter Form dargestellt.

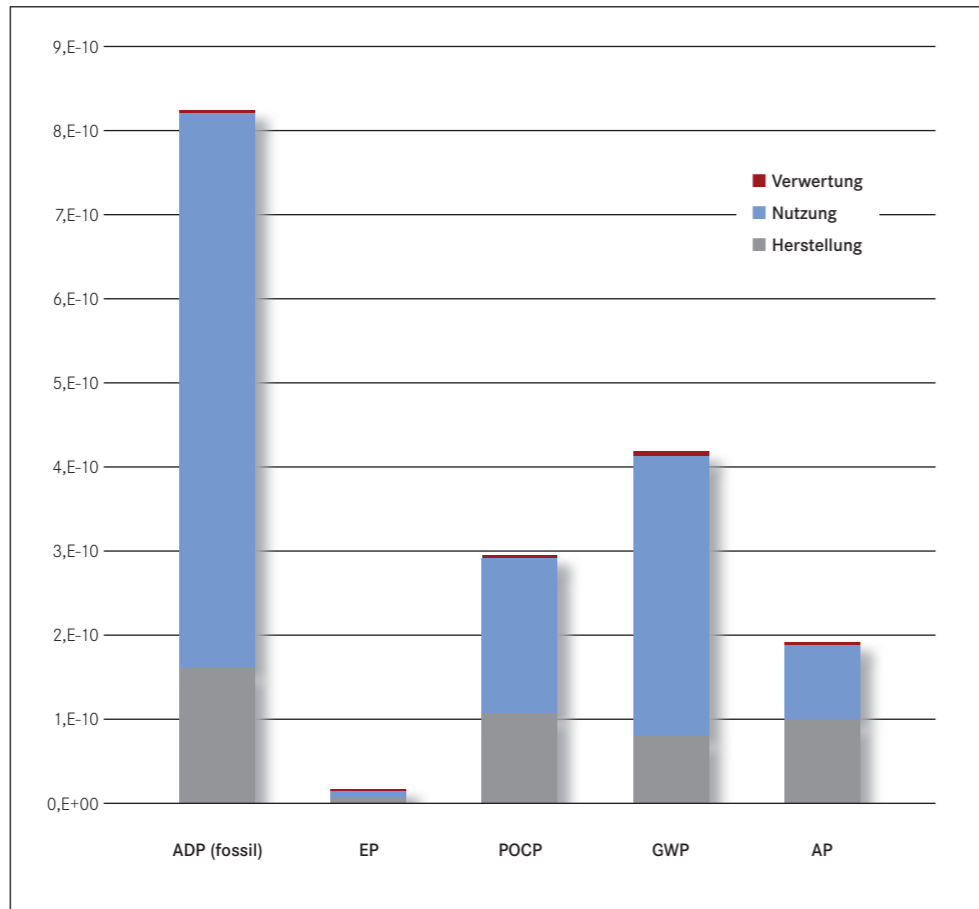


Abbildung 2-5: Normierte Darstellung des Lebenszyklusses [-/Pkw]

Bei der Normierung wird das Bilanzergebnis in Bezug zu einem übergeordneten Referenzsystem gestellt, um ein besseres Verständnis der Bedeutung jedes Indikatorwertes zu erreichen. Als Referenzsystem wurde Europa zugrunde gelegt. Zur Normierung wurden die europäischen (EU 25+3) Jahresgesamtwerte verwendet, der Lebenszyklus des GLA 200 wurde auf ein Jahr aufgeschlüsselt. In Bezug auf die europäischen Jahreswerte nimmt der GLA 200 bei ADP fossil den größten Anteil ein, danach folgt GWP (vgl. Abbildung 2-5). Die Relevanz dieser beiden Wirkkategorien bezogen auf das Referenzsystem EU 25+3 ist somit höher als die der restlichen untersuchten Wirkkategorien. Bei der Eutrophierung ist der Anteil am geringsten.

Neben der Analyse der Gesamtergebnisse wird die Verteilung ausgewählter Umweltwirkungen auf die Herstellung einzelner Module untersucht. Exemplarisch ist in Abbildung 2-6 die prozentuale Verteilung der Kohlendioxid- und der Schwefeldioxid-Emissionen auf einzelne Module dargestellt.

Während bezüglich der Kohlendioxid-Emissionen der Rohbau aufgrund des Massenanteils dominiert, ist bei den Schwefeldioxid-Emissionen eine höhere Relevanz bei Modulen mit Edel- bzw. NE-Metallen sowie mit Glas zurückzuführen, die bei der Materialherstellung hohe Schwefeldioxid-Emissionen verursachen.

