

# Life cycle

Umwelt-Zertifikat für  
den neuen CLS



Mercedes-Benz



# Inhalt

Life Cycle – die Umwelt-Dokumentation von Mercedes-Benz	4
Interview Professor Dr. Herbert Kohler	6
Produkt-Beschreibung	8
Gültigkeitserklärung	16
<b>1 Produkt-Dokumentation</b>	<b>17</b>
1.1 Technische Daten	18
1.2 Werkstoffzusammensetzung	19
<b>2 Umweltprofil</b>	<b>20</b>
2.1 Allgemeine Umweltthemen	22
2.2 Ökobilanz	26
2.2.1 Datengrundlage	28
2.2.2 Bilanzergebnisse CLS 350 BlueEFFICIENCY	30
2.2.3 Vergleich mit dem Vorgängermodell	34
2.3 Verwertungsgerechte Konstruktion	40
2.3.1 Recyclingkonzept neuer Mercedes-Benz CLS	42
2.3.2 Demontage-Informationen	44
2.3.3 Vermeidung von Stoffen mit Gefährdungspotenzial	45
2.4 Rezyklateinsatz	46
2.5 Einsatz nachwachsender Rohstoffe	48
<b>3 Prozess-Dokumentation</b>	<b>50</b>
<b>4 Zertifikat</b>	<b>54</b>
<b>5 Fazit</b>	<b>55</b>
<b>6 Glossar</b>	<b>56</b>
Impressum	58

Stand: September 2010

# 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 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. Anfang 2009 wurde die Auszeichnung an den GLK verliehen, das erste SUV mit diesem Siegel. Die Modelle der A-, B-, C- und E-Klasse gehören ebenfalls zu den ausgezeichneten Baureihen – weitere werden folgen.



## Interview

# „Sprünge in der Fahrzeugeffizienz wie nie zuvor“



**Professor Dr. Herbert Kohler,**  
Umweltbevollmächtigter der Daimler AG

### **Interview mit Professor Dr. Herbert Kohler, Umweltbevollmächtigter der Daimler AG**

*Herr Professor Dr. Kohler, das Automobil und damit auch die Daimler AG feiern im kommenden Jahr ihren 125. Geburtstag. Wie erleben Sie als Umweltbevollmächtigter des Unternehmens dieses Jubiläum?*

Prof. Kohler: Als Daimler-Mitarbeiter erlebe ich diesen Geburtstag mit Freude und Stolz. Wohl kaum eine andere Erfindung hat den Menschen sowohl Freiheit als auch Wohlstand in diesem Maße gebracht. Und die Faszination der individuellen Mobilität ist ungebrochen – gerade in Ländern, die erst jetzt wirklich daran teilhaben können.

*Sie sehen also – anders als manche Kritiker – das Automobil nicht am Ende seiner Laufbahn angekommen?*

Prof. Kohler: Keineswegs, ganz im Gegenteil. Wir erleben derzeit die zweite Erfindung des Automobils. Noch nie hat sich die Technologie so schnell verändert, noch nie haben wir solche Sprünge in der Effizienz erlebt. Und wir bei Daimler stehen ganz vorne bei dieser Welle der Innovation. Das hat auch etwas mit unserem Selbstverständnis zu tun: Als Erfinder des Automobils fühlen wir uns für seine Zukunft in einer ganz besonderen Verantwortung. Ganz wie es Carl Benz einst formuliert hat: „Die Liebe zum Erfinden höret nimmer auf.“

*Was meinen Sie konkret mit zweiter Erfindung des Automobils?*

Prof. Kohler: Wenn wir uns hier nur auf Personenkraftwagen beschränken, gibt es drei entscheidende Felder, auf denen es mit riesigen Schritten vorwärts geht: Das sind zum Einen neuartige Mobilitätskonzepte, Stichwort Carsharing. Zum Anderen der Weg zu null Emissionen mit Hilfe unterschiedlicher E-Drive Ansätze. Und zum Dritten Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor, auch da tut sich extrem viel.

*Können Sie für uns diese drei Felder etwas genauer beleuchten?*

Prof. Kohler: Im Frühjahr 2009 startete in Ulm unser Carsharing-Projekt car2go. Es ist ein riesiger Erfolg: Fast 18.000 Kunden haben bis heute die Möglichkeit genutzt und sich für car2go registriert. Der Anteil von car2go-Kunden an der Ulmer Bevölkerung liegt inzwischen bei zehn Prozent, bei den jungen Führerscheininhabern im Alter zwischen 18 und 35 Jahren hat bereits jeder Dritte ein car2go-Siegel als Berechtigung auf der Fahrerlaubnis kleben. Im ersten Jahr wurden mehr als 235.000 Mietvorgänge durchgeführt, zumeist mit einer Dauer zwischen 30 und 60 Minuten. Inzwischen werden bis zu 1.000 vollautomatische Mietvorgänge pro Tag verzeichnet. In Austin, der Hauptstadt des US-Bundesstaats Texas, läuft seit

November 2009 ein zweiter Pilotversuch von car2go. Demnächst startet das Projekt in weiteren internationalen Metropolen. Dank car2go hat Mercedes-Benz mehr Erfahrung als jeder andere Autohersteller in der Integration von Carsharing-Projekten.

Und die Ideen für neue Mobilitätskonzepte gehen nimmer aus. So gibt es Überlegungen, die Marke smart auf einspurige Fahrzeuge mit E-Drive (E-Scooter, E-Bike) zu erweitern und damit jüngere Zielgruppen frühzeitig anzusprechen. Auch E-Scooter und E-Bike können in Carsharing-Konzepte integriert werden. Gerade in die Pilotphase gestartet ist außerdem das Projekt „car2gether“, eine innovative Mitfahrzentrale.

*Und wie ist der Stand beim Elektroauto?*

Prof. Kohler: Wir haben gerade die A-Klasse E-CELL vorgestellt, das familientaugliche Elektroauto für die Stadt. Sie ermöglicht uns den Einstieg in die Elektromobilität auf breiter Front. Der vollwertige Fünfsitzer besitzt batterieelektrischen Antrieb und bis zu 200 Kilometer Reichweite. Bereits in der zweiten Generation läuft der Pionier der neuen urbanen Mobilität, der smart fortwo electric drive. Die Fertigung läuft seit November 2009. Die zunächst auf 1.000 Einheiten angelegte Startserie wurde aufgrund des großen Interesses auf 1.500 Exemplare erweitert, die Großserienproduktion startet ab 2012. Hinzu kommt die

B-Klasse F-CELL, deren Brennstoffzelle noch weiter in die Zukunft weist und die man heute ebenfalls schon konkret erleben kann.

*Steht das klassische Automobil mit Verbrennungsmotor also kurz vor der Ablösung?*

Prof. Kohler: Ganz gewiss nicht, und warum auch? Nehmen Sie die neue V6-Motorengeneration, die im Mercedes-Benz CLS 350 BlueEFFICIENCY Premiere feiert und 25 Prozent weniger Benzin verbraucht als der Vorgänger, oder den S 250 CDI BlueEFFICIENCY: Mit einem Gesamtverbrauch von 5,7 Litern auf 100 km setzt er ganz neue Maßstäbe in der Luxusklasse. Neben innovativer Motortechnologie wie der BlueDIRECT-Einspritzung oder der bemerkenswerten Leistungsverdichtung bei Dieselmotoren tragen zum Effizienzgewinn auch Systeme wie die ECO Start-Stopp-Funktion, weiter entwickelte Automatikgetriebe und optimierte Aerodynamik und Aggregate bei.

Hinzu kommt der konsequente Ausbau der Hybrid-Technik. Nach der erfolgreichen Einführung des S 400 HYBRID folgen in raschem Takt weitere Modelle, darunter auch erstmals mit dem E 300 HYBRID ein Dieselhybrid. Die Kombination von Verbrennungsmotor und Elektroantrieb schlägt gleichzeitig die Brücke zur komplett emissionsfreien Mobilität. Sie sehen also: Aus unserer Sicht kommt die beste Zeit des Automobils erst noch.



## Produktbeschreibung

# Kultivierte Sportlichkeit: Der neue Mercedes-Benz CLS

Eine Generation Vorsprung: Mit dem CLS hat Mercedes-Benz 2003 eine neue Fahrzeugkategorie geschaffen, die erstmals die Eleganz und Dynamik eines Coupés mit dem Komfort und der Funktionalität einer Limousine verband. Die Kunden waren begeistert, die Wettbewerber verblüfft: Über Jahre hinweg blieb der CLS das einzige viertürige Coupé in seiner Klasse und fand rund um den Globus von Oktober 2004 bis heute rund 170.000 Käufer.

### **Die Motoren: Bis zu 25 Prozent weniger Verbrauch bei mehr Leistung**

Effizienz auf höchstem Niveau: Das ist das gemeinsame Kennzeichen aller vier Motoren, die jeweils erstmals im Mercedes-Benz CLS zum Einsatz kommen. Bei allen Aggregaten stiegen Leistung und Drehmoment gegenüber dem Vorgänger, gleichzeitig wurde der Verbrauch um bis zu 25 Prozent drastisch gesenkt. Bei der europäischen Markteinführung im Januar 2011 sind zunächst zwei Sechszylindermodelle verfügbar:

CLS 350 CDI BlueEFFICIENCY mit 195 kW (265 PS) und CLS 350 BlueEFFICIENCY mit 225 kW (306 PS) sowie serienmäßiger ECO Start-Stopp-Funktion. Bereits zwei Monate später ergänzt der CLS 250 CDI BlueEFFICIENCY mit 150 kW (204 PS) die Motorenpalette.

Im ECE-Verbrauchszyklus begnügt er sich mit lediglich 5,1 Liter Diesel/100 km. Im April folgt der CLS 500 BlueEFFICIENCY mit V8-Motor und 300 kW (408 PS). Auch diese beiden Antriebsvarianten besitzen serienmäßig die ECO Start-Stopp-Funktion.

- Positionierung: Zweite Generation des viertürigen Coupés vom Erfinder des Segments
- Auftritt: Der neue CLS verkörpert kultivierte Sportlichkeit
- Antrieb: Vier komplett neue Motoren
- Effizienz: Bis zu 25 Prozent weniger Verbrauch, ECO Start-Stopp-Funktion nahezu bei allen Versionen serienmäßig
- Weltpremiere: Neue Generation des Automatikgetriebes 7G-TRONIC PLUS serienmäßig bei allen Modellen
- Fahrdynamik: Neue elektromechanische Direktlenkung
- Licht: Weltpremiere LED High Performance-Scheinwerfer
- Sicherheit: Neue Fahr-Assistenzsysteme Aktiver Totwinkel-Assistent und Aktiver Spurhalte-Assistent
- Komfort: So leise wie noch nie
- Design: Neue Design-Ikone mit sinnlicher Formensprache
- Qualität: Hochwertige Materialien und handwerklich perfekte Verarbeitung





**Leichtbau und Aerodynamik:  
Wesentliche Beiträge zur Effizienz**

Intelligenter Leichtbau trägt beim neuen CLS entscheidend dazu bei, den klassischen Zielkonflikt zwischen niedrigem Gewicht und hoher Festigkeit zu überwinden. So ist der CLS das erste Fahrzeug von Mercedes-Benz mit rahmenlosen Türen in Vollaluminium-Bauweise. Diese bestehen aus tiefgezogenen Alublechen mit Strangpressprofilen und sind im Vergleich insgesamt rund 24 Kilogramm leichter als konventionelle Stahltüren. Aus Aluminium werden außerdem Motorhaube, vordere Kotflügel, Kofferraumdeckel, Hutablage, verschiedene Trägerprofile sowie wesentliche Teile des Fahrwerks sowie der Motoren gefertigt.

Auch die Aerodynamik leistet einen wesentlichen Beitrag zur hervorragenden Effizienz des neuen Mercedes-Benz CLS. Obwohl das neue Modell gegenüber dem Vorgänger breiter wurde und so dem Wind mehr Stirnfläche bietet, konnte der Luftwiderstand um bis zu zehn Prozent gesenkt werden. Ursächlich dafür ist der um 13 Prozent verbesserte  $c_w$ -Wert von jetzt 0,26.



**Elektromechanische Direktlenkung:  
Neues Lenkgefühl**

Höchste Fahrdynamik gepaart mit bestem Langstrecken-Fahrkomfort lautete die Aufgabenstellung für die Fahrwerksentwicklung des neuen Coupés, das sich in Form und Funktion der stilvollen Sportlichkeit verschrieben hat. Dafür wurde das Fahrwerkskonzept, das sich in der neuen E-Klasse bereits Bestnoten bei Fachpresse und Publikum verdiente, rundum neu abgestimmt und durch ein zentrales neues Bauelement ergänzt: Im neuen CLS feiert die elektromechanische Direktlenkung ihre Weltpremiere.

Die Lenkung leistet einen wichtigen Beitrag zur Gesamteffizienz des CLS: Da die Lenkunterstützung nur Energie benötigt, wenn tatsächlich gelenkt wird, beträgt die Verbrauchseinsparung bis zu 0,3 Liter/7 g CO<sub>2</sub> im ECE-Verbrauchs-Zyklus im Vergleich zum Vorgängermodell.



Als Vorderradaufhängung wurde wie bei der E-Klasse das Prinzip einer 3-Lenker-Vorderachse in einer speziell für den neuen CLS weiterentwickelten Ausführung gewählt. Das Prinzip der Leichtbau-Raumlenkerhinterachse, die an einem Fahrschemel aufgehängt ist, wurde beim CLS wegen ihrer unübertroffenen Radführungsqualitäten von der neuen E-Klasse übernommen. Im Vergleich zum Vorgänger wurden alle Komponenten für höheren Komfort und mehr Fahrdynamik modifiziert.

