



Umwelt-Zertifikat
Mercedes-Benz S-Klasse
Environmental Certificate
Mercedes-Benz S-Class



Mercedes-Benz

Inhalt/Contents

Vorwort		Foreword	
1 Einleitung	6	1 Introduction	6
Gültigkeitserklärung	7	Verification	7
2 Produkt-Beschreibung	8	2 Product Description	8
3 Produkt-Dokumentation	10	3 Product Documentation	10
3.1 Technische Daten	10	3.1 Technical Data	10
3.2 Werkstoffzusammensetzung	11	3.2 Material Composition	11
4 Umweltprofil	13	4 Environmental Profile	13
4.1 Allgemeine Umweltthemen	13	4.1 General Environmental Issues	13
4.2 Ökobilanz	16	4.2 Life Cycle Assessment	16
4.2.1 Datengrundlage	17	4.2.1 Data	17
4.2.2 Bilanzergebnisse neue S-Klasse	19	4.2.2 Results of Analysis, New S-Class	19
4.2.3 Vergleich mit dem Vorgängermodell	24	4.2.3 Comparison with Previous Model	24
4.3 Recyclingfähigkeit/-konzept	30	4.3 Recyclability/Recycling Concept	30
4.4 Rezyklateinsatz	33	4.4 Use of Secondary Raw Materials	33
4.5 Einsatz nachwachsender Rohstoffe	34	4.5 Use of Renewable Raw Materials	34
5 Prozess-Dokumentation	37	5 Process Documentation	37
6 Zertifikat	39	6 Certificate	39
7 Fazit	40	7 Summary	40
8 Glossar	41	8 Glossary	41
Impressum	43	Imprint	43

Umwelt-Zertifikat
Mercedes-Benz S-Klasse
Environmental Certificate
Mercedes-Benz S-Class

Die neue Mercedes-Benz S-Klasse: Auch ökologisch ein Vorbild für die Pkw-Entwicklung

Die Entwicklung eines Wirtschaftssystems, das die Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit in den Vordergrund rückt, ist eine der großen Aufgaben des 21. Jahrhunderts. Nachhaltigkeit bedeutet, die natürlichen Ressourcen zu nutzen, um die aktuellen Bedürfnisse der Menschen zu erfüllen, ohne den Gestaltungsspielraum nachfolgender Generationen einzuschränken.

Nachhaltigkeit ist der Schlüsselbegriff, der auch unsere Arbeit als Automobilhersteller prägt. Wir sprechen von nachhaltiger Mobilität. Sie zu verwirklichen, erfordert unter anderem die Energieeffizienz der Motoren weiter zu verbessern, die Emissionen zu senken und sorgsam mit den Materialien umzugehen, die wir für den Automobilbau benötigen. Ebenso geht es darum, über die Zukunft des Verkehrssystems, über neue Antriebskonzepte und über Alternativen zu den traditionellen Energie-Ressourcen nachzudenken – stets mit dem Ziel, die individuelle Mobilität als wichtige Voraussetzung für wirtschaftliches Wachstum, für Wohlstand und für Beschäftigung zukunftsgerecht zu gestalten.

Die Basis unseres Engagements für nachhaltige Mobilität lautet umweltorientierte Produktentwicklung – oder anders gesagt: Design for Environment. Vor genau zehn Jahren haben wir diese Aufgabe fest in den Entwicklungsprozess der Mercedes-Personenwagen verankert. Unser Ziel ist es, den Umweltschutz von Anfang an bei den Automobilen zu berücksichtigen.

Die neue S-Klasse dokumentiert den Erfolg dieses Engagements: Das Mercedes-Spitzenmodell ist das weltweit erste Automobil mit Umwelt-Zertifikat. Es bestätigt die umweltorientierte Produktentwicklung der Limousine nach den Regeln der international anerkannten ISO-Norm 14062.



**Professor Dr. Herbert Kohler,
Umweltbevollmächtigter der
DaimlerChrysler AG
Professor Dr. Herbert Kohler,
Chief Environmental Officer,
DaimlerChrysler AG**

Auf dieser Grundlage haben wir mit der neuen S-Klasse in vielen ökologisch wichtigen Bereichen beachtliche Fortschritte erzielt. So setzen wir neu entwickelte Motoren ein, die je nach Modell bis zu neun Prozent weniger Kraftstoff verbrauchen – bei gleichzeitig höherer Leistung und besserem Drehmoment. Beim Dieselmotortyp sorgt die moderne Motorentechnologie in Verbindung mit dem serienmäßigen Partikelfilter dafür, dass sich die Stickoxid- und Partikel-Emissionen in der Größenordnung von jeweils 50 bzw. 90 Prozent verringern. Zudem steigern wir den Einsatz hochwertiger Rezyklat-Kunststoffe und verwirklichen innovative Konzepte für die Verwendung nachwachsender Rohstoffe.

Mit diesen und anderen Resultaten einer umweltorientierten Produktentwicklung unterstreicht die neue Mercedes-Benz S-Klasse, dass sie ebenso wie bei Sicherheit und Komfort auch auf ökologischem Gebiet ein Vorbild für die gesamte Pkw-Entwicklung ist.

The new Mercedes-Benz S-Class: A model for car development also in the field of ecology

The development of an economic system which gives special emphasis to aspects of sustainability is one of the great challenges of the twenty-first century. Sustainability means using natural resources to satisfy the present needs of human beings without restricting the opportunities and options of coming generations.

Sustainability is the key concept determining our work as motor vehicle manufacturers. We speak of sustainable mobility. Realizing it calls among other things for further improving the energy efficiency of engines, cutting emissions, and making careful use of the materials we need for the manufacture of automobiles. It is also a matter of giving thought to the future of transportation, to new drive concepts, and to alternatives to the traditional energy resources – always with the aim of shaping individual mobility, an important prerequisite for economic growth, prosperity and employment, so that it meets the needs of the future.

The basis of our commitment to sustainable mobility is environmentally oriented product development – or in other words: Design for Environment. Exactly ten years ago we firmly embodied this mission in the development process for Mercedes-Benz passenger cars. Our goal is to take environmental protection into consideration in automobiles from the very outset.

The new S-Class documents the success of this commitment: the top-of-the-line Mercedes-Benz model is the first automobile in the world to have an environmental certificate confirming the environment-oriented design of the sedan in compliance with the rules of the internationally recognized ISO standard 14062.

On this basis we have achieved notable successes in many ecologically important areas with the new S-Class. For instance, we use newly developed engines which consume as much as nine percent less fuel depending on model, but deliver more power and better torque. In the diesel model, advanced engine technology in combination with the standard particulate trap ensures that nitrogen oxide and particulate emissions are reduced in the order of 50 and 90 percent respectively. In addition, we increase the use of high-quality secondary raw materials and realize innovative concepts for the application of renewable raw materials.

These and other results of environment-oriented product development underscore that the new Mercedes-Benz S-Class is just as much a model for car design in the area of ecology as it is in the area of safety and comfort.

1 Einleitung/Introduction

Der weltweite Übergang hin zu einem Wirtschaftssystem, das die Gesichtspunkte der Nachhaltigkeit in den Vordergrund rückt, ist eine der großen Aufgaben des 21. Jahrhunderts. Nachhaltigkeit bedeutet, die natürlichen Ressourcen zu nutzen, um die aktuellen Bedürfnisse der Menschen zu erfüllen, ohne den Gestaltungsspielraum nachfolgender Generationen einzuschränken. Umweltgerechtes Handeln, soziale Verantwortung und erfolgreiches Wirtschaften dürfen keine Gegensätze darstellen, sondern müssen miteinander verknüpft werden.

Mobilität ist ein Grundbedürfnis der Menschen und eine wichtige Grundlage für das soziale Miteinander. Mobilität von Menschen und Gütern ist untrennbar mit Freiheit, Wohlstand und Beschäftigung verbunden. Deshalb ist es eine wesentliche Herausforderung, im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung die Mobilität sicherzustellen und gleichzeitig die endlichen Ressourcen zu schützen.

DaimlerChrysler möchte bei der Sicherstellung der Nachhaltigkeit eine führende Rolle einnehmen und handelt deshalb nach Grundsätzen, die eine solche Entwicklung fördern. So schonen wir natürliche Ressourcen, indem wir nachwachsende Rohstoffe in unsere Prozesse und Produkte einbinden, Energie einsparen und bereits bei Entwicklung und Konstruktion unserer Produkte auf deren Recyclingfähigkeit Wert legen. Wir erforschen, entwickeln und produzieren eigene Lösungen für eine nachhaltige Mobilität.

DaimlerChrysler setzt sich entschieden für die Verbesserung der Lebens- und Umweltqualität in den geografischen und gesellschaftlichen Umfeldern ein, in denen wir tätig sind. Umweltschutz gehört zu den wesentlichen Unternehmenszielen des DaimlerChrysler-Konzerns. Umweltschutz steht dabei nicht losgelöst neben anderen Zielen, sondern ist integraler Bestandteil der auf langfristige Wertsteigerung ausgerichteten Unternehmensstrategie.

Die Ausrichtung auf eine höchstmögliche Produktqualität beinhaltet für DaimlerChrysler die Erfüllung anspruchsvoller Umweltstandards und einen schonenden Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen. Maßnahmen zur umweltgerechten Produktgestaltung berücksichtigen daher den vollständigen Produktlebenszyklus, vom Design über die Produktion und Produktnutzung bis hin zur Entsorgung und Wiederverwertung.

In unseren Umweltleitlinien ist verankert, dass wir Produkte entwickeln, die in ihrem jeweiligen Marktsegment besonders umweltverträglich sind, und dass wir die Öffentlichkeit umfassend über Umweltschutz informieren. Dieses erstmalig für die neue S-Klasse erstellte Umwelt-Zertifikat ist ein weiteres Beispiel, wie wir diese Leitlinien umsetzen. Sie wendet sich an unsere Kunden und Aktionäre sowie interessierte Kreise innerhalb und außerhalb des Unternehmens.

Bei der Erstellung haben wir uns an internationalen Normen orientiert, die von allen gesellschaftlichen Anspruchsgruppen akzeptiert sind. Die Einhaltung dieser Normen und die Richtigkeit der enthaltenen Information wurden von unabhängigen Gutachtern überprüft.

The worldwide transition towards an economic system which gives special emphasis to aspects of sustainability is one of the great challenges of the twenty-first century. Sustainability means using natural resources to satisfy the present needs of human beings without restricting the opportunities and options of coming generations. Environmentally compatible activity, social responsibility and business success should not constitute antagonisms, but must be combined with one another.

Mobility is a basic need of human beings and an important foundation of social coexistence. The mobility of people and goods is inseparably connected with freedom, prosperity and employment. Therefore, we are fundamentally challenged to ensure mobility within the limitations of sustainable development and simultaneously to conserve finite resources.

DaimlerChrysler would like to assume a leading role in guaranteeing sustainability and consequently bases its actions upon principles which promote such development. Thus, we conserve natural resources by integrating renewable raw materials in our processes and products, by saving energy, and by stressing the recyclability of our products even as they are designed and developed. We research, develop and produce solutions of our own for sustainable mobility.

DaimlerChrysler makes determined efforts to improve the quality of life and the environment in the geographic areas and societal fields in which we are active. Environmental protection is one of the fundamental corporate objectives of the Daimler-Chrysler Group. Environmental protection is not one isolated goal among others, but is an integral component of a business strategy geared to long-term value enhancement.

For DaimlerChrysler, the orientation to highest possible product quality implies the fulfillment of exacting environmental standards and the considerate use of the natural foundations of life. Environmentally compatible product design measures take the entire product lifecycle into account, from design through production and use to disposal and reuse.

Embodied in our environmental protection guidelines is the principle that we develop products which in their respective market segments are highly environmentally responsible, and that we inform the public in a comprehensive way about environmental protection affairs. This environmental certificate, drawn up for the first time for the new S-Class, is a further example of how we put these guidelines into practice. It is aimed at our customers and shareholders as well as interested parties inside and outside the Company.

In its preparation we were guided by international standards accepted by all stakeholders. The compliance with these standards and the correctness of the information contained in the certificate were reviewed by independent experts.

Gültigkeitserklärung



Management Service

Gültigkeitserklärung

Gültigkeitserklärung:

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

Auftrag und Prüfgrundlagen:

Die TÜV Management Service GmbH der Unternehmensgruppe TÜV Süd hat die vorliegende umweltbezogene Produktinformation der DaimlerChrysler AG, bezeichnet als „Umweltzertifikat S-Klasse“ mit Aussagen für die Fahrzeugtypen S 350, S 500, S600 und S320 überprüft. Dabei wurden, soweit anwendbar, die Anforderungen aus den folgende Richtlinien und Standards berücksichtigt:

- DIN EN ISO 14040, 14041, 14042 und 14043 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 DaimlerChrysler AG zu produktbezogenen Umweltaspekten erhalten. Wirtschaftliche Abhängigkeiten der TÜV Management Service GmbH oder Verflechtungen mit der DaimlerChrysler 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 S-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 ff abgesichert und bestätigt.

TÜV Management Service GmbH

München, den 26.07.2005

Dipl.-Ing. Ulrich Wegner
Projektleitung Sustainable Development
Umweltgutachter

Dr. U. Nagel
Leiter der Zertifizierstelle
Umweltgutachter

Verantwortlichkeiten:

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

2 Produkt-Beschreibung/Product Description



Die neue Mercedes-Benz S-Klasse erscheint ab Herbst 2005 in zwei Karosserieversionen auf dem Markt.

The new Mercedes-Benz S-Class appears in the market as of fall 2005, in two body versions.

Generationswechsel an der Spitze der Automobiltechnik: Mercedes-Benz präsentiert die neue S-Klasse. Ebenso wie bei ihren Vorgängern gehen auch in der neuen S-Klasse technische Innovationen in Serie, die das Mercedes-Topmodell zum Vorbild für die gesamte Pkw-Entwicklung machen. Bahnbrechende Sicherheit und höchster Fahrzeugkomfort sind weiterhin die herausragenden Markenzeichen der S-Klasse.

Darüber hinaus setzt die neue Limousine durch ihr agile Handling Maßstäbe in puncto Fahrdynamik und bietet auch mit neuen, leistungsstärkeren Motoren noch mehr Fahrspaß. Die neue S-Klasse löst ein Vorgängermodell ab, das weltweit die Nummer eins der Oberklasse ist und seit 1998 rund 485 000 Mal produziert wurde.

Seit mehr als fünf Jahrzehnten kennzeichnet der Buchstabe „S“ im Typenschild der Mercedes-Modelle Automobile von besonderer Ausstrahlung, intelligenter Technik und höchstem Wert. Die neue S-Klasse setzt diese Tradition nicht nur fort, sondern gibt ihr zugleich neue Bedeutung. Mit zukunftsweisenden Innovationen für mehr Sicherheit, Komfort und Funktionalität ist sie ein technologischer Schrittmacher, der ebenso wie die Vorgängermodelle die Automobilentwicklung beeinflussen wird. Diese Souveränität strahlt die Limousine auf den ersten Blick aus. Ihr Design symbolisiert den selbstbewussten, kraftvollen und zugleich eleganten Charakter der neuen S-Klasse, der jeden Kilometer zum Erlebnis macht.

A new generation takes over the lead in automotive engineering: Mercedes-Benz presents the new S-Class. Like its predecessors, the new S-Class features, as standard, technical innovations which make the top-of-the-line Mercedes a model for passenger car development in general. Epoch-making safety and highest comfort continue to be the preeminent trademarks of the S-Class.

In addition, the new sedan sets standards for driving dynamics with its agile handling and offers even more driving pleasure with new, more powerful engines. The new S-Class supersedes a model which is the No. 1 in the luxury class worldwide and of which around 485,000 units have been manufactured since 1998.

For over five decades, the letter “S” on the type plate of the Mercedes models has stood for automobiles with particular appeal, intelligent technology, and highest value. The new S-Class carries on this tradition, and not only that, simultaneously gives it new meaning. With forward-looking innovations for greater safety, comfort and functionality, it is a technological pacesetter which will influence automotive development just like the previous models. The supreme confidence and poise radiated by this sedan are evident at first glance. Its design symbolizes the self-confident, strong and at the same time elegant character of the new S-Class, which makes every kilometer of driving an experience.

Building still more outstanding technological achievements into this car posed quite a challenge to the engineers in Stuttgart and Sindelfingen, because the standard to beat was a high one: the

Weitere technische Spitzenleistungen zu erzielen, das war eine Herausforderung für die Ingenieure in Stuttgart und Sindelfingen. Denn die Messlatte lag hoch: Die bisherige S-Klasse, die seit ihrer Präsentation im Jahre 1998 wiederholt zum „Besten Auto der Welt“ gekürt wurde, setzte die Standards. Auf diesem hohen Niveau basieren die Fortschritte, die Mercedes-Benz mit der neuen Limousine erzielt. Ein Dutzend technische Innovationen gehen an Bord der neuen S-Klasse erstmals in Serie – vom Bremsassistenten PLUS mit Radarsensorik bis zum Sitz mit erweiterter Massagefunktion, vom Nachtsicht-Assistenten mit modernster Infrarottechnik bis zum neuen COMAND-System, vom präventiven PRE-SAFE®-Insassenschutz mit zusätzlichen Funktionen bis zum Parkassistenten.