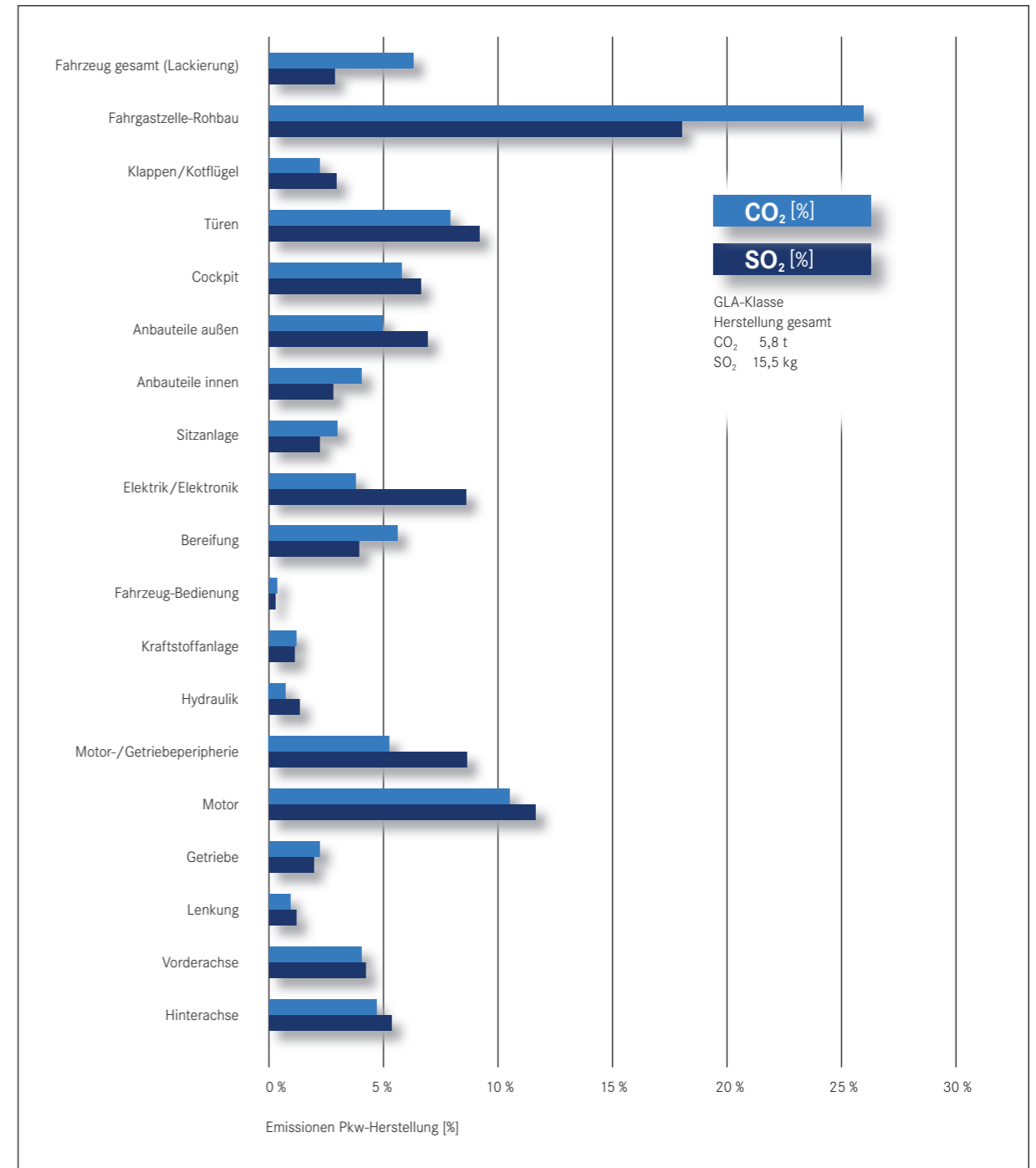


Abbildung 2-6: Verteilung ausgewählter Parameter (CO₂ und SO₂) auf die Module

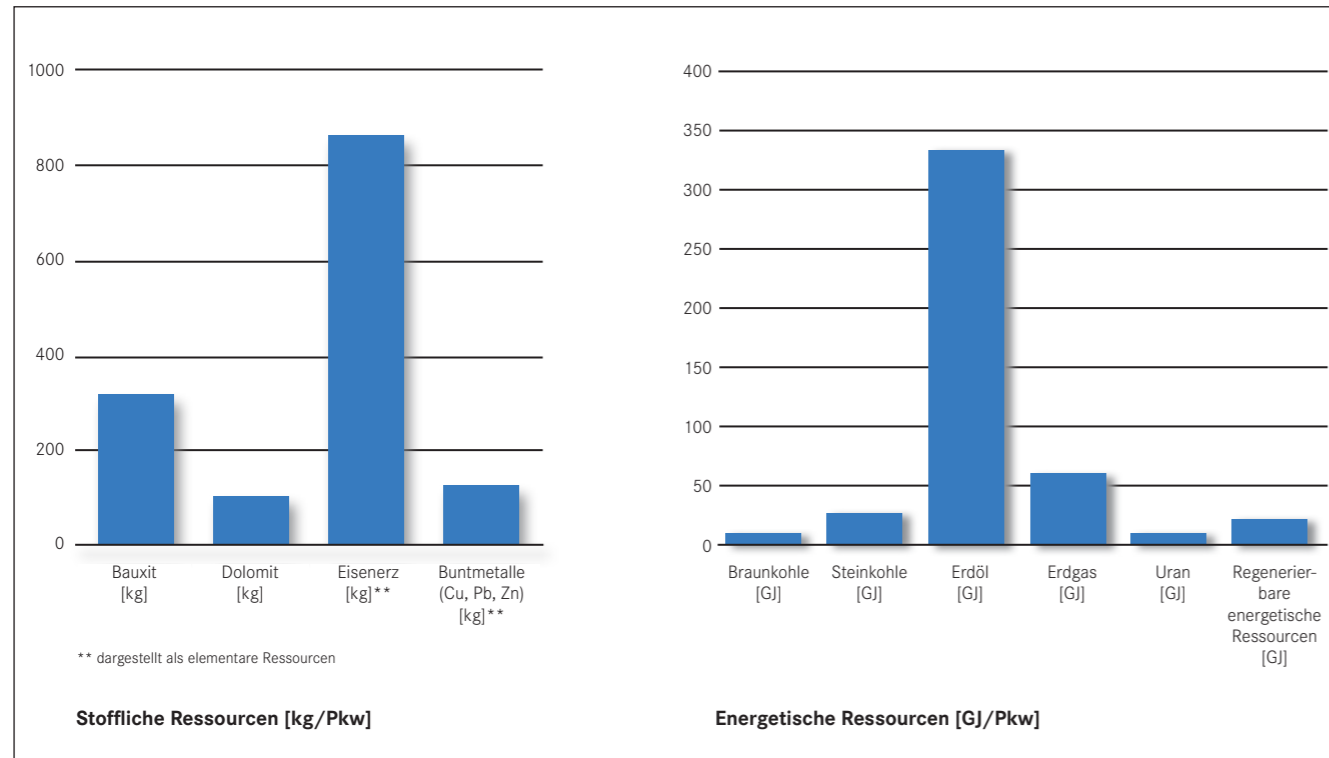


Abbildung 2-7: Verbrauch an ausgewählten stofflichen und energetischen Ressourcen [Einheit/Pkw]

Abbildung 2-7 zeigt den Verbrauch relevanter stofflicher und energetischer Ressourcen. Die Pkw-Herstellung dominiert den Bedarf an stofflichen Ressourcen, wie zum Beispiel den Bedarf an Eisenerz und Bauxit. Energetische Ressourcen (vor allem Erdöl) werden dagegen größtenteils in der Nutzungsphase verbraucht.

In Tabelle 2-2 und Tabelle 2-3 werden einige weitere Ergebnisparameter der Ökobilanz in der Übersicht dargestellt. Die grau hinterlegten Zeilen in den Tabellen stellen übergeordnete Wirkkategorien dar. Sie fassen Emissionen gleicher Wirkung zusammen und quantifizieren deren Beitrag zu der jeweiligen Wirkung über einen Charakterisierungsfaktor, zum Beispiel den Beitrag zum Treibhauspotenzial in Kilogramm-CO₂-Äquivalent.

Input-Ergebnisparameter

Ressourcen, Erze	GLA-Klasse	Kommentar
Bauxit [kg]	313	Aluminiumherstellung.
Dolomit [kg]	102	Magnesiumherstellung.
Eisen [kg]**	862	Stahlherstellung.
Edelmetall Erz / Seltene Erden Erz [kg] **	172	v. a. Motor-/Getriebepерipherie (Katalysatorbeladung)
Buntmetalle (Cu, Pb, Zn) [kg] **	122	v. a. Elektrik (Leitungssätze/Batterie) und Zink

Energieträger	GLA-Klasse	Kommentar
ADP fossil* [GJ]	435	v. a. Kraftstoffverbrauch.
Primärenergie [GJ]	470	ca. 78 % aus der Nutzung.