**LED High Performance-Scheinwerfer:  
Mehr Sicht bei voller Funktionalität**

Als erstes Automobil der Welt besitzt der CLS auf Wunsch LED High Performance-Scheinwerfer, die den faszinierenden tageslichtähnlichen Farbeindruck der LED-Technologie mit Performance, Funktionalität und Energieeffizienz der heutigen Bi-Xenon-Generation kombinieren.

Das neue Lichtsystem bietet erstmals das bereits in Mercedes-Modellen mit Bi-Xenon-Scheinwerfern bewährte Intelligent Light System in Kombination mit LED-Technologie. Die Scheinwerfer mit ihren insgesamt 71 LED sehen aufregend aus und unterstreichen so den unverwechselbaren Auftritt des CLS. Die Lichtspezialisten von Mercedes-Benz konnten die LED-Technologie erstmals auch mit dem bekannt innovativen Adaptiven Fernlicht-Assistenten verbinden, was zu einem völlig neuen Sicherheitslevel bei Nacht führt.

**Neue Fahr-Assistenzsysteme:  
Mehr Sicherheit**

Über ein Dutzend Fahr-Assistenzsysteme tragen im neuen CLS dazu bei, Verkehrsunfälle zu vermeiden und die Unfallschwere zu vermindern. Neu sind der Aktive Totwinkel-Assistent und der Aktive Spurhalte-Assistent.

Der Aktive Totwinkel-Assistent warnt den Fahrer, wenn er mit Hilfe von Nahbereichs-Radarsensoren erkennt, dass bei einem Spurwechsel Kollisionsgefahr droht. Ignoriert der Fahrer die Warnhinweise und kommt dem Fahrzeug auf der Nachbarspur gefährlich nahe, so greift der Aktive Totwinkel-Assistent ein. Durch einen Bremsengriff an den Rädern der gegenüber liegenden Fahrzeugseite über das Elektronische Stabilitäts-Programm® entsteht eine Gierbewegung, die dem Kollisionskurs entgegenwirkt.

Erstmals mit dem ESP® vernetzt ist auch der Aktive Spurhalte-Assistent. Das System tritt in Aktion, wenn das Mercedes-Modell ungewollt eine durchgezogene Linie rechts oder links der Fahrspur überfährt. In diesem Fall bremst der Aktive Spurhalte-Assistent durch das ESP® die gegenüberliegenden Räder leicht ab, um das Fahrzeug zurück auf Kurs zu bringen. Zugleich warnt eine Anzeige im Kombi-Instrument den Autofahrer. Beim Überfahren von unterbrochenen Fahrbahnmarkierungen steuert das System einen elektrischen Impulsgeber im Lenkrad an. Dieser sorgt für kurzzeitige Vibrationen – ein dezenter, aber durchaus wirkungsvoller Hinweis, unverzüglich gegenzulenken. Auch vor dem Bremsengriff erfolgt stets die haptische Warnung per Lenkradvibration.



**Das Exterieur:**  
 Klassischer Coupé-Charakter und ausdrucksstarke Front

Der neue CLS knüpft an die Pionierrolle seines Vorgängers an und präsentiert sich gleichzeitig als absoluter Neuauftritt. Sofort ins Auge springt die innovative Front, die Anklänge an den Mercedes-Benz SLS AMG zeigt. Die weit nach vorne gezogene, aufrechte Kühlermaske macht das Front-Design ausdrucksstärker und setzt die sportlich-lange Motorhaube noch besser in Szene.

Die typische CLS-Silhouette mit ihrer elegant gestreckten Proportion ist das dominierende Merkmal. Die dynamische, athletische Skulptur wird durch ein neuartiges Linien- und Flächenspiel in ihrer Wirkung gesteigert. Die vordere Strukturkante oberhalb des Kotflügels fällt nach hinten ab. Ein sportwagenhaft ausgeprägter Schultermuskel über der Hinterachse unterstreicht den athletischen Charakter des neuen CLS.

**Das Interieur:**  
 Design macht Qualität erlebbar

Zeitloses Design, das schnörkellose Eleganz mit innovativen Details und handwerklicher Perfektion kombiniert, zeichnet ebenso den Innenraum des CLS aus. Auffällig ist der „Wrap-around“-Effekt des Cockpits: Eine hohe Linie zieht sich in einem Schwung von der Fahrertür über den Instrumententräger bis zur Beifahrertür.

Als Design-Trendsetter setzt der CLS im Innenraum mit der Vielzahl möglicher Individualisierungen neue Maßstäbe. Fünf Interieurfarben, fünf Zierteil-Ausführungen sowie drei Lederausführungen stehen zur Wahl.



# Der neue Mercedes-Benz CLS





## 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 CLS-Klasse“ mit Aussagen für die Fahrzeugtypen CLS 350 BlueEFFICIENCY, CLS 500 BlueEFFICIENCY, CLS 250 CDI BlueEFFICIENCY und CLS 350 CDI BlueEFFICIENCY überprüft. Dabei wurden, soweit anwendbar, die Anforderungen aus den folgende 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 Umweltdeklarationen) 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 CLS-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 17.09.2010  
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 des neuen Mercedes-Benz CLS 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 neuen CLS 350 BlueEFFICIENCY in Grundausstattung.

## 1.1 Technische Daten

Die folgende Tabelle dokumentiert wesentliche technische Daten der Varianten des neuen CLS. Die jeweils umweltrelevanten Aspekte werden ausführlich im Umweltprofil in Kapitel 2 erläutert.

Kennzeichen	CLS 350 BlueEFFICIENCY	CLS 250 CDI BlueEFFICIENCY**	CLS 350 CDI BlueEFFICIENCY
Motorart	Ottomotor	Dieselmotor	Dieselmotor
Anzahl Zylinder (Stück)	6	4	6
Hubraum (effektiv) [cm³]	3498	2143	2987
Leistung [kW]	225	150	195
Abgasnorm (erfüllt)	EU 5	EU 5	EU 5
Gewicht (ohne Fahrer und Gepäck) [kg]	1660	1710	1740
Abgasemissionen [g/km]			
CO <sub>2</sub>	159-170	134***	159-166
NO <sub>x</sub>	0,008	k.A.	0,148
CO	0,067	k.A.	0,258
HC (für Benzin)	0,049	-	-
HC+NO <sub>x</sub> (für Diesel)	-	k.A.	0,185
PM	0,001	k.A.	0,001
Kraftstoffverbrauch NEFZ ges. [l/100km]	6,8*-7,0	5,1***	6,0-6,1
Fahrgeräusch [dBA]	73	k.A.	72

\* NEFZ-Verbrauch Basisvariante CLS 350 BlueEFFICIENCY mit Standardbereifung: 6,8 l/100 km

\*\* Markteinführung CLS 250 CDI BlueEFFICIENCY in 03/2011 und CLS 500 BlueEFFICIENCY in 04/2011

\*\*\* Vorläufiger NEFZ-Wert (mit Standardbereifung)

k.A.: noch keine Angaben

## 1.2 Werkstoffzusammensetzung

Die Gewichts- und Werkstoffangaben für den CLS 350 BlueEFFICIENCY 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 CLS 350 BlueEFFICIENCY nach VDA 231-106.

Beim neuen Mercedes-Benz CLS wird etwa die Hälfte des Fahrzeuggewichtes (53,5 Prozent) durch die Stahl-/Eisenwerkstoffe definiert. Danach folgen die Polymerwerkstoffe mit 18,6 Prozent und als drittgrößte Fraktion die Leichtmetalle (16,3 Prozent). Betriebsstoffe liegen bei einem Anteil von etwa 4,5 Prozent. Der Anteil der Buntmetalle und der sonstigen Werkstoffe (v.a. Glas) ist mit zirka 2,5 Prozent bzw. zirka 3,6 Prozent etwas geringer. Die restlichen Werkstoffe Prozesspolymere, Elektronik und Sondermetalle tragen mit zirka 1 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 13,7 Prozent den größten Anteil. Zweitgrößte Fraktion der Polymerwerkstoffe sind die Elastomere mit 3,8 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. Der Vergleich mit dem Vorgängermodell zeigt insbesondere bei den Werkstoffen Stahl und Aluminium Unterschiede. Der neue CLS hat mit rund 53,5 Prozent einen um zirka 3 Prozent geringeren Stahlanteil, dafür ist der Anteil an Leichtmetallen mit 16,3 Prozent um 2 Prozent höher als beim Vorgänger. Die Polymerwerkstoffe sind um knapp 1 Prozent auf 18,6 Prozent gestiegen. Nachstehend sind die wichtigsten konstruktiven Unterschiede aufgeführt:

- Verstärkter Einsatz von hochfesten Stählen im Rohbau für höhere Crashesicherheit.
- Einsatz von Aluminium bei Türen, Kotflügeln und Heckdeckel.
- Hinterachse mit höherem Anteil von hochfestem Stahl.
- Neuer Motor mit strahlgeführter Direkteinspritzung und deutlich geringerem Kraftstoffverbrauch.

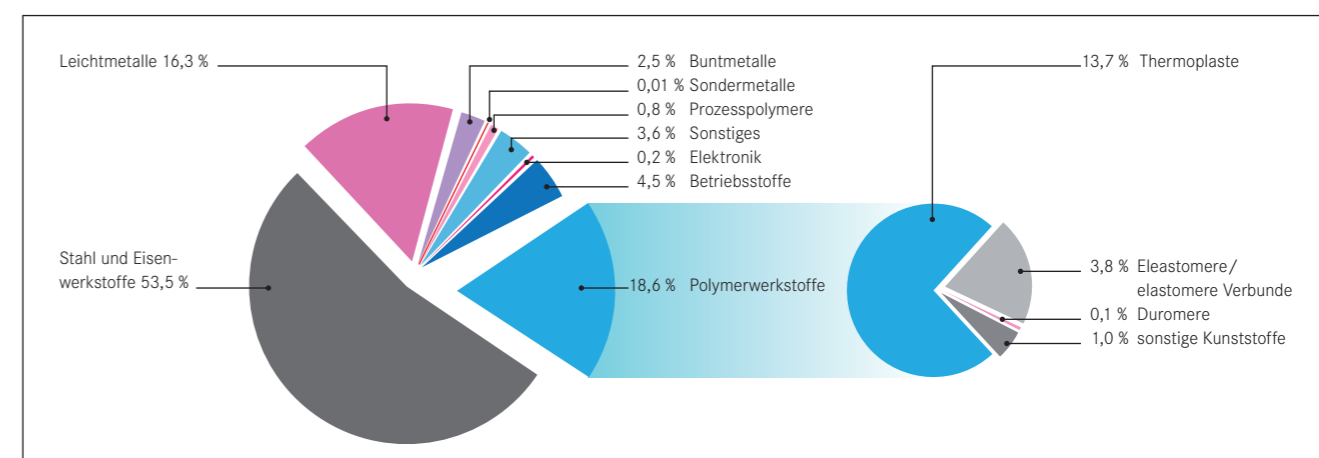


Abbildung 1-1: Werkstoffzusammensetzung des CLS 350 BlueEFFICIENCY

## 2 Umweltprofil

Das Umweltprofil dokumentiert zum einen allgemeine Umweltfeatures des neuen CLS zu Themen wie Verbrauch, Emissionen oder Umweltmanagementsysteme. 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



- Der CLS 350 BlueEFFICIENCY ist mit einem Durchschnittsverbrauch von 6,8 l/100 km bis zu 33 Prozent sparsamer als der Vorgänger, obwohl die maximale Leistung um 10 kW zulegte
- Der CLS 250 CDI BlueEFFICIENCY begnügt sich durchschnittlich mit 5,1 Litern auf 100 km, das bedeutet eine CO<sub>2</sub>-Emission von 134 g/km
- BlueEFFICIENCY-Technologie optimiert unter anderem Aerodynamik, Rollwiderstand, Fahrzeuggewicht und Energiemanagement
- Das CLS-Herstellerwerk Sindelfingen verfügt seit 1996 über ein nach der EU-Ökoauditverordnung und der ISO-Norm 14001 zertifiziertes Umweltmanagementsystem
- Effektives Recyclingsystem und hohe Umweltstandards auch bei den Händlerbetrieben



Mit dem neuen Mercedes-Benz CLS werden deutliche Verbrauchsreduzierungen realisiert. Beim Benziner CLS 350 BlueEFFICIENCY sinkt der Verbrauch im Vergleich zum Vorgänger von 10,1 l/100km (Zeitpunkt der Markteinführung im Jahre 2004) bzw. 9,1 bis 9,3 l/100km (Zeitpunkt des Marktaustritts im Jahre 2011) auf 6,8 bis 7,0 l/100 km je nach Bereifung. Bezogen auf die Markteinführung des Vorgängers entspricht dies einer beachtlichen Verringerung des Kraftstoffverbrauchs von bis zu 33 Prozent, bezogen auf den Marktaustritt des Vorgängers liegen die Verringerungen bei bis zu 25 Prozent. Ebenso deutlich fallen die Verbesserungen beim Diesel aus. Der neue CLS 350 CDI BlueEFFICIENCY verbraucht mit 6,0 – 6,1 l/100 km (je nach Bereifung) rund 21 Prozent weniger Kraftstoff als das bisherige Diesel-Topmodell. Der erstmals im CLS erhältliche Vierzylinder-Diesel CLS 250 CDI BlueEFFICIENCY mit 150 kW/204 PS erreicht einen Durchschnittsverbrauch von 5,1 Litern/100 km (134 g CO<sub>2</sub>/km)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Vorläufiger NEFZ-Wert (mit Standardbereifung)

Die Verbrauchsvorteile werden durch ein intelligentes Maßnahmen-Paket sichergestellt, den so genannten BlueEFFICIENCY-Technologien. Hierunter sind Optimierungsmaßnahmen im Bereich des Antriebsstrangs, des Energiemanagements, der Aerodynamik, rollwiderstandsoptimierte Reifen, Gewichtsreduzierung durch Leichtbau und Fahrerinformationen zur energiesparenden Fahrweise zusammen gefasst. Die Abbildung auf den Seiten 24/25 zeigt die im neuen CLS umgesetzten Maßnahmen im Detail.

