



Umwelt-Zertifikat
C-Klasse T-Modell

Environmental Certificate
C-Class Estate



Mercedes-Benz

Inhalt/Contents

Vorwort		Foreword	
Produkt-Beschreibung	6	Product description	6
Gültigkeitserklärung	18	Validation	19
1 Produkt-Dokumentation	20	1 Product documentation	20
1.1 Technische Daten	20	1.1 Technical data	20
1.2 Werkstoffzusammensetzung	22	1.2 Material composition	22
2 Umweltprofil	24	2 Environmental profile	24
2.1 Allgemeine Umweltthemen	24	2.1 General environmental issues	24
2.2 Ökobilanz	27	2.2 Life Cycle Assessment (LCA)	27
2.2.1 Datengrundlage	27	2.2.1 Data	27
2.2.2 Bilanzergebnisse C 200 KOMPRESSOR T-Modell	30	2.2.2 Results for the C 200 KOMPRESSOR Estate	30
2.2.3 Vergleich mit dem Vorgängermodell	33	2.2.3 Comparison with the previous model	33
2.2.4 Beispiele von Ökobilanzen einzelner Bauteile	38	2.2.4 Examples of LCAs for individual parts	38
2.2.5 Bilanzergebnisse des C 200 CDI T-Modells	43	2.2.5 Results for the C 200 CDI Estate	43
2.3 Verwertungsgerechte Konstruktion	46	2.3 Design for recovery	46
2.3.1 Recyclingkonzept des neuen C-Klasse T-Modells	47	2.3.1 Recycling concept for the new C-Class Estate	47
2.3.2 Demontageinformationen	49	2.3.2 Dismantling information	49
2.3.3 Vermeidung von Stoffen mit Gefährdungspotenzial	49	2.3.3 Avoidance of potentially hazardous materials	49
2.4 Rezyklateinsatz	50	2.4 Use of secondary raw materials	50
2.5 Einsatz nachwachsender Rohstoffe	52	2.5 Use of renewable raw materials	52
3 Prozess-Dokumentation	54	3 Process documentation	54
4 Zertifikat	56	4 Certificate	57
5 Fazit	58	5 Conclusion	58
6 Glossar	60	6 Glossary	60
Impressum	62	Imprint	62

Umwelt-Zertifikat
C-Klasse T-Modell

Environmental Certificate
C-Class Estate

Stand August 2007

August 2007 Edition

Design for Environment – Umweltorientierte Automobilentwicklung als ganzheitliche Aufgabe

Mobilität – das ist die Aufgabe, an der wir Automobilingenieure arbeiten und für die wir uns Tag für Tag engagieren. Es ist eine wichtige Aufgabe. Denn Mobilität ist nicht nur ein Grundbedürfnis der Menschen, sondern auch die wichtigste Grundlage für wirtschaftliches Wachstum, für Wohlstand und für Beschäftigung.

Mobilität ist eine Gemeinschaftsaufgabe – und eine Herausforderung, der wir uns permanent stellen müssen. Denn auch Mobilität unterliegt einem ständigen Veränderungs- und Anpassungsprozess, muss überdacht, koordiniert und optimiert werden. Deshalb muss sich auch unser Anspruch auf Mobilität neuen, globalen Zielen unserer Gesellschaft unterordnen und wir müssen dazu beitragen, dass diese Ziele erreicht werden. Es geht um die Neu- und Umgestaltung unseres Wirtschaftssystems unter dem Leitmotiv Nachhaltigkeit.

Nachhaltigkeit erfordert es, in Zukunft noch sorgsamer mit den natürlichen Ressourcen umzugehen, die Umwelt und das Klima noch wirksamer zu schützen und damit die Lebensgrundlagen für nachfolgende Generationen zu erhalten. Es geht also darum, die Interessen von Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt in Einklang zu bringen.

Ein solches nachhaltiges Wirtschaften erfordert nachhaltige Mobilität. Das ist die Verantwortung, der wir Automobilingenieure uns stellen – mehr denn je. Von dem Erfolg unserer Arbeit hängt es ab, das Automobil als wichtigstes und beliebtestes Verkehrsmittel auf eine zukunftsgerechte Plattform zu stellen. Das bedeutet, seine Technik, seine Sicherheit und – nicht zuletzt: seine Umweltverträglichkeit stetig weiter zu verbessern.

Nachhaltigkeit in der Mobilität bedeutet nach unserer Auffassung mehr als nur das Einhalten von Umweltrichtlinien und -gesetzen. Die Erfüllung von Abgasgrenzwerten, Verbrauchs- oder Kohlendioxidlimits ist wichtig, doch sie ist nur ein Teilaspekt dieser Aufgabe. Es geht um mehr: Es geht darum, ganzheitlich zu denken und zu handeln.

Diesem Prinzip folgen wir bei der Entwicklung der Mercedes-Personenwagen schon seit über zehn Jahren. Wir sprechen von umweltorientierter Produktentwicklung, vom „Design for Environment“. Darunter verstehen wir alle Aspekte, die für die Umweltverträglichkeit unserer Automobile wichtig sind – von der Ressourcenschonung bei der Werkstoffauswahl bis zur Wiederverwertung der Materialien, von der Verringerung des Kraftstoffverbrauchs bis zur Abgasreinigung, von den Geräusch-Emissionen bis zur recyclinggerechten Konstruktion.

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



Der umweltorientierte Mercedes-Entwicklungsprozess entspricht der international anerkannten ISO-Norm 14062. Der Technische Überwachungsverein hat diesen Prozess in unserem Hause sorgfältig überprüft und bestätigt durch ein Umwelt-Zertifikat, dass wir die ISO-Standards erfüllen. Mercedes-Benz ist weltweit die einzige Automobilmarke mit einem solchen Umwelt-Zertifikat. Es wurde uns erstmals im Jahre 2005 für die S-Klasse erteilt und es liegt jetzt auch für Limousine und T-Modell der neuen C-Klasse vor.

Ganzheitliches Denken und Handeln bedeutet aber auch, dass wir die Aspekte des Umweltschutzes über den gesamten Lebenszyklus unserer Automobile beachten. Wir wollen keine Momentaufnahme, sondern den Dingen wirklich auf den Grund gehen und Aussagen treffen, die den Anspruch der Nachhaltigkeit erfüllen.

Deshalb erarbeiten wir für unsere Automobile ein umfassendes Umweltprofil, eine Ökobilanz mit insgesamt über 200 Input-Faktoren (Ressourcen) und rund 300 Output-Faktoren (Emissionen). Sie gründen auf der Analyse von mehr als 40 000 Einzelprozessen. So erhalten wir ein ganzheitliches Bild der Umweltverträglichkeit – eine wichtige Voraussetzung auf dem Weg zu einer nachhaltigen Mobilität.

Ebenso wie die Limousine gilt auch das neue T-Modell der C-Klasse als ein weiterer Meilenstein bei der Erreichung dieses Ziels. Das zeigt die ganzheitliche Bilanzierung, die nicht nur den Fahrbetrieb, sondern auch die Automobilherstellung, die Kraftstoffgewinnung und die Altautoverwertung berücksichtigt. Sie ergab, dass die Kohlendioxid-Emissionen pro Fahrzeug um bis zu zwölf Tonnen unter dem Wert des im Jahre 2001 vorgestellten Vorgängermodells liegen. Damit gehen diese Emissionen innerhalb einer Modellgeneration des T-Modells der C-Klasse um 19 Prozent zurück – ein nennenswerter Beitrag zum Klimaschutz.

Weitere interessante Daten und Fakten über das neue T-Modell haben wir in dieser Broschüre zusammengefasst. Sie dokumentieren, wie ernst Mercedes-Benz den Umweltschutz nimmt – als ganzheitliche Aufgabe.

Design for Environment – Environmental Protection in Automotive Development, a Holistic Approach

It's a mobile world – and it is our task, as automotive engineers, to keep it that way. This task is an important one – not only because mobility is a basic human need, but because it is also the main cornerstone of economic growth, prosperity and employment.

Mobility is a collective task. It's a challenging task too – one which keeps us continuously at full stretch. Like so many things, mobility is in a state of permanent change and evolution. It requires constant rethinking, coordination and optimisation. For example, our mobility needs now have to be juggled with new, global social objectives – which we must help to meet. This process will involve remodelling and transforming our entire economic system to achieve future sustainability.

Sustainable development will require us, in future, to be even more prudent in our use of natural resources and even more effective in our protection of the environment and the climate – thereby helping conserve our natural resources for generations to come. The task is to balance the needs of society, the economy and the environment.

An important part of sustainable economic development is sustainable mobility. We, the automotive engineers, have the responsibility to provide this – now more than ever. The success of our efforts will be critical to whether the car – our most important and most popular means of transport – can be put on a sustainable footing for the future. This will involve continuously improving the car's technology, its safety and, not least, its environmental compatibility.

In our view, sustainable mobility is about more than just meeting environmental guidelines and laws. Important though it is to comply with emissions standards and with fuel consumption and carbon dioxide limits, this is only one part of a bigger task, a task which calls for a holistic outlook and approach.

We have been following such a holistic principle in the development of Mercedes passenger cars for more than ten years. The integration of environmental protection in product development, also known as “Design for Environment”, means ensuring that all aspects of our vehicles are environmentally friendly – from materials selection to recycling, from fuel consumption to emissions, and from noise to recycling-friendly design.

The Mercedes-Benz development process follows environmentally friendly procedures and conforms to international standard ISO 14062. The TÜV Technical Inspectorate examined the development process at our company very closely, before issuing an Environmental Certificate confirming ISO compliance. Mercedes-Benz is the only vehicle brand in the world to have obtained such an Environmental Certificate. Our first such certification was issued in 2005, for the S-Class. Now the process has been repeated for the new C-Class Saloon and Estate models.

One aspect of the commitment to a holistic outlook and approach is that when evaluating environmental compatibility we must look at the entire life cycle of our vehicles. We are not interested in a narrowly focused “snapshot” but in a probing evaluation which will help us meet the objective of sustainability.

We therefore draw up a broad-based environmental profile of our vehicles, in the form of a life cycle assessment. The life cycle assessment evaluates more than 200 input factors (resources) and approximately 300 output factors (emissions), which we calculate by analysing more than 40,000 individual processes. In this way we obtain a genuinely holistic view of the environmental compatibility of our products. This is an important step towards the goal of sustainable mobility.

We see the new C-Class Estate, like the C-Class Saloon, as a further milestone on the road to achieving that goal. Our holistic life cycle assessment, which takes into account not just vehicle operation but also vehicle manufacture, fuel production and end-of-life recycling, shows clear advances. It shows that carbon dioxide emissions per vehicle are up to 12 tonnes lower for the new model than for the predecessor presented in 2001. That means the C-Class Estate has achieved a 19 percent reduction in these emissions in the space of one model generation – an important contribution in the fight against climate change.

In the pages of this brochure we present these and many more facts and figures about the new Estate model. This information demonstrates just how seriously Mercedes-Benz takes environmental protection – and how committed it is to a holistic approach.

Das neue T-Modell der C-Klasse The new C-Class Estate



Nach der Limousine wurde auch das T-Modell der neuen C-Klasse mit einem Umwelt-Zertifikat ausgezeichnet, das den umweltgerechten Entwicklungsprozess gemäß ISO-Norm bestätigt.

Following the Saloon, the new C-Class Estate too has obtained an Environmental Certificate confirming that environmentally compatible processes were followed in its development, in compliance with the relevant international ISO standard.

Das neue T-Modell der C-Klasse vereint typische Eigenschaften der Limousine wie Sicherheit, Agilität und Komfort mit einem deutlichen Plus an Raumangebot und Variabilität. Mit maximal 1500 Litern hat das neue T-Modell die größte Ladekapazität aller Premium-Kombis in diesem Marktsegment und bietet viele nützliche Details für bequemes Laden und sicheres Transportieren – zum Beispiel eine Heckklappe, die sich auf Knopfdruck automatisch öffnet und schließt. Im Vergleich zum Vorgängermodell verbraucht der neue Mercedes-Kombi bis zu zwölf Prozent weniger Kraftstoff. Bei einem NEFZ-Verbrauch von 6,0 Litern kann der neue C 200 CDI mit einer Tankfüllung (66 Liter) über 1000 Kilometer weit fahren.

Ebenso wie die Limousine wurde auch das T-Modell der neuen C-Klasse mit einem Umwelt-Zertifikat ausgezeichnet, das den umweltorientierten Entwicklungsprozess gemäß der international gültigen ISO-Norm bestätigt.

The new C-Class Estate combines typical features of the Saloon, such as superior safety, agility and comfort, with significantly greater spaciousness and adaptability. The new Estate offers maximum load space of 1500 litres – more than any other premium estate model in this segment. It also comes with a wide range of useful amenities for ease of loading and safe transport, including automatic push-button opening and closing of the tailgate. The new Estate model from Mercedes uses up to twelve percent less fuel than its predecessor. With NEDC consumption of 6.0 litres per 100 km, the new C 200 CDI can cover more than 1000 kilometres on one tank filling (66 litres of fuel).

Like the Saloon, the new C-Class Estate too has obtained an Environmental Certificate confirming that environmentally compatible processes were followed in its development, in conformity with the relevant international ISO standard.

Auf dem Gebiet der Sicherheit setzt das neue T-Modell mit Innovationen wie PRE-SAFE® und Intelligent Light System Maßstäbe und profiliert sich als sicherstes Automobil dieser Fahrzeugklasse. Sieben Airbags, Gurtstraffer und -kraftbegrenzer sowie crashaktive NECK-PRO-Kopfstützen gehören zur Serienausstattung.

Das kundenorientierte Konzept der Design- und Ausstattungslines übernimmt das neue T-Modell von der Limousine der C-Klasse. Mit CLASSIC, ELEGANCE und AVANTGARDE stehen drei Modelle zur Auswahl, die je nach Ausprägung Akzente beim Komfort oder bei der Agilität setzen. Die Line AVANTGARDE betont ihren sportlich-agilen Charakter durch den großen, mittig in der Kühlermaske angeordneten Mercedes-Stern. Dieses traditionsreiche Erkennungszeichen sportlicher Mercedes-Modelle setzt die Stuttgarter Automobilmarke jetzt erstmals bei einem T-Modell ein. Das Modell ELEGANCE repräsentiert mit der dreidimensional geformten, hochglänzend lackierten Lamellen-Kühlermaske markentypische Attribute wie Komfort und Luxus. Die Line CLASSIC erscheint bewusst zurückhaltend und traditionell.

In the field of safety, innovations like PRE-SAFE® and the Intelligent Light System make the new Estate the safest vehicle in its class. Seven airbags, along with belt tensioners, belt force limiters and crash-responsive NECK-PRO head restraints, are all standard features.

The C-Class Estate caters for customers' requirements with the same carefully tailored range of design and equipment lines as the Saloon. These lines comprise CLASSIC, ELEGANCE and AVANTGARDE versions, each of which offers a different blend of comfort and agility. The AVANTGARDE line emphasises its sporting character with a large Mercedes star mounted in the centre of the radiator grille. This is the first time this positioning of the star - a traditional hallmark of the sportier Mercedes models - has been used on an Estate model. The ELEGANCE line features a three-dimensional slatted radiator grille with high-gloss paint finish and epitomises typical brand attributes like comfort and luxury, while the CLASSIC line puts the accent firmly on a more restrained and traditional style.

Mercedes-Kunden können zwischen drei Design- und Ausstattungslines auswählen: CLASSIC, ELEGANCE und AVANTGARDE (unten, von links). Das Modell AVANTGARDE setzt durch die Kühlermaske der sportlichen Mercedes-Automobile besondere Akzente. Die Line ELEGANCE zeichnet sich auch im Innenraum (rechts) durch hochwertige Ausstattung aus.

Mercedes customers can choose between three design and equipment lines: CLASSIC, ELEGANCE and AVANTGARDE (below, from left). On the AVANTGARDE model, interesting accents are added by radiator grille styling that is normally used only on the sportiest Mercedes models. Luxury and refinement are a defining feature of the ELEGANCE line - for example in the interior (right).