Anteil aus		
Braunkohle [GJ]	10	ca. 83 % aus Pkw-Herstellung.
Erdgas [GJ]	61	ca. 51 % aus der Nutzung.
Erdöl [GJ]	334	ca. 95 % aus der Nutzung.
Steinkohle [GJ]	29	ca. 94 % aus Pkw-Herstellung.
Uran [GJ]	12	ca. 85 % aus Pkw-Herstellung.
Regenerierbare energetische Ressourcen [GJ]	23	ca. 44 % aus Pkw-Herstellung.

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

Output-Ergebnisparameter

Emissionen in Luft	GLA-Klasse	Kommentar
GWP* [t CO ₂ -Äquiv.]	33	v. a. bedingt durch CO ₂ -Emissionen.
AP* [kg SO ₂ -Äquiv.]	48	v. a. bedingt durch SO ₂ -Emissionen.
EP* [kg Phosphat-Äquiv.]	4	v. a. bedingt durch NO _x -Emissionen.
POCP* [kg Ethen-Äquiv.]	8	v. a. bedingt durch NMVOC-Emissionen.
CO ₂ [t]	32	v. a. aus Fahrbetrieb.
CO [kg]	45	Zu etwa 56 % aus Nutzung, davon ca. 86 % Fahrbetrieb
NMVOC [kg]	13	Zu etwa 77 % aus Nutzung, davon ca. 43 % Fahrbetrieb
CH ₄ [kg]	37	Zu etwa 35 % aus Pkw-Herstellung. Der Rest v. a. aus der Kraftstoffherstellung. Der Fahrbetrieb trägt nur zu ca. 2 % bei.
NO _x [kg]	21	Zu etwa 45 % aus Pkw-Herstellung. Der Rest aus der Pkw-Nutzung. Der Fahrbetrieb trägt nur ca. 13 % zu den Stickoxidemissionen bei.
SO ₂ [kg]	29	Zu etwa 53 % aus Pkw-Herstellung. Der Rest aus der Kraftstoffbereitstellung.

Emissionen in Wasser	GLA-Klasse	Kommentar
BSB [kg]	0,1	ca. 61 % aus Pkw-Herstellung.
Kohlenwasserstoffe [kg]	0,4	ca. 52 % aus Nutzung.
NO ₃ ⁻ [g]	3548	ca. 91 % aus Nutzung.
PO ₄ ³⁻ [g]	70	ca. 70 % aus Nutzung.
SO ₄ ²⁻ [kg]	13	ca. 65 % aus Herstellung.