Neben den fahrerseitigen Verbesserungen hat der Fahrer selbst einen entscheidenden Einfluss auf den Kraftstoffverbrauch. Deshalb informiert ein Display in der Mitte des Tachometers 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 des neuen CLS 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.

Der neue CLS ist auch bezüglich der Kraftstoffe fit für die Zukunft. Die EU-Pläne sehen einen steigenden Anteil an Biokraftstoffen vor. Diesen Anforderungen wird der CLS bereits heute gerecht, indem bei Ottomotoren ein Bio-Ethanol-Anteil von 10 Prozent (E10) zulässig ist. Für Dieselmotoren ist ebenfalls ein 10 Prozent Biokraftstoffanteil in

Form von 7 Prozent Biodiesel (B7 FAME) und 3 Prozent hochwertigem, hydriertem Pflanzenöl zulässig. Die Dieselmotoren können auch mit SunDiesel betrieben werden, an dessen Entwicklung Mercedes-Benz maßgeblichen Anteil hat. SunDiesel ist raffiniert verflüssigte Biomasse.

Vorteile sind die im Vergleich zu konventionellem, fossilen Diesel um knapp 90 Prozent geringeren CO<sub>2</sub>-Emissionen dieses Brennstoffs, der zudem weder Schwefel noch gesundheitsschädliche Aromaten enthält. Die Eigenschaften des sauberen, synthetischen Treibstoffs lassen sich bei der Herstellung praktisch maßschneidern und optimal auf Motoren abstimmen. Doch das größte Plus ist die vollständige Nutzung der Biomasse. Anders als bei herkömmlichem Bio-Diesel, bei dem nur etwa 27 Prozent der in Rapspflanzen enthaltenen Energie in Kraftstoff umgewandelt werden, verwertet das Verfahren von CHOREN nicht nur die Ölsaate, sondern die ganze Pflanze.

Auch bezüglich der Abgas-Emissionen wurde eine erhebliche Verbesserung erreicht. Bei Mercedes-Benz sind als weltweit erster Automobilhersteller für alle Diesel-Pkw von der A- bis zur S-Klasse wartungs- und additivfreie Diesel-Partikelfilter eingebaut<sup>2</sup>. Selbstverständlich gilt dies auch für die Dieselvarianten des neuen CLS.

Mit dem neuen CLS reduziert Mercedes-Benz nicht nur die Partikel, sondern auch andere Emissionen deutlich. Der CLS 350 BlueEFFICIENCY beispielsweise bleibt bei den Stickoxidemissionen (NO<sub>x</sub>) 79 Prozent, bei den Kohlenwasserstoffemissionen (THC) 28 Prozent und bei den Kohlenmonoxidemissionen (CO) 14 Prozent unter den Werten des vergleichbaren Vorgängermodells.

<sup>2</sup> In Deutschland, Österreich, der Schweiz und den Niederlanden als Serienumfang, in allen anderen Ländern mit einem Schwefelgehalt des Kraftstoffes unter 50ppm als Sonderausstattung.

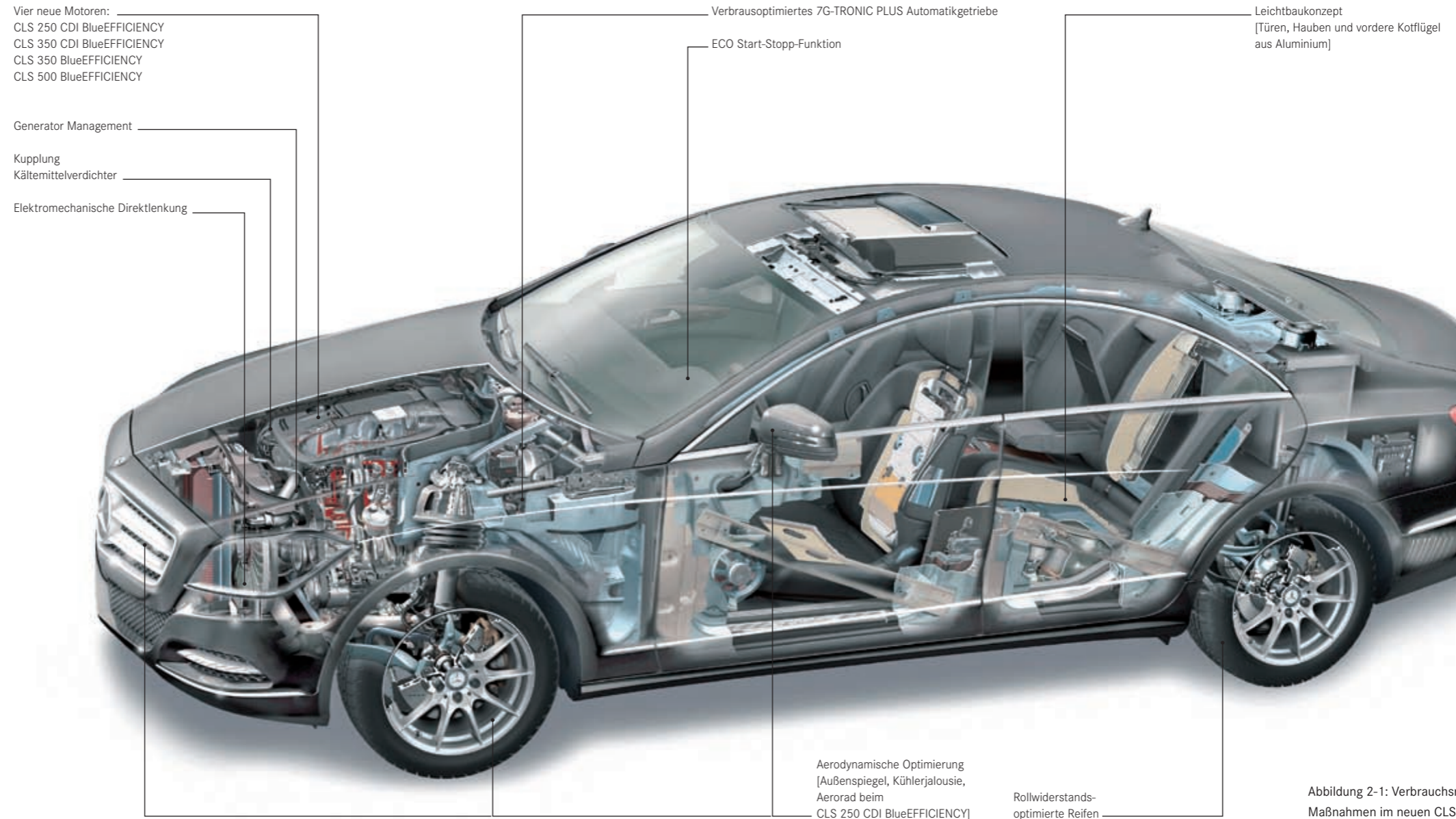


Abbildung 2-1: Verbrauchsreduzierende Maßnahmen im neuen CLS

Der CLS wird im Werk Sindelfingen produziert. Das Werk Sindelfingen verfügt bereits seit 1996 über ein nach der EU-Ökoauditverordnung und der ISO-Norm 14001 zertifiziertes Umweltmanagementsystem. Ein Schwerpunkt der Aktivitäten liegt in der kontinuierlichen Verbesserung der Ressourcen- und Energieeffizienz. Die Zielsetzung ist es, durch verschiedene technische und organisatorische Maßnahmen den Energieverbrauch pro Fahrzeug bis 2012 um 20 Prozent zu senken. Neben Projekten wie z. B. Roboterabschaltung im Rohbau in Pausenzeiten oder den Standby-Betrieb von Laseranlagen bei der S-Klasse werden auch Mitarbeiter zum Energiesparen motiviert. Vor allem in der Lackierung werden mehrere Energieeffizienzmaßnahmen umgesetzt. Hervorzuheben sind dabei die optimale Ausnutzung bestehender Materialverarbeitungsfenster der Beschichtungsstoffe hinsichtlich Temperatur und Luftfeuchte, die prozessoptimierte Anpassung des Lufthaushaltes der Spritzkabine und eine energieoptimierte Regelung der Anlagenlaufzeiten. Damit konnten bereits ca. 21.000 Megawattstunden pro Jahr eingespart und die Energiekosten beträchtlich gesenkt werden.

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 Werkstatentsorgung 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 Mercedes-Fahrzeuge 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. Auch das chlorfreie Kältemittel der Klimaanlage R134a, das keinen Beitrag zum Ozonabbau in der Stratosphäre leistet, wird dabei wegen des Beitrags zum Treibhauspotenzial einer fachgerechten Entsorgung zugeführt.

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 Gebrauchtteilen ist das GTC ein fester Bestandteil des Service- und Teilegeschäfts für die Marke Mercedes-Benz. 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 kostenlosen Nummer 00800 1 777 7777 können sich Altfahrzeugbesitzer 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.

Mit der Ökobilanz erfasst Mercedes-Benz alle umweltrelevanten Auswirkungen eines Fahrzeugs von der Produktion über 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 Kohlenwasserstoff-(NMVOC-) und Schwefeldioxid-Emissionen
- Die detaillierten Untersuchungen umfassen unter anderem den Verbrauch und die Weiterverarbeitung von Bauxit (Aluminiumherstellung), Eisen- oder Kupfererz

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 Mensch und 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

Um die Vergleichbarkeit der untersuchten Fahrzeuge sicherstellen zu können, wird grundsätzlich die ECE-Basisvariante untersucht. Als Basisvariante des neuen CLS zur Markteinführung wurde der CLS 350 BlueEFFICIENCY (225 kW) zugrunde gelegt; zum Vergleich wurde der entsprechende Vorgänger (in den Ausprägungen zum Marktaustritt und zum Markteintritt) gegenübergestellt.

Projektziel	
Projektziel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ökobilanz über den Lebenszyklus des neuen CLS als ECE-Basisvariante in der Motorisierung CLS 350 BlueEFFICIENCY im Vergleich zum Vorgänger.</li> <li>Überprüfung Zielerreichung „Umweltverträglichkeit“ und Kommunikation.</li> </ul>
Projektumfang	
Funktionsäquivalent	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mercedes-Benz CLS Pkw (Basisvariante; Gewicht nach DIN-70020)</li> </ul>
Technologie-/Produktvergleichbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit zwei Generationen eines Fahrzeugtyps sind die Produkte generell vergleichbar. Der neue CLS stellt aufgrund der fortschreitenden Entwicklung und veränderter Marktanforderungen Zusatzumfänge bereit, vor allem im Bereich der passiven und aktiven Sicherheit sowie teilweise höherer Leistung. Sofern die Mehrumfänge bilanzergebnisrelevanten Einfluss nehmen, wird das im Zuge der Auswertung kommentiert.</li> </ul>
Systemgrenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lebenszyklusbetrachtung für die Pkw-Herstellung, -Nutzung und -Verwertung. Die Bilanzgrenzen sollen nur von Elementarflüssen (Ressourcen, Emissionen, Ablagerungsgüter) überschritten werden.</li> </ul>
Datengrundlage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gewichtsangaben Pkw: MB-Stücklisten (Stand 04/2010).</li> <li>Werkstoffinformationen für modellrelevante fahrzeugspezifisch abgebildete Bauteile: MB-Stückliste, MB-interne Dokumentationssysteme, Fachliteratur.</li> <li>Fahrzeugspezifische Modellparameter (Rohbau, Lackierung, Katalysator etc.): MB-Fachbereiche.</li> <li>Standortspezifische Energiebereitstellung: MB-Datenbank</li> <li>Werkstoffinformationen Standardbauteile: MB-Datenbank.</li> <li>Nutzung (Verbrauch, Emissionen): Typprüf-/Zertifizierungswerte; Nutzung (Laufleistung): Festlegung MB.</li> <li>Verwertungsmodell: Stand der Technik (siehe auch Kapitel 2.3.1)</li> <li>Materialherstellung, Energiebereitstellung, Verarbeitungsverfahren und Transporte: GaBi-Datenbank Stand SP14 (<a href="http://documentation.gabi-software.com">http://documentation.gabi-software.com</a>); MB-Datenbank</li> </ul>
Allokationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Materialherstellung, Energiebereitstellung, Verarbeitungsverfahren und Transporte wird auf GaBi-Datensätze und die dort zugrunde gelegten Allokationsmethoden zurückgegriffen.</li> <li>Keine weiteren spezifischen Allokationen.</li> </ul>

Tabelle 2-1: Randbedingungen der Ökobilanz

Der Vergleich mit diesen beiden Varianten ermöglicht die Darstellung der beim Vorgänger bis zum Marktaustritt bereits realisierten Entwicklungsschritte. Diese dokumentieren die kontinuierliche Verbesserung der Umweltperformance über die Laufzeit einer Modellgeneration. Nachfolgend werden die der Bilanz zugrunde gelegten wesentlichen Randbedingungen tabellarisch dargestellt.