Neuer Bestwert: Maximal 1500 Liter Ladevolumen

Bei der Konzeption des neuen T-Modells orientierten sich die Mercedes-Designer und -Ingenieure an den Erwartungen ihrer Kunden. Raumangebot, Variabilität und Funktionalität hatten deshalb Priorität. Anders als beim Vorgänger ist das Heck des neuen T-Modells deutlich steiler gestaltet und schafft dadurch wichtige Voraussetzungen für ein größeres **Ladevolumen**. Es beträgt je nach Position der im Verhältnis 1/3 zu 2/3 geteilten und vorklappbaren Fondsitzelehnen **485 bis 1500 Liter** (VDA-Messmethode). So viel Platz

Maximum load space of 1500 litres: a new best-in-class figure

In developing this new model, the priority of the Mercedes designers and engineers was to meet the expectations of estate customers for spaciousness, adaptability and practicality. The tail of the new Estate is much closer to vertical than that of its predecessor, and this is one of the main reasons for the increase in **load space**. Depending on the position of the 1/3 - 2/3 split-folding rear backrest, load space can be increased from **485 to 1500 litres** (as measured

*Die im Verhältnis 1/3 zu 2/3 geteilte Rücksitzlehne lässt sich mit zwei Handgriffen umklappen. So entsteht ein geräumiger Laderaum mit bis 1500 Litern Fassungsvermögen (nach VDA-Methode).
The 1/3-2/3 split-folding rear backrest can be folded down in two quick and easy steps to create a capacious load compartment offering 1500 litres of space (as measured by the VDA method).*



Bei Lederausstattung stehen für die Line AVANTGARDE besonders geschmackvolle Farbkombinationen zur Auswahl.

If leather upholstery is specified, the AVANTGARDE line offers particularly tasteful colour combinations.

bietet im Segment der Premium-Kombis dieser Fahrzeugklasse kein anderes Automobil. Gegenüber dem Vorgänger vergrößert sich die Ladekapazität um bis zu 146 Liter.

Damit ist das T-Modell in jeder Hinsicht ein praxistauglicher Kombi. Er bietet zum Beispiel Platz für den Transport von **vier Golf-bags** mit Trolleys, neun großen Umzugskartons oder **44 Kisten** mit je sechs Einliter-Saftflaschen. Das **Quader-Maß** für den größten rechteckigen Gegenstand steigt im Vergleich zum Vorgänger um 66 auf 827 Liter und übertrifft andere Premium-Kombis dieser Klasse um 50 bis 100 Liter. Die maximal nutzbare **Innenraum-länge** misst von der Heckklappe bis in den Beifahrer-Fußraum 2,82 Meter – 17 Zentimeter mehr als bisher.

Bequemes Laden: EASY-PACK-Heckklappe und -Fixkit

Durch eine Reihe nützlicher Details wird das Beladen des neuen Mercedes-Kombis leichter, bequemer und sicherer. So ist der Laderaum serienmäßig mit zwei **Taschenhaken** und vier Ösen zur Befestigung des Ladeguts ausgestattet. Seitliche **Staufächer** mit Netzabdeckungen und eine faltbare **Einkaufsbox** gehören ebenso zur Serienausstattung wie das **Doppelrollo** mit Laderaumabdeckung und Sicherheitsnetz. Die neue **EASY-PACK-Heckklappe** öffnet und schließt sich per Knopfdruck – ein Novum in dieser Fahrzeugklasse. Und mit dem **EASY-PACK-Fixkit** (Wunschausstattung) haben Autofahrer noch mehr Möglichkeiten, den rund 1,80 Meter langen und bis zu 1,20 Meter breiten Laderaum abzutrennen und das Ladegut zu sichern.

Das neue T-Modell der C-Klasse ist auch als Zugwagen bestens geeignet und bietet die höchste **Anhängelast** in dieser Fahrzeugklasse: bis zu 1800 Kilogramm. Eine auf Wunsch lieferbare **Niveauregulierung** hält das Fahrzeugniveau bei jedem Beladungszustand konstant.



by the VDA method). This is more capacity than any other premium estate in this class can offer and up to 146 litres more than was offered by the previous model.

Thus the new Estate offers all-round practicality. For example it can carry **four golf bags** with trolleys, nine large removal boxes or **44 bottle crates**, each holding six one-litre fruit-juice bottles. The volume of the largest possible **cuboid** that can be accommodated has increased by 66 litres to 827 litres, between 50 and 100 litres more than the corresponding figure for other premium estates in this class. The maximum effective **interior length** measured from the tailgate to the front passenger footwell is 2.82 metres – 17 centimetres more than before.

Convenient loading: EASY-PACK tailgate and load-securing kit

Numerous useful features make loading the new Mercedes Estate easier, more convenient and safer. Standard features include two **bag hooks** and four load-securing lugs in the load compartment. Side **storage compartments** with nets, and a collapsible shopping crate, are also standard, as are the luggage cover and retaining net. The new **EASY-PACK tailgate** can be opened and closed at the touch of a button – a first in this class – while the **EASY-PACK load-securing kit** (optional) offers drivers even more ways of securing the cargo and making efficient use of the load compartment space (which measures approximately 1.80 metres in length by up to 1.20 metres in width).

The new C-Class Estate also makes an excellent towing vehicle, offering best-in-class **towing capacity** of up to 1800 kilograms. There's also an optional **self-levelling suspension** to keep everything on an even keel whatever the load or load distribution.



Das EASY-PACK-Fixkit ermöglicht die Abtrennung des Laderaums, sodass während der Fahrt nichts verrutschen kann. Zusätzliche Verzurrösen und ein Gurtbandabroller dienen ebenfalls der Ladegutsicherung.

With the EASY-PACK load-securing kit, the load compartment can be partitioned to prevent items of cargo from sliding around. Load-securing rings and a retractable belt likewise help to keep the load firmly secured.

Weiterentwickelte Motoren: Bis zu zwölf Prozent geringerer Kraftstoffverbrauch

Mit neu oder weiterentwickelten Motoren, die mehr Leistung und höheres Drehmoment bieten, verbraucht das T-Modell der C-Klasse bis zu rund zwölf Prozent weniger Kraftstoff als bisher. Im Fokus der Entwicklungsarbeiten standen die Vierzylindertriebwerke: Bei den Benzinern **C 180 KOMPRESSOR** und **C 200 KOMPRESSOR** erzielt Mercedes-Benz durch Einsatz einer modifizierten Motorsteuerung, eines dynamischeren Laders und verbesserter Kolben ein **Leistungsplus** von 10 kW/13 PS bzw. 15 kW/20 PS. Gleichzeitig sinkt der Kraftstoffverbrauch um bis zu 10,3 Prozent auf 7,7 bzw. 7,8 Liter je 100 Kilometer.

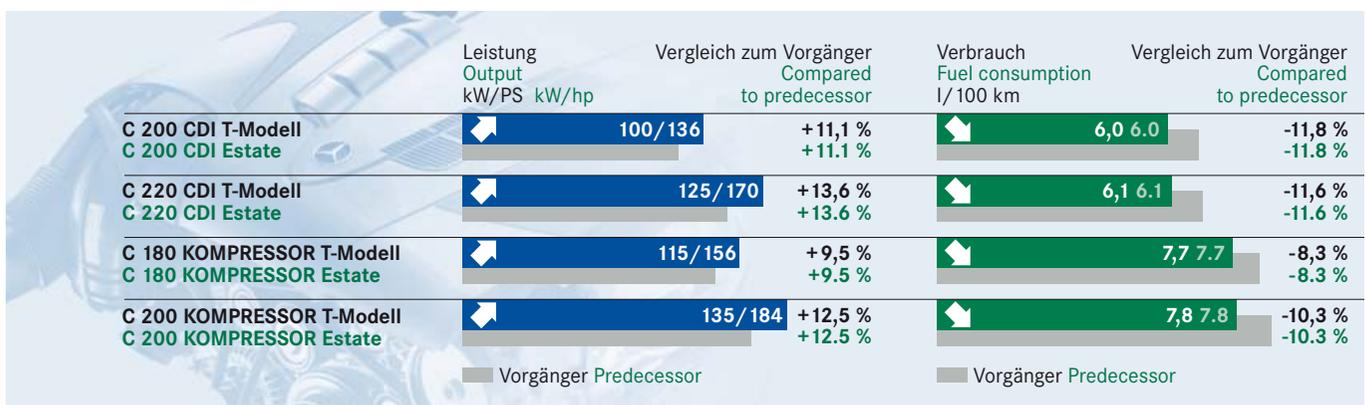
Bei den Vierzylinder-Dieselmotoren hat Mercedes-Benz neben dem Einspritzsystem, dem Turbolader und der Ladeluftkühlung insgesamt über 90 Bauteile weiterentwickelt. Das Ergebnis sind Motoren mit mehr Leistung und höherem Drehmoment bei gleichzeitig rund zwölf Prozent geringerem Kraftstoffverbrauch. So leistet der neue **C 220 CDI** jetzt 125 kW/170 PS (bisher: 110 kW/150 PS) und entfaltet ab 2000/min ein maximales Drehmoment von 400 Newtonmetern (bisher: 340 Newtonmeter). Der Kraftstoffverbrauch im NEFZ-Fahrzyklus beträgt nur 6,1 Liter je 100 Kilometer (bisher: 6,9 l/100 km). Der neue **C 200 CDI** leistet elf Prozent mehr (100 kW/136 PS statt bisher 90 kW/122 PS) und verbraucht 6,0 Liter je 100 Kilometer (bisher 6,8 l/100 km).

Further improved engines use up to twelve percent less fuel

The new C-Class Estate features new or further improved engines that not only produce more power and more torque than before but also use up to about **twelve percent less fuel**. Development work for the new model series was centred on the four-cylinder engines: on the **C 180 KOMPRESSOR** and **C 200 KOMPRESSOR** petrol models, modified engine management, more dynamic supercharging and improved piston design have resulted in a **power increase** of 10 kW/13 hp and 15 kW/20 hp respectively compared to the previous models, while fuel consumption has been reduced by up to 10.3 percent, and now stands at 7.7 and 7.8 litres per 100 km.

On the four-cylinder diesel engines, Mercedes-Benz has made further improvements to the injection system, the turbocharger and the intercooling system. In total, more than 90 components have been modified. The result is more power, more torque and a simultaneous reduction in fuel consumption of approximately twelve percent. The new **C 220 CDI** now develops 125 kW/170 hp (previously 110 kW/150 hp), with maximum torque of 400 newton metres (previously 340 newton metres) available from 2000 rpm. NEDC fuel consumption is just 6.1 litres per 100 kilometres (previously 6.9 litres). The new **C 200 CDI** develops eleven percent more power (100 kW/136 hp compared with the previous 90 kW/122 hp) and its fuel consumption is 6.0 litres per 100 kilometres (previously 6.8 l/100 km).

*Kraftstoffverbrauch um bis zu 12 Prozent verringert
Fuel savings of up to 12 percent*



Als **Sechszylinder** stehen drei Benziner mit 150 kW/204 PS, 170 kW/231 PS und 200 kW/272 PS sowie der neue C 320 CDI mit 165 kW/224 PS zur Auswahl. Mit Ausnahme des C 350 erhalten alle Motorvarianten serienmäßig ein **Sechsgang-Schaltgetriebe**. Der C 350 ist mit der Siebengang-Automatik **7G-TRONIC** ausgestattet.

The **six-cylinder engines** comprise three petrol units, developing 150 kW/204 hp, 170 kW/231 hp and 200 kW/272 hp, and also the new C 320 CDI, offering 165 kW/224 hp. All models are equipped as standard with a **six-speed manual transmission**, with the exception of the C 350, which comes with the **7G-TRONIC** seven-speed automatic.



Für das neue T-Modell der C-Klasse stehen drei Fahrwerke zur Auswahl. Zum Sportpaket AMG (Foto) gehört ein Sportfahrwerk, durch das die Karosserie um 15 Millimeter tiefer liegt.

Three suspension versions are available for the new C-Class Estate. The AMG sports package (pictured) includes sports suspension that lowers the ride height by 15 millimetres.

Sportliche Agilität: Stoßdämpfer-Regelung je nach Fahrsituation

Die einzigartige Synthese aus Agilität und Komfort, die zu den herausragenden Eigenschaften der neuen C-Klasse zählt, basiert im Wesentlichen auf dem serienmäßigen **AGILITY CONTROL-Paket**. Es beinhaltet Stoßdämpfer, die sich automatisch der Fahrsituation anpassen und dadurch bei normaler Fahrt einen spürbar besseren Abrollkomfort bieten. Bei dynamischer Fahrweise stellt sich hingegen die maximale Dämpfungskraft ein und das T-Modell wird wirkungsvoll stabilisiert. Die um sechs Prozent direktere **Lenkung** und ein **Sechsgang-Getriebe** mit kurzen Schaltwegen sind weitere Inhalte des AGILITY CONTROL-Pakets.

Mit dem auf Wunsch lieferbaren **Fahrdynamikpaket** stößt das neue T-Modell der C-Klasse hinsichtlich Agilität in die Dimensionen reinrassiger Sportwagen vor. Der Autofahrer kann zwischen zwei Fahrprogrammen wählen und so die prinzipielle Fahrwerkscharakteristik vorbestimmen: Comfort und Sport. Innerhalb dieser Programme werden die Stoßdämpfer für jedes Rad elektronisch stufenlos geregelt. Zudem ist die Karosserie um 15 Millimeter tiefer gelegt

Sporting agility: shock absorber control adapts to different driving situations

The unique synthesis of agility and comfort which is the hallmark of the new C-Class is largely due to the standard-fitted **AGILITY CONTROL package**. AGILITY CONTROL comprises shock absorbers that automatically adapt to different driving situations, providing a noticeably softer ride under normal driving conditions while under hard driving maximum damping force is developed, for maximum stability. The package also includes **steering** which is six percent more direct than on the previous model and a short-throw **six-speed transmission**.

Optionally, instead of AGILITY CONTROL a **dynamic handling package** can be specified, which takes the agility of the new C-Class Estate to levels normally associated with an unadulterated sports car. Drivers can choose between two different modes – Comfort and Sport – to set the basic suspension characteristics. Each mode features infinitely variable electronic control of the shock absorbers at each wheel. The body is dropped by 15 millimetres and shorter springs and thicker torsion bars are used. The dynamic handling

und das Fahrwerk mit kürzeren Federn und stärkeren Drehstäben ausgerüstet. Die neue, direkter übersetzte **Parameterlenkung** mit variabler Mittenzentrierung gehört ebenfalls zum Fahrdynamikpaket.

Wie agil das neue T-Modell der C-Klasse unterwegs ist, zeigt der von den Mercedes-Ingenieuren entwickelte **Body-Index**. Er beinhaltet die Messwerte verschiedener Fahrmanöver und bildet somit eine neue Summenformel für die Fahrdynamik. Je größer der Body-Index, desto besser ist das Fahrwerk an die Karosserie angebunden und desto straffer ist die Fahrwerksabstimmung. Mit dem serienmäßigen AGILITY CONTROL-Fahrwerk beträgt der Body-Index der C-Klasse 1,91 bis 2,01 Hertz; mit dem Fahrdynamikpaket werden Sportwagen-typische Werte von bis zu 2,46 Hertz erreicht.

In Kombination mit dem **Sportpaket AMG** erhält das neue T-Modell neben 17-Zoll-Leichtmetallrädern ein **Sportfahrwerk** mit kürzeren Federn und straffer abgestimmten Stoßdämpfern. Die Karosserie ist um 15 Millimeter tiefer gelegt.

package also includes new, more direct, **speed-sensitive power steering** with variable centring.

With the **“body index”**, the Mercedes engineers have now come up with a new way of measuring the agility of the new C-Class Estate. The body index is a new overall measure of vehicle dynamics which incorporates measurements made during a variety of driving manoeuvres. The higher the index, the better the connection between the suspension and the body, and the firmer the suspension. The standard AGILITY CONTROL chassis gives the C-Class a body index of 1.91 to 2.01 Hz; with the dynamic handling package, typical sports car figures of up to 2.46 Hz are achieved.

The new Estate can also be supplied with the **AMG sports package**, which comprises 17-inch light-alloy wheels, **sports suspension** with shorter springs and firmer shock absorbers, and a 15-millimetre drop in ride height.



Zur Serienausstattung des T-Modells gehören insgesamt sieben Airbags. Zusätzlich sind auf Wunsch für den Fond zwei Sidebags lieferbar.

Seven airbags are fitted as standard on the Estate model. A further two sidebags – for the rear – are available as an option.

Mercedes-typische Qualität: Das sicherste Auto seiner Klasse

Mit insgesamt über 100 Crashtests hat das neue T-Modell der C-Klasse ein aufwendiges Erprobungsprogramm absolviert und seine Mercedes-typische Sicherheit unter Beweis gestellt. Die intelligent konstruierte Karosserie, die zu 70 Prozent aus hochfesten und **ultrahochfesten Stahlsorten** besteht, bildet die Grundlage des Insassenschutzes. In der Frontstruktur sorgen vier voneinander unabhängige Aufprallebenen dafür, dass die Aufprallkräfte großflächig an der Fahrgastzelle vorbeigeführt werden. Insgesamt **sieben** serienmäßige **Airbags** schützen die Insassen. Für Fahrer, Beifahrer und die Fondpassagiere auf den äußeren Sitzplätzen stehen **Gurtstraffer** und **Gurtkraftbegrenzer** zur Verfügung; die vorderen **NECK-PRO-Kopfstützen** arbeiten crashaktiv und fangen den Kopf von Fahrer und Beifahrer beim Heckaufprall frühzeitig auf, um einem Schleudertrauma vorzubeugen.