* CML 2001, Stand: November 2010

** als elementare Ressource

Tabelle 2-3: Übersicht der Ergebnisparameter der Ökobilanz (II)



2.3 Verwertungsgerechte Konstruktion

Mit der Verabschiedung der europäischen Altfahrzeug-Richtlinie (2000/53/EG) am 18. September 2000 wurden die Rahmenbedingungen zur Verwertung von Altfahrzeugen neu 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 bis spätestens 01.01.2015.
- Nachweis zur Erfüllung der Verwertungsquote im Rahmen der Pkw-Typzertifizierung für neue Fahrzeuge ab 12/2008.
- Kostenlose Rücknahme aller Altfahrzeuge ab Januar 2007.
- 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.

Die GLA-Klasse erfüllt bereits heute die ab 01.01.2015 geltende Verwertungsquote von 95 Gewichtsprozent.

- Altfahrzeuge werden von Mercedes-Benz seit Januar 2007 kostenlos zurückgenommen.
- Schwermetalle wie Blei, sechswertiges Chrom, Quecksilber oder Cadmium wurden gemäß den Anforderungen der Altfahrzeug-Richtlinie eliminiert.
- Mercedes-Benz verfügt bereits heute über ein leistungsfähiges Rücknahme- und Recyclingnetz.
- Das Mercedes Gebrauchtteile-Center leistet durch den Wiederverkauf geprüfter Gebrauchtteile einen wichtigen Beitrag zum Recyclingkonzept.
- Schon bei der Entwicklung der GLA-Klasse wurde auf Sortenreinheit von Materialien und Demontagefreundlichkeit relevanter Thermoplast-Bauteile geachtet.
- Detaillierte Demontageinformationen werden für alle Altfahrzeugverwerter mit dem „International Dismantling Information System“, kurz IDIS, elektronisch bereitgestellt.



2.3.1 Recyclingkonzept GLA-Klasse

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 die GLA-Klasse 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 85 Prozent und eine Verwertbarkeit von 95 Prozent gemäß dem Berechnungsmodell nach ISO 22628 für die neue

GLA-Klasse im Rahmen der Fahrzeug-Typgenehmigung nachgewiesen (siehe Abbildung 2-8).

Beim Altfahrzeugverwerter werden im Rahmen der Vorbehandlung die Flüssigkeiten, die Batterie, der Ölfilter, die Reifen sowie die Katalysatoren demontiert. Die Airbags werden mit einem für alle europäischen Automobilhersteller einheitlichen Gerät gezündet. 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 recycelt werden können. Hierzu gehören neben Bauteilen aus Aluminium und Kupfer auch ausgewählte große Kunststoffbauteile.

Im Rahmen der Entwicklung der GLA-Klasse wurden diese Bauteile gezielt auf ihr späteres Recycling hin vor-

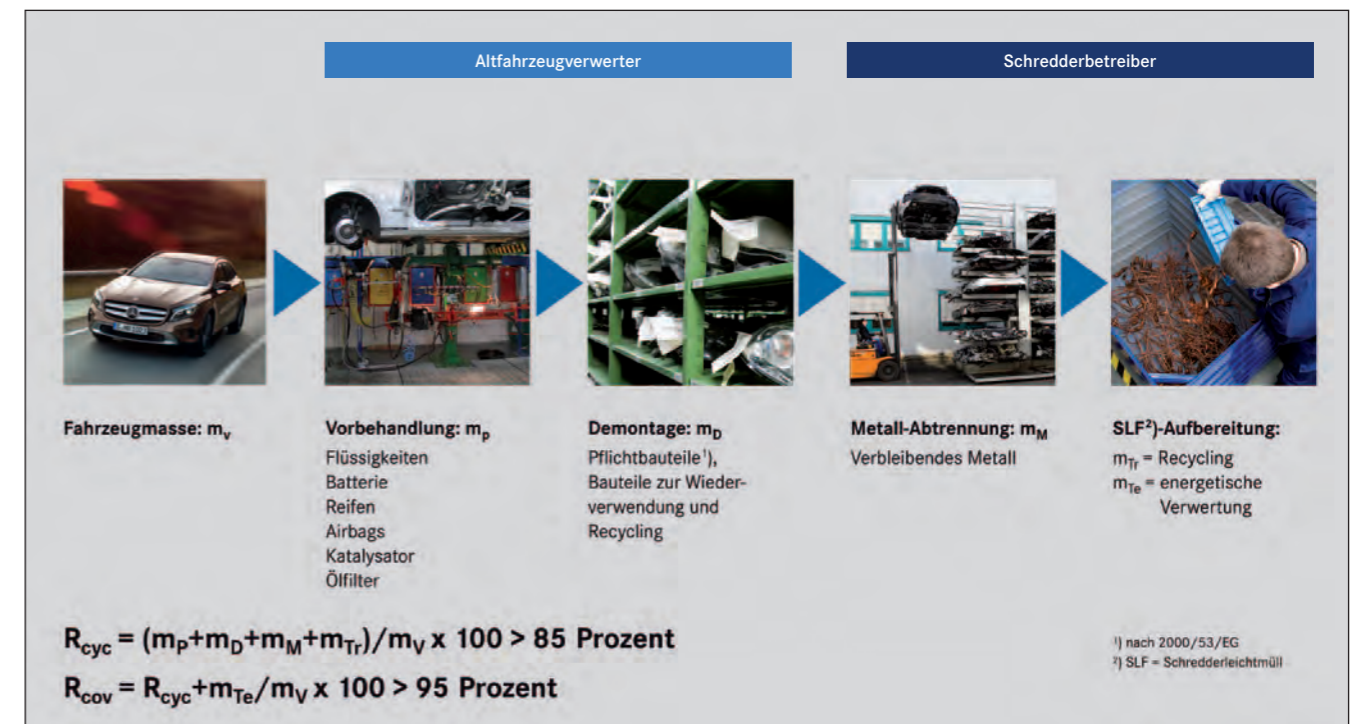


Abbildung 2-8: Stoffströme im Recyclingkonzept der GLA-Klasse

bereitet. 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.