Projektumfang	(Fortsetzung)
Abschneidekriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für Materialherstellung, Energiebereitstellung, Verarbeitungsverfahren und Transporte wird auf GaBi-Datensätze und die dort zugrunde gelegten Abschneidekriterien zurückgegriffen.</li> <li>Kein explizites Abschneidekriterium. Alle verfügbaren Gewichtsinformationen werden verarbeitet.</li> <li>Lärm und Flächenbedarf sind in Sachbilanzdaten heute nicht verfügbar und werden deshalb nicht berücksichtigt.</li> <li>„Feinstaub-“ bzw. Partikelemissionen werden nicht betrachtet. Wesentliche Feinstaubquellen (v.a. Reifen- und Bremsabrieb) sind unabhängig vom Fahrzeugtyp und somit für den Fahrzeugvergleich nicht ergebnisrelevant.</li> <li>Wartung und Fahrzeugpflege sind nicht ergebnisrelevant.</li> </ul>
Bilanzierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lebenszyklus; in Übereinstimmung mit ISO 14040 und 14044 (Produktökobilanz).</li> </ul>
Bilanzparameter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstoffzusammensetzung nach VDA 231-106.</li> <li>Sachbilanzebene: Ressourcenverbrauch als Primärenergie, Emissionen wie z.B. CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, NMVOC, CH<sub>4</sub>, etc.</li> <li>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.</li> <li>Interpretation: Sensitivitätsbetrachtungen über Pkw-Modulstruktur; Dominanzanalyse über Lebenszyklus.</li> </ul>
Softwareunterstützung	<ul style="list-style-type: none"> <li>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 GaBi4.3 (<a href="http://www.pe-international.com/gabi">http://www.pe-international.com/gabi</a>).</li> </ul>
Auswertung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse der Lebenszyklusergebnisse nach Phasen (Dominanz). Die Herstellphase wird nach der zugrunde liegenden Pkw-Modulstruktur ausgewertet. Ergebnisrelevante Beiträge werden diskutiert.</li> </ul>
Dokumentation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abschlussbericht mit allen Randbedingungen.</li> </ul>

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 250.000 Kilometern berechnet.

Im Rahmen der Ökobilanz werden die Umweltlasten der Verwertungsphase anhand der Standardprozesse Trocknung, Schredder sowie energetische Verwertung der Schredderleichtfraktion abgebildet. Ökologische Gutachten werden nicht erteilt.

## 2.2.2 Bilanzergebnisse CLS 350 BlueEFFICIENCY

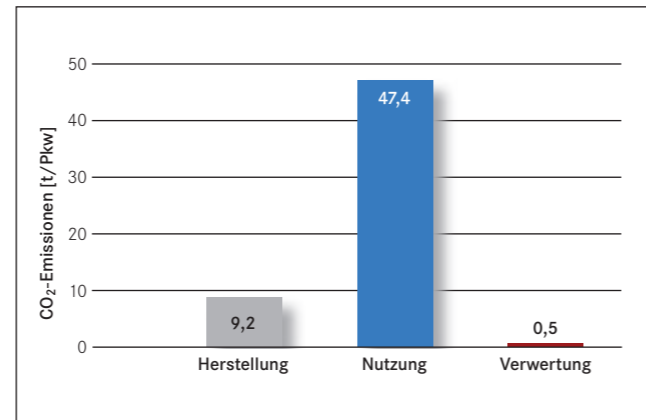


Abbildung 2-3: Gesamtbilanz der Kohlendioxid-Emissionen (CO<sub>2</sub>) in Tonnen

Über den gesamten Lebenszyklus des CLS 350 BlueEFFICIENCY ergeben die Berechnungen der Sachbilanz beispielsweise einen Primärenergieverbrauch von 820 Gigajoule (entspricht dem Energieinhalt von zirka 25.000 Litern Super-Benzin), einen Umwelteintrag von rund 57 Tonnen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), etwa 25 Kilogramm Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMVOC), zirka 30 Kilogramm Stickoxide (NO<sub>x</sub>) und 54 Kilogramm Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>). 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 CO<sub>2</sub>-Emissionen und auch den Primärenergieverbrauch ist die Nutzungsphase mit einem Anteil von 79 Prozent dominant (vgl. Abbildung 2-3).



Der Gebrauch eines Fahrzeuges entscheidet jedoch nicht ausschließlich über die Umweltverträglichkeit. Einige umweltrelevante Emissionen werden maßgeblich durch die Herstellung verursacht, zum Beispiel die SO<sub>2</sub>- und NO<sub>x</sub>-Emissionen (vgl. Abbildung 2-4). Daher muss die Herstellungsphase in die Betrachtung der ökologischen Verträglichkeit einbezogen werden. Für eine Vielzahl von Emissionen ist heute weniger der Fahrbetrieb selbst, als vielmehr die Kraftstoffherstellung dominant, zum Beispiel für die Kohlenwasserstoff (NMVOC)- und NO<sub>x</sub>-Emissionen sowie die damit wesentlich verbundenen Umweltwirkungen wie das Photochemische Oxidantienbildungspotenzial (POCP: Sommersmog, Ozon) und das Versauerungspotenzial (AP).

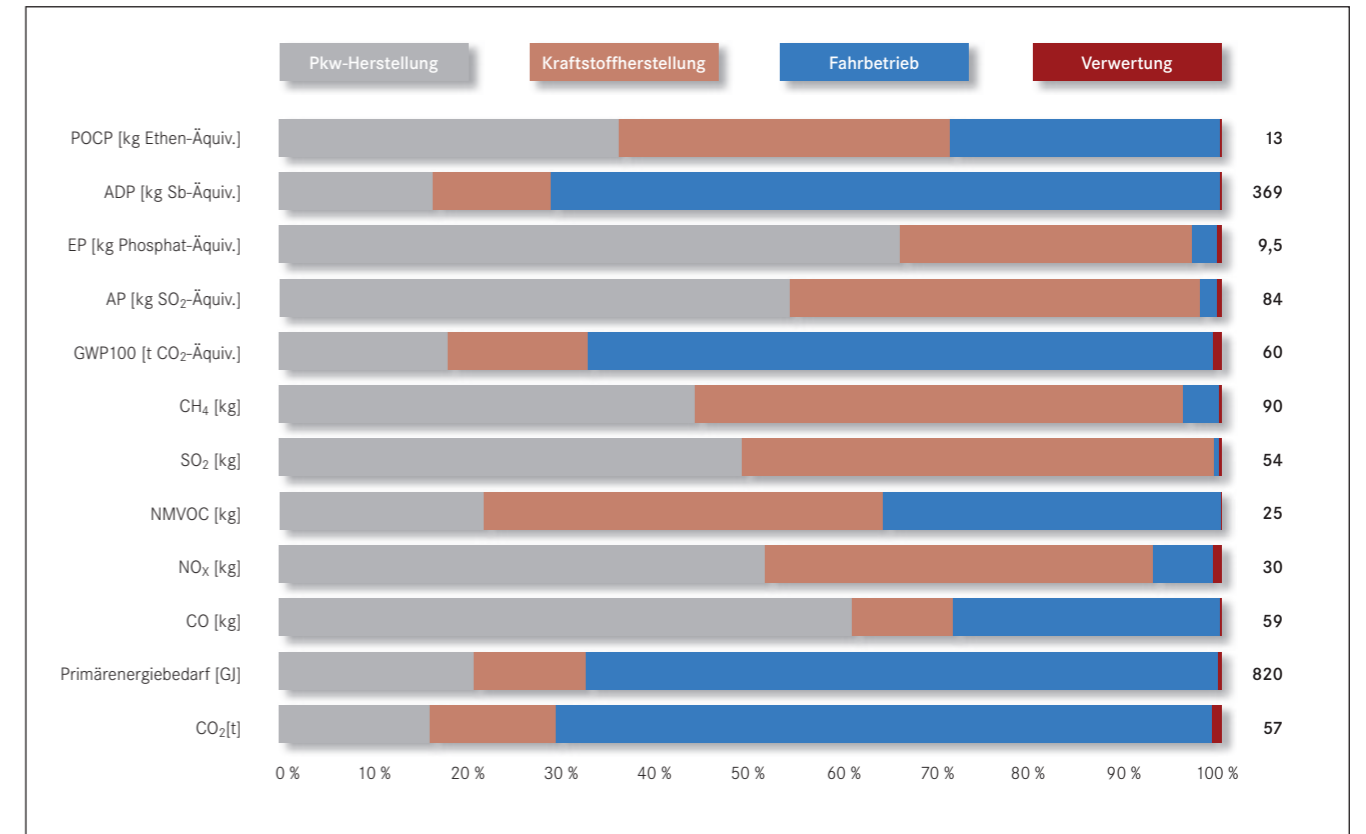


Abbildung 2-4: Anteil der Lebenszyklusphasen an ausgewählten Parametern

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 Benzinbereitstellung in der Nutzungsphase verursacht werden.

Belastungen der Umwelt durch Emissionen in Wasser ergeben sich infolge der Herstellung eines Fahrzeuges insbesondere durch den Output an Schwermetallen, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>- und SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-Ionen sowie durch die Größen AOX, BSB und CSB.

Um die Relevanz der Umweltwirkungen einordnen zu können, werden die Wirkkategorien abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP), Eutrophierungspotenzial (EP), Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial (Sommersmog, POCP), Treibhauspotenzial (GWP) und Versauerungspotenzial (AP) für den Lebenszyklus des CLS 350 BlueEFFICIENCY in normalisierter Form dargestellt.



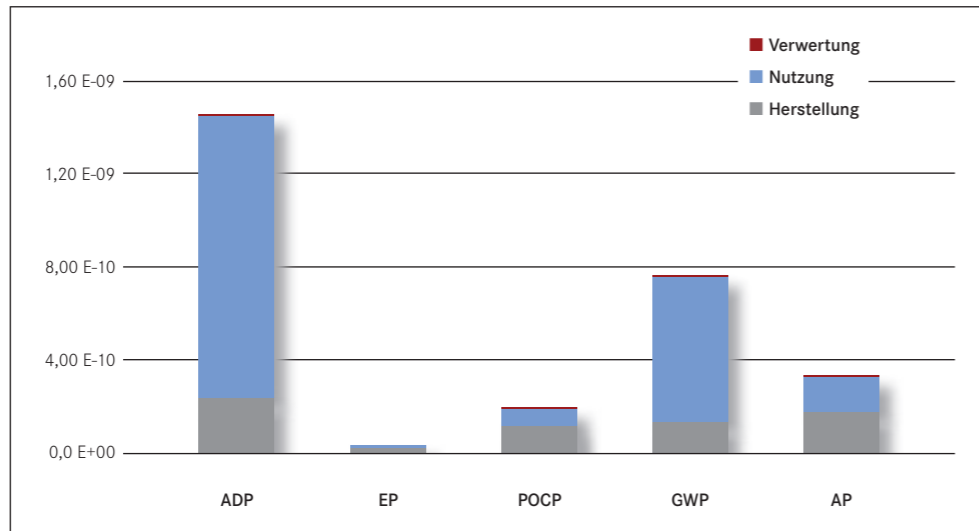


Abbildung 2-5 : Normalisierte Darstellung des Lebenszyklus CLS 350 BlueEFFICIENCY [-/ Pkw]

Bei der Normalisierung 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 Normalisierung wurden die europäischen (EU25+3) Jahresgesamtwerte verwendet, der Lebenszyklus des CLS 350 BlueEFFICIENCY wurde auf ein Jahr aufgeschlüsselt. In Bezug auf die europäischen Jahreswerte nimmt der CLS 350 BlueEFFICIENCY bei ADP den größten Anteil ein, danach folgt GWP (vgl. Abbildung 2-5).

Die Relevanz dieser beiden Wirkkategorien bezogen auf das Referenzsystem EU25+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 dominiert, ist bei den Schwefeldioxid-Emissionen eine höhere Relevanz bei Modulen mit Edelmetallen sowie mit Glas zurückzuführen, die bei der Materialherstellung hohe Schwefeldioxid-Emissionen verursachen.

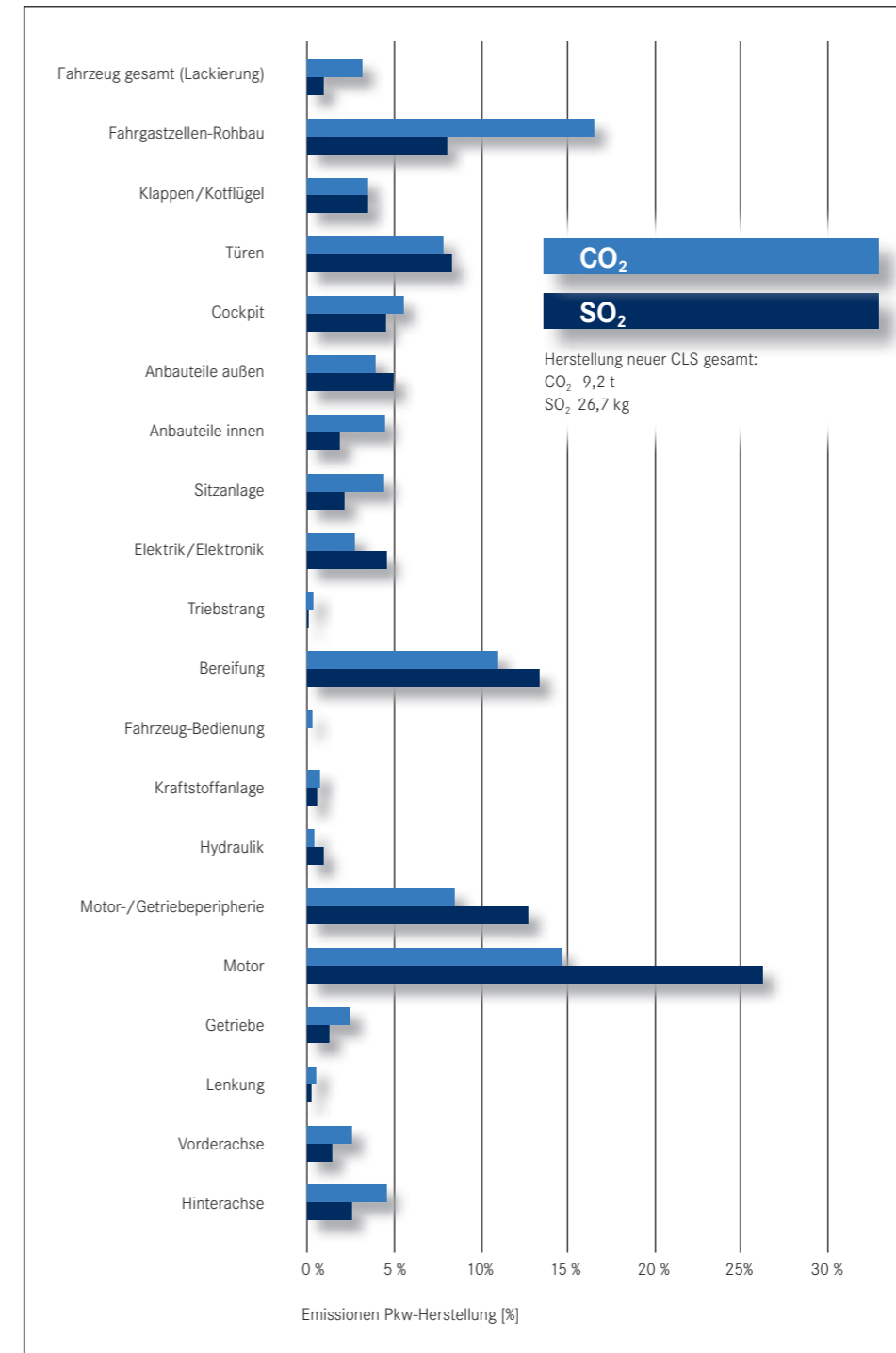


Abbildung 2-6: Verteilung ausgewählter Parameter (CO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub>) auf die Module