Drei der vier Motoren, die für die neue S-Klasse lieferbar sind, hat Mercedes-Benz neu entwickelt. Sie bieten bis zu 26 Prozent mehr Leistung und bis zu 15 Prozent mehr Drehmoment. Trotz der gestiegenen Leistung werden günstige Verbrauchswerte erzielt, die bis zu einem Liter unter denen des Vorgängermodells liegen. Bereits zur Marktpremiere im Herbst 2005 steht neben dem 3,5-Liter-V6-Motor mit 200 kW/272 PS ein neuer Achtzylinder zur Verfügung, der 285 kW/388 PS leistet und schon ab 2800/min ein bulliges Drehmoment von 530 Newtonmetern entwickelt. Er beschleunigt den S 500 in 5,4 Sekunden von null auf 100 km/h.

Ab erstem Quartal 2006 wird Mercedes-Benz das Motorenprogramm der S-Klasse durch das neue V6-CDI-Triebwerk mit serienmäßigem Partikelfilter erweitern. Der Direkteinspritzer leistet 173 kW/235 PS und stellt ab 1600/min ein maximales Drehmoment von 540 Newtonmetern bereit. Damit übertrifft der neue S 320 CDI das Vorgängermodell in der Leistung um 13 und beim Drehmoment um acht Prozent.

Die Leistung des Zwölfzylindermotors im Topmodell S 600 (lieferbar ab erstem Quartal 2006) steigt auf 380 kW/517 PS, das Drehmoment verbessert sich um knapp vier Prozent auf 830 Newtonmeter ab 1900/min.

previous S-Class, repeatedly chosen the “Best Car in the World” since its presentation in 1998, set it. The progress attained by Mercedes-Benz with the new sedan starts from this level. A dozen technical innovations go into production for the first time in the new S-Class – from the Brake Assist PLUS with radar sensors to a seat with an extended massage function; from the Night View Assist featuring ultramodern infrared technology to the new COMAND System; from the preventive PRE-SAFE® occupant protection system with enhanced functions to the Park Assist.

Three of the four engines available for the new S-Class have been newly developed by Mercedes-Benz. They afford as much as 26 percent more power and up to 15 percent more torque. Despite the increased output, good consumption figures are attained – as much as one liter improvement on the previous model. In time for the market premiere in autumn 2005, along with the 3.5-liter V6 engine (output 200 kW/272 hp), a new eight-cylinder will be available which develops 285 kW/388 hp and hefty 530 Newton meters of torque at 2800/min. It accelerates the S 500 from 0 to 100 km/h in 5.4 seconds.

As of the first quarter of 2006, Mercedes-Benz will extend the engine range of the S-Class with the new V6 CDI power plant, featuring a particulate trap as standard. This direct injection engine develops 173 kW/235 hp and makes a maximum torque of 540 Newton meters available from 1600/min. The new S 320 CDI thus surpasses the previous model in power rating and torque by 13 percent and 8 percent respectively.

The power of the twelve-cylinder engine of the top-of-the-line S 600 (available as of the first quarter of 2006) increases to 380 kW/517 hp; the torque improves by just about four percent to 830 Newton meters from 1900/min.

3 Produkt-Dokumentation/Product Documentation

In diesem Abschnitt werden wesentliche umweltrelevante, technische Daten der verschiedenen Varianten der neuen S-Klasse dokumentiert, auf die sich auch die Aussagen zu den allgemeinen Umweltthemen beziehen (Kapitel 4.1).

Die detailliert dargestellten Analysen zu Werkstoffen (Kapitel 3.2), zur Ökobilanz (Kapitel 4.2) oder dem Recyclingkonzept (Kapitel 4.3) beziehen sich jeweils auf die Basisvariante der S-Klasse, dem S 350 in Europa-Grundausrüstung (ECE).

3.1 Technische Daten

Die folgende Tabelle dokumentiert wesentliche technische Daten der Varianten der neuen S-Klasse. Die jeweils umweltrelevanten Aspekte werden ausführlich im Umweltprofil in Kapitel 4 erläutert.

This section documents essential environmentally relevant specifications of the different variants of the new S-Class, on which the statements about general environmental issues (section 4.1) are based.

The analyses of the materials (section 3.2), the life cycle assessment (section 4.2) or the recycling concept (section 4.3), which are presented in detail, refer in each case to the basic S-Class variant, the S 350 with the standard equipment for Europe (ECE).

3.1 Technical Data

The following table documents essential technical data of the variants of the new S-Class. The environmentally relevant aspects are explained in detail in the environmental profile in Section 4.

Kennzeichen/Characteristic	S 350	S 500	S 600	S 320 CDI
Motorart Engine	Ottomotor Gasoline	Ottomotor Gasoline	Ottomotor Gasoline	Dieselmotor Diesel
Anzahl Zylinder (Stück)/Number of cylinders	6	8	12	6
Hubraum (effektiv) [cm ³]/Displacement (effective) [cc]	3498	5481	5514	2987
Leistung [kW]/Output [kW]	200	285	380	173
Antriebsart Drive type	Standardantrieb Standard drive	Standardantrieb Standard drive	Standardantrieb Standard drive	Standardantrieb Standard drive
Getriebeart Transmission	Siebengang- Automatik 7-speed automatic	Siebengang- Automatik 7-speed automatic	Fünfgang- Automatik 5-speed automatic	Siebengang- Automatik 7-speed automatic
Tankgröße [l]/Fuel tank capacity [l]	90	90	90	90
Abgasnorm (erfüllt)/Emission standard (met)	Euro 4	Euro 4	Euro 4	Euro 4
Gewicht (ohne Fahrer und Gepäck) [Kilogramm/Pkw] Weight (excl. driver and luggage) [kg/car]	1805 1805	1865 1865	2105 2105	1880 1880
Abgas-Emissionen [g/km] Emissions [g/km]				
CO ₂ :	242-247	279-283	340	220-225**
NO _x :	0,011/0.011	0,031/0.031	0,0286/0.0286	0,1977/0.1977
CO:	0,21/0.21	0,376/0.376	0,451/0.451	0,0326/0.0326
HC: (für Benziner)/(for gasoline cars)	0,026/0.026	0,042/0.042	0,0718/0.0718	-
HC+NO _x : (für Diesel)/(for diesel)	-	-	-	0,2170/0.2170
PM: (für Diesel)/(for diesel)	-	-	-	0,0029/0.0029
Kraftstoffverbrauch NEFZ gesamt [l/100 km] Fuel consumption NEDC overall [l/100 km]	10,1*-10,3 10.1*-10.3	11,7-11,9 11.7-11.9	14,3 14.3	8,3-8,5** 8.3-8.5**
Fahrgeräusch [dB(A)]/Pass-by noise [dB(A)]	72	73	70	71

* NEFZ-Verbrauch Basisvariante S 350 mit Standardbereifung: 10,1 l/100 km

* NEDC consumption of basic variant S 350 with standard tires: 10.1 l/100 km

** vorläufige Angaben

** provisional figures

Der Sechs- und Achtzylindermotor der S-Klasse sind Neuentwicklungen, die sich durch hohes Drehmoment, günstige Verbrauchswerte und vorbildliche Abgas-Emissionen auszeichnen.

The six- and eight-cylinder engines of the S-Class are new developments distinguished by high torque, good fuel consumption figures and exemplary emissions.



3.2 Werkstoffzusammensetzung

Die Gewichts- und Werkstoffangaben für die Basisvariante S 350 wurden anhand der internen Dokumentation der im Fahrzeug verwendeten Bauteile (Stückliste, Zeichnungen) ermittelt und im Rahmen einer Demontageuntersuchung verifiziert.

Für die Bestimmung der Recyclingquote und der Ökobilanz wird das Gewicht „fahrfertig nach DIN“ (ohne Fahrer und Gepäck, 90 Prozent Tankfüllung) zugrunde gelegt. Abbildung 3-1 zeigt die Werkstoffzusammensetzung der neuen S-Klasse nach VDA 231-106.

Stahl und Eisen haben einen Anteil von knapp 53 Prozent am Gesamtgewicht der neuen S-Klasse. Der Leichtmetallanteil (dominiert von Aluminium) ist mit einem Wert von ca. 16 Prozent aufgrund von Leichtbaumaßnahmen relativ hoch. Der Kunststoffanteil liegt

3.2 Material Composition

The weight and material data for the basic variant S 350 was determined on the basis of the internal documentation of the components used in the vehicle (parts list, drawings) and verified by a dismantling analysis.

To determine the recyclability rate and the life cycle assessment, the “curb weight according to DIN” is taken as basis (no driver and luggage, fuel tank 90 percent full). Figure 3-1 shows the material composition of the new S-Class according to VDA 231-106.

Steel and iron account for just about 53 percent of the overall weight of the new S-Class. The share of light alloys (aluminum dominates) is 16 percent, relatively high due to lightweight design measures. The polymers share is just under 19 percent, with ther-

Motorhaube, Kotflügel, Türen, Rückwand, Kofferraumdeckel sowie die Front- und Heckmodule der neuen S-Klasse bestehen aus Aluminium.

Hood, fenders, doors, rear panel, trunk lid, and the front and rear modules of the new S-Class are made of aluminum.



bei knapp 19 Prozent. Den größten Anteil bei den Kunststoffen tragen die Thermoplaste mit ca. 14 Prozent des Gesamtfahrzeuggewichtes. Die Betriebsstoffe umfassen alle Öle, Kraftstoffe, Kühlflüssigkeit, Kältemittel, Bremsflüssigkeit und Waschwasser. Zur Gruppe Elektronik gehört nur der Anteil Leiterplatten. Kabel und Batterien wurden gemäß ihrer Werkstoffzusammensetzung zugeordnet.

Im Vergleich zum Vorgänger des neuen S-Klasse-Modells ergeben sich die folgenden, wesentlichen Unterschiede in der Werkstoffzusammensetzung:

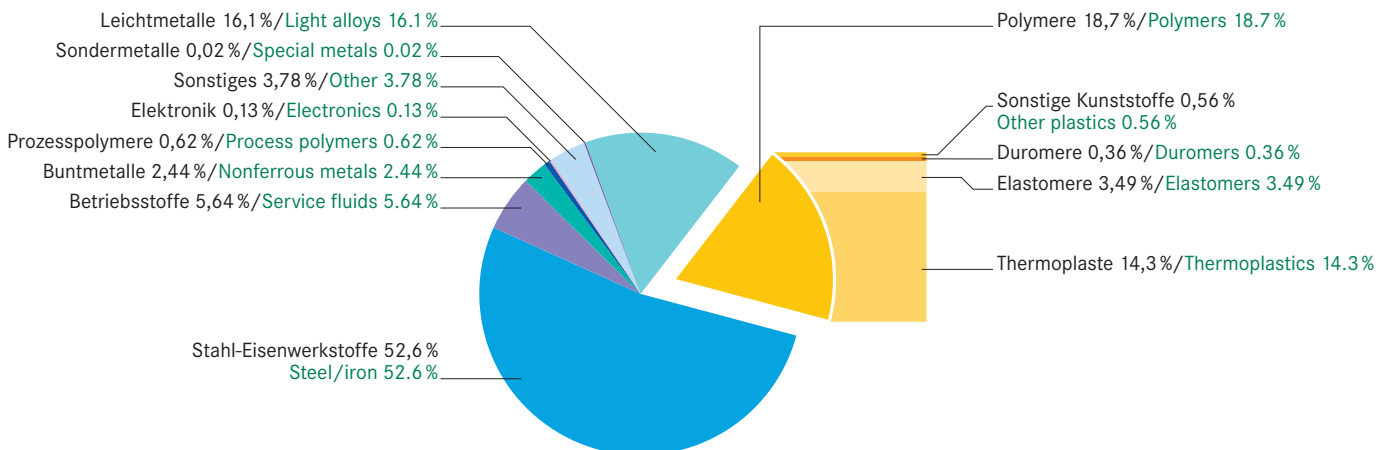
- Stahl/Eisenwerkstoff-Anteil um 2,7 Prozent reduziert
- Leichtmetall-Anteil um 3,3 Prozent gestiegen
- Thermoplast-Anteil nimmt 1 Prozent zu, der Elastomer-Anteil fällt 1 Prozent

moplastics accounting for about 14 percent of overall vehicle weight. The service fluids comprise all oils, fuels, coolants, refrigerants, brake fluid and wash water. The group “electronics” includes only the share of printed circuit boards. Cables and batteries were allocated to the materials of which they are composed.

Compared to the predecessor of the new S-Class model, the following essential differences in the composition of the materials can be established:

- Share of steel/iron reduced by 2.7 percent
- Light alloy share increased by 3.3 percent
- Thermoplastics raise their share by 1 percent, elastomer share falls 1 percent

Abbildung 3-1: Werkstoffzusammensetzung der neuen S-Klasse
Figure 3-1: Material composition of the new S-Class



4 Umweltprofil/*Environmental Profile*

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

4.1 Allgemeine Umweltthemen

Mit der neuen Generation der S-Klasse wurden deutliche Verbrauchsreduzierungen erreicht. In der Basisvariante sinkt der Verbrauch im Vergleich zum Vorgänger von 11,5 (Zeitpunkt der Markteinführung) bzw. 11,1 (Zeitpunkt des Marktaustritts inkl. Reduzierungsmaßnahmen in der laufenden Serie) auf 10,1 bis 10,3 l/100 km – je nach Bereifung. Ab Anfang 2006 ist die Zwölfzylinder-Limousine S 600 mit dem weiterentwickelten Biturbo-Motor lieferbar. Er leistet 380 kW/517 PS – das sind 12 kW/17 PS mehr als bisher – und verbraucht trotz der höheren Leistungs- und Drehmomentdaten weniger Kraftstoff als das Vorgängermodell: 14,3 Liter je 100 Kilometer statt bisher 14,8 Liter. Damit leistet die neue S-Klasse einen wichtigen Beitrag für die anspruchsvollen CO₂-Ziele der freiwilligen Selbstverpflichtung der europäischen Automobilindustrie mit der Europäischen Union.

Eine entscheidende Einflussgröße für den Verbrauch ist allerdings auch der Fahrer selbst. Deshalb sind in der Betriebsanleitung der neuen S-Klasse detaillierte Hinweise aufgeführt, durch welches Verhalten der Fahrer einen umweltschonenden Betrieb realisieren kann. Weiterhin bietet Mercedes-Benz ein „Eco-Fahrtraining“ an, durch das der Kraftstoffverbrauch um durchschnittlich 15 Prozent reduziert werden kann.

The environmental profile documents, on the one hand, environmental features of general importance in the new S-Class, pertaining to topics like consumption, emissions or noise. On the other hand, it presents specific analyses of environmental performance such as the life cycle assessment, the recycling concept, and the use of secondary raw materials and renewable raw materials.

4.1 General Environmental Issues

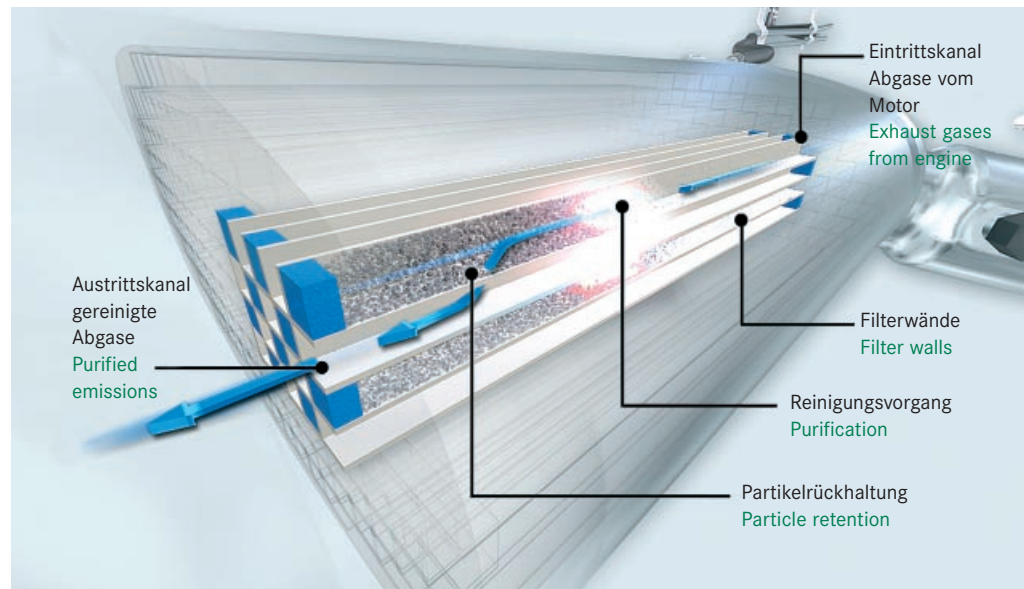
With the new generation of the S-Class, clear-cut reductions in consumption have been achieved. In the basic variant, compared to the predecessor, fuel consumption declines from 11.5 (time of market launch) and 11.1 (time of market exit, incl. improvements in the ongoing series) to 10.1 – 10.3 l/100 km, depending on tires. From the beginning of 2006 the twelve-cylinder S 600 Sedan will be available with the further-developed bi-turbo engine. It has an output of 380 kW/517 hp – 12 kW/17 hp more than previously – yet, despite its higher performance and torque figures, burns less fuel than its predecessor: 14.3 litres per 100 kilometres as opposed to 14.8 litres. The new S-Class thus makes an important contribution to meet the ambitious CO₂ targets specified in the voluntary agreement of the European motor vehicle industry with the European Union.