2.3.2 Demontageinformationen

Zur Umsetzung des Recyclingkonzeptes spielen Demontageinformationen für die Altfahrzeugverwerter eine wichtige Rolle.

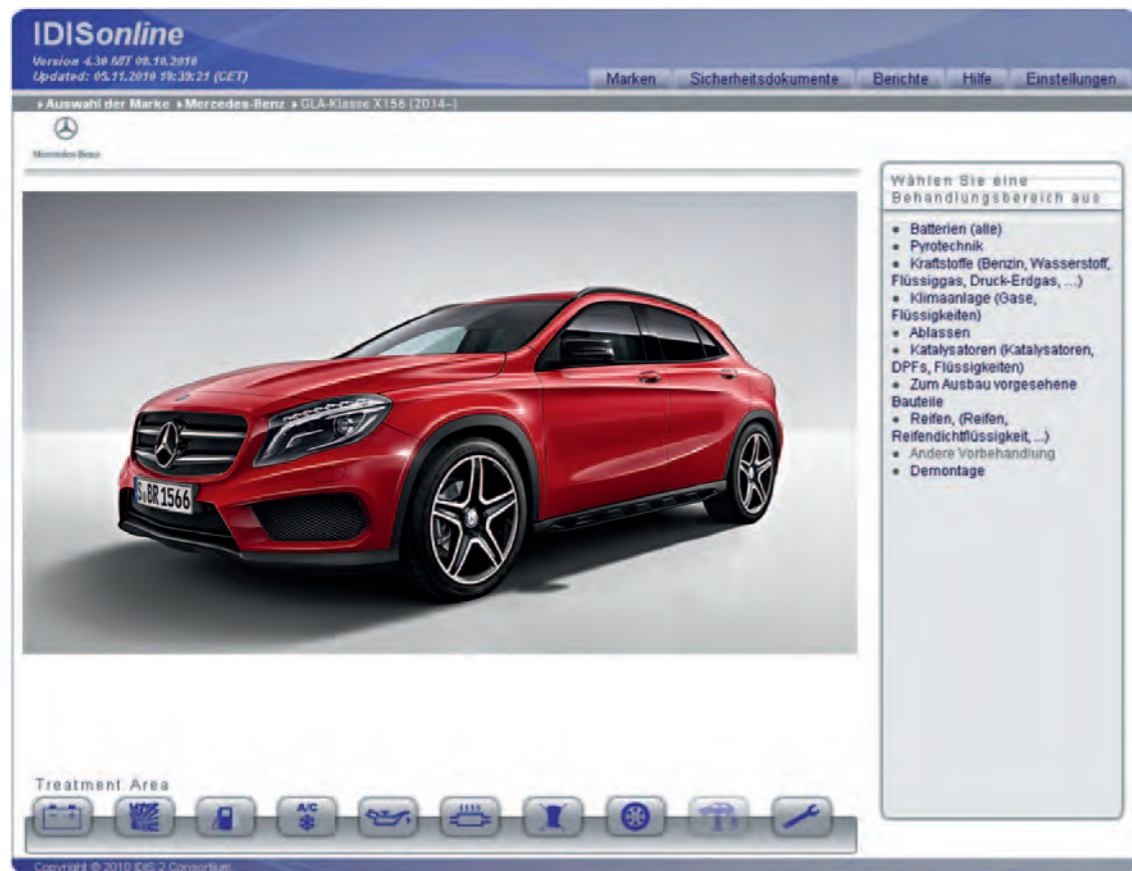


Abbildung 2-9: Screenshot der IDIS-Software

Auch für die GLA-Klasse 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.

Modellspezifische Daten werden durch das System sowohl grafisch wie auch in Textform dargestellt. Im Bereich Vorbehandlung sind spezielle Informationen zu Betriebsflüssigkeiten und pyrotechnischen Komponenten enthalten. In den übrigen Bereichen sind materialspezifische Informationen für die Identifikation nichtmetallischer Komponenten enthalten.

Die aktuelle Version (Stand November 2013) betreut 1847 verschiedene Modelle und Varianten von 71 Automarken. Ein halbes Jahr nach Markteinführung werden für den Altfahrzeugverwerter IDIS-Daten bereitgestellt und in die Software eingearbeitet.

2.3.3 Vermeidung von Stoffen mit Gefährdungspotenzial

Die Vermeidung von Gefahrstoffen ist bei der Entwicklung, Herstellung, Nutzung und Verwertung der Mercedes-Benz Fahrzeuge oberstes Gebot.



Die kontinuierliche Reduktion der Innenraum-Emissionen ist ein wesentlicher Aspekt der Bauteil- und Werkstoffentwicklung für Mercedes-Benz Fahrzeuge.

In der internen Norm (DBL 8585) sind bereits seit 1996 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. Auch die im Rahmen der Altfahrzeug-Richtlinie der EU verbotenen Schwermetalle Blei, Cadmium, Quecksilber und sechswertiges Chrom werden dort berücksichtigt. Um die Erfüllung des Schwermetallverbotes entsprechend den gesetzlichen Anforderungen sicherzustellen, hat Mercedes-Benz intern und auch bei den Lieferanten

zahlreiche Prozesse und Vorgaben angepasst. So werden beispielsweise bleifreie Elastomere im Antriebsstrang, bleifreie pyrotechnische Auslösegeräte, cadmiumfreie-Dickschichtpasten und Chrom(VI)-freie Oberflächen im Interieur, Exterieur und Aggregatbereich eingesetzt.