## 2.2.3 Vergleich mit dem Vorgängermodell



Parallel zur Untersuchung des neuen CLS wurde eine Bilanz des Vorgängermodells in der ECE-Basisvariante (1660 Kilogramm DIN-Gewicht zum Marktaustritt, 1655 Kilogramm DIN-Gewicht zum Markteintritt) erstellt. Die zugrunde liegenden Randbedingungen sind mit der Modellierung des neuen CLS identisch. Die Herstellung wurde auf Basis eines aktuellen Stücklistenauszugs abgebildet. Die Nutzung des vergleichbar motorisierten Vorgängers wurde mit den gültigen Zertifizierungswerten berechnet. Für die Verwertung wurde dasselbe, den Stand der Technik beschreibende Modell zugrunde gelegt.

Wie Abbildung 2-7 zeigt, weisen beide Fahrzeugmodelle in der Herstellung ähnlich hohe Kohlendioxidemissionen auf. Über die gesamte Laufzeit ergeben sich klare Vorteile für den neuen Mercedes-Benz CLS.

Die Produktion des neuen CLS verursacht zu Beginn des Lebenszyklus etwa die gleiche Menge an CO<sub>2</sub>-Emissionen wie der Vorgänger (gesamt 9,2 Tonnen CO<sub>2</sub>). In der sich daran anschließenden Nutzungsphase emittiert der neue CLS rund 47 Tonnen CO<sub>2</sub>; insgesamt ergeben sich somit für Herstellung, Nutzung und Verwertung 57 Tonnen CO<sub>2</sub>.

Bezogen auf das Vorgängermodell aus dem Erscheinungsjahr 2004 ergeben sich folgende Einsparungen:

- Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen über den gesamten Lebenszyklus um 30 Prozent
- Reduzierung der Stickoxid-Emissionen um 21 Prozent
- Reduzierung des Primärenergiebedarfs über den gesamten Lebenszyklus um 27 Prozent, das entspricht einem Energieinhalt von 9300 Litern Benzin



Die Herstellung des Vorgängermodells zum Marktaustritt (= Vorgänger aus dem Jahr 2010) schlägt mit 9,5 Tonnen CO<sub>2</sub> zu Buche. Der Vorgänger aus dem Jahr 2004 liegt mit 9,1 Tonnen CO<sub>2</sub> etwas günstiger. Dies ist im Wesentlichen auf den damals geringeren Edelmetalleinsatz in der Abgasnachbehandlung zurückzuführen. Bedingt durch den höheren Kraftstoffverbrauch emittieren die Vorgängermodelle während der Nutzung 72 (Jahr 2004) bzw. 65 (Jahr 2010) Tonnen CO<sub>2</sub>. In Summe ergeben sich also etwa 81 bzw. 74 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Bei Betrachtung des gesamten Lebenszyklus, bestehend aus Herstellung, Nutzung über 250.000 Kilometer und Verwertung, verursacht das neue Modell 23 Prozent (17 Tonnen) weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen als der Vorgänger zum Marktaustritt. Legt man das Modell zum Markteintritt zu Grunde, so ist der neue CLS um 30 Prozent (24 Tonnen) besser.

Diese Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen entspricht durchaus relevanten Größenordnungen. Die Einsparung von ca. 24 Tonnen pro Fahrzeug entspricht etwa der 2,4-fachen jährlichen Pro-Kopf-Emission eines Durchschnitts-Europäers<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> European Environment Agency: EAA Report 09/2009, Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2009.

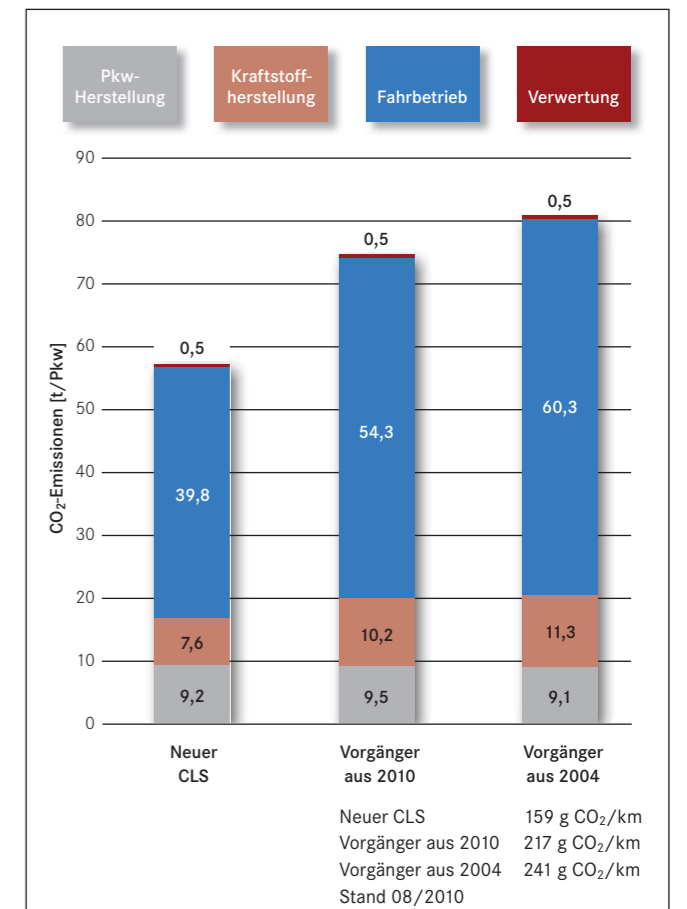


Abbildung 2-7: Gegenüberstellung der Kohlendioxid-Emissionen des CLS 350 BlueEFFICIENCY im Vergleich zum Vorgänger [t/Pkw]

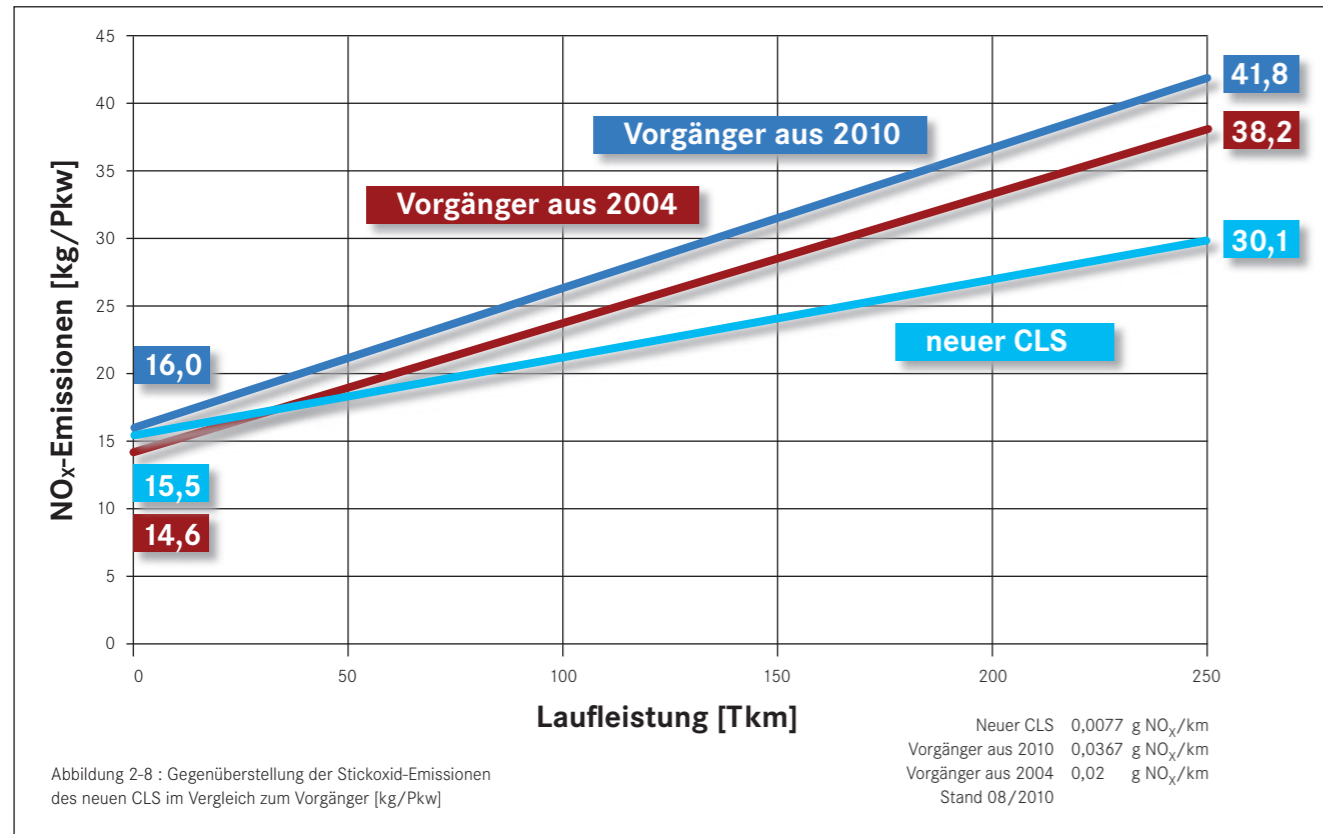


Abbildung 2-8: Gegenüberstellung der Stickoxid-Emissionen des neuen CLS im Vergleich zum Vorgänger [kg/Pkw]

Bei der Darstellung der Stickoxid-Emissionen über die Laufleistung in Abbildung 2-8 ergeben sich für den neuen CLS ebenfalls deutliche Vorteile. Die Verbesserung liegt hier bei 29 Prozent (Marktaustritt) bzw. 21 Prozent (Markteintritt). Dies ist auf den geringeren Kraftstoffverbrauch und die deutlich reduzierten Stickoxid-Fahrbetriebsemissionen des neuen CLS zurückzuführen.

In Abbildung 2-9 werden weitere Emissionen in Luft und die entsprechenden Wirkkategorien im Vergleich über die einzelnen Lebensphasen dargestellt. In der Herstellung liegt der Vorgänger aus dem Jahr 2010 auf einem vergleichbaren Niveau, über den gesamten Lebenszyklus zeigt der neue CLS dagegen deutliche Vorteile.

Auch der Ressourcenverbrauch wird in Summe um bis zu 22 Prozent reduziert (ADP - abiotischer Ressourcenver-

brauch). Die darunter genannten Einzelwerte zeigen die Änderungen im Detail (vgl. Abbildung 2-10): Durch die leichten Verschiebungen im Materialmix verändert sich bei der Herstellung des neuen CLS auch der Bedarf an stofflichen Ressourcen. Der Bauxitbedarf steigt beispielsweise aufgrund des höheren Aluminiueinsatzes. Der geringere Bedarf an energetischen Ressourcen (Erdgas und Erdöl) ist vor allem auf den deutlich reduzierten Kraftstoffverbrauch in der Nutzung zurückzuführen.

Über den gesamten Lebenszyklus können gegenüber dem Vorgänger 21 (2010) bzw. 27 (2004) Prozent Primärenergie eingespart werden, der abiotische Ressourcenverbrauch wird um 22 (2010) bzw. 29 (2004) Prozent reduziert. Die Abnahme des Primärenergiebedarfes um 122 GJ (2010) bzw. 303 GJ (2004) entspricht dem Energieinhalt von ca. 6500 bzw. 9300 Litern Benzin.