One crucial factor influencing consumption is the driver himself, however. For this reason, the owner's manual of the new S-Class contains detailed information on how the driver can act to achieve environmentally friendly operation. In addition, Mercedes-Benz offers "Eco Driver Training", which can reduce fuel consumption by an average 15 percent.



*„SunDiesel“ wird aus verflüssigter Biomasse hergestellt.
“SunDiesel” is manufactured from liquefied biomass.*

Der von Mercedes-Benz entwickelte Diesel-Partikelfilter regeneriert sich ohne Kraftstoff-Additive und ist wartungsfrei.
The diesel particulate trap developed by Mercedes-Benz regenerates itself without the aid of fuel additives and is maintenance-free.



Die neue S-Klasse ist auch bezüglich der Kraftstoffe fit für die Zukunft. Die Dieselmodelle können zum Beispiel mit SunDiesel betrieben werden, an dessen Entwicklung DaimlerChrysler maßgeblichen Anteil hat. SunDiesel ist raffiniert verflüssigte Biomasse. Vorteile sind die weitgehende CO₂-Neutralität des Brennstoffs, der zudem weder Schwefel noch gesundheitsschädliche Aromate enthält. Die Eigenschaften des sauberen 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. Mercedes-Benz rüstet als weltweit erster Automobilhersteller alle Diesel-Pkws von der A- bis zur S-Klasse serienmäßig mit Diesel-Partikelfilter aus. Selbstverständlich gilt dies ebenfalls für die Dieselvarianten der neuen S-Klasse. Bei den Partikel-Emissionen wird beim S 320 CDI damit im Vergleich zum Vorgänger aus dem Jahr 1998 eine Emissionsminderung von rund 90 Prozent erreicht. Mit der neuen S-Klasse reduziert Mercedes-Benz nicht nur die Partikel, sondern auch andere Emissionen deutlich.

Der S 350 bleibt beispielsweise bei den Stickoxid-Emissionen (NO_x) rund 76 Prozent, bei den Kohlenwasserstoff-Emissionen (HC) knapp 48 Prozent unter den Werten des vergleichbaren Vorgängermodells. Damit werden auch die aktuell gültigen Emissionsgrenzwerte bei NO_x um über 85 Prozent und bei HC um knapp 75 Prozent wesentlich unterschritten.

Auch bezüglich der Lärmbelästigung durch das Fahrgeräusch erzielt der neue S 350 Fortschritte. Die realisierte Verbesserung von 2 dB(A) bedeutet aufgrund der logarithmischen Skala eine deutliche Reduktion des Fahrgeräusches.

The new S-Class is fit for the future also in regard to fuels. The diesel models, for example, can be operated with SunDiesel, in whose development DaimlerChrysler played a crucial role. SunDiesel is refined liquefied biomass. Advantages of the fuel: it is almost CO₂ neutral, and it contains neither sulfur nor noxious aromatic compounds. The properties of the clean fuel practically can be customized during production and optimally adapted to engines. But its biggest asset is its complete use of biomass. Unlike conventional bio-diesel, in which only about 27 percent of the energy contained in rape is converted into fuel, the CHOREN process utilizes not only the oilseed but the entire plant.

Appreciable improvements were achieved also in the area of pollutant emissions. Mercedes-Benz is the first manufacturer worldwide to equip all diesel cars, from the A-Class to the S-Class, with diesel particulate traps as standard. It goes without saying that this also applies to the diesel variants of the new S-Class. In the S 320 CDI, a 90 percent reduction in particulate emissions is attained compared to the previous model from 1998. But with the new S-Class, Mercedes-Benz reduces not only particulates, but clearly cuts other types of emissions as well.

For example, the S 350 improves the figures of the previous comparable model by around 76 percent for nitrogen oxide (NO_x) emissions and just under 48 percent for hydrocarbons (HC). This means that the car also remains below the current statutory emission limits by 85 percent for NO_x and just about 75 percent for HC.

The new S 350 also makes progress in the area of noise pollution reduction. The effective improvement of 2 dB(A) signifies a clear-cut reduction in driving noise on the logarithmic scale.

Lange Molekülketten aus Bindemittel und Vernetzer
Long molecule chains of binding and cross-linking agents

Bessere Kratzbeständigkeit durch höheren Vernetzungsgrad und keramische Nanopartikel
Improved scratch resistance due to more extensive cross-linking and ceramic nano-particles

*Der Klarlack der neuen S-Klasse basiert auf der Nano-Technologie und ist deutlich kratzfester als herkömmlicher Lack.
The clear coat of the new S-Class is based on nanotechnology and is appreciably more resistant to scratching than conventional paint.*



Die neue S-Klasse wird im Werk Sindelfingen produziert, das bereits seit 1996 über ein nach der EU-Ökoauditverordnung und der ISO-Norm 14001 zertifiziertes Umweltmanagementsystem verfügt. So ist zum Beispiel die Lackiertechnik im Werk Sindelfingen nicht nur bezüglich der Technologie auf hohem Niveau, sondern auch bezüglich Umwelt- und Arbeitsschutz. Lebensdauer und Wertehalt werden durch einen neu entwickelten Klarlack, der dank modernster Nano-Technologie deutlich kratzfester als herkömmlicher Lack ist, weiter gesteigert. Durch den Einsatz von Wasserbasislacken und Wasserfüllern werden die Lösemittel-Emissionen drastisch reduziert.

Auch in den Bereichen Vertrieb und After-Sales werden hohe Umweltstandards in eigenen Umweltmanagementsystemen verankert. Bei den Händlern nimmt DaimlerChrysler seine Produktverantwortung durch das MeRSy Recyclingsystem für Werkstattabfälle, Fahrzeug-Alt- und Garantieteile sowie für Verpackungsmaterial wahr. Mit dem 1993 eingeführten Rücknahmesystem hat die DaimlerChrysler AG 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 unserer Produkte anfallen, werden über ein bundesweit organisiertes Netz abgeholt, aufbereitet und der Wiederverwertung zugeführt. Zu den

The new S-Class is manufactured at the Sindelfingen plant, which has instituted an environmental management system that has been certified to EU environmental audit regulations and ISO standard 14001 since 1996. For example, the coating techniques employed in Sindelfingen boast a high level not only in technological terms, but also with respect to environmental protection and safety. Longevity and conservation of value are further enhanced by a newly developed clear coat which is far more resistant to scratching than conventional coats owing to advanced nanotechnology. The use of water-based paints and water-borne fillers sharply reduces the solvent emissions.

In the Sales and After-Sales areas too, high environmental standards are embodied in dedicated environmental management systems. At dealerships, DaimlerChrysler lives up to its product responsibility with the MeRSy recycling system for shop waste, used parts and parts replaced under warranties, as well as packaging material. Introduced in 1993, the return system makes DaimlerChrysler AG a model for the automotive industry also in the area of shop waste disposal and recycling. This exemplary service is applied all the way down to the customer. Waste accumulating from the maintenance and repair of our products is collected in the service outlets, picked up through a nationally organized network,

„Klassikern“ zählen unter anderem Stoßfänger, Seitenverkleidungen, Elektronikschrott, Glasscheiben und Reifen. Auch das chlorfreie, nicht zum Ozonabbau beitragende Kältemittel der Klimaanlage R134a wird dabei wegen des Beitrags zum Treibhauspotenzial einer fachgerechten Entsorgung zugeführt.

Auch wenn es bei der neuen S-Klasse in ferner Zukunft liegt, bietet Mercedes-Benz einen neuen innovativen Weg, Fahrzeuge umweltgerecht, kostenlos und schnell zu entsorgen. Für eine einfache Entsorgung bietet die DaimlerChrysler AG ein flächendeckendes Netz an Rücknahmestellen und Demontagebetrieben an. Unter der kostenlosen Nummer **00800 1 777 7777** können sich Kunden informieren und erhalten umgehend Auskunft über alle wichtigen Details und wie die Rücknahme am einfachsten erfolgen kann.

4.2 Ökobilanz

Entscheidend für die Umweltverträglichkeit eines Fahrzeuges ist die Umweltbelastung durch Emissionen und Ressourcenverbrauch über den gesamten Lebenszyklus (vgl. Abbildung 4-1). Die ganzheitliche Bilanzierung eines Fahrzeuges zeigt auf, welche Umweltwirkungen mit der Herstellung, Nutzung und Außerdienststellung verbunden sind.

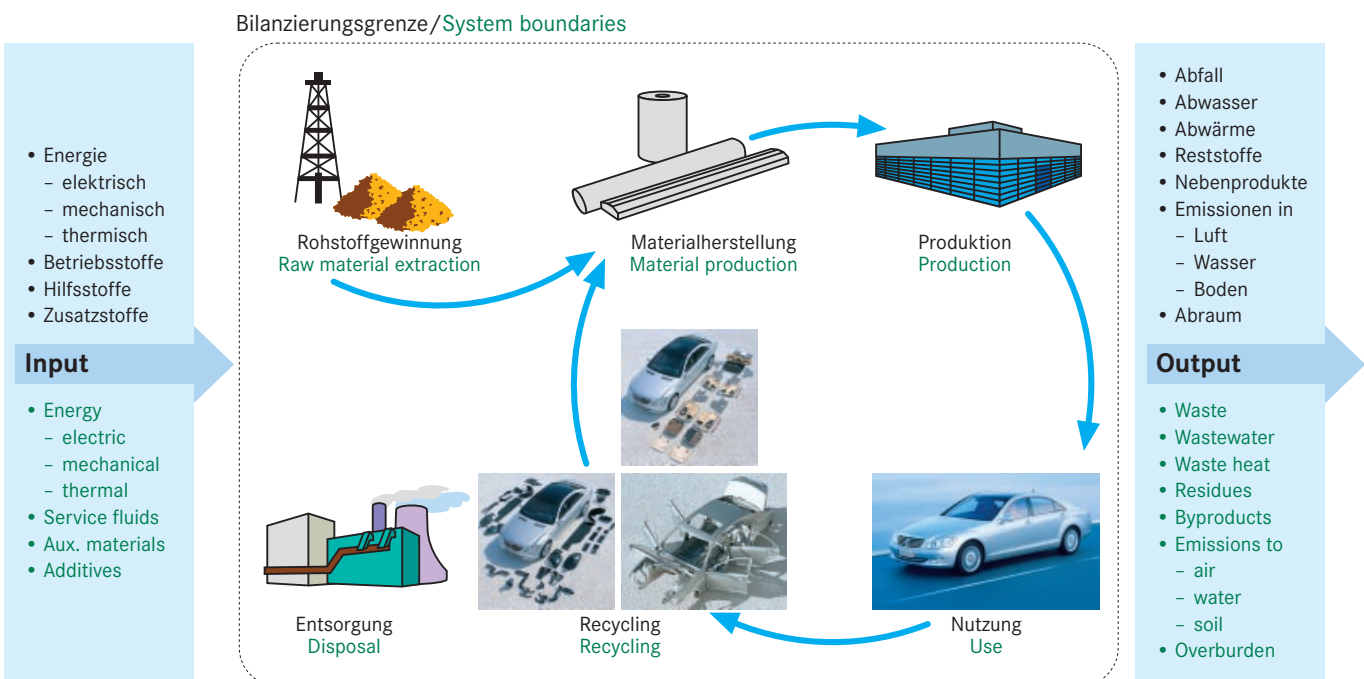
treated and recycled. The “classic” items include bumpers, side paneling, electronic waste, glass panes and tires. The chlorine-free air conditioning refrigerant R134a, which does not contribute to ozone depletion, also is properly disposed of because of its contribution to the global warming potential.

Though this will not be the case with the new S-Class until well into the future, Mercedes-Benz offers a new, innovative way to dispose of end-of-life vehicles safely, quickly and at no cost. For easy disposal, DaimlerChrysler AG offers a comprehensive network of return points and dismantling facilities. Customers can dial the toll-free number **00800 1 777 7777** for information and will promptly be advised about all important details and the easiest method of effecting return.

4.2 Life Cycle Assessment

The environmental compatibility of a vehicle is determined by the environmental burden caused by emissions and the consumption of resources throughout the vehicle lifecycle (cf. Figure 4-1). The Life Cycle Assessment (LCA) shows the environmental impact resulting from the manufacture, the use, and the end-of-life-treatment of a vehicle.

Abbildung 4-1: Überblick zur ganzheitlichen Bilanzierung
Figure 4-1: Overview of life cycle assessment



4.2.1 Datengrundlage

Um die Vergleichbarkeit der untersuchten Fahrzeuge sicherstellen zu können, wird grundsätzlich die ECE-Basisvariante untersucht. Als Basisvariante der neuen S-Klasse wurde der S 350 mit neuem Motor (M 272) zugrunde gelegt; im Benchmark wurde der entsprechende Vorgänger S 350 mit der aktuellen Motorisierung (M 112) gegenübergestellt.

Nachfolgend werden die der Bilanz zugrunde gelegten wesentlichen Randbedingungen tabellarisch dargestellt.

Tabelle 4-1: Randbedingungen der Ökobilanz S-Klasse

Projektziel	
Projektziel	<ul style="list-style-type: none"> • Ökobilanz Lebenszyklus neue S-Klasse ECE-Basisvariante S 350 im Vergleich zum Vorgänger. • Überprüfung Zielerreichung „Umweltverträglichkeit“ und Kommunikation.
Projektumfang	
Funktions-äquivalent	<ul style="list-style-type: none"> • S-Klasse Pkw (Basisvariante; DIN-Gewicht).
Technologie-/Produktvergleichbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Als zwei Generationen eines Fahrzeugtyps sind die Produkte generell vergleichbar. Die neue S-Klasse stellt aufgrund der fortschreitenden Entwicklung und veränderter Marktanforderungen Zusatzzumfänge bereit, vor allem im Bereich der passiven und aktiven Sicherheit sowie höherer Leistung. Sofern die Mehrumfänge bilanzergebnisrelevanten Einfluss nehmen, wird das im Zuge der Auswertung kommentiert.
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: DC Stücklisten (Stand 10/2004). • Werkstoffinformationen für modellrelevante fahrzeugspezifisch abgebildete Bauteile: DC Stückliste, DC-interne Dokumentationssysteme, Fachliteratur. • Fahrzeugspezifische Modellparameter (Rohbau, Lackierung, Katalysator etc.): DC Fachbereiche. • Standortspezifische Energiebereitstellung: DC-Datenbank. • Werkstoffinformationen Standardbauteile: DC-Datenbank. • Nutzung (Verbrauch, Emissionen): Typprüf-/Zertifizierungswerte, siehe auch Tabelle 4-2 in diesem Bericht. Nutzung (Laufleistung): Festlegung DC. Wartung und Fahrzeugpflege sind nicht ergebnisrelevant. • Verwertungsmodell: Stand-der-Technik (siehe auch Kapitel 4.3). • Materialherstellung, Energiebereitstellung, Verarbeitungsverfahren und Transporte: GaBi-Datenbank; DC-Datenbank.

4.2.1 Data

To ensure the comparability of the vehicles being analyzed, the ECE basic variant always is investigated. The S 350 with new engine (M 272) was taken as basic variant of the new S-Class; used as benchmark is the corresponding predecessor model with the current engine (M 112).

Below, the essential parameters for the balance are shown in tabular form.

Table 4-1: Parameters of the S-Class LCA

Project goal	
Project goal	<ul style="list-style-type: none"> • Life cycle assessment of new S-Class, ECE basic variant S 350 compared to predecessor. • Verification of attainment of objective “environmental compatibility” and communication.
Project scope	
Functional equivalent	<ul style="list-style-type: none"> • S-Class car (basic variant; DIN weight).
Comparability technology/product	<ul style="list-style-type: none"> • As two generations of one vehicle type, the products generally are comparable. Owing to progressive development and changed market requirements, the new S-Class provides additional functions and features, mainly in the area of passive and active safety and in terms of higher performance. If the additions have an influence on the results, this will be commented upon in the course of evaluation.
System boundaries	<ul style="list-style-type: none"> • Life cycle assessment for car manufacture, use, disposal/recycling. The system boundaries should only be exceeded by elementary flows (resources, emissions, dumpings/deposits).
Data base	<ul style="list-style-type: none"> • Weight data of car: DC parts lists (as of 10/2004). • Information on materials for model-relevant, vehicle-specific parts: DC parts list, internal DC documentation systems, specialist literature. • Vehicle-specific model parameters (bodysell, paintwork, catalyst etc.): DC departments. • Location-specific energy supply: DC database. • Information on materials for standard parts: DC database. • Use (consumption, emissions): type approval/certification figures, also refer to Table 4-2 of this report. Use (mileage): definition DC. Maintenance and care for vehicle have no relevance for the result. • Recycling model: state of the art (also refer to Section 4.3). • Material production, supplied energy, manufacturing processes and transport: Life cycle assessment database (GaBi 4.0); DC database.