Für Materialien, die für Bauteile im Fahrgast- und Kofferraum verwendet werden, gelten zusätzlich Emissionsgrenzwerte, die ebenfalls in der DBL 8585 wie auch in bauteilspezifischen Liefervorschriften festgelegt sind. Die Reduktion der Innenraum-Emissionen ist dabei ein wesentlicher Aspekt der Bauteil- und Werkstoffentwicklung für Mercedes-Benz Fahrzeuge.

2.4 Rezyklateinsatz

Bei der GLA-Klasse können 41 Bauteile mit einem Gesamtgewicht von 35,9 Kilogramm anteilig aus hochwertigen rezyklierten Kunststoffen hergestellt werden.

- Dazu gehören unter anderem Radlauf- und Unterbodenverkleidungen.
- Rezyklatwerkstoffe werden möglichst aus fahrzeugbezogenen Abfallströmen gewonnen: Die Radlaufverkleidungen werden aus aufgearbeiteten Starterbatterien und Stoßfängerverkleidungen hergestellt.



Bauteilgewicht	GLA-Klasse
in kg	35,9

Neben den Anforderungen zur Erreichung von Verwertungsquoten sind die Hersteller im Rahmen der europäischen Altfahrzeugrichtlinie 2000/53/EG innerhalb Artikel 4 Absatz 1 (c) aufgefordert, bei der Fahrzeugherstellung verstärkt Recyclingmaterial zu verwenden und dadurch die Märkte für Rezyklat-Werkstoffe entsprechend auf- bzw. auszubauen. Um diesen Vorgaben zu entsprechen, wird in den Lastenheften neuer Mercedes-Modelle festgeschrieben, den Rezyklat-Anteil in den Pkw-Modellen kontinuierlich zu erhöhen.

Der Schwerpunkt der entwicklungsbegleitenden Untersuchungen zum Rezyklateinsatz 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. Dementsprechend werden die Angaben zum Rezyklateinsatz bei Personewagen lediglich für thermoplastische Kunststoffbauteile dokumentiert, da nur dieser innerhalb der Entwicklung beeinflusst werden kann.

Die für das Bauteil geltenden Anforderungen bezüglich Qualität und Funktionalität müssen mit den Rezyklat-Werkstoffen ebenso erfüllt werden wie mit vergleichbarer Neuware. Um auch bei Engpässen auf dem Rezyklat-Markt die Pkw-Produktion sicherzustellen, darf wahlweise auch Neuware verwendet werden.



Abbildung 2-10: Rezyklateinsatz in der neuen GLA-Klasse

Bei der neuen GLA-Klasse können insgesamt 41 Bauteile mit einem Gesamtgewicht von 35,9 kg anteilig aus hochwertigen rezyklierten Kunststoffen hergestellt werden. Typische Anwendungsfelder sind Radlaufverkleidungen und Unterbodenverkleidungen, welche überwiegend aus dem Kunststoff Polypropylen bestehen. Abbildung 2-10 zeigt die für den Rezyklateinsatz freigegebenen Bauteile.

Eine weitere Zielsetzung ist es, die Rezyklat-Werkstoffe möglichst aus fahrzeugbezogenen Abfallströmen zu gewinnen, um dadurch Kreisläufe zu schließen. Zu diesem Zweck kommen auch in der GLA-Klasse etablierte Prozesse zum Einsatz: beispielsweise wird bei den Radlaufverkleidungen ein Rezyklat eingesetzt, das sich aus aufgearbeiteten Starterbatterien und Stoßfängerverkleidungen zusammensetzt.



Rezyklateinsatz am Beispiel Radlaufverkleidung (hier die aktuelle B-Klasse).

2.5 Einsatz nachwachsender Rohstoffe

Bauteilgewicht	GLA-Klasse
in kg	21,0

Der Einsatz nachwachsender Rohstoffe konzentriert sich im Fahrzeugbau auf Anwendungen im Interieur. Selbstverständlich kommen auch in der GLA-Klasse etablierte Naturmaterialien wie Kokos-, Cellulose- und Holzfasern, Wolle und Naturkautschuk zum Serieneinsatz. Durch den Einsatz dieser Naturstoffe ergeben sich im Automobilbau 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.

Die Arten und Anwendungsfelder der nachwachsenden Rohstoffe sind in Tabelle 2-4 als Übersicht dargestellt. In der neuen GLA-Klasse werden insgesamt 46 Bauteile mit einem Gesamtgewicht von 21 Kilogramm unter der Verwendung von Naturmaterialien hergestellt. Abbildung 2-11 zeigt die Bauteile aus nachwachsenden Rohstoffen in der neuen GLA-Klasse.

Rohstoff	Anwendung
Baumwolle, Wolle	Dämmstoffe
Biopolyamid	Motorabdeckung (Benzinmotor M270)
Holz	Aktivkohlefilter
Kokosfasern, Wolle	Auflagen für Fahrer- und Beifahrerlehne
Naturkautschuk	Schwingungsdämpfer und Lagerteile
Papier (Cellulose)	Hutablage
Wolle	Textilien für Bezugsstoffe

Tabelle 2-4 : Anwendungsfelder für nachwachsende Rohstoffe

Zur Herstellung der Hutablage für die GLA-Klasse wurde von Mercedes-Benz ein neues Verfahren entwickelt, mit dem sich ein Werkstoffverbund um einen Wabenkern aus Recyclingpapier aufbauen lässt. Dabei werden die acht Lagen des Verbundwerkstoffs in einem einzigen Verfahrensschritt verbunden, umgeformt, kaschiert und beschnitten. Die Vereinigung dieser Verfahrensschritte in einem Gesamtvorgang verringert zusammen mit der Verwendung von Recyclingpapier im Papierwabenkern die CO₂-Emissionen bei der Herstellung eines Bauteils um 60 % gegenüber dem früheren Verfahren.