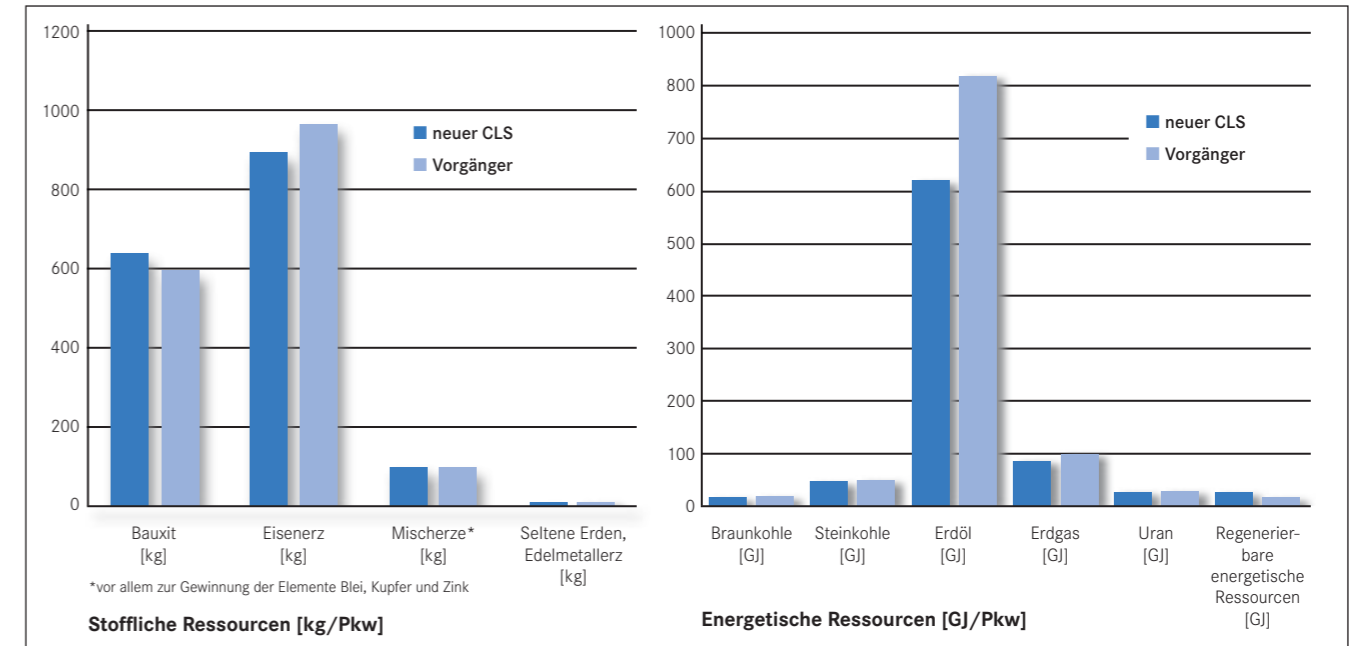
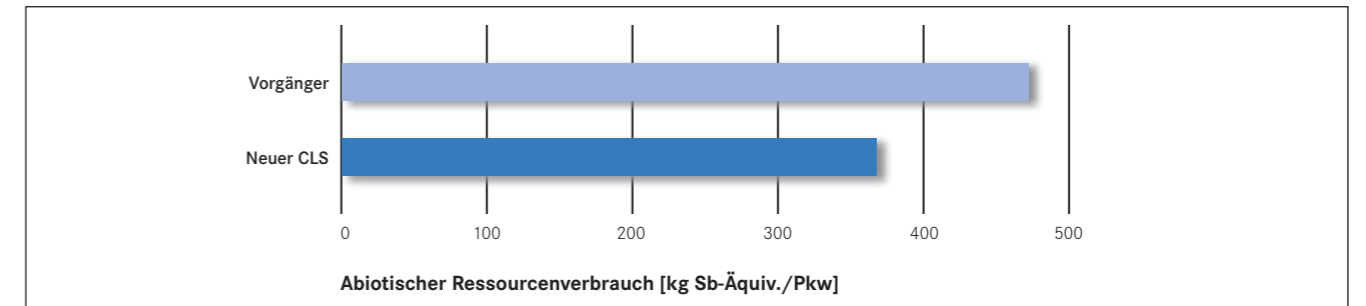


Abbildung 2-10: Ressourcenindex ADP und ausgewählte stoffliche und energetische Ressourcen neuer CLS im Vergleich zum Vorgänger aus 2010 [Einheit/Pkw]

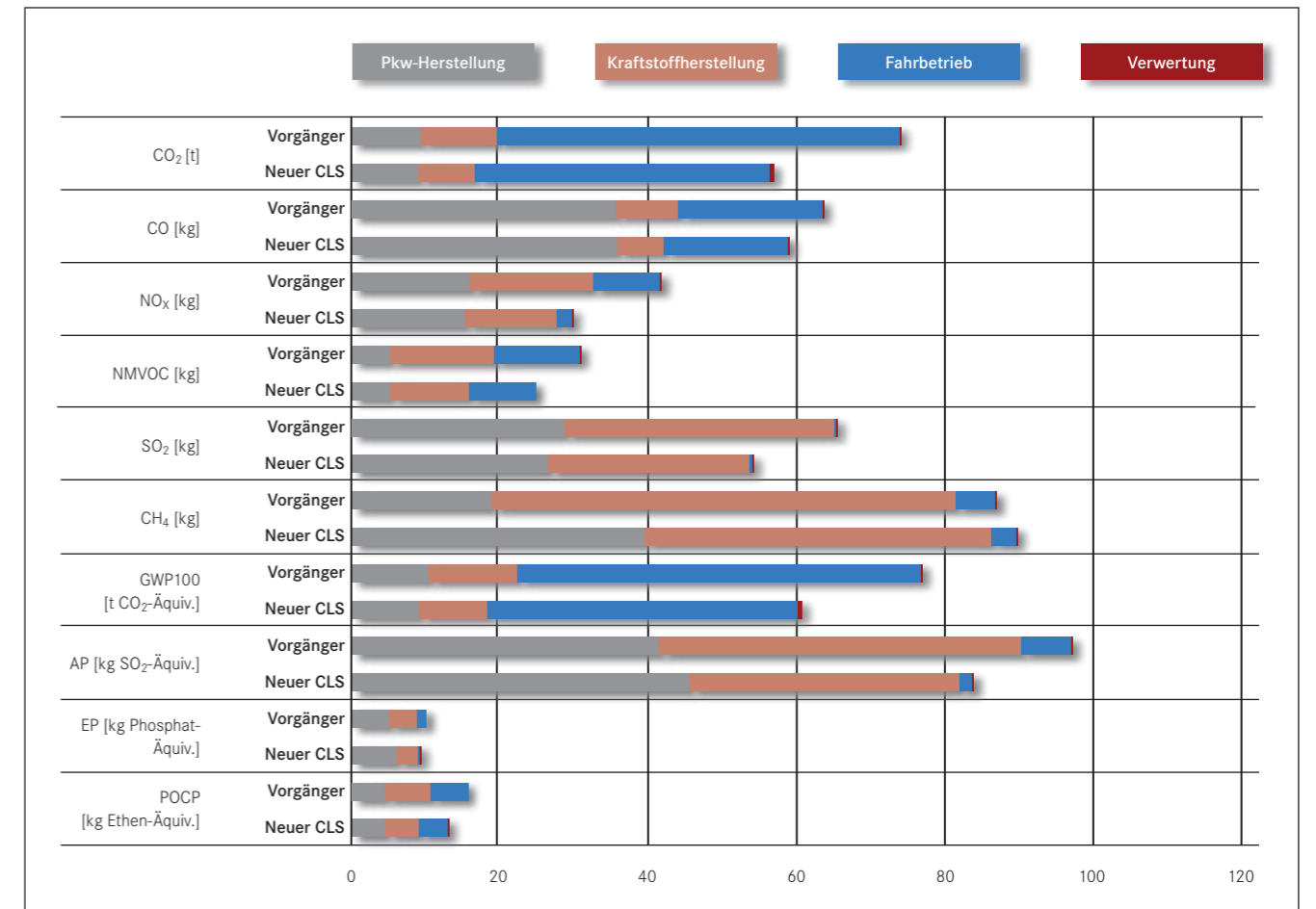


Abbildung 2-9: Ausgewählte Ergebnisparameter neuer CLS im Vergleich zum Vorgänger aus 2010 [Einheit/Pkw]

**Input-Ergebnisparameter**

Ressourcen, Erze	Neuer CLS	Vorgänger aus 2010	Delta zu Vorgänger aus 2010	Vorgänger aus 2004	Delta zu Vorgänger aus 2004	Kommentar
ADP* [kg Sb-Äquiv.]	369	475	-22 %	519	-29 %	v. a. bedingt durch Kraftstoffherstellung
Bauxit [kg]	636	604	5 %	604	5 %	Aluminiumherstellung, höhere Aluminiummasse
Dolomit [kg]	26	82	-68 %	82	-68 %	Magnesiumherstellung
Eisenerz [kg]**	887	964	-8 %	962	-8 %	aus Stahlherstellung, geringere Stahlmasse
Mischerze (v.a. Cu, Pb, Zn) [kg]**	101	97	4 %	97	4 %	v. a. Elektrik (Leitungssätze)
Seltene Erden/ Edelmetalle [kg]**	10	8	24 %	2	306 %	Motor-/Getriebeperipherie (Abgasanlage)

\*\* dargestellt als Erzkonzentrat

Energieträger	Neuer CLS	Vorgänger aus 2010	Delta zu Vorgänger aus 2010	Vorgänger aus 2004	Delta zu Vorgänger aus 2004	Kommentar
Primärenergie [GJ]	820	1032	-21 %	1123	-27 %	Verbrauch von energetischen Ressourcen. Deutlich geringer im Vergleich zum Vorgänger, bedingt durch den Verbrauchsvorteil des neuen CLS.
Anteil aus						
Braunkohle [GJ]	16	17	-5 %	17	-7 %	ca. 80 % aus Pkw-Herstellung
Erdgas [GJ]	86	101	-15 %	107	-20 %	ca. 58 % aus Nutzung
Erdöl [GJ]	619	819	-24 %	905	-32 %	Deutliche Reduktion aufgrund des geringeren Kraftstoffverbrauchs
Steinkohle [GJ]	45,8	50,0	-8 %	47,8	-4 %	ca. 93 % aus Pkw-Herstellung
Uran [GJ]	28,0	29,3	-5 %	29,4	-5 %	ca. 83 % Pkw-Herstellung
Regenerierbare energetische Ressourcen [GJ]	25,4	15,9	59 %	16,3	56 %	v. a. Lederbezüge

\* CML 2001 Stand Dezember 2007

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

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-CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

Auch in Tabelle 2-3 werden die übergeordneten Wirkungskategorien vorangestellt. Der neue CLS zeigt bei allen untersuchten Wirkkategorien Vorteile gegenüber dem Vorgänger. Insgesamt wurde damit die Zielstellung, mit dem neuen Modell eine Verbesserung der Umweltverträglichkeit gegenüber dem Vorgänger zu erzielen, erreicht.

**Output-Ergebnisparameter**

Emissionen in Luft	Neuer CLS	Vorgänger aus 2010	Delta zu Vorgänger aus 2010	Vorgänger aus 2004	Delta zu Vorgänger aus 2004	Kommentar
GWP* [t CO <sub>2</sub> -Äquiv.]	59,9	76,9	-22 %	84,1	-29 %	v. a. bedingt durch CO <sub>2</sub> -Emissionen
AP* [kg SO <sub>2</sub> -Äquiv.]	84	97,2	-14 %	95	-11 %	v. a. bedingt durch SO <sub>2</sub> -Emissionen
EP* [kg Phosphat-Äquiv.]	9,5	10,3	-8 %	9,9	-4 %	v. a. bedingt durch NO <sub>x</sub> -Emissionen der
POCP* [kg Ethen-Äquiv.]	13,2	16,0	-17 %	13,8	-4 %	v. a. bedingt durch NMVOC-Emissionen
CO <sub>2</sub> [t]	57	74	-23 %	81	-30 %	v. a. aus Fahrbetrieb. CO <sub>2</sub> -Reduktion folgt direkt aus dem geringeren Kraftstoffverbrauch.
CO [kg]	59	64	-7 %	80	-26 %	Zu etwa gleichen Anteilen aus Pkw-Herstellung und Nutzung
NMVOC [kg]	25	31	-19 %	25	1 %	Der größte Teil kommt zu etwa gleichen Anteilen aus Kraftstoffherstellung und Fahrbetrieb.
CH <sub>4</sub> [kg]	90	87	3 %	89	1 %	Zu etwa gleichen Anteilen aus Pkw-Herstellung und Nutzung. Der Fahrbetrieb trägt nur zu rund 4 % bei.
NO <sub>x</sub> [kg]	30	42	-29 %	38	-21 %	Anteil Pkw- und Kraftstoffherstellung liegt jeweils bei ca. 45 %. Rund 10 % aus dem Fahrbetrieb.
SO <sub>2</sub> [kg]	54	66	-17 %	65	-17 %	Zu etwa gleichen Anteilen aus Pkw- und Kraftstoffherstellung.

Emissionen in Wasser	Neuer CLS	Vorgänger aus 2010	Delta zu Vorgänger aus 2010	Vorgänger aus 2004	Delta zu Vorgänger aus 2004	Kommentar
BSB [kg]	0,58	0,69	-15 %	0,70	-17 %	v. a. aus der Pkw-Herstellung
Kohlenwasserstoffe [kg]	0,44	0,56	-21 %	0,61	-27 %	ca. 80 % aus Nutzung
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> [g]	4533	2052	121 %	2227	104 %	ca. 70 % aus Herstellung
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> [g]	75,5	46,1	64 %	50	51 %	ca. 60 % aus Herstellung
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> [kg]	23,1	27,3	-15 %	29,1	-20 %	ca. 60 % aus Nutzung

\* CML 2001, Stand: Dezember 2007

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 Demontageinformationen 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.

Der CLS 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-Gebrauchteile Center leistet durch den Wiederverkauf geprüfter Gebrauchteile einen wichtigen Beitrag zum Recyclingkonzept
- Schon bei der Entwicklung des CLS wurde auf Sortenreinheit von Materialien und Demontagefreundlichkeit relevanter Thermoplast-Bauteile wie Stoßfänger, Radlauf-, Längsträger-, Unterboden- und Motorraumverkleidungen geachtet
- Detaillierte Demontageinformationen werden für alle Altfahrzeugverwerter mit dem „International Dismantling Information System“, kurz IDIS, elektronisch bereitgestellt



## 2.3.1 Recyclingkonzept neuer CLS

Die Vorgehensweise zur Berechnung der Verwertbarkeit von Personenwagen wird in der ISO Norm 22628 – „Road vehicles – Recyclability and recoverability – calculation method“ geregelt.