Projektumfang	Project scope
Allokationen <ul style="list-style-type: none"> • GaBi-Datensätze Materialherstellung, Energiebereitstellung, Verarbeitungsverfahren und Transporte werden in der zugehörigen Dokumentation beschrieben (http://www.pe-product.de/GABI/Dokumentation/Dokumentation/start_d.HTML). • DC-Kraftwerksmodell Sindelfingen wird nach Exergie (=arbeitsfähiger Anteil der erzeugten Energieträger Strom und Wärme) alloziert. • Keine weiteren spezifischen Allokationen. 	Allocations <ul style="list-style-type: none"> • Life cycle assessment data (GaBi 4.0) for material production, supplied energy, manufacturing processes and transport are described in the pertinent documentation (http://www.pe-product.de/GABI/Documentation/start_e.HTML). • DC power plant model Sindelfingen is allocated according to exergy (=working portion of generated energy sources electricity and heat). • No further specific allocations.
Abschneidekriterien <ul style="list-style-type: none"> • GaBi-Datensätze Materialherstellung, Energiebereitstellung, Verarbeitungsverfahren und Transporte werden in der zugehörigen Dokumentation beschrieben (http://www.pe-product.de/GABI/Dokumentation/Dokumentation/start_d.HTML). • 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 für die Benzinvarianten nicht betrachtet. Wesentliche Feinstaubquellen (v.a. Reifen- und Bremsabrieb) sind unabhängig vom Fahrzeugtyp und somit für den Fahrzeugvergleich nicht ergebnisrelevant. 	Cutoff criteria <ul style="list-style-type: none"> • Life cycle assessment data (GaBi 4.0) for material production, supplied energy, manufacturing processes and transport are described in the pertinent documentation (http://www.pe-product.de/GABI/Documentation/start_e.HTML). • No explicit cutoff criteria. All available weight information is processed. • Noise and land use are not available as LCA data today and therefore are neglected. • “Fine dust” and particulate emissions are not analyzed for the gasoline variants. Major sources of fine dust (mainly tire and brake abrasion) are not dependent on vehicle type and consequently of no relevance to the result of vehicle comparison.
Bilanzierung <ul style="list-style-type: none"> • Lebenszyklus; in Übereinstimmung mit ISO 14040-43 (Produktökobilanz). 	Balancing <ul style="list-style-type: none"> • Lifecycle, in conformity with ISO 14040-43 (life cycle assessment).
Bilanzparameter <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffzusammensetzung nach VDA 231-106. • Sachbilanzebene: Ressourcenverbrauch als Primärenergie, Emissionen CO₂, CO, NO_x, SO₂, NMVOC, CH₄. • 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. 	Balance parameters <ul style="list-style-type: none"> • Material composition according to VDA 231-106. • LCI level: resource consumption as primary energy, emissions CO₂, CO, NO_x, SO₂, NMVOC, CH₄. • Impact assessment: Abiotic depletion potential (ADP), global warming potential (GWP), photochemical ozone creation potential (POCP), eutrophication potential (EP), acidification potential (AP). These impact assessment parameters are based on internationally accepted methods. They are modeled on categories selected by the European automotive industry, with the participation of numerous stakeholders, in an EU project, LIRECAR. The mapping of impact potentials for human toxicity and ecotoxicity does not yet have sufficient scientific backing today and therefore will not deliver useful results. • Interpretation: sensitivity analyses of car module structure; dominance analysis over lifecycle.
Softwareunterstützung <ul style="list-style-type: none"> • DC 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. 	Software <ul style="list-style-type: none"> • DC DfE-Tool. This tool models a car with its typical structure and typical components, including their manufacture, and is adapted with vehicle-specific data on materials and weights. It is based on the LCA software GaBi4.
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. 	Evaluation <ul style="list-style-type: none"> • Analysis of lifecycle results according to phases (dominance). The manufacturing phase is evaluated based on the underlying car module structure. Contributions of relevance to the results will be discussed.
Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> • Abschlussbericht mit allen Randbedingungen. 	Documentation <ul style="list-style-type: none"> • Final report with all parameters.

Nachfolgende Tabelle stellt den zertifizierten NEFZ-Verbrauch und die zugehörigen limitierten Emissionen für die untersuchten Pkws dar. Zum Vergleich sind die EU-4-Grenzwerte für die limitierten Emissionen ebenfalls enthalten.

Tabelle 4-2: Nutzungskennwerte neue S-Klasse und Vorgänger ECE-Basisvariante

Parameter	S 350 neu*	S 350 Vorgänger	Euro 4	Einheit
Leistung	200	180	-	kW
Kraftstoffverbrauch NEFZ	10,1	11,1	-	l/ 100 km
Kohlendioxid (CO ₂)	242	266	-	g/km
Kohlenmonoxid (CO)	0,21	0,185	1,0	g/km
Kohlenwasserstoffe (HC)	0,026	0,05	0,1	g/km
Stickoxide (NO _x)	0,011	0,046	0,08	g/km

* Basisvariante mit Standardbereifung

Der zugrunde gelegte Schwefelgehalt im Benzin (Super bleifrei) 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 300 000 Kilometern berechnet.

Im Rahmen der Ökobilanz werden die Umweltlasten der Verwertungsphase anhand der Standardprozesse Trockenlegung, Schredder sowie Deponie bzw. Verbrennung der Schredderleichtfraktion abgebildet. Ökologische Gutschriften werden nicht erteilt.

4.2.2 Bilanzergebnisse neue S-Klasse

Über den gesamten Lebenszyklus der neuen S-Klasse ergeben die Berechnungen der Sachbilanz beispielsweise einen Primärenergieverbrauch von 1360 Gigajoule (entspricht dem Energieinhalt von ca. 32 Tonnen Super-Benzin), einen Umwelteintrag von knapp 95 Tonnen Kohlendioxid (CO₂), ca. 199 Kilogramm Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMVOC), ca. 73 Kilogramm Stickoxide (NO_x) und ca. 70 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 über 85 Prozent dominant (vgl. Abbildung 4-2).

The table below shows the certified NEDC consumption and the pertinent limited emissions for the analyzed cars. For comparison, the EU4 standards for the limited emissions are included in the table.

Table 4-2: Characteristic use data for new S-Class and predecessor, ECE basic variant

Parameter	S 350 new*	S 350-previous	Euro 4	Unit
Power	200	180	-	kW
Fuel consumption NEDC	10.1	11.1	-	l/ 100 km
Carbon dioxide (CO ₂)	242	266	-	g/km
Carbon monoxide (CO)	0.21	0.185	1.0	g/km
Hydrocarbons (HC)	0.026	0.05	0.1	g/km
Nitrogen oxides (NO _x)	0.011	0.046	0.08	g/km

* Basic variant with standard tires

The assumed sulfur content of the gasoline (premium unleaded) is 10 ppm. Consequently, combustion of one kilogram of fuel results in 0.02 grams of sulfur dioxide emissions.

The use phase is calculated with 300 000 kilometers in service.

In the LCA, the environmental burdens of the recycling/recovery phase are represented based on the standard processes draining, shredder and dump and/or incineration of the shredder light fraction. Ecological credits are not granted.

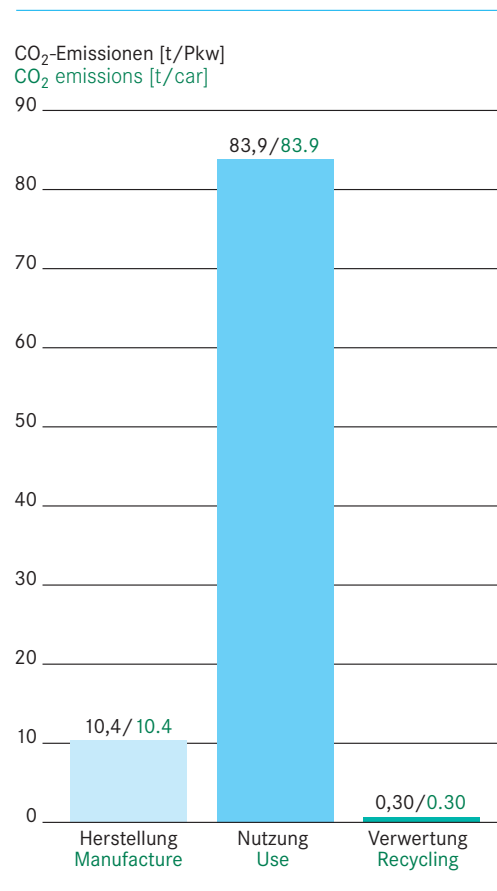
4.2.2 Results of Analysis, New S-Class

Over the entire lifecycle of the new S-Class, the lifecycle inventory calculations indicate, for example, a primary energy consumption of 1360 gigajoule (equal to the energy content of about 32 tons of premium grade gasoline) and the input into the environment of just under 95 tons of carbon dioxide (CO₂), about 199 kilograms of non-methane hydrocarbons (NMVOC), about 73 kilograms of nitrogen oxides (NO_x) and around 70 kilograms of sulfur dioxide (SO₂). In addition to the analysis of overall results, the distribution of single environmental impacts among the different phases of the lifecycle is investigated. The relevance of each lifecycle phase depends on the particular environmental impact being considered. For CO₂ emissions and also primary energy consumption, the use phase dominates with a share of over 85 percent (cf. Figure 4-2).

Abbildung 4-2: Kohlendioxid-Emissionen (CO₂)

Gesamtbilanz in Tonnen

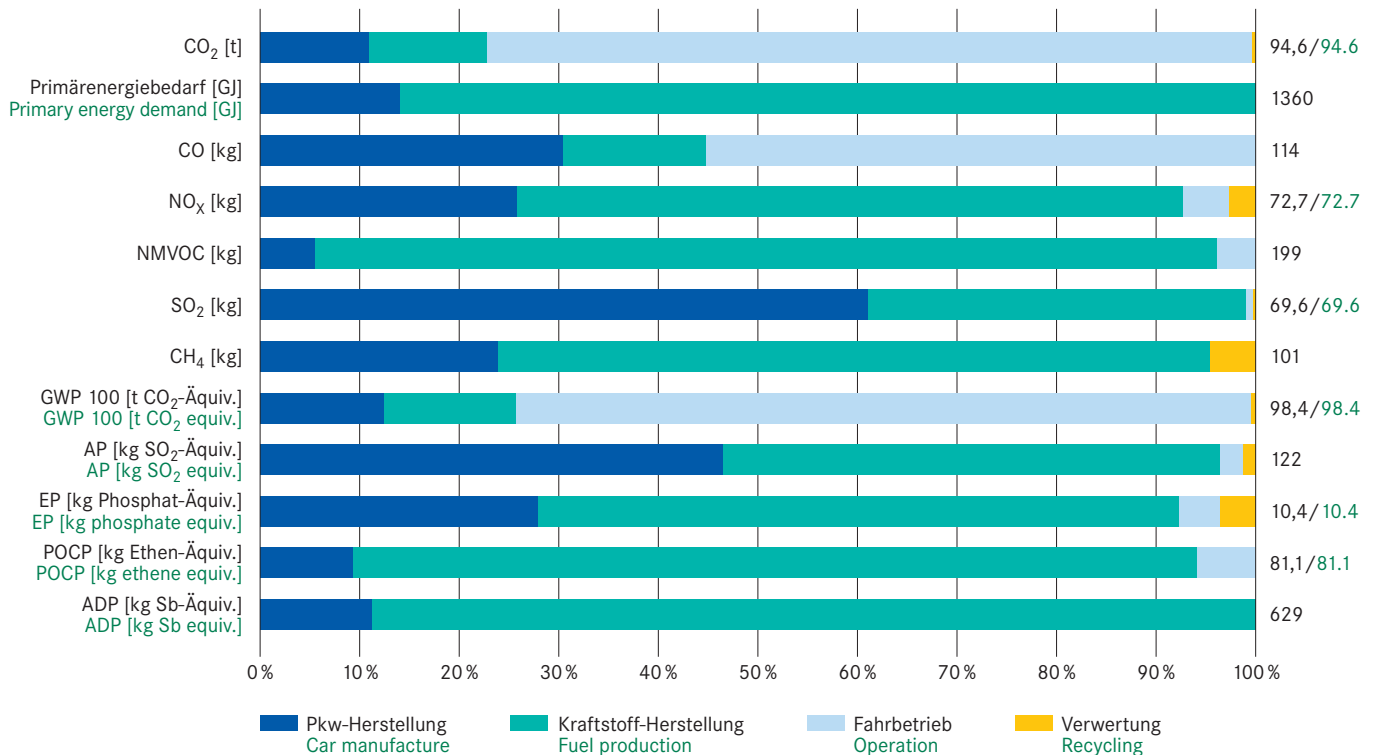
Figure 4-2: Carbon dioxide emissions (CO₂), overall balance in tons



Der Gebrauch eines Fahrzeuges entscheidet jedoch nicht ausschließlich über die Umweltverträglichkeit. Einige umweltrelevante Emissionen werden maßgeblich durch die Herstellung verursacht, zum Beispiel die SO₂, die CH₄- und NO_x-Emissionen (vgl. Abbildung 4-3). 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_x-Emissionen sowie die damit wesentlich verbundenen Umweltwirkungen Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial (POCP: Sommer-Smog, Ozon) und Versauerungspotenzial (AP).

However, it is not the use of the vehicle alone which determines its environmental compatibility. Some environmentally relevant emissions are caused principally by its manufacture, for example the SO₂, CH₄ and NO_x emissions (cf. Figure 4-3). The manufacturing phase must be included in the analysis of ecological compatibility for this reason. For a great many emissions today, the dominant factor is not so much the automotive operation itself, but the production of the fuel, for instance for hydrocarbon (NMVOC) and NO_x emissions and for the environmental impacts which they essentially entail: photochemical ozone creation potential (POCP: summer smog, ozone) and acidification potential (AP).

Abbildung 4-3: Anteil der Lebenszyklusphasen an ausgewählten Parametern
 Figure 4-3: Share of lifecycle phases in selected parameters



Für eine ganzheitliche und damit nachhaltige Verbesserung der mit einem Fahrzeug verbundenen Umweltwirkungen muss 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 der Nutzungsphase verursacht werden.

Belastungen der Umwelt durch Emissionen in Wasser ergeben sich infolge der Herstellung eines Fahrzeuges insbesondere durch den Output an Schwermetallen, NO₃⁻- und SO₄²⁻-Ionen sowie durch die Größen AOX, BSB und CSB.

Neben der Analyse der Gesamtergebnisse wird die Verteilung ausgewählter Umweltwirkungen auf die Herstellung einzelner Module untersucht. Exemplarisch sind in Abbildung 4-4 und Abbildung 4-5 die Kohlendioxid- und die Schwefeldioxid-Emissionen dargestellt. Während bezüglich der Kohlendioxid-Emissionen der Rohbau dominiert, ist bei den Schwefeldioxid-Emissionen eine höhere Relevanz bei Elektrik/Elektronik im Bereich des Motors und der Abgasanlage festzustellen. Dies ist im Wesentlichen auf den Einsatz von Edel- bzw. NE-Metallen zurückzuführen, die bei der Materialherstellung hohe Schwefeldioxid-Emissionen verursachen.

For comprehensive and thus sustained improvement of the environmental impact associated with a vehicle, it is necessary also to consider the end-of-life phase. With regard to energy, the use or initiation of recycling cycles is rewarding.

For a complete assessment, within each lifecycle phase all environmental inputs are balanced. In addition to the results shown above, it was established, for example, that municipal waste and tailings (particularly ore dressing residues and overburden) originate mainly in the manufacturing phase, whereas the hazardous wastes mainly are caused by the provision of gasoline during the use phase.

Burdens on the environment due to emissions in water are a result of vehicle manufacture, in particular owing to the output of heavy metals, NO₃⁻- and SO₄²⁻- ions as well as the factors AOX, BOD and COD.

In addition to analyzing overall results, the distribution of selected environmental impacts among the manufacture of single modules is studied. Exemplarily, Figure 4-4 and Figure 4-5 show the carbon dioxide and sulfur dioxide emissions. Whereas the bodyshell dominates in the area of carbon dioxide emissions, the electrics/electronics, engine and exhaust system are found to be more relevant for the sulfur dioxide emissions. This is mainly due to the use of precious and nonferrous metals, which give rise to high sulfur dioxide emissions in the production of the material.