Die **integrierten Kindersitze**, die auf Knopfdruck aus der Fondsitzbank klappen, hat Mercedes-Benz weiterentwickelt. Sie sind jetzt auch mit einer Seitenkopfstütze ausgestattet.

Typical Mercedes quality: the safest vehicle in its class

The typical Mercedes safety of the new C-Class Estate was demonstrated by subjecting it to an extensive programme of more than 100 crash tests. The cornerstone for the high standard of occupant protection is an intelligently designed body, which is built from 70 percent high-tensile and **ultra-high-tensile steel**. The front-end structure features four separate impact planes which disperse the impact forces and direct them past the passenger cell. A total of **seven airbags** are fitted as standard, while **belt tensioners** and **belt force limiters** are provided for the driver, the front passenger and the passengers in the outer rear seats. The crash-responsive **NECK-PRO head restraints** for the front seats provide earlier support for the driver's and front passenger's heads if the vehicle is impacted from behind, thus helping to prevent whiplash injuries.

The **integrated child seats**, which fold out of the rear seat bench at the touch of a button, have been further refined and are now equipped with a side head restraint.

Zur Unfallvermeidung leisten Serienausstattungen wie **blinkernde Bremsleuchten**, **Bremsassistent** und **Elektronisches Stabilitäts-Programm** wichtige Beiträge. ESP[®] verfügt über Zusatzfunktionen und überwacht nicht nur den Reifenluftdruck, sondern bietet mit einer automatischen **Gespannstabilisierung** auch mehr Sicherheit beim Fahren mit Anhängern.

Mit dem präventiven Insassenschutz **PRE-SAFE[®]** ist das neue T-Modell anderen Automobilen dieser Fahrzeugklasse voraus. Das auf Wunsch lieferbare System nutzt die Zeit vor einem drohenden Unfall, um Insassen und Auto auf die Kollision vorzubereiten. Dadurch lassen sich die Belastungen der Passagiere beim Aufprall deutlich verringern. Auch das **Intelligent Light System** ist eine technische Innovation, die das T-Modell der C-Klasse von den Mercedes-Luxusmodellen übernimmt und die derzeit kein anderes Automobil in diesem Marktsegment bietet. Die fünf verschiedenen Lichtfunktionen des Systems sind auf typische Fahr- und Wetter-situationen abgestimmt.

Hoher Langstreckenkomfort: Sitze und Klimaanlage neu entwickelt

Im Innenraum schaffen die formschöne Instrumententafel, hochwertige Materialien und angenehme Farbkombinationen ein wohnliches Ambiente. Erstmals ist auch der Laderaum in das **Farbkonzept** integriert. Bei den Modellen CLASSIC und ELEGANCE erscheinen sowohl der Teppichboden als auch die Seitenverkleidungen in der vom Kunden gewählten Ausstattungsfarbe. Bei der Line AVANTGARDE ist auch der Fondbereich mit schwarzem Teppichboden ausgelegt. Neu entwickelte Sitze, auf Wunsch mit **Multikonturfunktion**, und eine leistungsstarke Klimaanlage tragen zu dem hohen Langstreckenkomfort des T-Modells bei.

Als erstes Automobil dieser Fahrzeugklasse bietet die neue Kombi-Limousine auf Wunsch eine individuell einstellbare **Drei-Zonen-Klimatisierung**. Auch das große **Panorama-Schiebedach** ist auf Wunsch erstmals für ein T-Modell lieferbar.

Standard-fitted active safety features include **flashing brake lights**, **Brake Assist** and an **Electronic Stability Program (ESP[®])** with new functions that include tyre pressure monitoring and **automatic trailer stabilisation**, for enhanced safety when towing.

The **PRE-SAFE[®]** anticipatory occupant protection system puts the new Estate ahead of other vehicles in its class. If it detects a potential accident situation, this optional system uses the remaining time in order to prepare the occupants and vehicle for the collision. In this way the forces on passengers in a collision can be significantly reduced. The **Intelligent Light System** is a further technological innovation which the C-Class Estate has adopted from the luxury Mercedes models and which is not currently to be found in any other vehicle in this class. The five different light functions allow the vehicle to adapt to different driving and weather conditions.

High comfort standards on long journeys: new seats and air conditioning

The attractively designed dashboard, high-quality materials and appealing colour schemes create a pleasant atmosphere inside the car. For the first time, the load compartment too is now integrated into the overall **colour scheme**. On the CLASSIC and ELEGANCE models, both the floor carpeting and the side panelling are in the customer's choice of interior colour. The AVANTGARDE line also features (black) carpeting in the rear section. Newly developed seats, optionally with **multicontour function**, and a powerful air-conditioning system likewise help to ensure high standards of comfort when travelling long-distance in the C-Class Estate.

The new Estate is the only vehicle in this class to offer **three-zone climate control**, with separate temperature control for each zone. This is also the first time the large **panoramic sunroof** has been offered as an option for a Mercedes Estate model.

Das Panorama-Schiebedach bietet Mercedes-Benz erstmals in einem T-Modell an. Die Glasfläche ist etwa doppelt so groß wie bei einem herkömmlichen Schiebedach.

This is the first time Mercedes has offered the panoramic sunroof for an Estate model. The glass area is approximately twice as large as on a conventional sunroof.



Das Farb-Display in der Mitte der Instrumententafel ist mit dem **Controller** auf der Tunnelverkleidung gekoppelt. Hier kann der Autofahrer Audioanlage, Navigation oder Telefon bedienen. Eine übersichtliche Menüsteuerung erleichtert den Zugriff auf diese und andere Funktionen. Alternativ stehen **Direktwahltasten** in der Mittelkonsole zur Verfügung: Ein Tastendruck genügt, um Autoradio, CD/DVD-Spieler, Navigation oder Telefon einzuschalten. Die weiteren Bedienschritte erfolgen mithilfe des Controllers und des Farb-Displays in der Instrumententafel.

The colour display in the centre of the dashboard is linked to a **controller** on the tunnel console, which the driver can use to operate the audio system, the navigation system or the telephone. Clear control menus provide easier access to these and other functions. Alternatively, **one-touch buttons** in the centre console can be used to switch on the radio, CD/DVD player, navigation system or telephone. All subsequent operations are then performed using the controller and the colour display in the dashboard.



Ein neues Bedien- und Anzeigekonzept mit Controller auf dem Mitteltunnel (oben) erleichtert die Steuerung der Infotainment-Geräte. Zum Multimedia-System COMAND APS (links) gehören unter anderem ein DVD-Wechsler für Audio und Video und die Sprachbedienung LINGUATRONIC.

A new control and display system featuring a controller on the transmission tunnel (above) provides effortless operation of the infotainment systems. The COMAND APS multimedia system (left) includes an audio/video DVD changer and LINGUATRONIC voice control.

Neueste Technik: Infotainment-Geräte mit Sprachbedienung

Für das Infotainment hat Mercedes-Benz drei Geräte neu entwickelt: Audio 20, Audio 50 APS und COMAND APS. Allen Systemen sind unter anderem eine Tastatur zur Eingabe von Telefonnummern und Radiofrequenzen sowie eine **Bluetooth-Schnittstelle** gemeinsam, die das Handy drahtlos mit der Freisprechanlage verbindet. Zum **Audio 50 APS** gehört eine europaweite DVD-Navigation mit Pfeildarstellungen für die Routenführung. Beim Multimedia-System **COMAND APS** speichert eine Festplatte die Navigationsdaten. Auf dem schwenkbaren Farb-Display in der Instrumententafel erscheint eine hochauflösende Kartendarstellung, die verschiedene Perspektiven ermöglicht. Zusätzlich hat COMAND APS neben dem DVD-Spieler einen **Musikserver** für bis zu 1000 Musiktitel.

State-of-the-art: infotainment systems with voice control

The three infotainment systems - the Audio 20, Audio 50 APS and COMAND APS - have been redeveloped by Mercedes-Benz. They all include a keypad for entering telephone numbers and radio frequencies and a **Bluetooth interface** which wirelessly connects the mobile phone with the hands-free system. The **Audio 50 APS** system features arrow-type Europe-wide DVD navigation. The **COMAND APS** multimedia system features a hard disc drive for navigation data storage. The high-resolution map displayed on the flip-up colour display in the dashboard can present information from various different perspectives. COMAND APS also incorporates a DVD player and a **music server** which can store up to 1000 tracks.

Die Sprachbedienung **LINGUATRONIC** gehört zur Serienausstattung, wenn das T-Modell der C-Klasse mit Audio 50 APS und Sechsfach-DVD-Wechsler oder mit COMAND APS ausgerüstet ist. Für die Zieleingabe, die Auswahl von Radiosendern oder das Aufrufen von Namen aus dem Telefon-Adressbuch ermöglicht das weiterentwickelte System erstmals eine **Ganzworteingabe**. Der Autofahrer muss seine Befehle nicht mehr buchstabieren, sondern kann zum Beispiel Länder-, Stadt- und Straßennamen als ganzes Wort sprechen.

Zertifizierter Umweltschutz: Ökobilanz ergibt eine CO₂-Verminderung von 19 Prozent

Limousine und T-Modell der Mercedes-Benz C-Klasse sind die ersten Automobile in diesem Marktsegment mit **Umwelt-Zertifikat**. Damit bestätigt die Zertifizierungsstelle der TÜV Süd Management Service GmbH die umweltgerechte Entwicklung der Limousine. Mercedes-Benz ist die weltweit einzige Automobilmarke, die über das anspruchsvolle Umwelt-Zertifikat verfügt.

Nach sorgfältiger Bewertung stellten die TÜV-Gutachter fest, dass der Entwicklungsprozess des neuen T-Modells der C-Klasse der international anerkannten **ISO-Norm 14062** entspricht. Diese Richtlinie regelt unter dem Begriff „Design for Environment“ die Integration von Umweltaspekten in Produktdesign und -entwicklung. Darüber hinaus wurden auch die Daten und Aussagen der umweltbezogenen Produktdokumentation der C-Klasse vom TÜV geprüft und bestätigt (siehe ab Seite 20).

Im Rahmen einer von den TÜV-Gutachtern bestätigten Ökobilanz haben Mercedes-Fachleute den gesamten Lebenszyklus des neuen T-Modells analysiert – von der Material- und Bauteilherstellung bis zur Nutzung des Autos über eine Fahrstrecke von 200 000 Kilometern. Dabei wurden am Beispiel des C 200 KOMPRESSOR sowohl die Emissionen als auch der Energiebedarf be-

If the C-Class Estate is specified with Audio 50 APS and six-disc DVD changer, or with COMAND APS, the **LINGUATRONIC** voice control system is automatically supplied as standard. The latest, further improved version of this system for the first time allows the driver to enter a destination or select a radio station or a name from the telephone directory using **whole-word commands**. This means that the driver no longer has to spell out the names of countries, towns or streets but can simply “say the word” and the command will be performed.

Certified environmental quality: life cycle assessment shows 19 percent reduction in CO₂ emissions

The Mercedes-Benz C-Class Saloon and Estate are the first vehicles in this market segment to obtain an **Environmental Certificate**. That is to say, the certification authority of TÜV Süd Management Service GmbH (part of the TÜV technical inspectorate) has confirmed that environmentally compatible processes were followed in the development of these models. Mercedes-Benz is the world's only automotive brand to have achieved this distinguished environmental certification.

Following careful consideration, the TÜV examiners were able to establish that the development of the new C-Class Estate was compliant with international standard **ISO 14062**. That is to say, environmental considerations were integrated in the product design and development process, in conformity with the “Design for Environment” principle. The information and statements contained in the C-Class product documentation were likewise examined and verified by TÜV (see p. 20 ff.).

In a life cycle assessment verified by TÜV examiners, Mercedes experts analysed the entire life cycle of the new Estate model – including the manufacture of its materials and components and a 200,000-kilometre service life. They based their calculations on the

Kohlendioxid-Emissionen im gesamten Lebenszyklus
Total life cycle carbon dioxide emissions**



rechnet. Im Vergleich zum Vorgängermodell aus dem Jahre 2001 verringert sich der **Gesamtenergiebedarf** des neuen T-Modells um 161 Gigajoule, was dem Energieinhalt von rund 4900 Litern Benzin entspricht. Die Emissionen des Treibhausgases **Kohlendioxid** reduzieren sich im gesamten Lebenszyklus um rund zwölf Tonnen pro Fahrzeug. Das entspricht einer **Verringerung von 19 Prozent** seit 2001.

Auch bei der Dieselvariante C 200 CDI, die nur 6,0 Liter Kraftstoff je 100 Kilometer verbraucht, ergab die Öko-Bilanzierung im Vergleich zum Vorgänger aus dem Jahre 2001 eine deutliche Verringerung der Kohlendioxid-Emissionen um rund acht Prozent.

Weitere Fortschritte erzielt Mercedes-Benz auch bei der Werkstoffauswahl. Für das T-Modell der C-Klasse werden überwiegend Materialien verwendet, die sich durch geringen Ressourcenverbrauch, niedrigen Energiebedarf und gute **Recyclingeigenschaften** auszeichnen. So entspricht die Kombi-Limousine bereits heute der ab dem Jahre 2015 vorgesehenen **EU-Recyclingquote** von 95 Prozent (bei maximal zehn Prozent energetischer Verwertung). Als Beitrag zur Ressourcenschonung können beim neuen T-Modell der C-Klasse 39 Bauteile mit einem Gesamtgewicht von 43,6 Kilogramm aus recycelten Kunststoffen hergestellt werden. Damit steigt die Masse der freigegebenen Rezyklatenteile gegenüber dem Vorgängermodell um 36 Prozent.

emissions and energy consumption for the 200 KOMPRESSOR model. In comparison with the previous model of 2001, the **total energy consumption** for the new Estate fell by 161 gigajoules, which corresponds to the energy content of approximately 4,900 litres of petrol. Total life cycle emissions of the greenhouse gas **carbon dioxide** fell by approximately 12 tonnes per vehicle, a fall of 19 percent since 2001.

For the C 200 CDI diesel model too, which only uses 6.0 litres of fuel per 100 kilometres, the life cycle assessment shows a significant fall in carbon dioxide emissions – of approximately eight percent.

Mercedes-Benz has also made progress on the materials front: in the main, the materials used in the C-Class Estate require only low resource and energy inputs, and have good **recycling properties**. As a result, the Estate already meets the 95 **recycling rate** (with maximum 10 percent energy recycling) that will become mandatory in the EU by 2015. In an important contribution to resources conservation, 39 components used in the new C-Class Estate, with a total weight of 43.6 kilograms, have been approved for manufacture from recycled materials. In terms of mass, this is an increase of 36 percent over the predecessor model.



T-Modell und Limousine der neuen Mercedes-Benz C-Klasse sind die einzigen Automobile in diesem Marktsegment mit Umwelt-Zertifikat gemäß ISO-Norm.

The new Mercedes-Benz C-Class Saloon and Estate are the only vehicles in this market segment to obtain an ISO-standard Environmental Certificate.

Der durch die ISO-Norm 14062 definierte Leitgedanke „**Design for Environment**“ (DfE) ist seit zwölf Jahren in den Entwicklungsprozess der Mercedes-Personenwagen verankert. Fachleute aus den Bereichen Öko-Bilanzierung, Demontage- und Recyclingplanung, Werkstoff- und Verfahrenstechnik sowie Konstruktion und Produktion begleiten die Entwicklung neuer Modelle von Anfang an, definieren die ökologischen Vorgaben und achten auf die Einhaltung des DfE-Prinzips.

Nach der im Jahre 2005 vorgestellten S-Klasse ist die neue C-Klasse die zweite Mercedes-Modellreihe, deren umweltorientierter Entwicklungsprozess von unabhängigen Gutachtern überprüft und bestätigt wurde. Mercedes-Benz bleibt damit die weltweit einzige Automobilmарke mit Umwelt-Zertifikat gemäß ISO-Norm.

The “**Design for Environment**” (DfE) principle defined in ISO standard 14062 has been integrated in the development process for Mercedes passenger cars for the past twelve years. Experts in life cycle assessment, dismantling and recycling planning, materials and process engineering, and design and production are involved in the development of new models right from the start. They have the task of defining environment-friendly procedures and ensuring implementation of the DfE principle at all stages of the development process.

Following the S-Class, which was presented in 2005, the new C-Class is the second Mercedes model series whose development process has been examined and certified by independent verifiers as environmentally compliant. Mercedes-Benz remains the world’s only vehicle brand to have obtained an Environmental Certificate confirming its compliance with the relevant ISO standard.