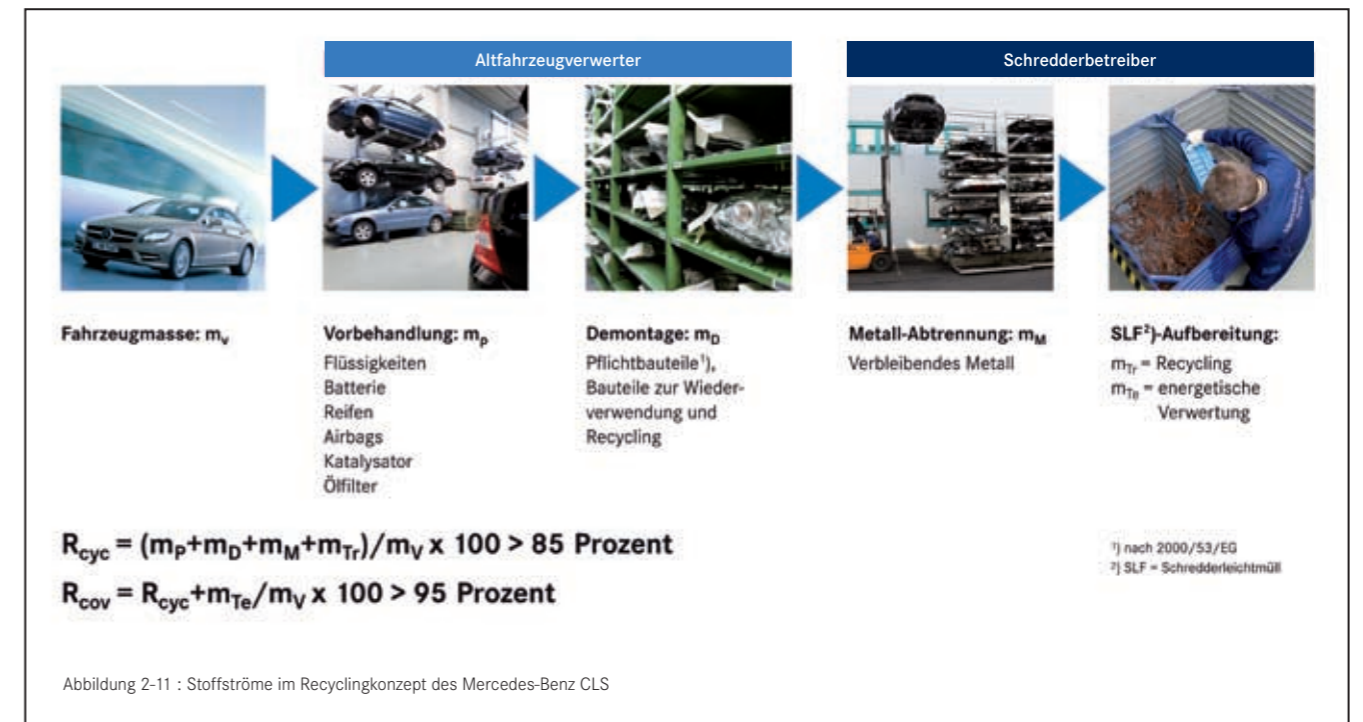
Das Berechnungsmodell spiegelt den realen Prozessablauf beim Altfahrzeugrecycling wider und gliedert sich in folgende vier Stufen:

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 neuen CLS 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.

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.

Die Wiederverwendung gebrauchter Ersatzteile hat bei Mercedes-Benz eine lange Tradition. Bereits 1996 wurde die Mercedes-Benz Gebrauchteile 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 unserer Fahrzeuge. 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 des neuen CLS wurden diese Bauteile gezielt auf ihr späteres Recycling hin 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. Insgesamt wurde mit der beschriebenen Prozesskette eine stoffliche Recyclingfähigkeit von 85 Prozent und eine Verwertbarkeit von 95 Prozent gemäß dem Berechnungsmodell nach ISO 22628 für den neuen CLS im Rahmen der Fahrzeug-Typgenehmigung nachgewiesen (siehe Abbildung 2-11).

## 2.3.2 Demontage-Informationen

Bei der Umsetzung des Recyclingkonzepts spielen Demontageinformationen für die Altfahrzeugverwerter eine wichtige Rolle.

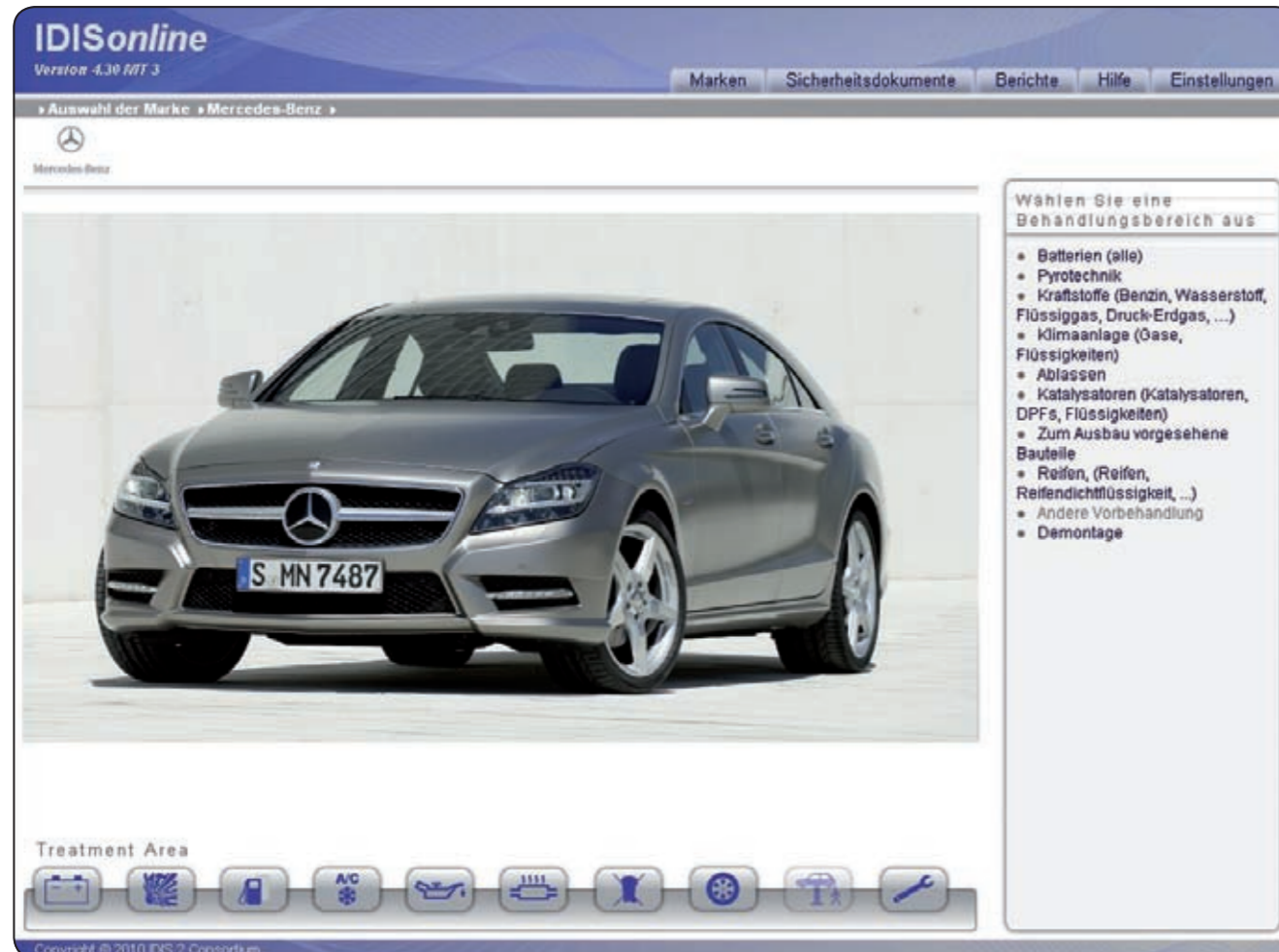


Abbildung 2-12: Screenshot der IDIS-Software

Bei der Umsetzung des Recyclingkonzepts spielen Demontageinformationen für die Altfahrzeugverwerter eine wichtige Rolle. Auch für den neuen CLS werden alle notwendigen Informationen mittels des so genannten 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 April 2010) betreut 1530 verschiedene Modelle und Varianten von 60 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 von Mercedes-Fahrzeugen oberstes Gebot. 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.

Der neue CLS erfüllt die geltenden Vorschriften. 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 kontinuierliche Reduktion der Innenraumemissionen ist dabei ein wesentlicher Aspekt der Bauteil- und Werkstoffentwicklung für Mercedes-Benz Fahrzeuge.

## 2.4 Rezyklateinsatz

Beim CLS können 61 Bauteile mit einem Gesamtgewicht von 49 Kilogramm anteilig aus hochwertigen rezyklierten Kunststoffen hergestellt werden

- Dazu gehören unter anderem Radlaufverkleidungen, Kabelkanäle oder Unterbodenverkleidungen
- Masse der Rezyklatkomponenten ist gegenüber dem Vorgängermodell um 96 Prozent gestiegen
- Rezyklatwerkstoffe werden möglichst aus fahrzeugbezogenen Abfallströmen gewonnen: Die vorderen Radlaufverkleidungen werden aus aufgearbeiteten Fahrzeugkomponenten hergestellt



Abbildung 2-13 : Rezyklateinsatz im neuen CLS

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 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. Dementsprechend werden die Angaben zum Rezyklat-Einsatz bei Personenwagen lediglich für thermoplastische Kunststoffbauteile dokumentiert, da nur dieser innerhalb der Entwicklung beeinflusst werden kann.

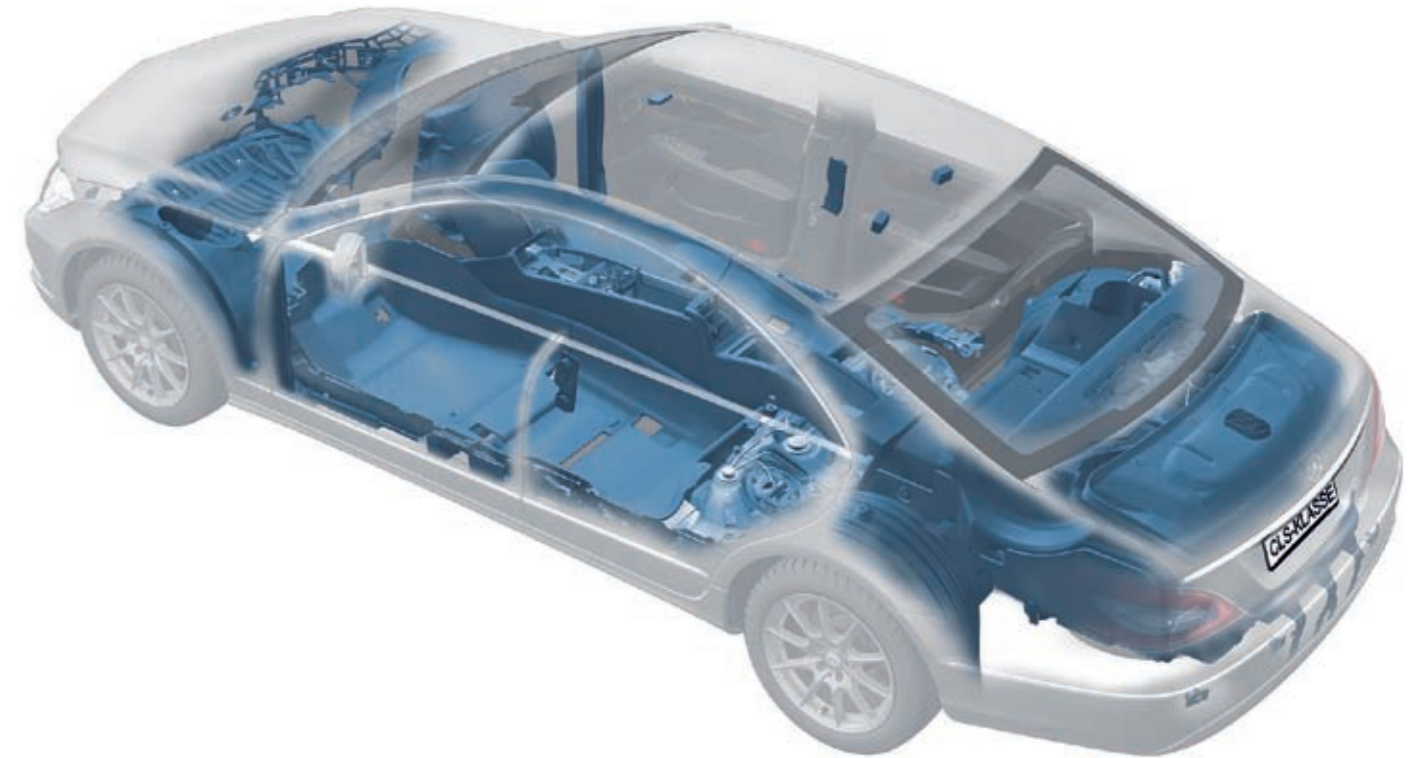


Abbildung 2-14 : Rezyklateinsatz im neuen CLS

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.