Abbildung 4-4: Verteilung ausgewählter Parameter auf die Module (CO₂)
 Figure 4-4: Distribution of selected parameters among the modules (CO₂)

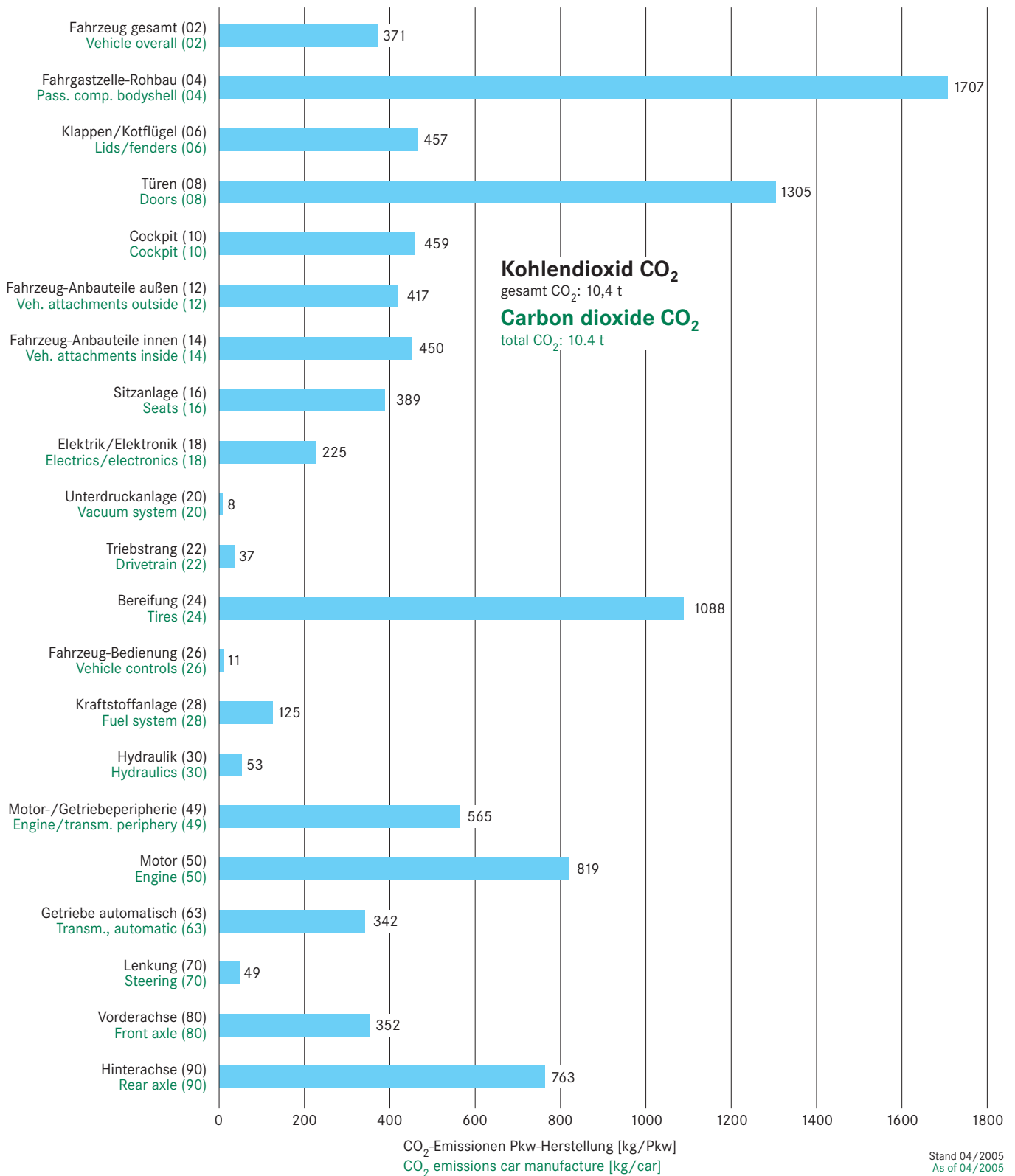
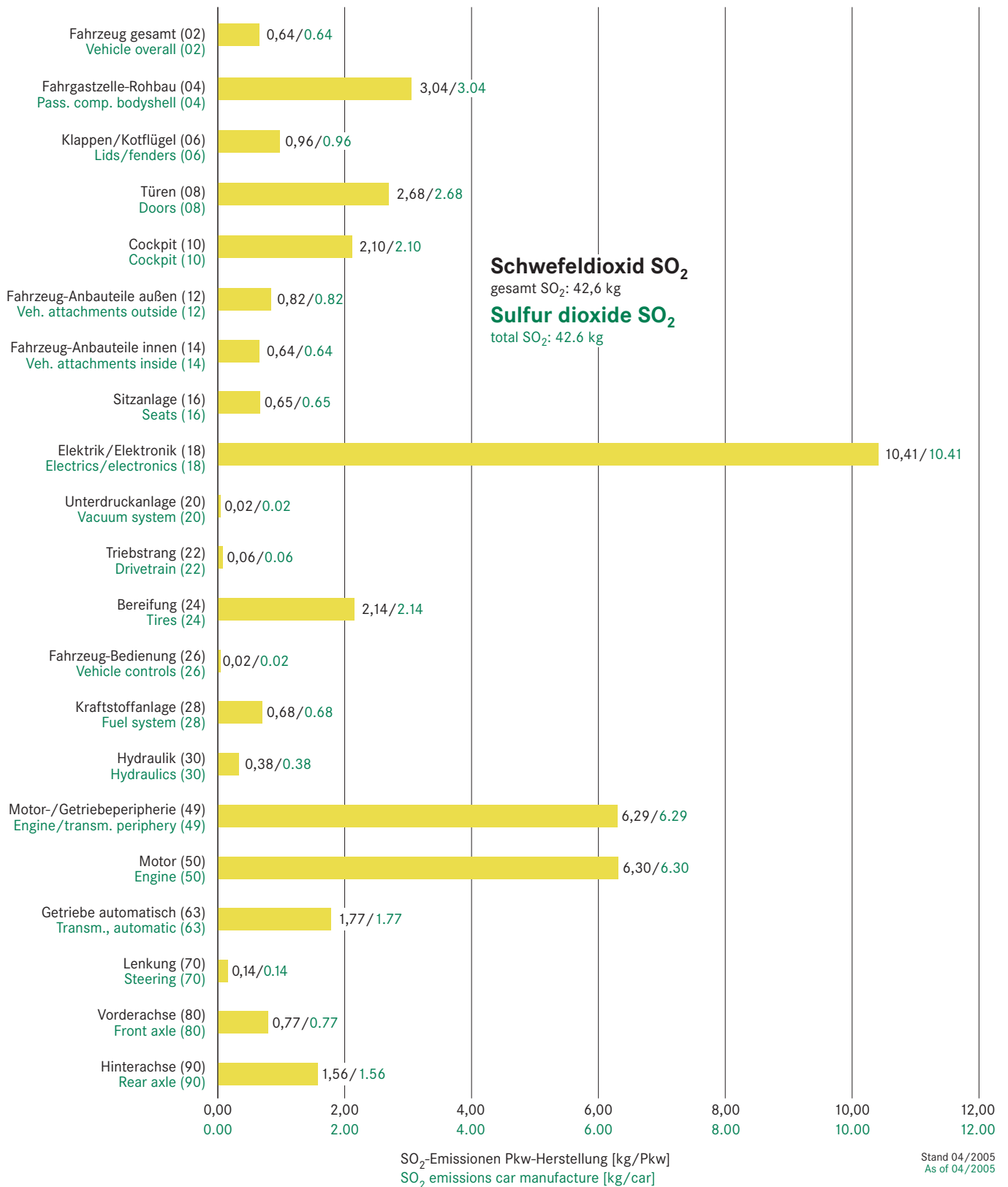


Abbildung 4-5: Verteilung ausgewählter Parameter auf die Module (SO₂)
 Figure 4-5: Distribution of selected parameters among the modules (SO₂)



4.2.3 Vergleich mit dem Vorgängermodell

Parallel zur Untersuchung der neuen S-Klasse wurde eine Bilanz des Vorgängermodells in der ECE-Basisvariante (1735 Kilogramm DIN-Gewicht) erstellt. Die zugrunde liegenden Randbedingungen entsprechen den zuvor für das neue Modell beschriebenen: die Herstellung wurde auf Basis eines aktuellen Stücklistenauszugs abgebildet. Die Nutzung des vergleichbar motorisierten Vorgängers wurde mit aktuellen Zertifizierungswerten berechnet, siehe auch Tabelle 4-2 (Seite 19). Für die Verwertung wurde dasselbe, den Stand der Technik beschreibende Modell zugrunde gelegt.

Das Mehrgewicht des neuen Modells gegenüber dem Vorgänger, jeweils ECE-Basisvariante, verursacht in der Herstellung zwangsläufig eine höhere Umweltbelastung. Wesentliche Ursachen sind höhere Anforderungen im Bereich der Sicherheitstechnik sowie der gestiegene Bedarf an Komfortkomponenten. Der Leichtmetallanteil ist um 3,3 Prozent gestiegen; Leichtmetalle bedingen in der Herstellung höhere Umweltlasten als zum Beispiel Stahl. Infolge des erhöhten Gewichts und der veränderten Werkstoffzusammensetzung bedingt das neue Modell höhere Umweltlasten in der Herstellung; beim Primärenergiebedarf liegt es knapp 20 Prozent über dem Vorgänger. In der Nutzungsphase schneidet die neue S-Klasse gegenüber dem Vorgänger besser ab, sie verbraucht im europäischen Fahrzyklus 1,0 Liter weniger pro 100 Kilometer. Abbildung 4-6 zeigt den Primärenergiebedarf von Fahrzeugherstellung, -nutzung und -verwertung.

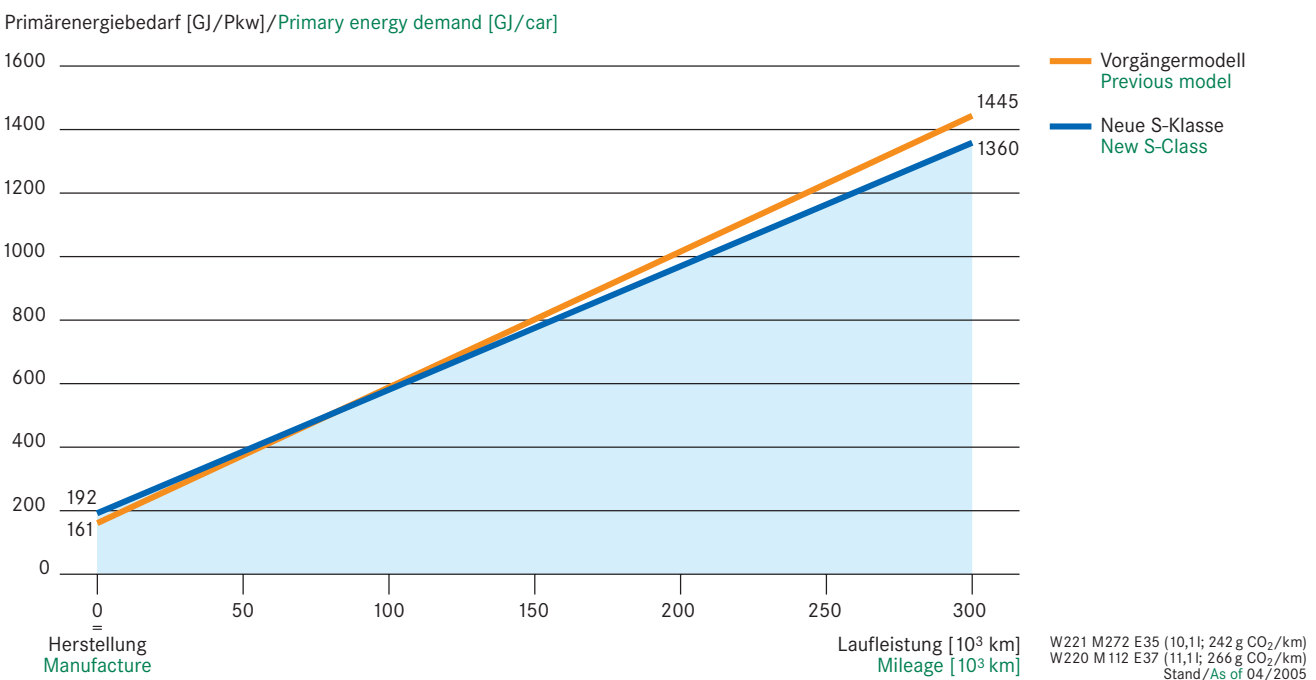
4.2.3 Comparison with Previous Model

Parallel to the investigation of the new S-Class, a balance was drawn up for the previous model in its ECE basic variant (1735 kilograms DIN weight). The parameters on which this was based correspond to those described earlier for the new model: manufacture was modeled on the basis of a current parts list excerpt. The use of the comparably engined predecessor was calculated with current certification figures; refer also to Table 4-2 (page 11). For recycling/recovery the same state-of-the-art-describing model was taken as basis.

The additional weight of the new model compared to the predecessor (ECE basic variant in each case) necessarily causes a larger burden on the environment in production. The main reasons are higher requirements for safety equipment and the increased demand for comfort-affording components. The light alloy share is 3.3 percent higher; in production, light alloys give rise to bigger environmental burdens than, for example, steel. Due to the increased weight and the changed composition of the materials, the new model gives rise to higher environmental burdens in production; the primary energy requirement is just about 20 percent higher than the predecessor's. In the use phase (NEDC 10.1 l/100 km) the new S-Class fares better than the predecessor, consuming 1.0 liter less per 100 kilometers in the NEDC routine. Figure 4-6 shows the primary energy demand of vehicle manufacture, use and recycling/recovery.

Abbildung 4-6: Gegenüberstellung Primärenergiebedarf neue S-Klasse/Vorgänger [GJ/Pkw]

Figure 4-6: Comparison of primary energy demand, new S-Class vs. predecessor [GJ/car]

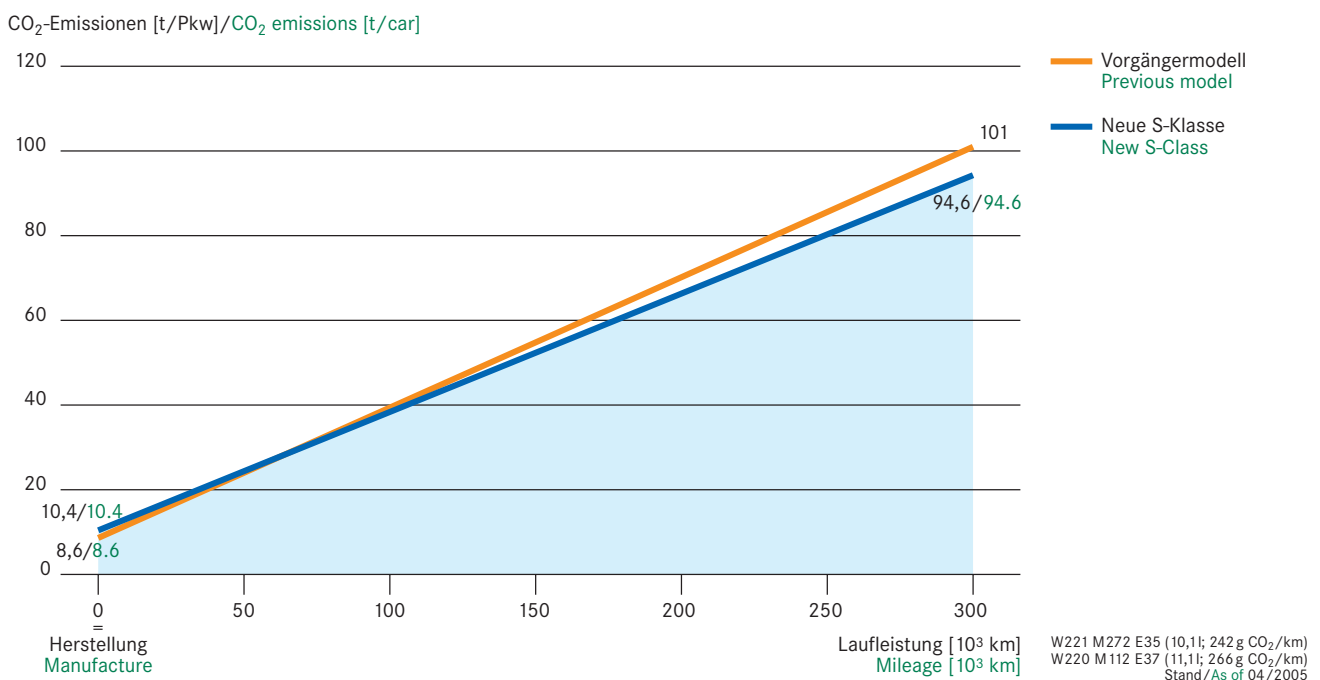


In der Gegenüberstellung des Lebenszyklus zeigt das neue Modell einen geringeren Primärenergiebedarf. Die Nachteile aus der Fahrzeugherstellung (Mehraufwand 31 GJ/Pkw) können aufgrund des geringeren Kraftstoffverbrauchs mehr als ausgeglichen werden (Einsparung von 116 GJ/Pkw). Bei knapp 85 000 Kilometern liegen beide Pkws gleichauf, bis zum Ende der Nutzung verbraucht die neue S-Klasse 85 GJ weniger als der Vorgänger. Dies entspricht dem Energieinhalt von etwa 2500 Litern Benzin. Auch bei den Kohlendioxid-Emissionen erzielt das neue Modell einen vergleichbaren Vorteil über den Lebenszyklus; hier liegt der Break-Even-Punkt bereits bei 65 000 Kilometern.