Gültigkeitserklärung



Management Service

Gültigkeitserklärung:

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

Auftrag und Prüfgrundlagen:

Die TÜV SÜD Management Service GmbH hat die nachfolgende umweltbezogene Produktinformation der DaimlerChrysler AG, bezeichnet als „Umwelt-Zertifikat Mercedes-Benz C-Klasse T-Modell“ mit Aussagen für die Fahrzeugtypen C 180 KOMPRESSOR, C 200 KOMPRESSOR, C 230, C 280, C350, C 200 CDI, C 220 CDI und C 320 CDI überprüft. Dabei wurden, soweit anwendbar, die Anforderungen aus den folgende Richtlinien und Standards berücksichtigt:

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

Unabhängigkeit des Prüfers:

Die Unternehmensgruppe TÜV SÜD hat in der Vergangenheit und gegenwärtig keine Aufträge für die Beratung der DaimlerChrysler AG zu produktbezogenen Umweltaspekten erhalten. Wirtschaftliche Abhängigkeiten der TÜV SÜD 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 des neuen C-Klasse T-Modells. Wesentliche Aussagen in der Umweltinformation wie Angaben zu Gewichten, Emissionen und Verbrauchsangaben wurden dabei bis zu den primären Messergebnissen bzw. Daten zurückverfolgt und bestätigt. Die Zuverlässigkeit der angewandten Methode der Ökobilanzierung wurde durch eine externe Kritische Prüfung entsprechend der Anforderung der DIN EN ISO 14040/44 abgesichert und bestätigt.

TÜV SÜD Management Service GmbH

München, den 13.08.2007

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'U. Wegner'.

Dipl.-Ing. Ulrich Wegner
Produktmanagement Sustainable Development
Umweltgutachter

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'U. Nagel'.

Dr. Ulrich Nagel
Leiter der Zertifizierungsstelle
Umweltgutachter

Verantwortlichkeiten:

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

Validation



Management Service

Validation:

The **following report** gives a comprehensive, accurate and appropriate account on the basis of reliable and reproducible information.

Mandate and basis of verification:

The following environmental product information of DaimlerChrysler AG, named as „Environmental-Certificate Mercedes-Benz C-Class Estate“ with statements for the passenger vehicle types C 180 KOMPRESSOR, C 200 KOMPRESSOR, C 230, C 280, C350, C 200 CDI, C 220 CDI und C 320 CDI was verified by TÜV SÜD Management Service GmbH. If applicable, the requirements outlined in the following directives and standards were taken into account:

- EN ISO 14040 and 14044 regarding life cycle assessment (principles and general requirements, definition of goal & scope, inventory analysis, life cycle impact assessment, interpretation, critical review)
- EN ISO 14020 (environmental labels and declarations – general principles) and EN ISO 14021 (criteria for self-declared environmental claims)
- ISO technical report ISO TR 14062 (integration of environmental aspects into product design and development)

Independence and objectivity of verifier:

TÜV SÜD Group has not concluded any contracts regarding consultancy on product-related environmental aspects with DaimlerChrysler AG either in the past or at present. TÜV SÜD Management Service GmbH is not economically dependent or otherwise involved in any way with the DaimlerChrysler AG.

Process and depth of detail of verification:

Verification of the environmental report covered both document review and interviews with key functions and persons in charge of the design and development of the new C-Class Estate.

Key statements included in the environmental information, such as weight, emissions and fuel consumption were traced back to primary measuring results or data and confirmed.

The reliability of the LCA (life cycle assessment) method applied was verified and confirmed by means of an external critical review in line with the requirements of EN ISO 14040/44.

TÜV SÜD Management Service GmbH

Munich, 2007-08-13

Handwritten signature of Dipl.-Ing. Ulrich Wegner in blue ink.

Dipl.-Ing. Ulrich Wegner
Sustainable Development Product Manager
Environmental Verifier

Handwritten signature of Dr. Ulrich Nagel in blue ink.

Dr. Ulrich Nagel
Head of Certification Body
Environmental Verifier

Responsibilities:

Full responsibility for the contents of the following report rests with DaimlerChrysler AG. TÜV SÜD Management Service GmbH had the task to review the available information for correctness and credibility and validate it provided the pertinent requirements were satisfied.

1 Produkt-Dokumentation/Product documentation

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

Die detailliert dargestellten Analysen zu Werkstoffen (Kapitel 1.2), zur Ökobilanz (Kapitel 2.2) oder dem Recyclingkonzept (Kapitel 2.3.1) beziehen sich jeweils auf die Basisvariante C 200 KOMPRESSOR in Europa-Grundausrüstung (ECE).

1.1 Technische Daten

Die folgende Tabelle dokumentiert wesentliche technische Daten der Varianten des neuen T-Modells der C-Klasse. Die jeweils umweltrelevanten Aspekte werden ausführlich im Umweltprofil in Kapitel 2 erläutert.

This section documents the essential, environmentally relevant technical data for the different variants of the new C-Class Estate on which the general environmental information is based (Chapter 2.1).

The detailed analyses relating to materials (Chapter 1.2), the life cycle assessment (Chapter 2.2) or the recycling concept (Chapter 2.3.1) refer to the base version C 200 KOMPRESSOR with basic European specifications (ECE).

1.1 Technical data

The table below shows essential technical data for the variants of the new C-Class Estate. The relevant environmental aspects are explained in detail in the environmental profile in Chapter 2.

Kennzeichen/Characteristic		C 180 KOMPRESSOR	C 200 KOMPRESSOR	C 230	C 280
Motorart Engine type		Ottomotor Petrol engine	Ottomotor Petrol engine	Ottomotor Petrol engine	Ottomotor Petrol engine
Anzahl Zylinder (Stück)/Number of cylinders		4	4	6	6
Hubraum (effektiv) [cm ³]/Displacement (effective) [cc]		1796	1796	2496	2996
Leistung [kW]/Output [kW]		115	135	150	170
Getriebeart	mechanisch	X	X	X	X
Transmission	automatisch	Sonderausstattung	Sonderausstattung	Sonderausstattung	Sonderausstattung
	manual automatic	X Optional	X Optional	X Optional	X Optional
Abgasnorm (erfüllt)/Emission standard (met)		Euro 4	Euro 4	Euro 4	Euro 4
Gewicht (ohne Fahrer und Gepäck) [kg] Weight (w/o driver and luggage) [kg]		1460/+15*	1465/+15*	1510/+20*	1525/+15*
Abgas-Emissionen [g/km] Exhaust emissions [g/km]					
CO ₂ :		183–185/192–194*	184–189/193–198*	221–226/221–226*	224–229/224–229*
NO _x :		0,012/0,010* 0.012/0.010*	0,008/0,009* 0.008/0.009*	0,011/0,011* 0.011/0.011*	0,011/0,014* 0.011/0.014*
CO:		0,338/0,314* 0.338/0.314*	0,457/0,346* 0.457/0.346*	0,179/0,258* 0.179/0.258*	0,254/0,251* 0.254/0.251*
HC: (für Benziner)/(petrol engine)		0,034/0,030* 0.034/0.030*	0,034/0,032* 0.034/0.032*	0,022/0,039* 0.022/0.039*	0,014/0,031* 0.014/0.031*
HC+NO _x : (für Diesel) HC+NO _x : (diesel)		– –	– –	– –	– –
PM: (für Diesel, mit DPF) PM: (diesel, with DPF)		– –	– –	– –	– –
Kraftstoffverbrauch NEFZ gesamt [l/100 km] Fuel consumption NEDC combined [l/100 km]		7,7–7,8/8,1–8,2* 7.7–7.8/8.1–8.2*	7,8**–8,0/8,1–8,3* 7.8**–8.0/8.1–8.3*	9,3–9,5*/9,3–9,5* 9.3–9.5*/9.3–9.5*	9,4–9,6/9,4–9,6* 9.4–9.6/9.4–9.6*
Fahrgeräusch [dB(A)]/Driving noise [dB(A)]		74/72*	74/72*	74/72*	72/72*

* Werte für Automatikgetriebe

* Figures for automatic transmission

**NEFZ-Verbrauch Basisvariante C 200 KOMPRESSOR mit Standardbereifung: 7,8 l/100 km

**NEDC consumption of C 200 KOMPRESSOR base version with standard tyres: 7.8 l/100 km



Der Vierzylinder-Dieselmotor verbraucht im neuen T-Modell der C-Klasse nur 6,0 Liter Kraftstoff je 100 Kilometer.
The fuel consumption of the four-cylinder diesel engine in the new C-Class Estate is just 6.0 litres per 100 kilometres.

Kennzeichen/Characteristic		C 350	C 200 CDI	C 220 CDI	C 320 CDI
Motorart Engine type		Ottomotor Petrol engine	Dieselmotor Diesel engine	Dieselmotor Diesel engine	Dieselmotor Diesel engine
Anzahl Zylinder (Stück)/Number of cylinders		6	4	4	6
Hubraum (effektiv) [cm ³]/Displacement (effective) [cc]		3498	2148	2148	2987
Leistung [kW]/Output [kW]		200	100	125	165
Getriebeart	mechanisch	-	X	X	X
Transmission	automatisch	X	Sonderausstattung	Sonderausstattung	Sonderausstattung
	manual	-	X	X	X
	automatic	X	Optional	Optional	Optional
Abgasnorm (erfüllt)/Emission standard (met)		Euro 4	Euro 4	Euro 4	Euro 4
Gewicht (ohne Fahrer und Gepäck) [kg] Weight (w/o driver and luggage) [kg]		-/1580*	1530/+10*	1555/+20*	1675/+0*
Abgas-Emissionen [g/km] Exhaust emissions [g/km]					
CO ₂ :		235-242*	157-161/176*	159-161/178-180*	188-198/199-209*
NO _x :		0,014* 0.014*	0,217/0,223* 0.217/0.223*	0,217/0,223* 0.217/0.223*	0,182/0,180* 0.182/0.180*
CO:		0,168* 0.168*	0,215/0,034* 0.215/0.034*	0,215/0,034* 0.215/0.034*	0,172/0,05* 0.172/0.05*
HC: (für Benziner)/(petrol engine)		0,024* 0.024*	- -	- -	- -
HC+NO _x : (für Diesel) HC+NO _x : (diesel)		- -	0,237/0,231* 0.237/0.231*	0,237/0,231* 0.237/0.231*	0,208/0,194* 0.208/0.194*
PM: (für Diesel, mit DPF) PM: (diesel, with DPF)		- -	0,002/0,002* 0.002/0.002*	0,002/0,002* 0.002/0.002*	0,003/0,002* 0.003/0.002*
Kraftstoffverbrauch NEFZ gesamt [l/100 km] Fuel consumption NEDC combined [l/100 km]		9,9-10,2* 9.9-10.2*	6,0-6,1/6,7* 6.0-6.1/6.7*	6,1-6,1/6,8-6,8* 6.1-6.1/6.8-6.8*	7,1-7,4/7,5-7,8* 7.1-7.4/7.5-7.8*
Fahrgeräusch [dB(A)]/Driving noise [dB(A)]		73*	74/70*	74/70*	72/72*

* Werte für Automatikgetriebe

* Figures for automatic transmission

1.2 Werkstoffzusammensetzung

Die Gewichts- und Werkstoffangaben für die Basisvariante des T-Modells C 200 KOMPRESSOR wurden anhand der internen Dokumentation der im Fahrzeug verwendeten Bauteile (Stückliste, Zeichnungen) ermittelt.

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

Beim neuen C-Klasse T-Modell ist zu erkennen, dass über die Hälfte des Fahrzeuggewichtes (61 Prozent) durch die Stahl-/Eisenwerkstoffe definiert wird. Danach folgen die Polymerwerkstoffe mit knapp 20 Prozent und als drittgrößte Fraktion die Leichtmetalle (8,4 Prozent). Betriebsstoffe liegen bei einem Anteil von etwa 5 Prozent. Der Anteil der Buntmetalle und der sonstigen Werkstoffe (v. a. Glas) ist mit ca. 2 Prozent bzw. ca. 3 Prozent etwas geringer. Die restlichen Werkstoffe Prozesspolymere, Elektronik und Sondermetalle tragen mit unter einem Prozent zum Fahrzeuggewicht bei. Die Werkstoffklasse der Prozesspolymere setzt sich in dieser Studie insbesondere aus den Werkstoffen für die Lackierung zusammen.

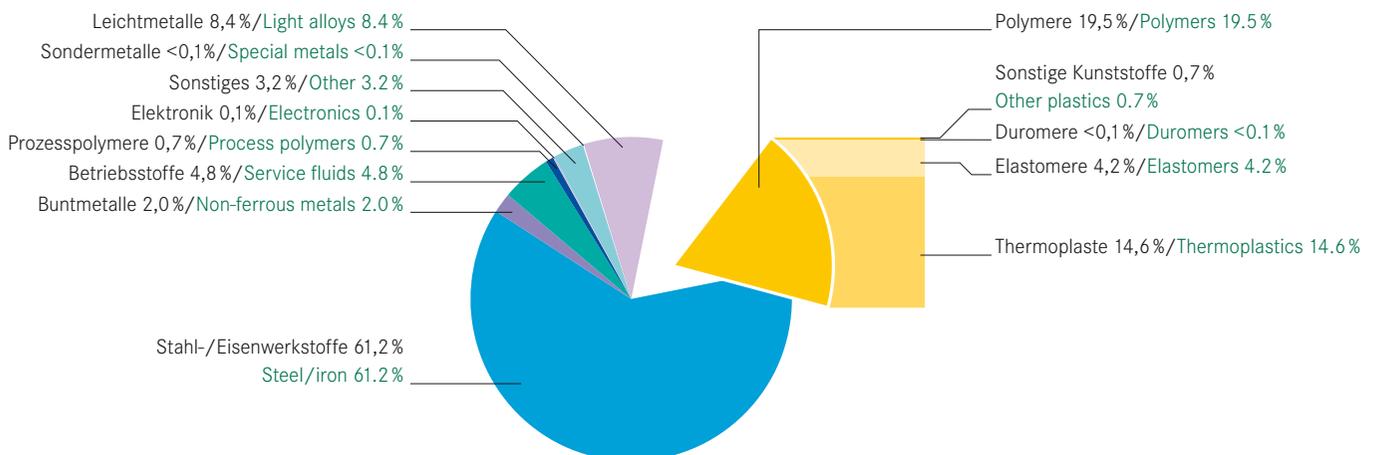
1.2 Material composition

The weight and material data for the base Estate version, the C 200 KOMPRESSOR, was taken from in-house documentation of the vehicle's components (parts list, drawings).

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

In the new C-Class Estate, more than half of the vehicle weight (61 percent) is accounted for by steel/ferrous materials, followed by polymers with just under 20 percent and light alloys (8.4 percent) as the third-largest fraction. Service fluids account for roughly 5 percent, with the percentage of non-ferrous metals and other materials (predominantly glass) slightly lower at around 2 percent and 3 percent respectively. The remaining materials, i. e. process polymers, electronics and precious metals contribute less than one percent to the weight of the vehicle. In this study the process polymers mainly consist of materials for the paint finish.

Abbildung 1-1: Werkstoffzusammensetzung der neuen C-Klasse
Figure 1-1: Materials used in the new C-Class



Die Werkstofffraktion der Polymerwerkstoffe ist gegliedert in Thermoplaste, Elastomere, Duromere und unspezifische Kunststoffe. In der Gruppe der Polymere haben die Thermoplaste mit knapp 15 Prozent den größten Anteil. Zweitgrößte Fraktion der Polymerwerkstoffe sind die Elastomere mit 4,2 Prozent (v. a. Reifen).

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

Der Vergleich mit dem Vorgängermodell zeigt nur geringe Verschiebungen in der fahrzeugbezogenen Werkstoffzusammensetzung (<1 Prozent je Werkstofffraktion). Nachstehend sind die wichtigsten Unterschiede aufgeführt:

- Integralträger aus Stahl statt Aluminium
- Kotflügel aus Aluminium statt Stahl und
- Cockpit-Querträger aus Aluminium statt Stahl.

The polymers are divided into thermoplastics, elastomers, duromers and non-specific plastics, with the thermoplastics accounting for the largest proportion with just under 15 percent. Elastomers (predominantly tyres) are the second-largest fraction with 4.2 percent.

The service fluids include oils, fuel, coolant, refrigerant, brake fluid and washer fluid. Only circuit boards are included in the electronics group. Cables and batteries are categorised according to their materials composition.