Abbildung 2-11: Bauteile aus nachwachsenden Rohstoffen in der GLA-Klasse.

Abbildung 2-12 (unten): Diese Wabenstruktur aus Recyclingpapier bildet den Kern des Verbundbauteils.

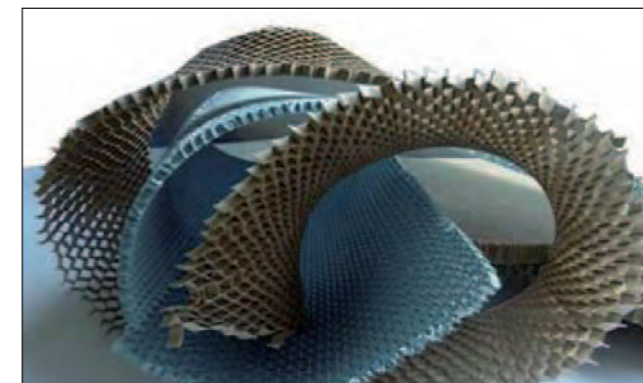
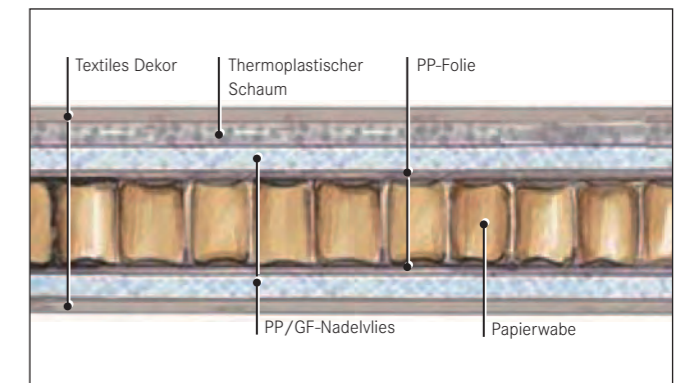


Abbildung 2-13 (unten): Aufbau der Sandwichstruktur.



Gleichzeitig wiegt die Hutablage des GLA nur noch etwa halb so viel wie ein konventionelles Vergleichsbauteil. Dieser extreme Leichtbau senkt die CO₂-Emissionen während der Nutzung des Fahrzeugs. Über den Lebenszyklus einer Hutablage entsteht so eine CO₂-Einsparung von rund 13 kg. Für das innovative Herstellungsverfahren dieses Bauteils wurden insgesamt vier Patente angemeldet, was die außergewöhnliche Entwicklungsleistung unterstreicht.

Die geleistete Arbeit fand Anerkennung durch den im Jahr 2012 verliehenen MATERIALICA AWARD „Best of CO₂“.

Außerdem gehört dieses Bauteilprojekt zu den Siegern des Environmental Leadership Awards, den Daimler jedes Jahr an hervorragende Umweltschutzprojekte innerhalb des Konzerns verleiht.

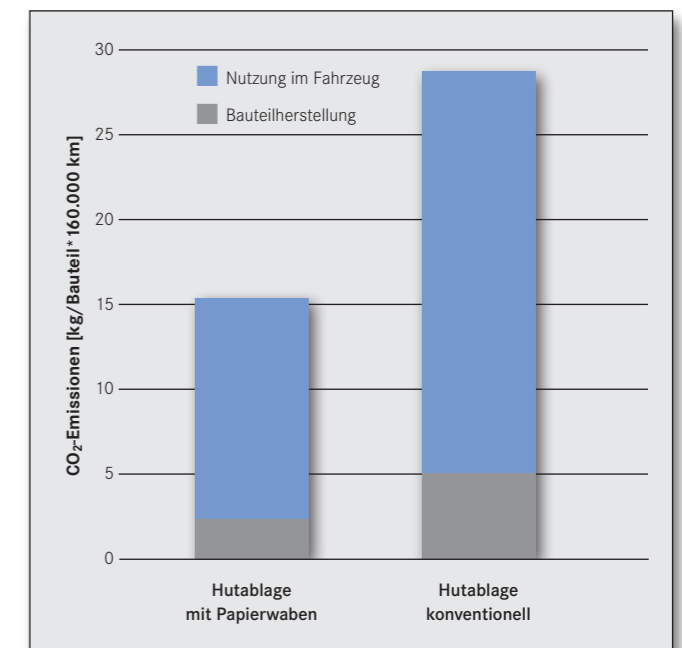


Abbildung 2-14: Kohlendioxid-Emissionen für die Herstellung und Nutzung einer GLA Hutablage (Papierwabenkern im Vergleich zum konventionellen Aufbau).



3 Prozess-Dokumentation

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 Minimierung von Umweltlasten und -kosten. Prozess- und produktintegrierter 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.