Comparing the whole lifecycles, the new model shows a smaller primary energy demand. The disadvantages in vehicle manufacture (additional expenditure 31 GJ/car) are more than offset by the lower fuel consumption (savings of 116 GJ/car). At about 85,000 kilometers both cars are about level, but by the end of its use the new S-Class consumes 85 GJ less than its predecessor. This is equivalent to the energy content of about 2,500 liters of gasoline. For the carbon dioxide emissions the new model attains a comparable advantage over its lifecycle; here the breakeven point already is reached at 65,000 kilometers.

Abbildung 4-7: Gegenüberstellung Kohlendioxid-Emissionen neue S-Klasse/Vorgänger [t/Pkw]

Figure 4-7: Comparison of carbon dioxide emissions, new S-Class vs. predecessor [t/car]



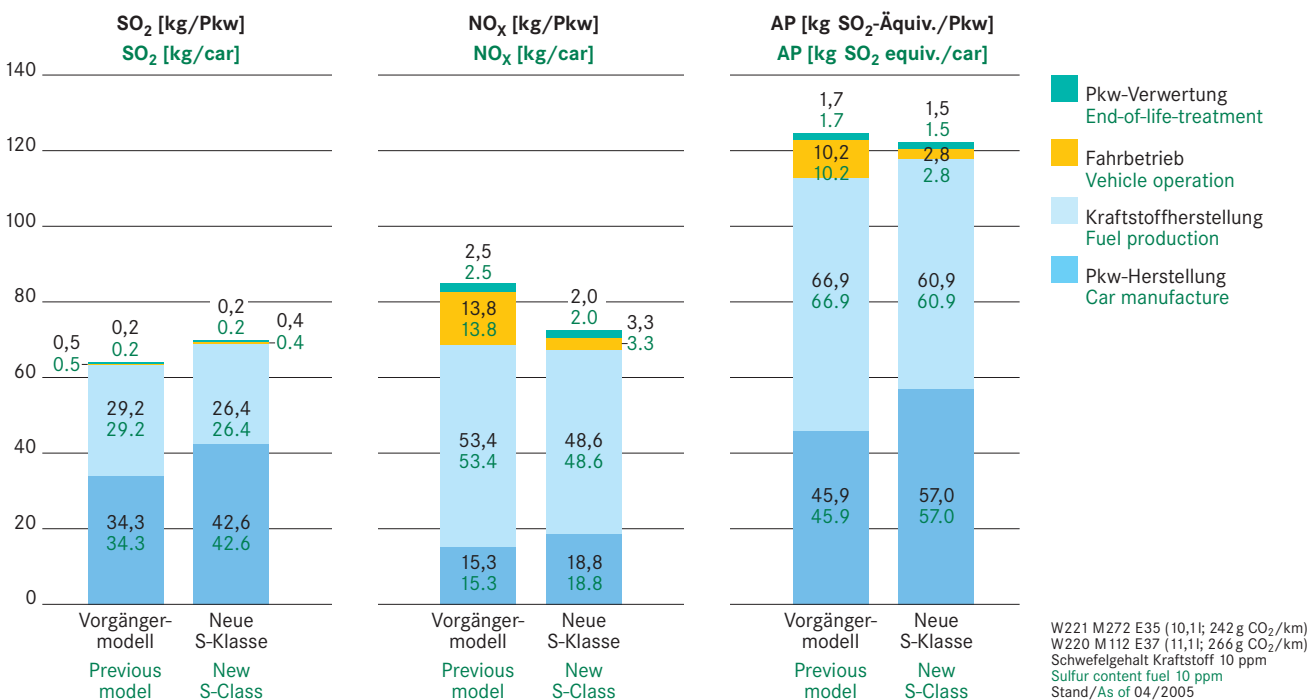
Bei den Stickoxid-Emissionen (NO_x) können mit dem neuen Modell Verbesserungen gegenüber dem Vorgänger erzielt werden, siehe nachfolgende Abbildung 4-8. In der Herstellphase werden 3,5 Kilogramm mehr NO_x emittiert. Der geringere Kraftstoffverbrauch und die reduzierten Fahrbetriebs-Emissionen (-75 Prozent, siehe Tabelle 4-2 Seite 19) ermöglichen eine Einsparung von ca. 15 Kilogramm in der Nutzungsphase. Die Schwefeldioxid-Emissionen (SO₂) der neuen S-Klasse liegen dagegen rund acht Prozent über dem Vorgängermodell; die höheren Aufwendungen in der Herstellphase können hier nicht durch die günstigere Nutzung kompensiert werden. Über 60 Prozent der gesamten SO₂-Emissionen fallen bei der Pkw-Herstellung an. Aufgrund des inzwischen sehr geringen Kraftstoffschwefelgehalts (10 ppm in Deutschland) konnten die SO₂-Emissionen der Nutzungsphase deutlich reduziert werden; sie stammen heute fast ausschließlich aus der Kraftstoffherstellung. Stickoxid- und Schwefeldioxid-Emissionen tragen maßgeblich zu der übergeordneten Wirkungskategorie Versauerung (AP) bei. Beim Gesamtergebnis Versauerungspotenzial liegt die neue S-Klasse trotz der höheren Schwefeldioxid-Emissionen insgesamt besser als der Vorgänger.

Abbildung 4-8 unterscheidet bei dem Beitrag der Nutzungsphase in die Anteile von Kraftstoffherstellung und Fahrbetrieb. Bei den Stickoxid- und Schwefeldioxid-Emissionen trägt die Kraftstoffherstellung maßgeblich zum Gesamtwert bei, die im Fahrbetrieb freigesetzte Emissionsmenge ist insbesondere bei SO₂ von untergeordneter Bedeutung.

In the case of nitrogen oxide emissions (NO_x), improvements can be achieved with the new model over the previous one; see below. In the manufacturing phase, 3.5 kilograms more NO_x are emitted. The smaller fuel consumption and the reduced emissions during operation (-75 percent, see Table 4-2 page 19) enable savings of about 15 kilograms in the use-phase. The sulfur dioxide (SO₂) emissions of the new S-Class, on the other hand, are just about eight percent higher than the previous model's; in this case the higher expenditure in the manufacturing phase cannot be compensated by more favorable behavior in use. More than 60 percent of total SO₂ emissions occur during car manufacture. Owing to the now very low sulfur content of fuel (10 ppm in Germany), the SO₂ emissions in the use phase have been appreciably reduced; today they almost exclusively originate from fuel production. Nitrogen oxide and sulfur dioxide emissions are substantial contributors to the higher-ranking impact category acidification (AP). In the overall results for acidification potential, the new S-Class does better than the predecessor despite higher sulfur dioxide emissions.

Figure 4-8 distinguishes the use phase contribution according to fuel production and operation. In the area of nitrogen oxide and sulfur dioxide emissions, fuel production makes a substantial contribution to the overall value; the volume of emissions released during operation, in particular SO₂, is of minor importance.

Abbildung 4-8: Gegenüberstellung Schwefeldioxid- und Stickoxid-Emissionen sowie Versauerungspotenzial neue S-Klasse/Vorgänger [kg/Pkw]
 Figure 4-8: Comparison of sulfur dioxide and nitrogen oxide emissions and acidification potential, new S-Class vs. predecessor [kg/car]



In Tabelle 4-3 und Tabelle 4-4 werden einige weitere Ergebnisparameter der Ökobilanz in der Übersicht dargestellt. Die grau hinterlegten Zeilen 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.

Der Ressourcenverbrauch wird mit der Wirkungskategorie ADP (abiotischer Ressourcenverbrauch) angegeben. Die darunter genannten Einzelwerte zeigen die Änderungen im Detail: Durch den größeren Materialeinsatz werden bei der Herstellung der neuen S-Klasse mehr stoffliche Ressourcen (v.a. Bauxit, Kupfererz und Dolomit) verbraucht. Ebenso steigt der Verbrauch der in der Materialverarbeitung eingesetzten Energieträger (Braunkohle, Steinkohle und Uran). Demgegenüber steht der geringere Kraftstoffeinsatz in der Nutzung. Das somit eingesparte Erdöl überwiegt den gestiegenen Ressourcenverbrauch der Herstellung. Über den gesamten Lebenszyklus können sechs Prozent Primärenergie eingespart werden, der abiotische Ressourcenverbrauch wird um sieben Prozent reduziert.

In Table 4-3 and Table 4-4, the results for several other parameters of the LCA are shown in summary form. The horizontal lines with gray backgrounds represent general impact categories. They group together emissions having the same impact and quantify their contribution to the particular impact by means of a characterization factor; for example, the contribution to global warming potential in kilograms of CO₂ equivalent.

Resource consumption is specified by the impact category ADP (abiotic depletion potential). The figures specified in this category indicate the changes in detail: due to the more extensive use of materials, more material resources (mainly bauxite, copper ore and dolomite) are consumed in the manufacture of the new S-Class. The consumption of energy sources (brown and hard coal and uranium) employed in processing the materials also rises. This compares with the input of less fuel during use. The crude oil saved in use outweighs the increase in resource consumption during manufacture. Over the entire lifecycle, six percent primary energy can be saved; the abiotic depletion potential is reduced by seven percent.

Tabelle 4-3: Übersicht Ergebnisparameter Ökobilanz (I)

Table 4-3: Survey of results for parameters of environmental balance (I)

Ergebnisparameter Result parameter	Neue S-Klasse New S-Class	Vorgängermodell Previous model	Delta Delta	Kommentar Comment
ADP [kg Sb-Äquiv.] ADP [kg Sb equiv.]	629	673		Abiotischer Ressourcenverbrauch Abiotic depletion potential
Ressourcen (stofflich) Resources (material)	Neue S-Klasse New S-Class	Vorgängermodell Previous model	Delta Delta	Kommentar Comment
Bauxit [kg] Bauxite [kg]	1169 1169	683 683	71 % 71 %	höherer Primäraluminium-Einsatz Higher primary aluminum input
Eisenerz [kg] Iron ore [kg]	2010 2010	2096 2096	- 4 % - 4 %	
Kupfererz [kg] Copper ore [kg]	52 52	42 42	23 % 23 %	Elektronik/Leitungssätze Electronics/wiring harnesses
Zinkerz [kg] Zinc ore [kg]	12,2 12.2	13,0 13.0	- 6 % - 6 %	Verzinkung Stahlblech Anbauteile Galvanizing sheet steel attached parts
Seltene Erden Erz [kg] Rare earths [kg]	82,4 82.4	130 130	- 36 % - 36 %	Edelmetalle (Katalysator) Precious metals (catalyst)
Dolomit [kg] Dolomite [kg]	79,4 79.4	17,5 17.5	355 % 355 %	höherer Magnesium-Einsatz (Leichtmetall) Higher magnesium use (light alloy)

Ressourcen (energetisch) Energieträger Resources (energy) energy sources	Neue S-Klasse New S-Class	Vorgängermodell Previous model	Delta Delta	Kommentar Comment
Primärenergie gesamt [GJ] Total primary energy [GJ]	1360	1445	- 6 %	Einsparung aus geringerem Kraftstoffverbrauch überwiegt Mehraufwand aus Pkw-Herstellung Savings from reduced fuel consumption outweigh additional input for car manufacture
Anteil aus Share from				
Braunkohle [GJ] Brown coal [GJ]	24,1 24.1	21,7 21.7	11 % 11 %	höhere Energiebereitstellung (Pkw-Herstellung) More energy provided for car manufacture
Erdgas [GJ] Natural gas [GJ]	88,8 88.8	88,9 88.9	0 % 0 %	
Erdöl [GJ] Crude oil [GJ]	1138 1138	1239 1239	- 8 % - 8 %	geringerer Kraftstoffverbrauch Less fuel consumption
Steinkohle [GJ] Hard coal [GJ]	54,7 54.7	49,2 49.2	11 % 11 %	höhere Energiebereitstellung (Pkw-Herstellung) More energy provided for car manufacture
Uran [GJ] Uranium [GJ]	44,5 44.5	39,3 39.3	13 % 13 %	höhere Energiebereitstellung (Pkw-Herstellung) More energy provided for car manufacture

Auch in Tabelle 4-4 werden die übergeordneten Wirkungskategorien vorangestellt. Die neue S-Klasse zeigt bei allen hier untersuchten Wirkkategorien Vorteile gegenüber dem Vorgängermodell, auch wenn dieses bei einigen, durch die Pkw-Herstellung dominierten Einzel-Emissionen günstiger liegt (zum Beispiel SO₂).

Insgesamt wurde die Zielstellung, mit dem neuen Modell eine Verbesserung der Umweltverträglichkeit gegenüber dem Vorgänger zu erzielen, erreicht.

In Table 4-4 as well, the general impact categories are put first. The new S-Class shows advantages over the predecessor model in all impact categories examined here, even though the predecessor does better in some of the specific emissions dominated by car manufacture (example: SO₂).

All in all, the objective of improving environmental compatibility with the new model, compared to the previous one, was achieved.

Tabelle 4-4: Übersicht Ergebnisparameter Ökobilanz (II)

Table 4-4: Survey of results for parameters of environmental balance (II)

Ergebnisparameter Result parameter	Neue S-Klasse New S-Class	Vorgängermodell Previous model	Delta Delta	Kommentar Comment
GWP 100 [t CO ₂ -Äquiv.] GWP 100 [t CO ₂ equiv.]	98 98	105 105	- 6 % - 6 %	Treibhauspotenzial (GWP 100 Jahre) Global warming potential (GWP 100 years)
AP [kg SO ₂ -Äquiv.] AP [kg SO ₂ equiv.]	122 122	125 125	- 2 % - 2 %	Versauerungspotenzial Acidification potential
EP [kg Phosphat-Äquiv.] EP [kg phosphate equiv.]	10 10	12 12	- 13 % - 13 %	Eutrophierungspotenzial Eutrophication potential
POCP [kg Ethen-Äquiv.] POCP [kg ethene equiv.]	81 81	89 89	- 9 % - 9 %	Photochem. Oxidantienbildungspotenzial Photochemical ozone creation potential
Emissionen in Luft Emissions into air	Neue S-Klasse New S-Class	Vorgängermodell Previous model	Delta Delta	Kommentar Comment
CO ₂ [t] CO ₂ [t]	94,6 94.6	101 101	- 7 % - 7 %	geringerer Kraftstoffverbrauch Less fuel consumption
CO [kg] CO [kg]	114 114	103 103	11 % 11 %	spez. Emission der Stahlherstellung, höhere Emissionen in der Nutzung Specific emission from steel manufacture, higher emissions in use
NMVOG [kg] NMVOG [kg]	199 199	223 223	- 11 % - 11 %	Großteil wird in der Nutzung durch die Kraftstoffherstellung verursacht. Der Fahrbetrieb (HC-Emission) trägt nur gering bei. Most caused during use, traceable to fuel manufacture. Automotive operation (HC emissions) contribute only little.
CH ₄ [kg] CH ₄ [kg]	101 101	105 105	- 4 % - 4 %	
NO _x [kg] NO _x [kg]	72,7 72.7	85,0 85.0	- 14 % - 14 %	geringe Emission in der Nutzung Lower emissions in use
SO ₂ [kg] SO ₂ [kg]	69,6 69.6	64,2 64.2	8 % 8 %	höheres Gesamtfahrzeuggewicht, höherer Primäraluminium-Einsatz Higher gross vehicle weight, higher primary aluminum input
Emissionen in Wasser Emissions into water	Neue S-Klasse New S-Class	Vorgängermodell Previous model	Delta Delta	Kommentar Comment
BSB [kg] BOD [kg]	1,90 1.90	1,98 1.98	- 4 % - 4 %	
Kohlenwasserstoffe [kg] Hydrocarbons [kg]	2,93 2.93	3,15 3.15	- 7 % - 7 %	geringerer Kraftstoffverbrauch Less fuel consumption
NO ₃ ⁻ [g] NO ₃ ⁻ [g]	1136 1136	1137 1137	0 % 0 %	v.a. Deponie Schredderleichtmüll Mainly disposal shredder light fraction
PO ₄ ³⁻ [g] PO ₄ ³⁻ [g]	142 142	154 154	- 7 % - 7 %	geringerer Kraftstoffverbrauch Less fuel consumption
SO ₄ ²⁻ [kg] SO ₄ ²⁻ [kg]	17,1 17.1	16,2 16.2	5 % 5 %	durch Pkw-Herstellung dominierte Emission Emission dominated by car manufacture

4.3 Recyclingfähigkeit/-konzept

Die recyclingbezogenen Zielsetzungen aus den gesetzlichen Vorschriften (EU-Richtlinie 2000/53/EG) für M1 und N1 Fahrzeuge sind:

- Gesamtverwertungsquote: 95 Gew. Prozent, davon maximal 10 Gew. Prozent energetisch, in 2015.
 - Nachweis zur Erfüllung der Ziele im Rahmen der Typzertifizierung für neue Typen ab 2008.
 - Übernahme der Verwertungskosten durch den Hersteller.
 - Bereitstellung von Demontageinformationen für die Altfahrzeugverwerter binnen sechs Monaten nach Markteinführung.
- Die Vorgehensweise zur Berechnung der Verwertbarkeit für Pkws 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 bzw. Demontage der Airbags).
2. Demontage (Ausbau von Ersatzteilen und/oder Bauteile zum stofflichen Recycling).
3. Abtrennung der Metalle im Schredderprozess.
4. Behandlung der nichtmetallischen Restfraktion (Schredderleichtfraktion-SLF).