A comparison with the preceding model shows only slight changes in the vehicle-specific materials composition (<1 percent per material). The major differences are shown below:

- Subframe of steel instead of aluminium
- Wings of aluminium instead of steel
- Cockpit cross-member of aluminium instead of steel



*Die Kotflügel des neuen T-Modells der C-Klasse bestehen aus Aluminium.
The wings of the new C-Class Estate are made of aluminium.*

2 Umweltprofil/Environmental profile

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

2.1 Allgemeine Umweltthemen

Mit der neuen Generation des C-Klasse T-Modells wurden deutliche Verbrauchsreduzierungen erreicht. In der Basisvariante C 200 KOMPRESSOR sinkt der Verbrauch im Vergleich zum Vorgänger von 9,9 l/100 km (Zeitpunkt der Markteinführung) bzw. 8,7 l/100 km (Zeitpunkt des Marktaustritts mit Verbrauchsreduzierungsmaßnahmen, die während der Produktlaufzeit eingeführt wurden) auf 7,8 bis 8,0 l/100 km – je nach Bereifung. Bezogen auf die Markteinführung des Vorgängers entspricht dies einer beachtlichen Reduktion von bis zu 21 Prozent, bezogen auf den Marktaustritt wird der Verbrauch um knapp einen weiteren Liter reduziert.

Auch bei der Dieseldiagnostikvariante C 200 CDI T-Modell sinkt der Verbrauch um weitere 12 Prozent im Vergleich zum Vorgängermodell aus dem Jahr 2007 und erreicht einen für die Fahrzeugkategorie sehr günstigen Wert von 6,0 bis 6,1 l/100 km – je nach Bereifung. Somit leistet die neue C-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 des neuen C-Klasse T-Modells Hinweise aufgeführt, durch welches Verhalten der Fahrer einen umweltschonenden Betrieb realisieren kann. Weiterhin bietet Mercedes-Benz ein „Eco-Fahrtraining“ an, durch das der Kraftstoffverbrauch in der Größenordnung von 15 Prozent reduziert werden kann.

Das neue T-Modell der C-Klasse ist auch bezüglich der Kraftstoffe fit für die Zukunft. Die Dieseldiagnostikmodelle können zum Beispiel mit SunDiesel betrieben werden, an dessen Entwicklung DaimlerChrysler maßgeblichen Anteil hat. SunDiesel ist raffiniert verflüssigte Biomasse. Vorteile sind die im Vergleich zu konventionellem, fossilen Diesel um knapp 90 Prozent geringeren CO₂-Emissionen dieses Brennstoffs, der zudem weder Schwefel noch gesundheitsschädliche Aromaten enthält. Die Eigenschaften des sauberen, synthetischen Treibstoffs lassen sich bei der Herstellung praktisch maßschneidern und optimal auf Motoren abstimmen. Doch das größte Plus ist die vollständige Nutzung der Biomasse. Anders als bei herkömmlichem Bio-Diesel, bei dem nur etwa 27 Prozent der in Rapspflanzen enthaltenen Energie in Kraftstoff umgewandelt werden, verwertet das Verfahren von CHOREN nicht nur die Ölsaaten, sondern die ganze Pflanze.

The environmental profile documents the general environmental features of the new C-Class Estate with respect to fuel consumption, emissions or environmental management systems, as well as providing specific analyses of the environmental performance, such as life cycle assessment, the recycling concept and the use of secondary and renewable raw materials.

2.1 General environmental issues

Considerable reductions in fuel consumption have been achieved with the new-generation C-Class Estate. For the C 200 KOMPRESSOR base version, and compared to its predecessor, fuel consumption has been reduced from 9.9 l/100 km (at market launch) and 8.7 l/100 km (at the time of model replacement incl. fuel economy measures introduced during the product life cycle) to between 7.8 and 8.0 l/100 km – depending on the tyres. In relation to the market launch of the preceding model this represents a remarkable reduction of up to 21 percent, and in relation to that model at the time of its replacement it means a reduction in fuel consumption of just under one litre.

For the C 200 CDI Estate diesel version, fuel consumption has been lowered by 12 percent compared with the predecessor model from 2007, achieving a very favourable value for this vehicle category of between 6.0 and 6.1 l/100 km – depending on the tyres. Accordingly the new C-Class has made an important contribution to the ambitious CO₂ targets defined under the voluntary arrangements agreed between the European automotive industry and the European Union.

One crucial factor influencing consumption is the driver himself, however. For this reason, the owner's manual of the new C-Class Estate contains 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 approximately 15 percent.

The new C-Class Estate is also fit for the future with regard to fuels. The diesel models can for example be operated with SunDiesel, in whose development DaimlerChrysler played a major part. SunDiesel is refined and liquefied biomass. The advantages of this fuel, which contains neither sulphur nor harmful aromatics, include almost 90 percent lower CO₂ emissions compared to conventional, fossil-based diesel. The properties of this clean, synthetic fuel can be practically tailor-made and ideally suited to the relevant engines during production. The greatest benefit is the complete use of the biomass, however. Unlike conventional bio-diesel, where only around 27 percent of the energy in the rape-seed is converted into fuel, the process employed by CHOREN not only uses the oil-bearing seeds, but the whole plant.



Beim Projekt SunDiesel wird Kraftstoff aus verflüssigter Biomasse hergestellt. Mercedes-Benz beteiligt sich an diesem Programm. Mercedes-Benz is taking part in the SunDiesel project to produce fuel from liquefied biomass.

Auch bezüglich der Abgas-Emissionen wurde eine erhebliche Verbesserung erreicht. Bei Mercedes-Benz sind als weltweit erstem Automobilhersteller für alle Diesel-Pkws von der A- bis zur S-Klasse wartungs- und additivfreie Diesel-Partikelfilter eingebaut¹. Selbstverständlich gilt dies auch für die Dieselvarianten des neuen C-Klasse T-Modells. Bei den Partikel-Emissionen wird beim C 200 CDI T-Modell damit im Vergleich zum Vorgänger aus dem Jahr 2001 eine Emissionsminderung von rund 94 Prozent erreicht. Mit dem neuen C-Klasse T-Modell reduziert Mercedes-Benz nicht nur die Partikel, sondern auch andere Emissionen deutlich.

Der C 200 KOMPRESSOR bleibt beispielsweise bei den Stickoxid-Emissionen (NO_x) rund 73 Prozent, der C 280 bei den Kohlenwasserstoff-Emissionen (HC) etwa 42 Prozent bzw. bei den Kohlenmonoxid-Emissionen (CO) rund 32 Prozent unter den Werten des vergleichbaren Vorgängermodells. Damit werden auch die aktuell gültigen, europäischen Emissionsgrenzwerte von Euro 4 bei NO_x um rund 90 Prozent, bei CO um etwa 75 Prozent und bei HC um knapp 86 Prozent deutlich unterschritten.

Das neue C-Klasse T-Modell wird im Mercedes Produktionswerk Bremen hergestellt. Dieses Werk verfügt bereits seit vielen Jahren über ein nach der EU-Ökoauditverordnung und der ISO-Norm 14001 zertifiziertes Umweltmanagementsystem. So ist zum Beispiel die Lackiertechnik nicht nur bezüglich der Technologie auf hohem Niveau, sondern auch bezüglich Umwelt- und Arbeitsschutz. Lebensdauer und Werterhalt 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 Wasserfüller werden die Lösemittel-Emissionen drastisch reduziert.

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 maintenance and additive-free diesel particulate filters as standard¹. It goes without saying that this also applies to the diesel variants of the new C-Class Estate. Compared to the preceding model from 2001, for example, the particulate emissions of the C 200 CDI Estate have been reduced by around 94 percent. With the new C-Class Estate, Mercedes-Benz has not only reduced particulates but also other emissions significantly.

The C 200 KOMPRESSOR, for example, produces around 73 percent fewer nitrogen oxide emissions (NO_x), and the C 280 around 42 percent lower hydrocarbon emissions (HC) and around 32 percent lower carbon monoxide emissions (CO) than their comparable predecessors. This considerably remains below the currently valid Euro 4 limits by around 90 percent for NO_x, around 75 percent for CO and just under 86 percent for HC.

The new C-Class Estate is built at the Mercedes production plant in Bremen. This plant has implemented an environmental management system certificated according to the EU eco-audit regulations and ISO standard 14001 for many years. For example, the coating techniques employed boast a high level not only in technological terms, but also with respect to environmental protection and industrial safety. Longevity and value retention are further enhanced by a newly developed clearcoat, whose state-of-the-art nano-technology ensures much greater scratch-resistance than conventional paint, while the use of water-soluble paints and fillers drastically reduces solvent emissions.

¹ In Deutschland, Österreich, der Schweiz und den Niederlanden als Serienumfang, in allen anderen Ländern mit einem Schwefelgehalt des Kraftstoffes unter 50ppm als Sonderausstattung.

¹ Standard in Germany, Austria, Switzerland and the Netherlands, available optionally in all other countries with a fuel sulphur content of below 50 ppm

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

Auch wenn es bei den Produkten des neuen C-Klasse T-Modells aufgrund der langen Lebensdauer 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.

Das neue T-Modell zeichnet sich durch demontagefreundliche Konstruktion aus. Im Rahmen eines Mercedes-Recyclingsystems werden durch Unfall beschädigte und ausrangierte Automobilteile aufbereitet und wiederverwertet. Dismantling-friendly design is a notable feature of the new Estate model. Under a special Mercedes recycling system, accident-damaged and scrapped vehicle parts are reprocessed into new products.



High environmental standards are also firmly established in the environmental management system in the sales and after-sales sectors. At dealer level, DaimlerChrysler meets its product responsibility with the MeRSy recycling system for workshop waste, used parts and warranty parts and packaging materials. The take-back system introduced in 1993 also means that DaimlerChrysler AG is a model for the automotive industry where workshop waste disposal and recycling are concerned. This exemplary service is implemented right down to customer level. The waste materials produced in our outlets during servicing and repairs are collected, reprocessed and recycled via a network operating throughout Germany. Classic components include bumpers, side panels, electronic scrap, glass and tyres. Because of its contribution to the greenhouse effect, even the chlorine-free R134a air conditioning refrigerant, which does not destroy ozone in the stratosphere, is collected for professional disposal.

Though this will not be needed with the new C-Class Estate until well into the future, thanks to the long service life, 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.

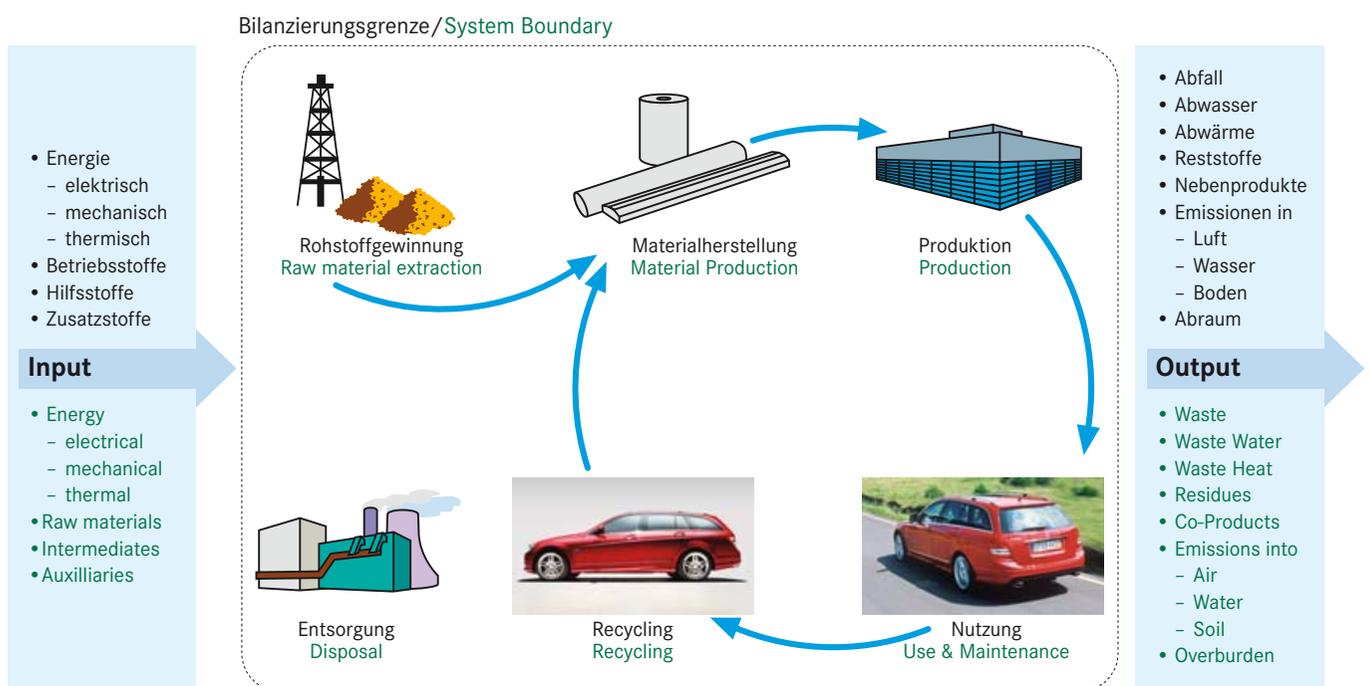
2.2 Ökobilanz

Entscheidend für die Umweltverträglichkeit eines Fahrzeugs ist die Umweltbelastung durch Emissionen und Ressourcenverbrauch über den gesamten Lebenszyklus (vgl. Abbildung 2-1). Die ganzheitliche Bilanzierung eines Fahrzeugs zeigt auf, welche Umweltwirkungen mit der Herstellung, Nutzung und Außerdienststellung verbunden sind.

2.2 Life Cycle Assessment (LCA)

The environmental compatibility of a vehicle is determined by the environmental burdens caused by emissions and the consumption of resources throughout the vehicle life cycle (cf. Figure 2-1). 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 2-1: Überblick zur ganzheitlichen Bilanzierung
Figure 2-1: Overview of life cycle assessment



2.2.1 Datengrundlage

Um die Vergleichbarkeit der untersuchten Fahrzeuge sicherstellen zu können, wird grundsätzlich die ECE-Basisvariante untersucht. Als Basisvariante des neuen C-Klasse T-Modells wurde der C 200 KOMPRESSOR mit dem Motor (M 271) zugrunde gelegt; im Benchmark wurde der entsprechende Vorgänger C 200 KOMPRESSOR (in den Ausprägungen zum Marktaustritt und zum Markteintritt) gegenübergestellt. Der Vergleich mit diesen beiden Varianten ermöglicht die Darstellung der beim Vorgänger bis zum Marktaustritt bereits realisierten Entwicklungsschritte. Diese dokumentieren die kontinuierliche Verbesserung der Umweltpflege über die Laufzeit einer Modellgeneration. Nachfolgend werden die der Bilanz zugrunde gelegten wesentlichen Randbedingungen tabellarisch dargestellt.

2.2.1 Data

The ECE base version was selected to ensure the comparability of the vehicles examined. The base version of the new C-Class Estate was defined as the C 200 KOMPRESSOR with M 271 engine, the predecessor being used as a benchmark for comparison being the C 200 KOMPRESSOR (in the versions in production at the time of model replacement and market launch). A comparison with these two versions reveals the development steps already realised by the time the predecessor was replaced. These document the continuous improvement in environmental performance during the lifetime of a model generation. The main parameters on which the LCA was based are shown in the table below.

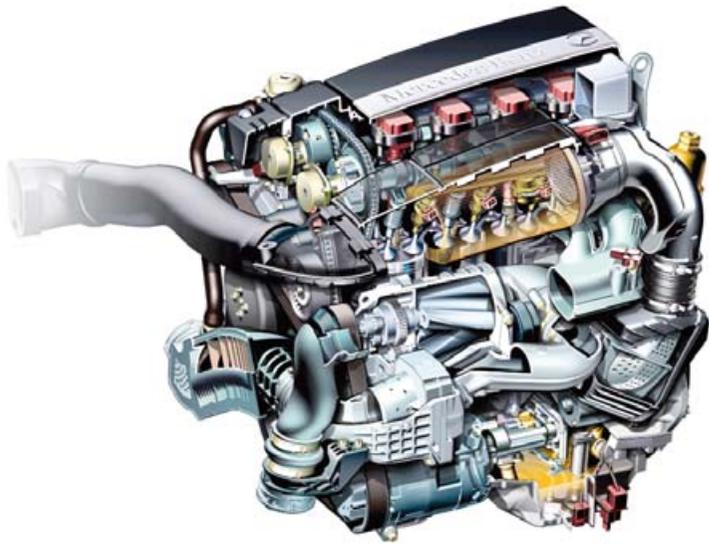
Table 2-1: Randbedingungen der Ökobilanz C-Klasse T-Modell

Projektziel	
Projektziel	<ul style="list-style-type: none"> • Ökobilanz über den Lebenszyklus des neuen C-Klasse T-Modells ECE-Basisvariante in der Motorisierung C 200 KOMPRESSOR im Vergleich zum Vorgänger. • Überprüfung Zielerreichung „Umweltverträglichkeit“ und Kommunikation.
Projektumfang	
Funktions-äquivalent	<ul style="list-style-type: none"> • C-Klasse T-Modell Pkw (Basisvariante; DIN-Gewicht).
Technologie-/Produktvergleichbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Als zwei Generationen eines Fahrzeugtyps sind die Produkte generell vergleichbar. Das neue C-Klasse T-Modell stellt aufgrund der fortschreitenden Entwicklung und veränderter Marktanforderungen Zusatzumfänge bereit, vor allem im Bereich der passiven und aktiven Sicherheit sowie höherer Leistung. Sofern die Mehrumfänge bilanz-ergebnisrelevanten 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 05/2007). • 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. Nutzung (Laufleistung): Festlegung DC. Wartung und Fahrzeugpflege sind nicht ergebnisrelevant. • Verwertungsmodell: Stand-der-Technik (siehe auch Kapitel 2.3.1). • Materialherstellung, Energiebereitstellung, Verarbeitungsverfahren und Transporte: GaBi-Datenbank; DC-Datenbank.
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). • Keine weiteren spezifischen Allokationen.