„Design for Environment“ im Mittelpunkt

- Bei der GLA-Klasse war die umweltgerechte Produktentwicklung („Design for Environment, DfE“) von Anfang an in den Entwicklungsprozess integriert. Das minimiert Umweltlasten und -kosten.
- In der Entwicklung garantiert ein „DfE“-Team die Einhaltung der verankerten Umweltziele.
- Das „DfE“-Team setzt sich aus Spezialisten unterschiedlichster Fachgebiete zusammen, z. B. aus den Bereichen Ökobilanzierung, Demontage- und Recyclingplanung, Werkstoff- und Verfahrenstechnik sowie Konstruktion und Produktion.
- Durch die Integration des „DfE“ in das Entwicklungsprojekt war sichergestellt, dass Umweltaspekte in allen Entwicklungsschritten berücksichtigt wurden.



Organisatorisch war die Verantwortung zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit fester Bestandteil des Entwicklungsprojekts der GLA-Klasse. 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.).



In der Entwicklung garantiert ein „DfE“-Team („Design for Environment“) die Einhaltung der verankerten Umweltziele.

Durch die Integration des Design for Environment in die Ablauforganisation des Entwicklungsprojektes der GLA-Klasse 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 bei der GLA-Klasse 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 neu veröffentlichte internationale Norm ISO 14006 beschreibt die dafür notwendigen Prozesse und Wechselbeziehungen.

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

Eines dieser Querschnittsteams war das so genannte DfE-Team. Es setzt sich zusammen aus 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.



Abbildung 3-1: Aktivitäten der umweltgerechten Produktentwicklung bei Mercedes-Benz



ZERTIFIKAT

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

Daimler AG
Group Research & Mercedes-Benz Cars Development
D-71059 Sindelfingen

für den Geltungsbereich

Entwicklung von Kraftfahrzeugen

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

Durch ein Audit, Bericht-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 Forderungen der

ISO 14001:2004
mit ISO 14006:2011 und ISO/TR 14062:2002

erfüllt sind. Die Ergebnisse werden durch die Anwendung von
Life-Cycle-Assessments / Ökobilanzen abgesichert.

Dieses Zertifikat ist gültig bis **2015-12-06**, Registrier-Nr. **12 770 13407 TMS**
in Verbindung mit dem Zertifikat ISO 14001:2004 der Daimler AG,
Mercedes-Benz Werk Sindelfingen (Registrier-Nr. **12 104 13407 TMS**).

M. Wegmann

München, 2012-12-07



TÜV SÜD Management Service GmbH • Zertifizierungsstelle • Ridlerstraße 65 • 80339 München • Germany

TÜV®

5 Fazit

Die neue Mercedes-Benz GLA-Klasse erfüllt nicht nur höchste Ansprüche in puncto Sicherheit, Komfort, Agilität und Design, sondern entspricht auch auf dem Gebiet der Umweltverträglichkeit allen aktuellen Anforderungen.

Mercedes-Benz verfügt seit 2005 als weltweit erster Automobilhersteller über Umweltzertifikate gemäß ISO TR 14062. Darüber hinaus werden seit 2012 die Anforderungen der neuen internationalen Norm ISO 14006 zur Einbindung der umweltgerechten Produktentwicklung in die übergeordneten Umwelt- und Qualitäts-Managementsysteme erfüllt und von der TÜV SÜD Management GmbH bestätigt.

Das Umwelt-Zertifikat dokumentiert die Ergebnisse zur Bewertung der Umweltverträglichkeit der neuen GLA-Klasse. Dabei wurden sowohl der Prozess der umweltgerechten Produktentwicklung als auch die hier enthaltenen Produktinformationen von unabhängigen Gutachtern nach international anerkannten Normen zertifiziert. Bei der GLA-Klasse profitieren Mercedes-Kunden unter anderem von einem günstigen Kraftstoffverbrauch, geringen Emissionen und einem umfassenden Recyclingkonzept. Überdies wird ein hoher Anteil hochwertiger Rezyklate und nachwachsender Rohstoffe eingesetzt. Die GLA-Klasse bietet damit eine insgesamt vorbildliche Ökobilanz.



6 Glossar

Begriff	Erläuterung
ADP	Abiotischer Ressourcenverbrauch (abiotisch = nicht belebt); Wirkungskategorie, welche 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 Jodverbindungen.
AP	Versauerungspotenzial (Acidification Potential); Wirkungskategorie, die das Potenzial zu Milieuveränderungen in Ökosystemen durch den Eintrag von Säuren ausdrückt.
Basisvariante	Grundtyp eines Fahrzeugmodells ohne Sonderausstattungsanfänge, kleine Motorisierung.
BSB	Biologischer Sauerstoffbedarf; wird als Maß für die Verunreinigung von Abwässern, Gewässern mit organischen Substanzen zur Beurteilung der Gewässergüte verwendet.
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 (internationales Materialdatensystem)
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
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; nach dem Zerkleinern und durch ein Trenn- und Reinigungsverfahren anfallende nichtmetallische Restsubstanzen beim Fahrzeugrecycling.
Wirkungskategorien	Klassen von Umweltwirkungen, in welchen Ressourcenverbräuche und verschiedene Emissionen mit gleicher Umweltwirkung zusammengefasst werden (z. B. Treibhauseffekt, Versauerung etc.).

Impressum

Herausgeber:
Daimler AG, Mercedes-Benz Cars, D-70546 Stuttgart

Konzernumweltschutz (RD/RSE) in Zusammenarbeit mit
Globale Kommunikation Mercedes-Benz Cars (COM/MBC)

Telefon: +49 711 17-76422

www.mercedes-benz.com

Beschreibungen und Daten in dieser Broschüre gelten für das internationale Modellprogramm der Marke Mercedes-Benz. Bei Aussagen über Grund- und Sonderausstattungen, Motorvarianten sowie technischen Daten und Fahrleistungen sind länderspezifische Abweichungen möglich.