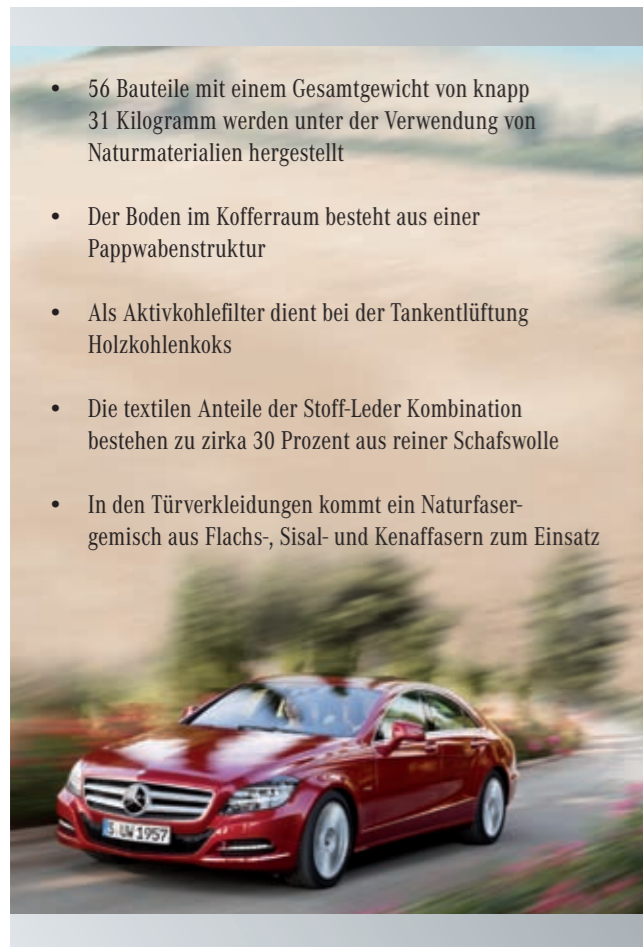
Beim neuen CLS können insgesamt 61 Bauteile mit einem Gesamtgewicht von 49 kg anteilig aus hochwertigen rezyklierten Kunststoffen hergestellt werden. Damit konnte die Masse der freigegebenen Rezyklat-Komponenten gegenüber dem Vorgängermodell um 96 Prozent gesteigert werden. Typische Anwendungsfelder sind Radlaufverkleidungen, Kabelkanäle, Kofferraumauskleidungen und Unterbodenverkleidungen, welche überwiegend aus dem Kunststoff Polypropylen bestehen. Aber auch weitere Materialkreisläufe konnten beim neuen CLS geschlossen werden: so ist beispielsweise der Grundträger der Mittelkonsole im Interieur bei diesem Fahrzeug für rezykliertes Acrylnitrilbutadienstyrol (ABS) freigegeben. Abbildung 2-14 zeigt die für den Rezyklat-Einsatz freigegebenen Bauteile.

Eine weitere Zielsetzung ist es, die Rezyklat-Werkstoffe möglichst aus fahrzeugbezogenen Abfallströmen zu gewinnen, um dadurch Kreisläufe zu schließen. So wird beispielsweise bei den vorderen Radlaufverkleidungen des CLS ein Rezyklat eingesetzt, das sich aus aufgearbeiteten Fahrzeugkomponenten zusammensetzt (siehe Abbildung 2-14): Gehäuse von Starterbatterien, Stoßfängerverkleidungen aus dem Mercedes-Benz-Recycling-System und Produktionsabfälle aus der Cockpit-Fertigung.

Bauteilgewicht	neuer CLS	Vorgänger	
in kg	49	25	+ 96 %



## 2.5 Einsatz nachwachsender Rohstoffe



Der Einsatz nachwachsender Rohstoffe konzentriert sich im Fahrzeugbau auf Anwendungen im Interieur. Als Naturfasern kommen beim neuen CLS überwiegend Leder, Cellulose-, Baumwoll-, Flachs-, Sisal-, Kenaf- und Wollfasern in Kombination mit unterschiedlichen Polymerwerkstoffen zum Serieneinsatz. Durch den Einsatz von Naturstoffen im Automobilbau ergibt sich eine 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 CO<sub>2</sub>-Bilanz auf, da nur so viel CO<sub>2</sub> 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.

Im neuen CLS werden insgesamt 56 Bauteile mit einem Gesamtgewicht von knapp 31 Kilogramm unter der Verwendung von Naturmaterialien hergestellt. Damit hat sich das Gesamtgewicht der unter Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen hergestellten Komponenten gegenüber dem Vorgängermodell um 9 Prozent erhöht. Abbildung 2-15 zeigt die Bauteile aus nachwachsenden Rohstoffen im neuen Mercedes-Benz CLS.

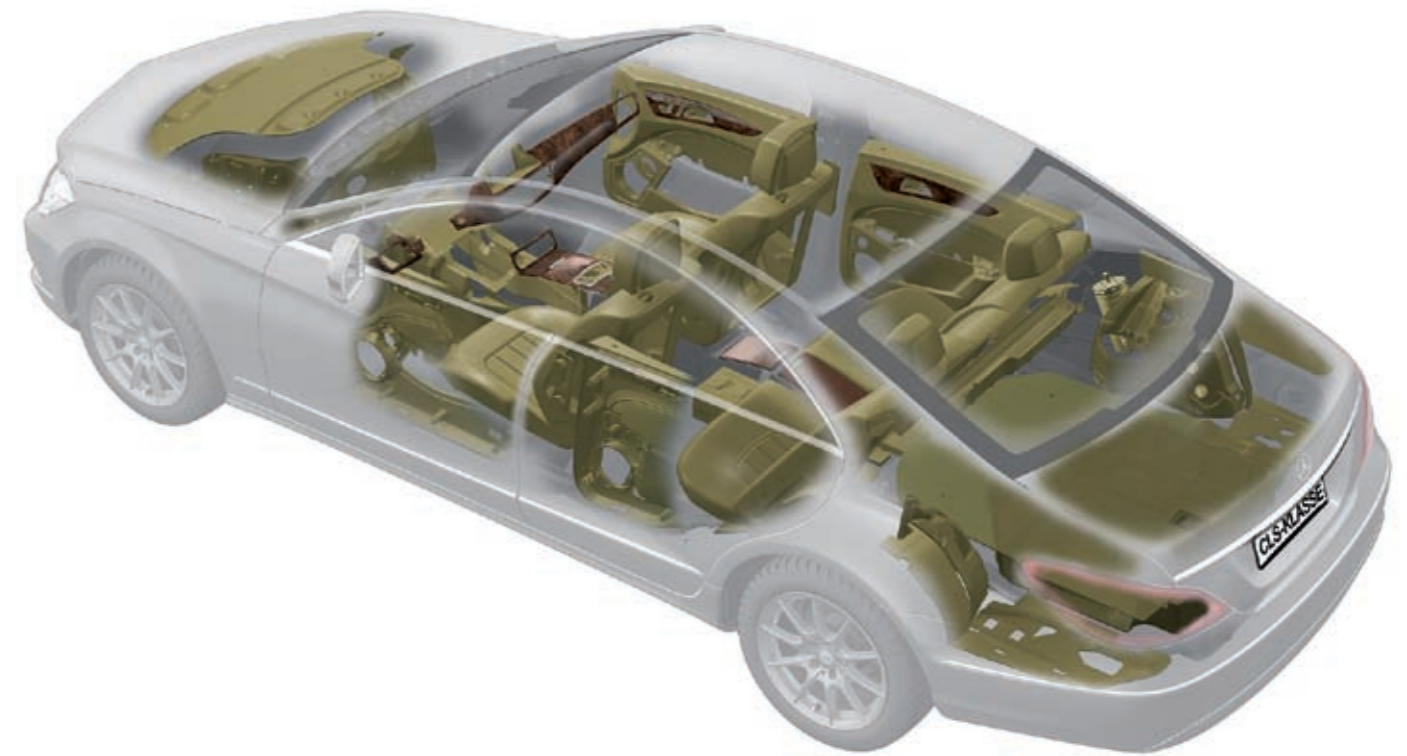


Abbildung 2-15 : Bauteile aus nachwachsenden Rohstoffen im neuen CLS

Der Boden im Kofferraum besteht aus einer Pappwabenstruktur, und auch bei der Tankentlüftung greifen die Mercedes-Ingenieure auf einen Rohstoff aus der Natur zurück: Als Aktivkohlefilter dient Holzkohlenkoks. Das offeneporige Material adsorbiert die Kohlenwasserstoff-Emissionen, wobei sich der Filter während des Fahrbetriebes selbstständig regeneriert.

Naturmaterialien spielen auch bei der Herstellung der Sitzbezüge für den neuen CLS eine wichtige Rolle: Die textilen Anteile der Stoff-Leder Kombination bestehen zu ca. 30 Prozent aus reiner Schafswolle. Das Naturmaterial bietet gegenüber Kunstfasern deutliche Komfortvorteile: Wolle hat nicht nur sehr gute elektrostatische Eigenschaften, sondern zeichnet sich überdies durch eine bessere Feuchtigkeitsaufnahme aus, was sich bei hohen Temperaturen positiv auf das Sitzklima auswirkt. Darüber hinaus kommt beim neuen CLS in den Türverkleidungen ein Naturfasergemisch aus Flachs-, Sisal- und Kenaffasern zum Einsatz.

Rohstoff	Anwendung
Baumwolle	Diverse Abdämpfungen und Verkleidungen
Cellulosefasern	Diverse Abdämpfungen und Belag Kofferboden
Flachs-/Sisal-/Kenaffasern	Türverkleidungen
Holz	Zierstäbe, Blenden, Aktivkohlefilter
Leder	Sitzbezüge
Papier	Boden Kofferraum, Filtereinsätze
Wolle	Sitzbezüge

Tabelle 2-4 : Anwendungsfelder für nachwachsende Rohstoffe

Bauteilgewicht	neuer CLS	Vorgänger	
in kg	30,8	28,3	+ 9 %



## 3 Prozess-Dokumentation

Entscheidend für die Verbesserung der Umweltverträglichkeit eines Fahrzeuges ist, die Belastung der Umwelt durch Emissionen und Ressourcenverbrauch während des gesamten Lebenszyklus zu reduzieren. Die Höhe der ökologischen Lasten eines Produktes 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.

- Beim CLS 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 Entwicklungsprojektes des neuen CLS. 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 neuen CLS 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 Qualitygates im Entwicklungsprozess überprüft. Aus den Zwischenergebnissen wird dann der weitere Handlungsbedarf bis zum nächsten Qualitygate abgeleitet und durch Mitarbeit in den Entwicklungsteams umgesetzt.

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



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

ZERTIFIKAT ♦ CERTIFICATE ♦ 認証書 ♦ СЕРТИФИКАТ ♦ CERTIFICADO ♦ CERTIFICAT



Management Service

# ZERTIFIKAT

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

**Daimler AG**  
**Mercedes Benz Cars**  
**D-71059 Sindelfingen**

für den Geltungsbereich

**Entwicklung von Kraftfahrzeugen**

die Kriterien des TÜV MS Standards Design for Environment  
bei der Integration von Umweltaspekten  
in Produktdesign und -entwicklung anwendet.

Durch ein Audit, Bericht-Nr. **70097150**,  
wurde der Nachweis erbracht, dass die Forderungen zur Berücksichtigung  
des gesamten Produktlebenszyklus in einem multidisziplinären Ansatz sowie  
zur recyclinggerechten Konstruktion bei der Produktentwicklung erfüllt sind.

Die Ergebnisse werden durch die Anwendung  
von Life Cycle Assessments / Okobilanzen abgesichert.

Dieses Zertifikat ist gültig bis **2012-12-03**  
Zertifikat-Registrier-Nr. **12 770 13407 TMS**

  
 München, 2010-02-09



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

## 5 Fazit

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

Dieses Umwelt-Zertifikat dokumentiert die deutlichen Verbesserungen, die gegenüber dem Vorgängermodell des neuen CLS erzielt wurden. Dabei wurden sowohl der Prozess der umweltgerechten Produktentwicklung als auch die hier enthaltenen Produktinformationen von unabhängigen Gutachtern nach international anerkannten Normen zertifiziert.

Mercedes-Benz bleibt damit die weltweit einzige Automobilmarke, die über dieses anspruchsvolle – erstmals im Jahre 2005 erteilte – Zertifikat des TÜV Süd verfügt.

Beim neuen CLS profitieren Mercedes-Kunden unter anderem von einem deutlich reduzierten Kraftstoffverbrauch, geringeren Emissionen und einem umfassenden Recyclingkonzept. Überdies wird ein höherer Anteil hochwertiger Rezyklate und nachwachsender Rohstoffe eingesetzt. Der neue CLS bietet damit eine insgesamt deutlich verbesserte Ökobilanz im Vergleich zum Vorgängermodell.

# 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 organische 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 Milieuveränderungen in Ökosystemen durch den Eintrag von Säuren ausdrückt.
Basisvariante	Grundtyp eines Fahrzeugmodells ohne Sonderausstattungsanfänge, in der Regel Line Classic und 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.
MB	Mercedes-Benz
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 Treibhauseffekt beschreibt.
HC	Kohlenwasserstoffe (Hydro Carbons)
ISO	International Organisation for Standardisation
KBA	Kraftfahrtbundesamt
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, Kupfer, Zink, Blei, Nickel, Magnesium etc.)
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.
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

Mercedes-Benz Technology Center, D-71059 Sindelfingen  
Abteilung: Umweltgerechte Produktentwicklung (GR/PZU)  
in Zusammenarbeit mit Globale Produktkommunikation  
Mercedes-Benz Cars (COM/MBC)

Telefon: +49 711 17-76422

[www.mercedes-benz.com](http://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 technische Daten und Fahrleistungen sind länderspezifische Abweichungen möglich.