Table 2-1: Parameters of the C-Class Estate LCA

Project goal	
Project goal	<ul style="list-style-type: none"> • Life cycle assessment of new C-Class Estate, ECE base version C 200 KOMPRESSOR compared to predecessor. • Verification of attainment of objective “environmental compatibility” and communication.
Project scope	
Functional equivalent	<ul style="list-style-type: none"> • C-Class Estate (base version; 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 C-Class Estate 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 05/2007). • Information on materials for model-relevant, vehicle-specific parts: DC parts list, internal DC documentation systems, specialist literature. • Vehicle-specific model parameters (bodyshell, 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. 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 2.3.1). • Material production, supplied energy, manufacturing processes and transport: Life cycle assessment database GaBi; DC database.
Allocations	<ul style="list-style-type: none"> • Life cycle assessment data (GaBi) 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 further specific allocations.

Projektumfang	Project scope
<p>Abschneidekriterien</p> <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. Partikelemissionen werden nicht betrachtet. Wesentliche Feinstaubquellen (v. a. Reifen- und Bremsabrieb) sind unabhängig vom Fahrzeugtyp und somit für den Fahrzeugvergleich nicht ergebnisrelevant. 	<p>Cutoff criteria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Life cycle assessment data (GaBi) 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 analysed. Major sources of fine dust (mainly tyre and brake abrasion) are not dependent on vehicle type and consequently of no relevance to the result of vehicle comparison.
<p>Bilanzierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lebenszyklus; in Übereinstimmung mit ISO 14040 und 14044 (Produktökobilanz). 	<p>Balancing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Life cycle, in conformity with ISO 14040 and 14044 (life cycle assessment).
<p>Bilanzparameter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffzusammensetzung nach VDA 231-106. • Sachbilanzebene: Ressourcenverbrauch als Primärenergie, Emissionen wie z.B. CO₂, CO, NO_x, SO₂, NMVOC, CH₄ etc. • Wirkungsabschätzung: Abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP), Treibhauspotenzial (GWP), Photochemisches Oxidantienbildungspotenzial (POCP), Eutrophierungspotenzial (EP), Versauerungspotenzial (AP). Diese Wirkungsabschätzungsparameter basieren auf international akzeptierten Methoden. Sie orientieren sich an den im Rahmen eines EU-Projektes LIRECAR von der europäischen Automobilindustrie unter Beteiligung zahlreicher Stakeholder gewählten Kategorien. Die Abbildung von Wirkungspotenzialen zu Human- und Ökotoxizität ist nach heutigem Stand der Wissenschaft noch nicht abgesichert und deshalb nicht zielführend. • Interpretation: Sensitivitätsbetrachtungen über Pkw-Modulstruktur; Dominanzanalyse über Lebenszyklus. 	<p>Balance parameters</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material composition according to VDA 231-106. • LCI level: resource consumption as primary energy, emissions e.g. CO₂, CO, NO_x, SO₂, NMVOC, CH₄ etc. • 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 modelled 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 life cycle.
<p>Softwareunterstützung</p> <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. 	<p>Software</p> <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.
<p>Auswertung</p> <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. 	<p>Evaluation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analysis of life cycle 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.
<p>Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschlussbericht mit allen Randbedingungen. 	<p>Documentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Final report with all parameters.



Mit dem Vierzylinder-Kompressor verbraucht das neue T-Modell bis zu zehn Prozent weniger Kraftstoff als bisher.

In four-cylinder supercharged petrol version, the new Estate consumes up to 10 percent less fuel than the previous model.

Der zugrunde gelegte Schwefelgehalt im Kraftstoff beträgt 10 ppm. Somit ergeben sich bei der Verbrennung von einem Kilogramm Kraftstoff 0,02 Gramm Schwefeldioxid-Emissionen.

Die Nutzungsphase wird mit einer Laufleistung von 200 000 Kilometern berechnet.

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

2.2.2 Bilanzergebnisse C 200 KOMPRESSOR T-Modell

Über den gesamten Lebenszyklus des neuen C-Klasse T-Modells ergeben die Berechnungen der Sachbilanz beispielsweise einen Primärenergieverbrauch von rund 746 Gigajoule (entspricht dem Energieinhalt von ca. 17,5 Tonnen Super-Benzin), einen Umwelteintrag von rund 50 Tonnen Kohlendioxid (CO₂), ca. 110 Kilogramm Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMVOC), ca. 46 Kilogramm Stickoxide (NO_x) und knapp 42 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 ca. 85 Prozent dominant (vgl. Abbildung 2-2).

Abbildung 2-2: Kohlendioxid-Emissionen (CO₂) Gesamtbilanz in Tonnen
 Figure 2-2: Overall carbon dioxide (CO₂) emissions balance in tonnes

The assumed sulphur content in the fuel is 10 ppm. The combustion of one kilogram of fuel therefore produces 0.02 grams of sulphur dioxide emissions. The use phase is calculated with a mileage of 200,000 kilometres.

The LCA reflects the environmental burden during the disposal phase using standard processes for removal of service fluids, shredding and energy recovery from shredder light fraction. Ecological credits are not granted.

2.2.2 Results for the C 200 KOMPRESSOR Estate

Over the entire life cycle of the new C-Class Estate, the life cycle inventory calculations indicate, for example, a primary energy consumption of 746 gigajoules (equal to the energy content of about 17.5 tonnes of premium grade petrol) and the input into the environment of approximately 50 tonnes of carbon dioxide (CO₂), about 110 kilograms of non-methane hydrocarbons (NMVOC), about 46 kilograms of nitrogen oxides (NO_x) and just under 42 kilograms of sulphur dioxide (SO₂). In addition to the analysis of overall results, the distribution of individual environmental impacts among the different phases of the life cycle is investigated. The relevance of each life cycle 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 approx. 85 percent (cf. Figure 2-2).

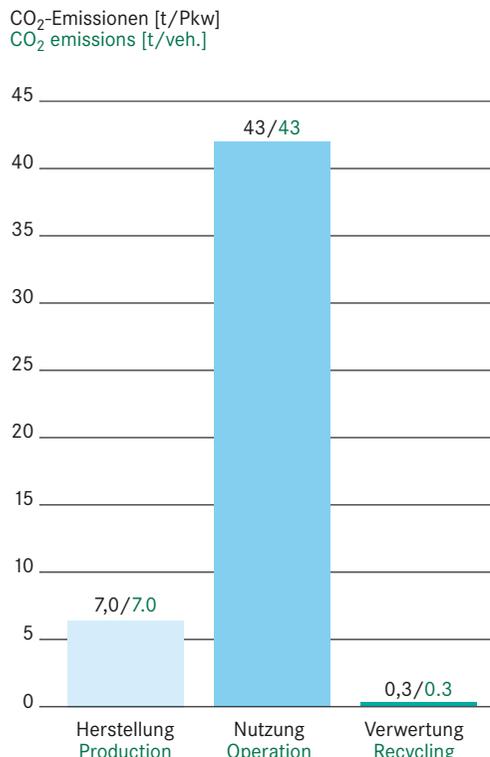
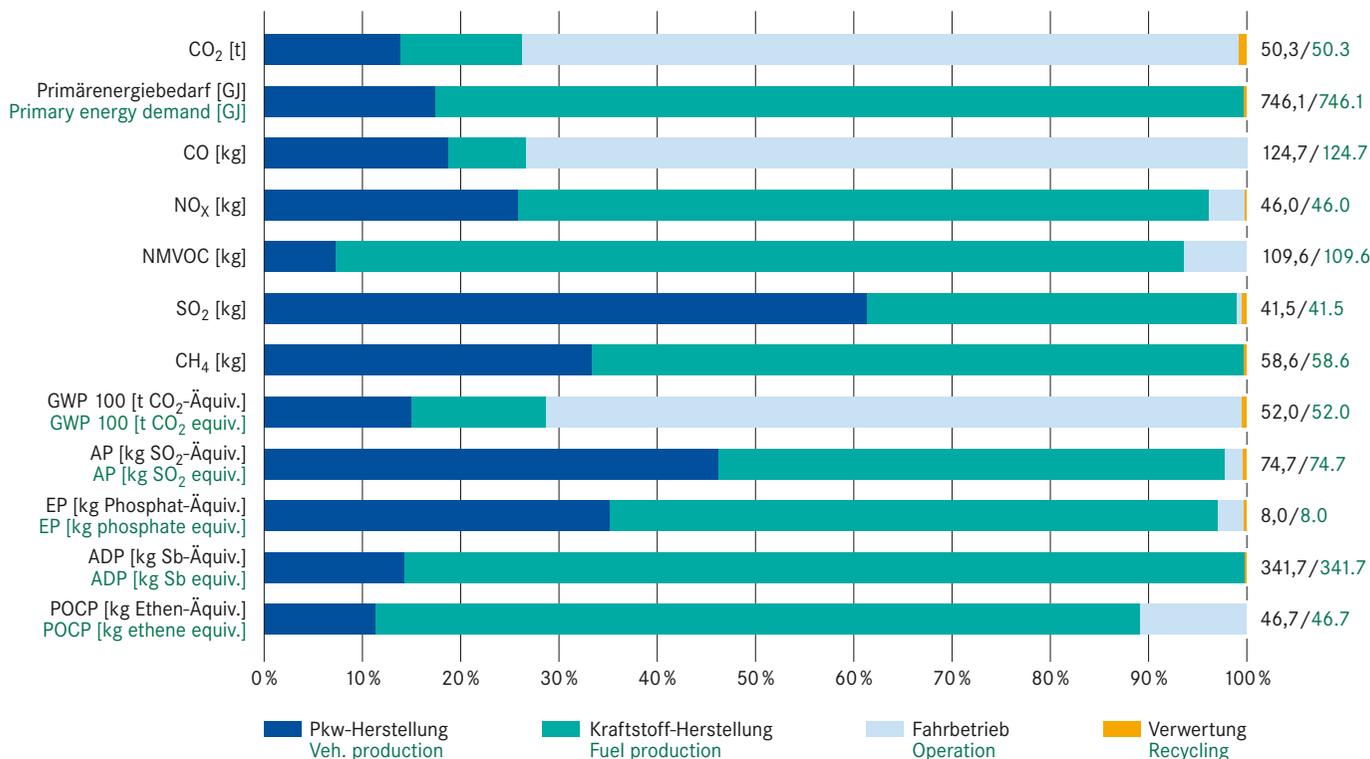


Abbildung 2-3: Anteil der Lebenszyklusphasen an ausgewählten Parametern
 Figure 2-3: Life cycle breakdown for selected parameters



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 2-3). 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 wie das Photochemische Oxidantienbildungspotenzial (POCP: Sommer-Smog, Ozon) und das Versauerungspotenzial (AP).

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 in der Nutzungsphase verursacht werden.

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 2-3). 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 use of the vehicle itself, but the production of the fuel; this is true, for instance, of hydrocarbon (NMVOC) and NO_x emissions and of the environmental impacts which they essentially entail, like photochemical ozone creation potential (POCP: summer smog, ozone) and acidification potential (AP).

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 life cycle 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 petrol during the use phase.

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 ist in Abbildung 2-4 die prozentuale Verteilung der Kohlendioxid- und der Schwefeldioxid-Emissionen auf einzelne Module dargestellt. Während bezüglich der Kohlendioxid-Emissionen der Rohbau dominiert, ist bei den Schwefeldioxid-Emissionen eine höhere Relevanz bei 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.

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 analysing the overall results, the distribution of selected environmental impacts over the production of individual modules was examined. For example, the percentage distribution of carbon dioxide and sulphur dioxide emissions for different modules is shown in Figure 2-4. While the bodyshell is dominant with respect to carbon dioxide emissions, the engine and exhaust-system-related electrics/electronics are more relevant for sulphur dioxide emissions. This is mainly due to the use of precious or non-ferrous metals, whose production leads to high sulphur dioxide emissions.

Abbildung 2-4: Verteilung ausgewählter Parameter (CO₂ und SO₂) auf die Module
Figure 2-4: Breakdown of selected parameters (CO₂ and SO₂) among different modules

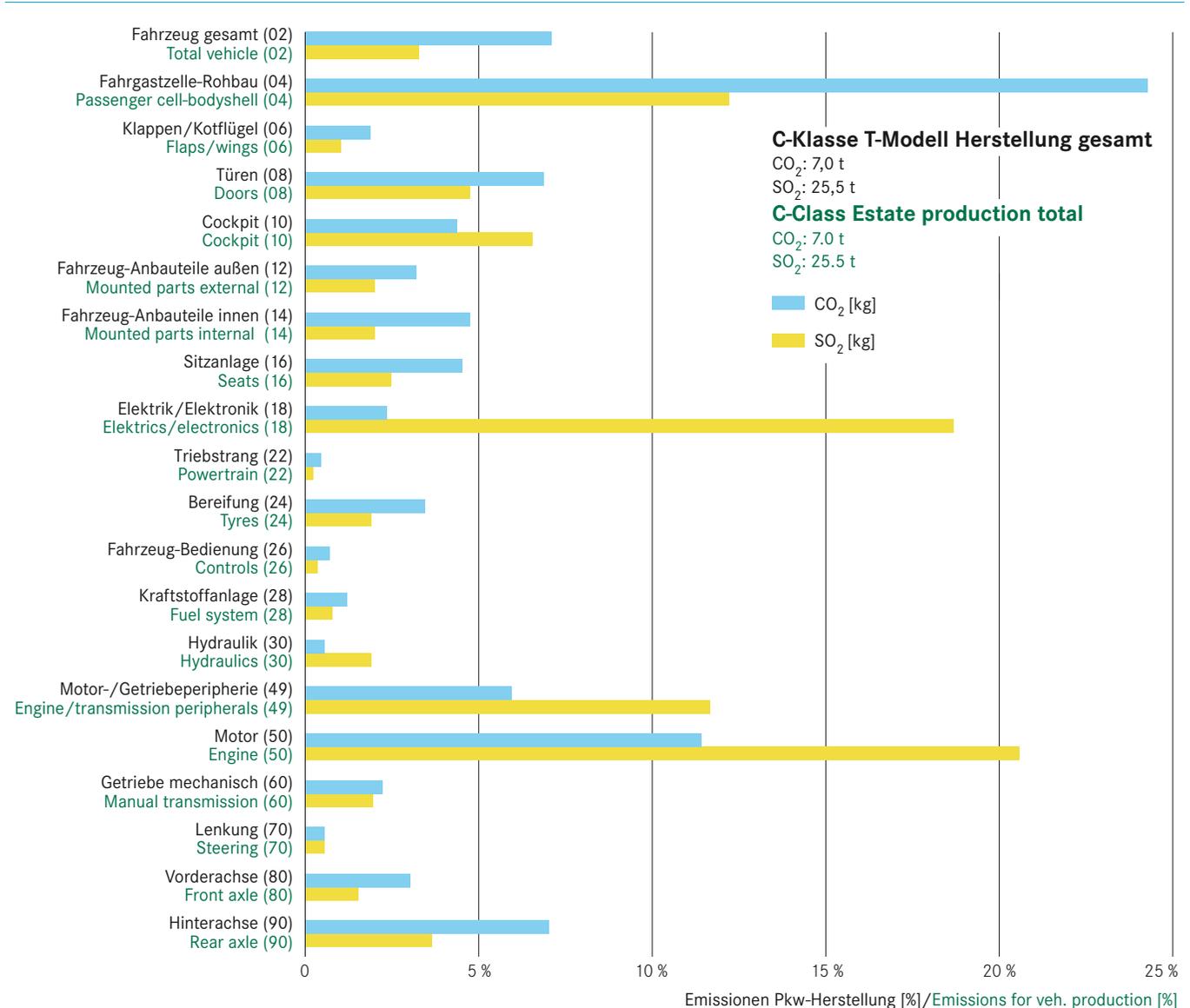
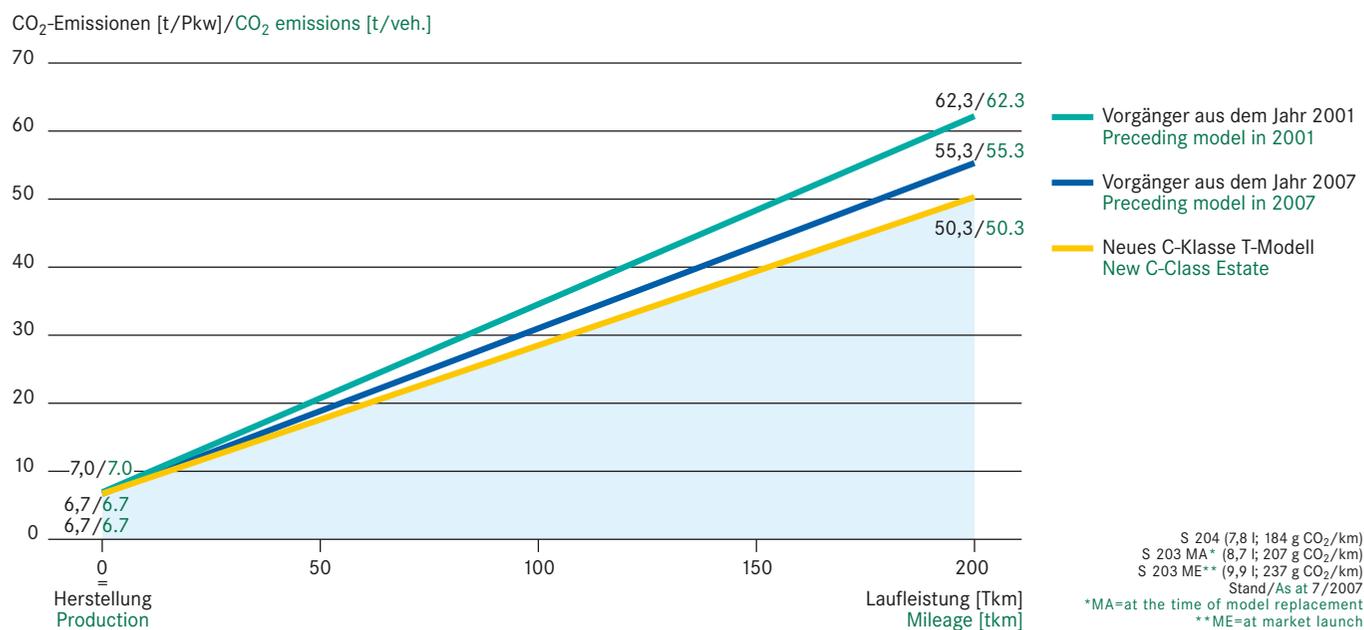