Für jede Stufe wurden die einzelnen Bauteile bzw. Werkstoffe detailliert bestimmt.

Die Recyclingfähigkeit stellt die Summe aller stofflich zu rezyklierenden Materialien im Verhältnis zum Pkw-Gesamtgewicht dar. Die Verwertbarkeit beinhaltet darüber hinaus die Menge an energetisch zu verwertenden Materialien (Beschränkung auf 10 Gew. Prozent).

Auf Basis der für die einzelnen Schritte festgelegten Mengenströme ergibt sich die Recycling- bzw. Verwertungsquote des Gesamtfahrzeuges. Beim Altfahrzeugverwerter werden zunächst im Rahmen der Vorbehandlung die Flüssigkeiten, die Batterie, der Ölfilter, die Reifen, die Katalysatoren sowie die Scheiben demontiert. Die Airbags werden mit einem speziellen Zündtool verwertet. Danach müssen zur Erreichung der vorgeschriebenen Recyclingquoten von 95 Prozent (85 Prozent stofflich, 10 Prozent energetisch) die Stoßfänger, die Unterboden- und Radlaufverkleidungen, die Sitzauflagen, die Längsträgerverkleidungen sowie der Luftfilter demontiert werden. Dabei handelt es sich ausschließlich um Bauteile, für die es bereits heute etablierte Verwertungswege gibt. Im Rahmen der Produktentwicklung wurden diese Bauteile gezielt auf ihr späteres Recycling hin vorbereitet. Bei den Stoßfängern sind beispielsweise die Innen- und Außenbauteile aus demselben Werkstoff (PP/EPDM), was den Aufwand für Zerlegung und Sortierung beim Recycling erheblich reduziert.

4.3 Recyclability/Recycling Concept

The recycling-related objectives based on statutory regulations (EU directive 2000/53/EC) for M1 and N1 vehicles are:

- Total recovery rate: 95 percent by weight, with a maximum of 10 percent through energy recovery in 2015.
- Compliance with the targets in the context of type approval for new models beginning in 2008.
- Takeover of cost of recycling/recovery by the manufacturer.
- Provision of dismantling information to end-of-life vehicle (ELV) recyclers within six months after market launch.

The method of calculating the recoverability of cars is governed by ISO standard 22628, “Road vehicles – Recyclability and recoverability – calculation method”.

The calculation model reflects the real process of ELV recycling and consists of the following four steps:

1. Pretreatment (removal of all service fluids, removal of tires, battery and catalysts, plus ignition/removal of the airbag).
2. Dismantling (removal of replacement parts and/or components for material recycling).
3. Separation of metals in shredder process.
4. Treatment of nonmetallic residual fraction (shredder light fraction-SLF).

For every step the individual components and materials are determined in detail.

The recyclability describes the sum of all materials to be subjected to material recycling in relation to the total car weight. In addition, recoverability includes the volume of materials which will be treated to recover energy (limited to 10 percent by weight).

On the basis of the quantitative flows stipulated for each step, the recycling rate or recovery rate for the overall vehicle is determined. In the pretreatment phase, the ELV recycler first removes fluids, battery, oil filter, tires, catalysts and windows. The airbags are handled with a special ignition tool. Then, to achieve the prescribed recovery rate of 95 percent (85 percent recycling, 10 percent energy recovery), the bumpers, the underbody panels and wheel arch linings, the seat covers, the side cover panels and the air filter are removed. These are all components for which established recycling methods/channels already exist today. During product development, these components were specifically prepared for subsequent recycling. On the bumpers, for example, the internal and external parts are made of the same material (PP/EPDM), which appreciably reduces the effort for dismantling and sorting during recycling.

Durch die Berücksichtigung des Design-for-Recycling im Entwicklungsprozess wurde neben der Sortenreinheit auch auf eine demontagefreundliche Konstruktion relevanter Thermoplast-Bauteile, wie zum Beispiel Stoßfänger, Wasserabweiser Motorhaube, Radlauf-, Längsträger-, Unterboden- und Motorraumverkleidungen, geachtet. Ergebnis ist, dass ca. 30 Kilogramm Thermoplaste in nur 15 Minuten sortenrein demontiert werden können.

Beim anschließenden Schredderprozess der Restkarosse werden zunächst die Metalle abgetrennt. Die organischen Rückstände werden energetisch verwertet. Insgesamt kann eine stoffliche Recyclingfähigkeit von 85 Prozent und eine Verwertbarkeit von 95 Prozent gemäß dem Berechnungsmodell nach ISO 22628 nachgewiesen werden (siehe Abbildung 4-9).

By including the design-for-recycling aspect in the development process, in addition to material purity a dismantling-friendly design of relevant thermoplastic components such as the bumpers, water deflector, hood, wheel arch linings, and the side member, underbody and engine compartment paneling has been achieved. The result is that around 30 kilograms of thermoplastics can be removed as one material fraction in only 15 minutes.

In the subsequent shredding of the remaining body, first the metals are separated. Organic residues are incinerated to recover energy. All in all, a material recyclability of 85 percent and an overall recovery of 95 percent can be demonstrated in conformity with the calculation model of ISO 22628 (see Figure 4-9).

Abbildung 4-9: Recyclingkonzept S-Klasse
Figure 4-9: S-Class recycling concept



$$R_{cyc} = (m_P + m_D + m_M + m_{Tr}) / m_V \times 100 > 85 \text{ Prozent/percent}$$

$$R_{cov} = R_{cyc} + m_{Te} / m_V \times 100 > 95 \text{ Prozent/percent}$$

Zur Umsetzung des Recyclingkonzeptes spielen Demontageinformationen für die Altfahrzeugverwerter eine wichtige Rolle. Auch für die S-Klasse werden alle notwendigen Informationen mittels dem sog. International Dismantling Information System (IDIS) elektronisch bereitgestellt.

Die IDIS-Software beinhaltet Fahrzeuginformation für den Altfahrzeugverwerter, auf deren Grundlage Fahrzeuge am Ende ihrer Lebensdauer umweltfreundlichen Vorbehandlungs- und Entsorgungstechniken unterzogen werden können. Dieses eingangs von der europäischen Automobilindustrie entwickelte Vorhaben hat seit Januar 1999 eine internationale Form angenommen. Nunmehr wird die IDIS-Entwicklung von einer internationalen Gruppe überwacht, die sich aus 24 Automobilherstellern aus aller Welt – darunter europäische, japanische, koreanische und amerikanische Hersteller – zusammensetzt.

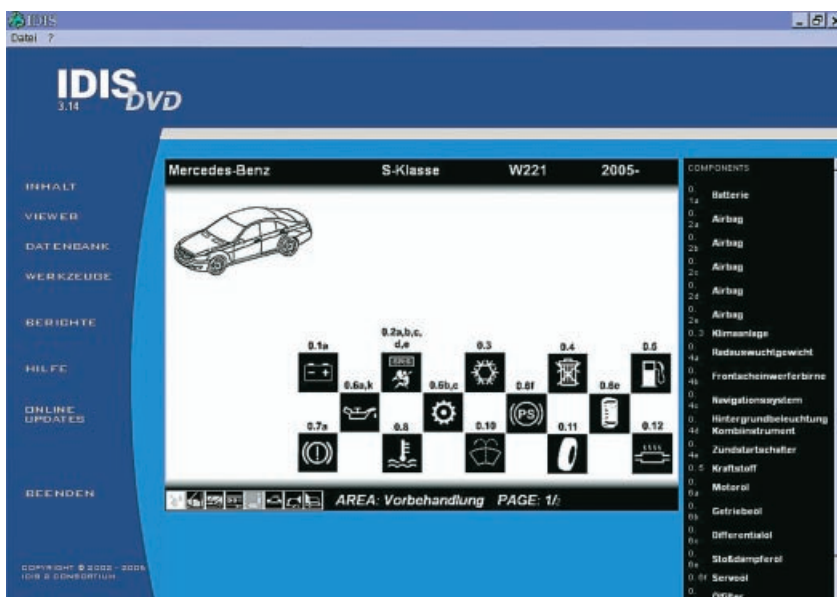
Modellspezifische Daten werden durch das System sowohl grafisch wie auch in Textform dargestellt. Im Bereich Vorbehandlung sind spezielle Informationen zu Betriebsflüssigkeiten und pyrotechnischen Komponenten enthalten. In den übrigen Bereichen sind materialspezifische Informationen für die Identifikation nicht-metallischer Komponenten enthalten. Die aktuelle Version enthält Informationen über 427 Modelle und 875 Varianten. Ein halbes Jahr nach Markteinführung der S-Klasse werden dem Altfahrzeugverwerter IDIS-Daten bereitgestellt und in die Software eingepflegt.

Dismantling information for the ELV recycler plays an important role in the implementation of the recycling concept. For the S-Class too, all necessary information is made available electronically through the so-called International Dismantling Information System (IDIS).

The IDIS software contains vehicle information for the ELV recycler, on the basis of which vehicles can be subjected to environmentally friendly pretreatment and disposal techniques at the end of their service life. This project, originally developed by the European automobile industry, has taken on an international form since January 1999. Now, the development of IDIS is monitored by an international group made up of 24 motor vehicle manufacturers from all over the world, including European, Japanese, Korean and American manufacturers.

Model-specific data is displayed by the system both graphically and in text form. The section on pretreatment contains specific information about service fluids and pyrotechnic components. The other sections contain material-specific information for the identification of nonmetallic components. The current version contains information on 427 models and 875 variants. Six months after the market launch of the S-Class, IDIS data will be provided to ELV recyclers and the software updated.

Abbildung 4-10: Einblick in die IDIS-Software
Figure 4-10: Screenshot of IDIS software



4.4 Rezyklateinsatz

Absolutmenge in Kilogramm

Neue S-Klasse	21,2	+4 Prozent
Vorgänger	20,4	

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 Rezyklatwerkstoffe 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.

4.4 Use of Secondary Raw Materials

Absolute quantity in kilograms

New S-Class	21.2	+4 percent
Previous model	20.4	

In addition to the required achievement of certain recycling/recovery rates, the manufacturers are called upon by Article 4 Paragraph 1 (c) of the European end-of-life vehicle directive 2000/53/EC to increasingly use recycled materials in vehicle manufacture and thereby to build up and extend the markets for secondary raw materials. To comply with these stipulations, the specifications books for new Mercedes models prescribe continuous increases in the share of the secondary raw materials used in car models.



Die Masse der aus hochwertigem Rezyklat herstellbaren Bauteile stieg gegenüber dem Vorgängermodell um vier Prozent.

The mass of the parts that can be made using high-quality secondary raw materials rose by four percent versus the previous model.

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 Recyclingmaterials für das jeweilige Bauteil durchgeführt werden. Dementsprechend werden die Angaben zum Rezyklateinsatz bei Personenwagen 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 Rezyklatwerkstoffen ebenso erfüllt werden wie mit vergleichbarer Neuware. Um auch bei Engpässen auf dem Rezyklatmarkt die Pkw-Produktion sicherzustellen, darf wahlweise auch Neuware verwendet werden.

Bei der neuen S-Klasse können insgesamt 45 Bauteile mit einem Gesamtgewicht von 21,2 Kilogramm anteilig aus hochwertigen rezyklierten Kunststoffen hergestellt werden. Damit konnte die Masse der freigegebenen Rezyklat-Komponenten gegenüber dem Vorgängermodell gesteigert werden. Das Potenzial zum Einsatz von Kunststoff-Rezyklaten ist auf Anwendungsfelder im nicht sichtbaren Bereich beschränkt und heute bereits weitgehend ausgeschöpft. Typische Anwendungsfelder sind Radlaufverkleidungen, Kabelkanäle, Unterbodenverkleidungen, welche überwiegend aus dem Kunststoff Polypropylen bestehen.

Eine weitere Zielsetzung ist es, die Rezyklatwerkstoffe möglichst aus fahrzeugbezogenen Abfallströmen zu gewinnen, um dadurch Kreisläufe zu schließen. So wird beispielsweise bei den vorderen Radlaufverkleidungen der neuen S-Klasse ein Rezyklat eingesetzt, das sich aus aufgearbeiteten Fahrzeugkomponenten zusammensetzt: Gehäuse von Starterbatterien, Stoßfängerverkleidungen aus dem Mercedes-Benz-Recycling-System und Produktionsabfällen aus der Cockpit-Fertigung. Abbildung 4-11 auf Seite 33 zeigt die für den Rezyklateinsatz freigegebenen Bauteile.

4.5 Einsatz nachwachsender Rohstoffe

Bauteilgewicht in Kilogramm

Neue S-Klasse	42,7	+73 Prozent
Vorgänger	24,6	

Der Einsatz nachwachsender Rohstoffe konzentriert sich im Fahrzeugbau auf Anwendungen im Interieur. Als Naturfasern kommen bei der neuen S-Klasse Kokos-, Holz-, Flachs- und Baumwollfasern 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.

The investigations on the use of secondary raw materials which accompany development focus on the thermoplastic plastics. In contrast to steel and iron, whose primary material already has a percentage of secondary raw materials included in it, for plastics applications it is necessary to perform separate testing and approval of the recycled material for each particular component. Accordingly, the figures on secondary raw material use in cars merely is documented for thermoplastic plastic parts, since their use is the only factor that can be influenced during development.

The demands on the component in respect of quality and functionality must be equally met with the secondary raw materials as for a comparable virgin material. In the event of shortages in the market for secondary raw materials, alternative use can be made of new product in order to ensure car production.

In the new S-Class, a total of 45 parts with a total weight of 21.2 kilograms can be manufactured using a percentage of high-grade recycled plastics. This increased the mass of approved components made of secondary raw materials versus the previous model. The potential for the use of recycled plastics is limited to applications in non-visible areas and already is exhausted for the most part today. Typical applications are wheel arch linings, cable ducts, underbody paneling, which mostly consist of the plastic polypropylene.

A further objective is to obtain the secondary raw materials from vehicle-related waste flows if at all possible, in order to close the cycles. For instance, for the front wheel arch linings of the new S-Class a secondary raw material is used which is made up of reprocessed vehicle components: cases of starter batteries, bumper coverings from the Mercedes-Benz Recycling System and production wastes from cockpit manufacture. Figure 4-11 on page 33 shows the components for which the use of secondary raw materials is approved.

4.5 Use of Renewable Raw Materials

Component weight in kilograms

New S-Class	42.7	+73 percent
Previous model	24.6	

In automobile manufacture, the use of renewable raw materials concentrates on applications in the interior. Natural fibers used in the production of the new S-Class are coconut, wood, flax and cotton fiber in combination with different polymers. The use of natural materials in automobile manufacture gives rise to several advantages:

- Compared to the use of fiberglass, the use of natural fiber usually results in a reduction of component weight.

- Am Beispiel Türverkleidung konnte darüber hinaus auch das Bruchverhalten im Falle eines Seitenaufpralls verbessert werden.
- Im Falle der Sitzanlagen ist das Komfortverhalten der eingesetzten Kokosfasern bezüglich Dämpfungs-Eigenschaften, Feuchtigkeits- und Temperatursausgleich den vergleichbaren Eigenschaften alternativer Materialkonzepte überlegen.
- Darüber hinaus tragen nachwachsende Rohstoffe dazu bei, den Verbrauch fossiler Ressourcen wie Kohle, Erdgas und Erdöl zu drosseln.
- 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.
- Example door trim: in addition, the fracture behavior in the event of lateral impact could be improved.
- In the case of seats, the comfort characteristics of the coconut fiber used, with reference to the damping properties and moisture and temperature balance, are superior to those of comparable alternative material concepts.
- Moreover, renewable raw materials contribute to curb the consumption of fossil resources like coal, natural gas and petroleum.
- They can be processed applying established technologies. The products manufactured from them normally are easily usable.
- If incinerated to recover energy, they exhibit a practically neutral CO₂ balance, since only as much CO₂ is released as the plant absorbed during its growth.

Abbildung 4-12: Bauteile aus nachwachsenden Rohstoffen in der S-Klasse
 Figure 4-12: Components of the S-Class made of renewable raw materials



Insgesamt 27 Bauteile der neuen S-Klasse bestehen aus nachwachsenden Rohstoffen.
 In all, 27 components of the new S-Class are made of renewable raw materials.

In der neuen S-Klasse werden insgesamt 27 Bauteile mit einem Gesamtgewicht von knapp 43 Kilogramm unter der Verwendung von Naturmaterialien hergestellt. Damit hat sich das Gesamtgewicht der unter Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen hergestellten Komponenten gegenüber dem Vorgängermodell um rund 73 Prozent erhöht. Die Arten und Anwendungsfelder der nachwachsenden Rohstoffe sind in Tabelle 4-5 als Übersicht dargestellt.