Abbildung 2-5: Gegenüberstellung Kohlendioxid-Emissionen neues C-Klasse T-Modell/Vorgänger [t/Pkw]
 Figure 2-5: Comparison of carbon dioxide emissions for new C-Class Estate/predecessor [t/veh.]



2.2.3 Vergleich mit dem Vorgängermodell

Parallel zur Untersuchung des neuen C-Klasse T-Modells wurde eine Bilanz des Vorgängermodells in der ECE-Basisvariante (1460 Kilogramm DIN-Gewicht zum Marktaustritt, 1465 Kilogramm DIN-Gewicht zum Markteintritt) 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 den gültigen Zertifizierungswerten berechnet. Für die Verwertung wurde dasselbe, den Stand der Technik beschreibende Modell zugrunde gelegt.

Aus Abbildung 2-5 geht hervor, dass die Fahrzeugmodelle in der Herstellung ähnlich hohe Kohlendioxid-Emissionen aufweisen, sich aber über die gesamte Laufzeit gesehen klare Vorteile für das neue C-Klasse T-Modell ergeben.

Die Produktion des neuen C-Klasse T-Modells verursacht zu Beginn des Lebenszyklus geringfügig höhere CO₂-Emissionen (gesamt 7,0 t CO₂). In der sich daran anschließenden Nutzungsphase emittiert die neue C-Klasse ca. 43 t CO₂; insgesamt ergeben sich über Herstellung, Nutzung und Verwertung rund 50 t CO₂. Die Herstellung des Vorgängers (zur Markteinführung = Vorgänger aus dem Jahr 2001 und zum Marktaustritt = Vorgänger aus dem Jahr 2007) schlägt mit jeweils 6,7 t CO₂ zu Buche. Bedingt durch die höheren Verbräuche emittieren die Vorgänger während der Nutzung 55,2 (Jahr 2001) bzw. 48,3 (Jahr 2007) t CO₂. In Summe ergeben sich für die beiden Varianten etwa 62 bzw. 55 t CO₂-Emissionen. Somit resultiert für die neue C-Klasse ein Break-Even-Point bereits bei ca. 10 000 km. Das bedeutet, dass ab dieser Laufleistung das

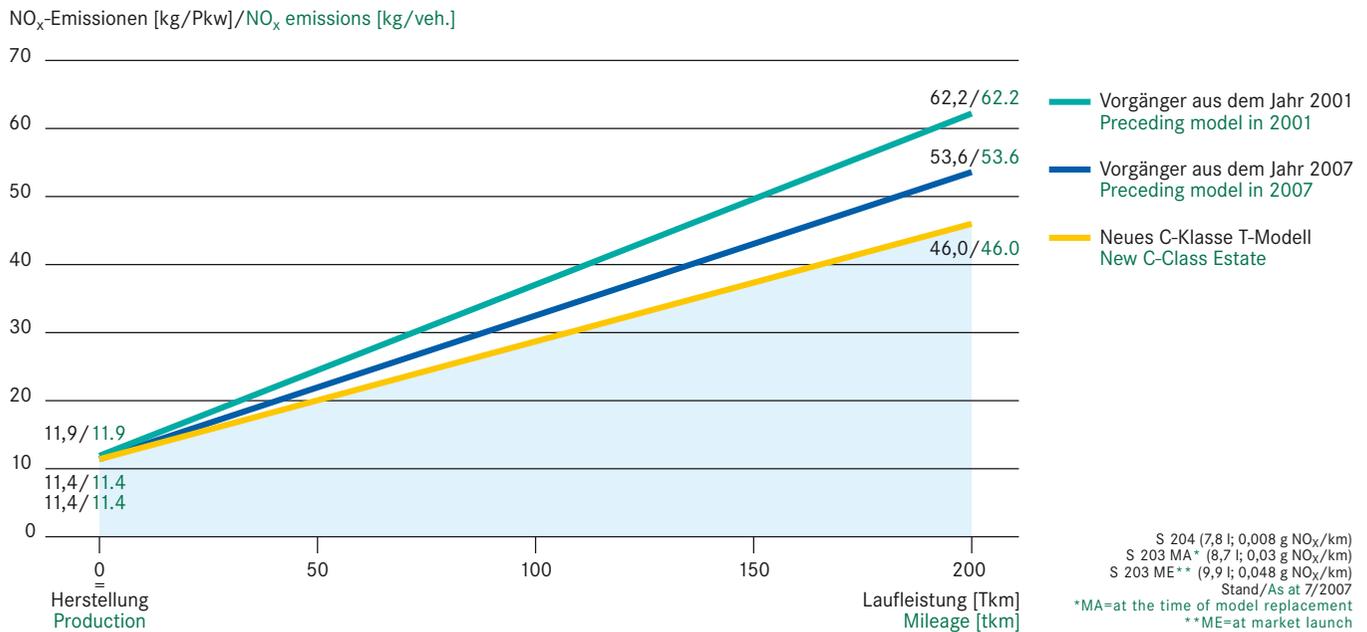
2.2.3 Comparison with the previous model

Parallel to the investigation of the new C-Class Estate an LCA for the base version of the preceding model was compiled (1460 kilograms DIN weight at the time of model replacement, 1465 kilograms at market launch). The parameters on which this was based correspond to those described earlier for the new model, with production reflected by an extract from the parts list. Operating data for the preceding model with the same engine displacement were calculated using the valid certification values. The same, state-of-the-art model was used for disposal/recycling.

Figure 2-5 shows that the vehicles have similarly high carbon dioxide emissions during production, but that the new C-Class Estate has clear advantages over the entire life cycle.

At the beginning of the life cycle, production of the new C-Class Estate causes slightly higher CO₂ emissions (total 7 tonnes of CO₂). During the subsequent use phase the new C-Class emits approximately 43 tonnes of CO₂, the total over the production, use and disposal phases being approximately 50 tonnes of CO₂. Production of the preceding model (market launch of predecessor in 2001 and model replacement of predecessor in 2007) generated 6.7 tonnes of CO₂ in each case. Owing to their higher fuel consumption, the preceding models emit 55.2 (2001) and 48.3 (2007) tonnes of CO₂ in the use phase. The total for the two variants is around 62 and 55 tonnes of CO₂ emissions. The break-even point for the new C-Class is therefore approximately 10,000 kilometres. This means that from this mileage, the new C-Class Estate emits less CO₂ and has amortised the slight increase of the production phase. Taking production and an operating mileage of 200,000 kilometres together, the new

Abbildung 2-6: Gegenüberstellung Stickoxid-Emissionen neues C-Klasse T-Modell/Vorgänger [kg/Pkw]
 Figure 2-6: Comparison of nitrogen oxide emissions for new C-Class Estate/predecessor [kg/veh.]



neue C-Klasse T-Modell weniger CO₂-Emissionen emittiert und die geringen Mehraufwendungen in der Herstellung amortisiert sind. Über Herstellung und 200 000 km Nutzung aufsummiert, verursacht das neue Modell ca. 9 Prozent weniger CO₂-Emissionen als der Vorgänger zum Marktaustritt. Legt man das Modell zum Markteintritt zugrunde, so stellt sich die neue C-Klasse um 19 Prozent besser dar.

Diese Reduzierung der CO₂-Emissionen entspricht durchaus relevanten Größenordnungen. Die Einsparung über die Modellgeneration von ca. 12 t pro Fahrzeug entspricht etwa der jährlichen Pro-Kopf-Emission eines Durchschnitts-Europäers von 10,9 t (European Environment Agency: EEA Report No 9/2006, Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2006). Diese Einsparung entspricht auch etwa der 1,7-fachen Menge, die durch die Herstellung des Fahrzeugs inklusive aller Materialien entsteht.

Bei der Darstellung der Stickoxid-Emissionen über die Laufleistung in Abbildung 2-6 ergibt sich ein zu den CO₂-Emissionen ähnliches Bild. Allerdings ist hier die Verbesserung des neuen Modells im Vergleich zum Vorgänger zum Zeitpunkt des Markteintritts in der gleichen Größenordnung wie zwischen den beiden Modellgenerationen des Vorgängers.

In Tabelle 2-2 und Tabelle 2-3 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.

model causes around 9 percent lower CO₂ emissions than its predecessor at the time of model replacement. If the preceding model is taken for comparison at the time of market launch, the new C-Class is better by 19 percent.

This reduction in CO₂ emissions is certainly substantial in size. The saving of around 12 tonnes per vehicle over the model generation corresponds approximately to the annual per capita emissions of an average European, which is 10.9 tonnes (European Environment Agency: EEA Report No 9/2006, Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2006). This saving also roughly corresponds to 1.7 times the quantity emitted during the production of the vehicle, including all the materials.

The figures in Figure 2-6 for nitrogen oxide emissions during vehicle operation present a picture similar to the CO₂ emissions, however in this case the improvement for the new model compared to its predecessor at the time of market launch is approximately the same as between the two model generations of the predecessor.

In Table 2-2 and Table 2-3, the results for several other parameters of the LCA are shown in summary form. The horizontal lines with grey 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 characterisation factor; for example, the contribution to global warming potential in kilograms of CO₂ equivalent.

Tabelle 2-2: Übersicht Ergebnisparameter Ökobilanz (I)

Table 2-2: Overview of LCA results (I)

Input – Ergebnisparameter/Input parameters

Ressourcen, Erze	Neues C-Klasse T-Modell	Vorgänger aus 2007	Delta zu Vorgänger aus 2007	Vorgänger aus 2001	Delta zu Vorgänger aus 2001	Kommentar
Resources, ores	New C-Class Estate	Predecessor in 2007	Change comp. to predecessor in 2007	Predecessor in 2001	Change comp. to predecessor in 2001	Comments
ADP* [kg Sb-Äquiv.]	342	374	-9 %	419	-18 %	Erdöl/Kraftstoffherstellung Crude oil/fuel production
ADP* [kg Sb equiv.]	342	374	-9 %	419	-18 %	
Bauxit [kg]	249	189	32 %	189	32 %	höherer Primäraluminium Anteil (Blech/Profil) Higher proportion of primary aluminium (panels/sections)
Bauxite [kg]	249	189	32 %	189	32 %	
Eisenerz [kg]	1949	1869	4 %	1868	4 %	etwas höherer Stahleinsatz Slightly more use of steel
Iron ore [kg]	1949	1869	4 %	1868	4 %	
Kupfererz [kg]	33	28	15 %	28	18 %	Elektronik/Leitungssätze Electronic/wiring harnesses
Copper ore [kg]	33	28	15 %	28	18 %	
Zinkerz [kg]	5,9	5,5	7 %	5,5	7 %	Legierungselemente, diverse Quellen Alloy elements, various sources
Zinc ore [kg]	5.9	5.5	7 %	5.5	7 %	
Seltene Erden Erz [kg]	60	56	8 %	56	8 %	Abgasanlage Exhaust system
Rare earth ores [kg]	60	56	8 %	56	8 %	
Dolomit [kg]	10,2	6,7	52 %	6	71 %	höherer Magnesium-Einsatz (Lenkradskelett) More use of magnesium (steering wheel skeleton)
Dolomite [kg]	10.2	6.7	52 %	6	71 %	
Energieträger/Energy sources						
Primärenergie [GJ]	746	812	-8 %	907	-18 %	geringerer Kraftstoffverbrauch Lower fuel consumption
Primary energy [GJ]	746	812	-8 %	907	-18 %	
Anteil aus Proportionately						
Braunkohle [GJ]	18,3	18,1	1 %	18,7	-2 %	ca. 79 % bedingt durch Herstellung (Werkstoffe), 18 % Kraftstoffherstellung approx. 79 % due to production (materials), 18 % fuel production
Lignite [GJ]	18.3	18.1	1 %	18.7	-2 %	
Erdgas [GJ]	50,3	52,8	-5 %	56,8	-12 %	ca. 55 % bedingt durch Kraftstoffbereitstellung approx. 55 % due to fuel production
Natural gas [GJ]	50.3	52.8	-5 %	56.8	-12 %	
Erdöl [GJ]	600	666	-10 %	754	-20 %	geringerer Kraftstoffverbrauch, ca. 4 % bedingt durch Herstellung (Werkstoffe) lower fuel consumption, approx. 4 % due to production (materials)
Crude oil [GJ]	600	666	-10 %	754	-20 %	
Steinkohle [GJ]	41,4	40,3	3 %	41	1 %	ca. 90 % bedingt durch Herstellung (Werkstoffe) approx. 90 % due to production (materials)
Coal [GJ]	41.4	40.3	3 %	41	1 %	
Uran [GJ]	31,5	31,1	1 %	31,9	-1 %	ca. 79 % bedingt durch Herstellung (Werkstoffe), 18 % Kraftstoffherstellung approx. 79 % due to production (materials), 18 % fuel production
Uranium [GJ]	31.5	31.1	1 %	31.9	-1 %	
Regenerierbare energetische Ressourcen [GJ]	4,8	4,4	8 %	4,2	13 %	bedingt durch Herstellung (Werkstoffe) due to production (materials)
Renewable energy resources [GJ]	4.8	4.4	8 %	4.2	13 %	

Tabelle 2-3: Übersicht Ergebnisparameter Ökobilanz (II)

Table 2-3: Overview of LCA results (II)