Die an der Sitzlehnenverkleidung befestigten Halterelemente werden direkt aus den Produktionsabfällen des Verkleidungsteiles hergestellt und ermöglichen somit eine interne Kreislaufführung von Materialien. Die Herstellung der Halter erfolgt im Spritzguss-Prozess, ein für nachwachsende Rohstoffe erstmalig in Serie eingesetztes Verfahren. Zur Tankentlüftung greifen die Mercedes-Ingenieure ebenfalls auf einen Rohstoff aus der Natur zurück: Als Aktivkohlefilter dient Olivenkoks. Das open-pored Material adsorbiert die Kohlenwasserstoff-Emissionen und regeneriert sich von selbst.

Abbildung 4-12 (Seite 35) zeigt die Bauteile aus nachwachsenden Rohstoffen in der neuen S-Klasse.

In the new S-Class a total of 27 parts with a total weight of just about 43 kilograms are manufactured using natural materials. With that, the total weight of the components manufactured using renewable raw materials has increased by some 73 percent versus the previous model. The kinds of renewable raw materials and their areas of application are listed in Table 4-5.

The retaining elements attached to the backrest covering are manufactured directly from the production waste of the covering and consequently permit full internal recycling of the materials. The retainers are manufactured by means of an injection molding process, the first time this process has been used for renewable raw materials in series production. For fuel tank ventilation, too, the Mercedes engineers use a raw material from Mother Nature: olive coke serves as activated charcoal filter. The open-pored material adsorbs hydrocarbon emissions and regenerates itself.

Figure 4-12 (page 35) shows the components of the new S-Class made of renewable raw materials.

Tabelle 4-5: Anwendungsfelder für nachwachsende Rohstoffe

NWR	Anwendung
Holzfasern	Türbelag-Innenteil vorne, hinten, Verkleidung Lehne Fahrersitz inkl. Spritzguss-Aufnahmhaken
Baumwolle, Wolle	Abdämpfungen, Verkleidungen Radeinbau vorne, hinten, Bezüge Sitzanlage
Flachsfaser	Verkleidung Hutablage, Abdeckung Kofferraum
Kokosfaser, Naturlatex	Auflagen Lehne Vordersitze
Holz furnier	Zierstäbe, Blenden
Olivenkerne	Aktivkohlefilter
Papier	Filtereinsätze

Table 4-5: Applications for renewable raw materials

Renewable raw material	Application
Wood fiber	Door lining inner section front, rear; covering driver's seat backrest incl. injection molded retaining hook
Cotton, wool	Insulation, wheel arch lining front, rear; covers of seats
Flax fiber	Covering parcel shelf, cover rear trunk
Coconut fiber, natural latex	Front seats' backrest
Wood veneer	Trim strip, trim panels
Olive kernels	Activated charcoal filter
Paper	Filter elements



Holz, Kokosfaser, Olivenkerne und andere Naturmaterialien dienen zur Herstellung von Automobilbauteilen.

Wood, coconut fiber, olive kernels and other natural materials serve to manufacture automotive parts.

5 Prozess-Dokumentation/Process Documentation

Entscheidend für die Verbesserung der Umweltverträglichkeit eines Fahrzeuges ist, die Belastung der Umwelt durch Emissionen und Ressourcenverbrauch über den 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 DaimlerChrysler-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.

Reducing the burden on the environment caused by emissions and resource consumption over the entire lifecycle is vital to improving the environmental compatibility of a vehicle. The ecological burden caused by a product is largely determined in the early development phase. Corrections to product design later only can be effected at high expense. The sooner “Design for Environment” is integrated in the development process, the greater the benefit will be in terms of minimizing environmental load and cost. Process- and product-integrated environmental protection must be realized in the development phase of the product. Later on, environmental burdens frequently only can be reduced by “end-of-the-pipe” measures.

“We strive to develop products which in their respective market segments are highly environmentally responsible” – this is the second environmental protection guideline of the DaimlerChrysler Group. Realizing it calls for building environmental protection into the products from the very beginning, so to speak. Ensuring this is the task of environment-conscious product development: “Design for Environment” (DfE). Applying the DfE principle, Development elaborates holistic vehicle concepts. The goal is objective, measurable improvement of environmental compatibility and, simultaneously, compliance with the demands of more and more customers who highly regard environmental aspects like the reduction of consumption and emissions or the use of environmentally acceptable materials.

Abbildung 5-1: Aktivitäten umweltgerechte Produktentwicklung Mercedes Car Group
Figure 5-1: Design for Environment Activities, Mercedes Car Group



Organisatorisch war die Verantwortung zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit fester Bestandteil des S-Klasse-Entwicklungsprojektes. 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. Jedes Mitglied des Ökoteams ist gleichzeitig in einem Entwicklungsteam als Verantwortlicher 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 für die einzelnen Fahrzeugmodule zu definieren, zu kontrollieren und ggf. Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten.

Durch die Integration des Design for Environment in die Ablauforganisation des S-Klasse-Entwicklungsprojektes 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.

Das DfE-Team hatte mit der Projektleitung der S-Klasse die folgenden, konkreten Umwelt-Zielsetzungen definiert:

1. Die Erfüllung der europäischen Altfahrzeugrichtlinie sicherzustellen. Dies beinhaltet:
 - a. Die Erstellung eines Recyclingkonzeptes zur Erfüllung der gesetzlich vorgeschriebenen Verwertungsquoten von 95 Gew. Prozent zum Jahr 2015.
 - b. Die Einhaltung der Stoffverbote gemäß Europäischer Altfahrzeugrichtlinie sicherzustellen.
 - c. Optimierung von Produktkonzepten im Sinne einer recyclinggerechten Konstruktion, um die entstehenden Verwertungskosten zu reduzieren.
2. Den Einsatz von Kunststoff-Rezyklaten in zehn Prozent der Kunststoffe sicherzustellen.
3. Den Einsatz von 23 Kilogramm (Bauteilgewicht) nachwachsenden Rohstoffen sicherzustellen.
4. Die Erfassung aller wesentlichen Umweltlasten, die während des Lebenszyklus durch die S-Klasse verursacht werden (Ökobilanz).

Der bei der S-Klasse durchgeführte Prozess erfüllt alle Kriterien, die in der internationalen Norm ISO 14062 zur Integration von Umweltaspekten in die Produktentwicklung beschrieben sind.

The responsibility for improving environmental compatibility was an integral part of the organization of the S-Class development project. The management of the overall project appointed people to be in charge of development, production, procurement, sale and other functions. Corresponding to the most important subassemblies and functions of a car, there are development teams (body-shell, drive system, interior equipment, etc.) and teams with cross-cutting functions (quality management, project management, etc.).

One of the cross-sectional teams was the so-called DfE Team. It is made up of experts from the fields of life cycle assessment, dismantling and recycling planning, materials and process engineering, as well as design and production. Each member of the “eco-team” is simultaneously the person responsible on a development team for all environmental issues and tasks. This guarantees complete integration of the DfE process in the vehicle development project. The members’ duties consist in defining objectives for individual vehicle modules from an environmental angle, checking on their accomplishment and, if necessary, initiating improvement measures.

The integration of Design for Environment in the process organization of the S-Class development project ensured that no hunt for environmental aspects would begin at market launch time. Instead, these aspects were taken into account in the earliest stage of development. Pertinent objectives were coordinated in good time and reviewed at the quality gates in the development process. From the interim results, the need for further action up to the next quality gate was determined and implemented by collaborating in the development teams.

Together with the S-Class project management, the DfE Team had defined the following concrete environmental objectives:

1. Assurance of compliance with the European ELV directive. This involves:
 - a. Drawing up a recycling concept to observe the 95 percent by weight recovery rate stipulated by the law for the year 2015.
 - b. Assuring observance of prohibited substances in compliance with the European ELV directive.
 - c. Optimizing of product concepts for the purpose of recycling-compliant design in order to reduce the resultant cost of recycling.
2. Assurance of the use of recycled plastics in ten percent of the plastics.
3. Assurance of the use of 23 kilograms (component weight) of renewable raw materials.
4. Recording of all substantial environmental burdens caused by the S-Class during its lifecycle (ecological life cycle assessment).

The process carried out for the S-Class meets all criteria described in international standard ISO 14062 for the inclusion of environmental aspects in product development.

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認証証書 ◆ СЕРТИФИКАТ ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT



ZERTIFIKAT

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

DaimlerChrysler AG
Mercedes Car Group
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 Lebenszyklusses in einem multidisziplinären Ansatz sowie
zur recyclinggerechten Konstruktion bei der Produktentwicklung erfüllt sind.

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

Dieses Zertifikat ist gültig bis **2006-12-31**
Zertifikat-Registrier-Nr. **12 770 13407 TMS**

München, 2005-07-15



7 Fazit/Summary

Die S-Klasse als Spitzenmodell der Marke Mercedes-Benz verkörpert ein Höchstmaß an Komfort und Sicherheit, elegantem Design und überragenden Fahreigenschaften. Hier paaren sich Innovation und Erfahrung in einem Fahrzeug, das höchste Automobilbau-Kunst repräsentiert, auch zum Thema Umweltverträglichkeit.

Mercedes-Benz legt mit diesem Umwelt-Zertifikat erstmals ein Dokument vor, das die mit der neuen S-Klasse realisierte Verbesserung der Umweltverträglichkeit umfassend belegt. Dabei wurden sowohl der Prozess der umweltgerechten Produktentwicklung als auch die hier enthaltenen Informationen von unabhängigen Gutachtern nach international anerkannten Normen zertifiziert.

Die neue S-Klasse setzt somit nicht nur hinsichtlich Technik, Innovation und Fahrspaß nochmals neue Maßstäbe, ihre Kunden können sich auch über geringeren Verbrauch, niedrigere Emissionen, ein umfassendes Recyclingkonzept, einen höheren Anteil an nachwachsenden Rohstoffen und hochwertigen Rezyklaten, also eine insgesamt deutlich verbesserte Ökobilanz freuen.

The S-Class as top-of-the-line model of the Mercedes-Benz brand embodies highest comfort and safety, elegant design and outstanding driving qualities. Innovation and experience are combined here in a vehicle which represents the highest art of automobile manufacture, also in reference to the topic of environmental compatibility.

With this environmental certificate, for the first time Mercedes-Benz presents a document which comprehensively demonstrates the improvement in environmental compatibility achieved with the new S-Class. Both the Design for Environment process and the information contained in this publication have been certified by independent experts according to internationally recognized standards.

The new S-Class thus once again sets new standards not only in regard to engineering, innovation and driving pleasure; its customers also can be pleased with the lower consumption, lower emissions, a comprehensive recycling concept, a higher percentage of renewable raw materials and high-grade secondary raw materials, i.e., with a generally clearly improved environmental balance over the complete lifecycle.



8 Glossar/Glossary

Begriff	Erläuterung	Term	Explanation
ADP	Abiotischer Ressourcenverbrauch (abiotisch = nicht belebt); Wirkungskategorie, die die Reduktion des globalen Bestandes an Rohstoffen, resultierend aus der Entnahme nicht erneuerbarer Ressourcen, beschreibt.	ADP	Abiotic depletion potential (abiotic = non-living); impact category describing the reduction of the global stock of raw materials resulting from the extraction of non-renewable resources.
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.	Allocation	Distribution of material and energy flows in processes with several inputs and outputs, and assignment of the input and output flows of a process to the investigated product system.
AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene; Summenparameter der chemischen Analytik, der vornehmlich zur Beurteilung von Wasser und Klärschlamm eingesetzt wird. Dabei wird die Summe der an Aktivkohle adsorbierbaren organischen Halogene bestimmt. Diese umfassen Chlor-, Brom- und Iodverbindungen.	AOX	Adsorbable organically bound halogens; sum parameter used in chemical analysis mainly to assess water and sewage sludge. The sum of the organic halogens which can be adsorbed by activated charcoal is determined. These include chlorine, bromine and iodine compounds.
AP	Versauerungspotenzial (Acidification Potential); Wirkungskategorie, die das Potenzial zu Milieuveränderungen in Ökosystemen durch den Eintrag von Säuren ausdrückt.	AP	Acidification potential; impact category expressing the potential for milieu changes in ecosystems due to the input of acids.
BSB	Biologischer Sauerstoffbedarf; wird als Maß für die Verunreinigung von Abwässern, Gewässern mit organischen Substanzen zur Beurteilung der Gewässergüte verwendet.	BOD	Biological oxygen demand; taken as measure of the pollution of wastewater, waters with organic substances (to assess water quality).
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf; wird als Maß für die Verunreinigung von Abwässern, Gewässern mit organischen Substanzen zur Beurteilung der Gewässergüte verwendet.	COD	Chemical oxygen demand; taken as measure of the pollution of wastewater, waters with organic substances (to assess water quality).
DC	DaimlerChrysler AG	DC	DaimlerChrysler AG
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.	DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
ECE	Economic Commission for Europe. Organisation der UN, in welcher vereinheitlichte technische Regelwerke entwickelt werden.	ECE	Economic Commission for Europe. UN Organization that develops standardized technical codes.
EP	Eutrophierungspotenzial (Überdüngungspotenzial); Wirkungskategorie, die das Potenzial zur Übersättigung eines biologischen Systems mit essenziellen Nährstoffen ausdrückt.	EP	Eutrophication potential (overfertilization potential); impact category expressing the potential for oversaturation of a biological system with essential nutrients.

Begriff	Erläuterung	Term	Explanation
GWP100	Treibhauspotenzial Zeithorizont 100 Jahre (Global Warming Potential); Wirkungskategorie, die den möglichen Beitrag zum anthropogenen Treibhauseffekt beschreibt.	GWP100	Global warming potential, time horizon 100 years; impact category describing the possible contribution to the anthropogenic greenhouse effect.
HC	Kohlenwasserstoffe (Hydro Carbons)	HC	Hydrocarbons
ISO	International Organization for Standardization	Impact categories	Classes of environmental impacts in which resource consumption and various emissions with similar environmental impact are aggregated (greenhouse effect, acidification, etc.).
KBA	Kraftfahrtbundesamt	ISO	International Organization for Standardization
NEFZ	Neuer Europäischer Fahrzyklus; ein gesetzlich vorgeschriebener Zyklus, mit dem seit 1996 in Europa die Emissions- und Verbrauchswerte bei Kraftfahrzeugen ermittelt werden.	KBA	German Federal Office for Motor Vehicles (new car registration agency)
NE-Metall	Nichteisenmetall (Aluminium, Kupfer, Zink, Blei, Nickel, Magnesium etc.)	Life cycle assessment	Compilation and assessment of the input and output flows and the potential environmental impacts of a product in the course of its life.
Ökobilanz	Zusammenstellung und Beurteilung der Input- und Outputflüsse und der potenziellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf seines Lebensweges.	NEDC	New European Driving Cycle; cycle used to establish the emissions and consumption of motor vehicles since 1996 in Europe; prescribed by law.
POCP	Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial (Sommersmog); Wirkungskategorie, welche die Bildung von Photooxidantien (,Sommersmog') beschreibt.	Nonferrous metal	Aluminum, copper, zinc, lead, nickel, magnesium, etc.
Primärenergie	Energie, die noch keiner anthropogenen Umwandlung unterworfen wurde.	POCP	Photochemical ozone creation potential; impact category describing the formation of photo oxidants ('summer smog').
Prozesspolymere	Begriff aus VDA Werkstoffdatenblatt 231-106; die Werkstoffgruppe der Prozesspolymere umfasst Lacke, Kleber, Dichtstoffe, Unterbodenschutz.	Primary energy	Energy not yet subjected to anthropogenic conversion.
Wirkungskategorien	Klassen von Umweltwirkungen, in welchen Ressourcenverbräuche und verschiedene Emissionen mit gleicher Umweltwirkung zusammengefasst werden (zum Beispiel Treibhauseffekt, Versauerung etc.).	Process polymers	Term from the VDA materials data sheet 231-106; the material group "process polymers" comprises paints, adhesives, sealants protective undercoats.

Impressum

Herausgeber:
DaimlerChrysler AG, Mercedes Car Group, D-70546 Stuttgart

Mercedes-Benz Technology Center, D-71059 Sindelfingen
Abteilung: Umweltgerechte Produktentwicklung (EP/QUP) in Zusammen-
arbeit mit Globale Produktkommunikation Mercedes Car Group (COM/MCG)

Telefon: +49 7031 90-42980

www.daimlerchrysler.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.

Imprint

Publisher:
DaimlerChrysler AG, Mercedes Car Group, D-70546 Stuttgart

Mercedes-Benz Technology Center, D-71059 Sindelfingen
Department: Design for Environment (EP/QUP) in cooperation with Global Communications Mercedes Car Group (COM/MCG)

Tel: +49 7031 90-42980

www.daimlerchrysler.com

Descriptions and details quoted in this publication apply to the Mercedes-Benz international model range. Differences relating to basic and optional equipment, engine options, technical specifications and performance data are possible in other countries.