Wirkkategorien	Neues C-Klasse T-Modell	Vorgänger aus 2007	Delta zu Vorgänger aus 2007	Vorgänger aus 2001	Delta zu Vorgänger aus 2001	Kommentar
Impact categories	New C-Class Estate	Predecessor in 2007	Change comp. to predecessor in 2007	Predecessor in 2001	Change comp. to predecessor in 2001	Comments
GWP* [t CO ₂ -Äquiv.]	52	57	-9 %	64	-19 %	CO ₂ -Emissionen/geringerer Kraftstoffverbrauch
GWP* [t CO ₂ equiv.]	52	57	-9 %	64	-19 %	CO ₂ emissions/lower fuel consumption
AP* [kg SO ₂ -Äquiv.]	75	80	-7 %	88	-15 %	SO ₂ -Emissionen/Werkstoffe, Kraftstoffbereitstellung
AP* [kg SO ₂ equiv.]	75	80	-7 %	88	-15 %	SO ₂ emissions/materials, fuel-production
EP* [kg Phosphat-Äquiv.]	8,0	9,0	-11 %	9,0	-11 %	NO _x -Emissionen/geringere Emission Nutzung
EP* [kg phosphate equiv.]	8.0	9.0	-11 %	9.0	-11 %	NO _x emissions/lower emissions in operation
POCP* [kg Ethen-Äquiv.]	46,7	50,8	-8 %	56,8	-18 %	NMVOC-Emissionen/Kraftstoffherstellung
POCP* [kg ethylene equiv.]	46.7	50.8	-8 %	56.8	-18 %	NMVOC emissions/fuel production
*CML 2001						

Output – Ergebnisparameter/Output parameters

Emissionen in Luft	Neues C-Klasse T-Modell	Vorgänger aus 2007	Delta zu Vorgänger aus 2007	Vorgänger aus 2001	Delta zu Vorgänger aus 2001	Kommentar
Emissions in air	New C-Class Estate	Predecessor in 2007	Change comp. to predecessor in 2007	Predecessor in 2001	Change comp. to predecessor in 2001	Comments
CO ₂ [t]	50	55	-9 %	62	-19 %	geringerer Kraftstoffverbrauch
CO ₂ [t]	50	55	-9 %	62	-19 %	Lower fuel consumption
CO [kg]	125	99	26 %	116	8 %	höhere Emissionen in der Nutzung
CO [kg]	125	99	26 %	116	8 %	Higher emissions in operation
NMVOC [kg]	110	122	-10 %	137	-20 %	geringerer Kraftstoffverbrauch (Kraftstoffherstellung)
NMVOC [kg]	110	122	-10 %	137	-20 %	Lower fuel consumption (fuel production)
CH ₄ [kg]	59	62	-6 %	69	-14 %	geringerer Kraftstoffverbrauch (Kraftstoffherstellung)
CH ₄ [kg]	59	62	-6 %	69	-14 %	Lower fuel consumption (fuel production)
NO _x [kg]	46	53,6	-14 %	62,2	-26 %	74% bedingt durch Kraftstoffherstellung und Fahrbetrieb
NO _x [kg]	46	53.6	-14 %	62.2	-26 %	74% due to fuel production and vehicle use
SO ₂ [kg]	41,5	41,4	0 %	43,5	-5 %	61% Herstellung (Werkstoffe), Kraftstoffherstellung
SO ₂ [kg]	41.5	41.4	0 %	43.5	-5 %	61% Production (materials), fuel production

Tabelle 2-3: Übersicht Ergebnisparameter Ökobilanz (II)
 Table 2-3: Overview of LCA results (II)

Output – Ergebnisparameter/Output parameters

Emissionen in Wasser	Neues C-Klasse T-Modell	Vorgänger aus 2007	Delta zu Vorgänger aus 2007	Vorgänger aus 2001	Delta zu Vorgänger aus 2001	Kommentar
Emissions in water	New C-Class Estate	Predecessor in 2007	Change comp. to predecessor in 2007	Predecessor in 2001	Change comp. to predecessor in 2001	Comments
BSB [kg]	1,06	1,14	-7 %	1,25	-16 %	geringerer Kraftstoffverbrauch
BOD [kg]	1.06	1.14	-7 %	1.25	-16 %	Lower fuel consumption
Kohlenwasserstoffe [kg]	1,39	1,52	-9 %	1,72	-19 %	geringerer Kraftstoffverbrauch
Hydrocarbons [kg]	1.39	1.52	-9 %	1.72	-19 %	Lower fuel consumption
NO ₃ ⁻ [g]	90	92	-3 %	94	-5 %	Herstellung (Werkstoffe)
NO ₃ ⁻ [g]	90	92	-3 %	94	-5 %	Production (materials)
PO ₄ ³⁻ [g]	103	113	-9 %	127	-19 %	geringerer Kraftstoffverbrauch
PO ₄ ³⁻ [g]	103	113	-9 %	127	-19 %	Lower fuel consumption
SO ₄ ²⁻ [kg]	12,1	12	1 %	12,2	-1 %	Herstellung (Werkstoffe)
SO ₄ ²⁻ [kg]	12.1	12	1 %	12.2	-1 %	Production (materials)

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 C-Klasse teilweise mehr stoffliche Ressourcen (z. B. Bauxit) verbraucht. Demgegenüber steht der geringere Kraftstoffeinsatz in der Nutzung. Das somit eingesparte Erdöl überwiegt den gestiegenen Ressourcenverbrauch der Herstellung. Über den gesamten Lebenszyklus können gegenüber dem Vorgänger acht (2007) bzw. 18 (2001) Prozent Primärenergie eingespart werden, der abiotische Ressourcenverbrauch wird um neun (2007) bzw. 18 (2001) Prozent reduziert. Die Reduzierung des Primärenergiebedarfes um 66 GJ (2007) bzw. 161 GJ (2001) entspricht immerhin dem Energieinhalt von rund 2000 l bzw. 4900 l Benzin.

Auch in Tabelle 2-3 werden die übergeordneten Wirkungskategorien vorangestellt. Das neue C-Klasse T-Modell zeigt bei allen hier untersuchten Wirkkategorien Vorteile gegenüber dem Vorgängermodell. Nur bei den CO-Emissionen liegt die neue C-Klasse aufgrund höherer, wenn auch deutlich unter dem Grenzwert liegenden Fahrbetriebs-Emissionen über den Vorgängermodellen.

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

The consumption of resources is indicated by the category ADP (abiotic depletion potential). The individual figures in this category show the changes in detail: the partly increased use of materials means that more material resources (e.g. bauxite) are consumed for production of the new C-Class. This is balanced against the lower fuel consumption during operation, and the saving in crude oil exceeds the increased use of resources in production. Over the entire life cycle there is a saving of 8 (2007) and 18 (2001) percent in primary energy compared to the predecessor, while the abiotic depletion is reduced by 9 (2007) and 18 (2001) percent. Reducing the primary energy demand by 66 GJ (2007) and 161 GJ (2001) corresponds to the energy content of around 2000 litres and 4900 litres of petrol respectively.

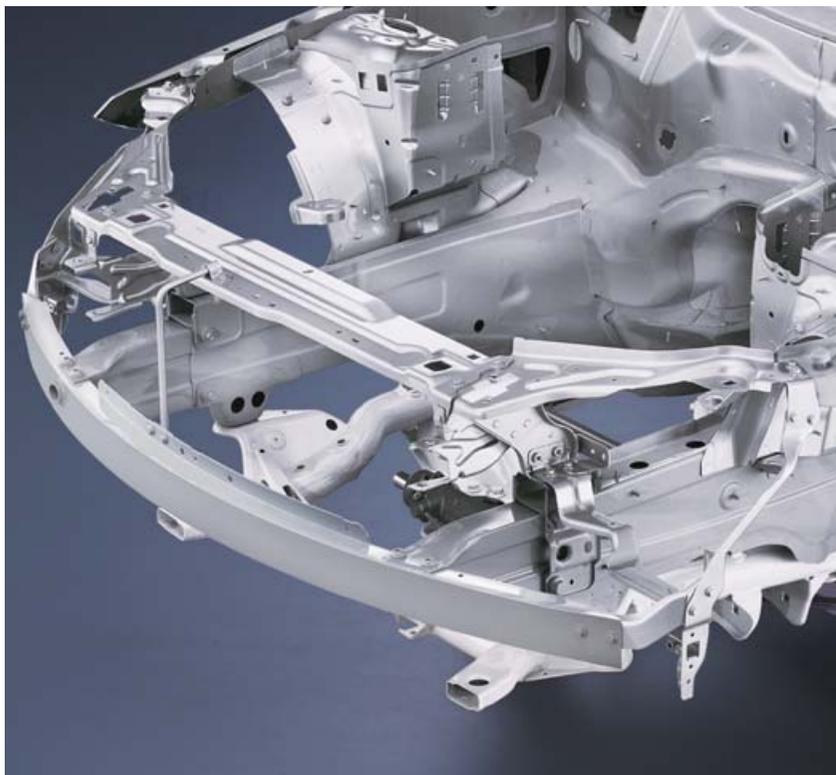
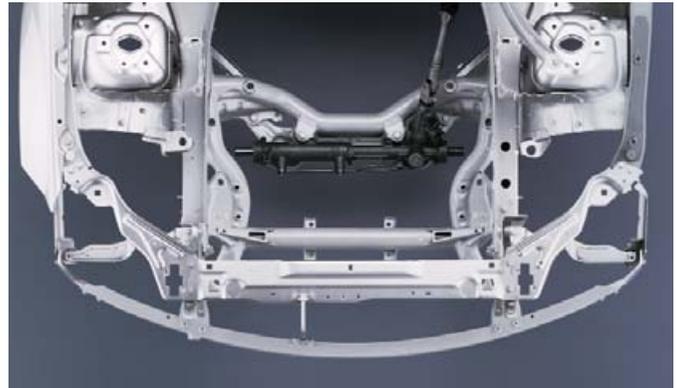
The impact categories are also shown in Table 2-3. In all the categories examined here, the new C-Class Estate has advantages over the preceding model. It is only in CO emissions during operation that the new C-Class has a higher figure than the preceding models, although this is still well below the limit.

All in all, the goal of improving environmental compatibility compared to the preceding model has been achieved.

2.2.4 Beispiele von Ökobilanzen einzelner Bauteile

Das Ziel einer hohen Umweltverträglichkeit ist auf Gesamtfahrzeugebene fester Bestandteil im Pkw-Entwicklungsprozess. Auf Bauteilebene wird die hierzu erforderliche Basis geschaffen. Im Folgenden werden zwei Beispiele dargestellt: Konzeptvergleiche für den Integralträger und das Frontend.

Im Rahmen des C-Klasse-Entwicklungsprozesses wurde eine Konzeptgruppe für das Frontend eingerichtet. Es wurden folgende Frontendkonzepte untersucht und bewertet: die Stahlreferenz



Das Frontend der neuen C-Klasse besteht aus verschiedenen miteinander verschraubten Bauteilen und ist deshalb besonders reparaturfreundlich. Es wurden verschiedene Materialkonzepte untersucht und unter ökologischen Gesichtspunkten bewertet.

The front-end module of the new C-Class is bolted together from several individual parts, for greater ease of repair. During development, a variety of materials systems were examined and their environmental performance evaluated.

des Vorgängermodells, eine Stahl/Aluminium-Variante und ein Hybrid aus Stahl/Polyamid glasfaserverstärkt, siehe Abbildung 2-7. Die betrachteten Varianten wurden für den Vergleich funktionsnormiert.

Analog der Gesamtfahrzeugökobilanz wird die Bauteilökobilanz über die Umweltprofile der eingesetzten Werkstoffe und die Verarbeitungsverfahren ermittelt. Die Abbildung der Nutzungsphase erfolgt anhand des Kraftstoffverbrauchs, der bei Bauteilvergleichen mittels des sogenannten Minderverbrauchsfaktors berechnet wird. Hierbei wird zugrunde gelegt, dass sich der Verbrauch eines Pkw bei Erhöhung bzw. Verminderung des Gewichts verändert. Bei einem Fahrzeug der C-Klasse wird eine Verbrauchsänderung um 0,3 l/100 km angenommen, wenn das Gewicht um 100 Kilogramm verändert wird.

2.2.4 Examples of LCAs for individual parts

At the overall vehicle level, the goal of high environmental compatibility is firmly established in the passenger car development process. The necessary basis for this is created at the component level. Two examples are given below: concept comparisons for the subframe and the front-end module.

A concept group for the front-end module was formed as part of the C-Class development process. The following front-end module concepts were examined and assessed: the steel reference module of the predecessor, a steel/aluminium variant and a hybrid of steel/glass-fibre reinforced polyamide, see Figure 2-7. For the purposes of comparison, these variants were harmonised in terms of their functional properties.

Stellvertretend für die untersuchten Ergebnisparameter zeigt Abbildung 2-8 den ermittelten Primärenergiebedarf für die Bauteilherstellung und die Nutzung. Die Herstellung wird weiter untergliedert in die Anteile der verschiedenen Werkstoffe.

Die Stahl-Variante liegt am günstigsten, gefolgt von der Alu/Stahl-Variante. In allen drei Fällen ist der Beitrag der Nutzungsphase höher als der Anteil der Bauteilherstellung.

Like the complete vehicle LCA, the LCA for parts is compiled using the environmental profiles of the materials and processes. The use phase is reflected by the fuel consumption, which is calculated using the so-called fuel reduction value in the case of component comparisons. This is based on the assumption that the fuel consumption of a car changes as its weight is increased or reduced. In the case of the C-Class, it is assumed that this increase or decrease amounts to 0.3l/100 km if the weight is changed by 100 kilograms.

Representing the examined parameters, Figure 2-8 shows the primary energy demand for component production and operation. Production is further subdivided into the shares for different materials.

The steel variant is most favourable, followed by the aluminium/steel variant. In all three cases, the use phase accounts for more than the component production phase.

Abbildung 2-7: Werkstoffzusammensetzung Frontendkonzepte
Figure 2-7: Materials composition for front-end concepts

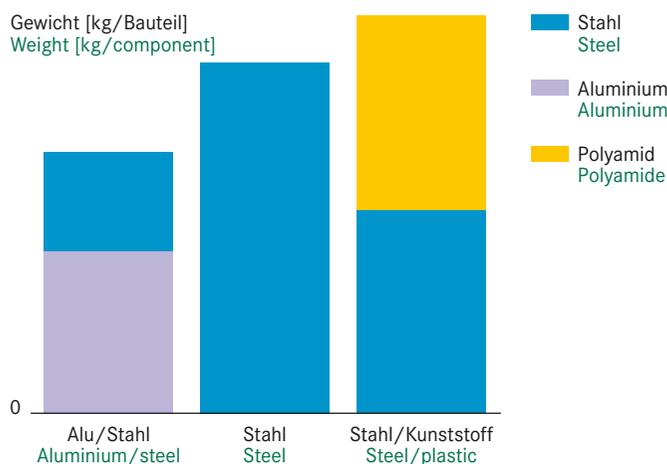


Abbildung 2-8: Primärenergiebedarf [MJ/Bauteil] Bauteilherstellung und -nutzung
Figure 2-8: Primary energy demand [MJ/component] for production and operation

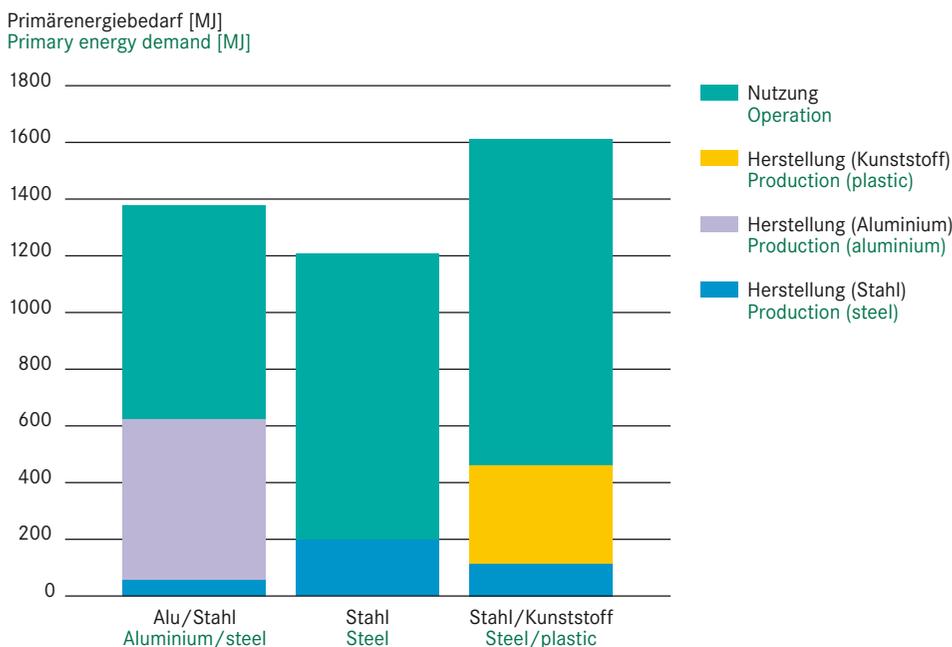


Abbildung 2-9: Primärenergiebedarf [MJ/Bauteil] Bauteilherstellung und -nutzung im Vergleich zur Stahlreferenz
 Figure 2-9: Primary energy demand [MJ/component] for production and operation compared to steel reference component

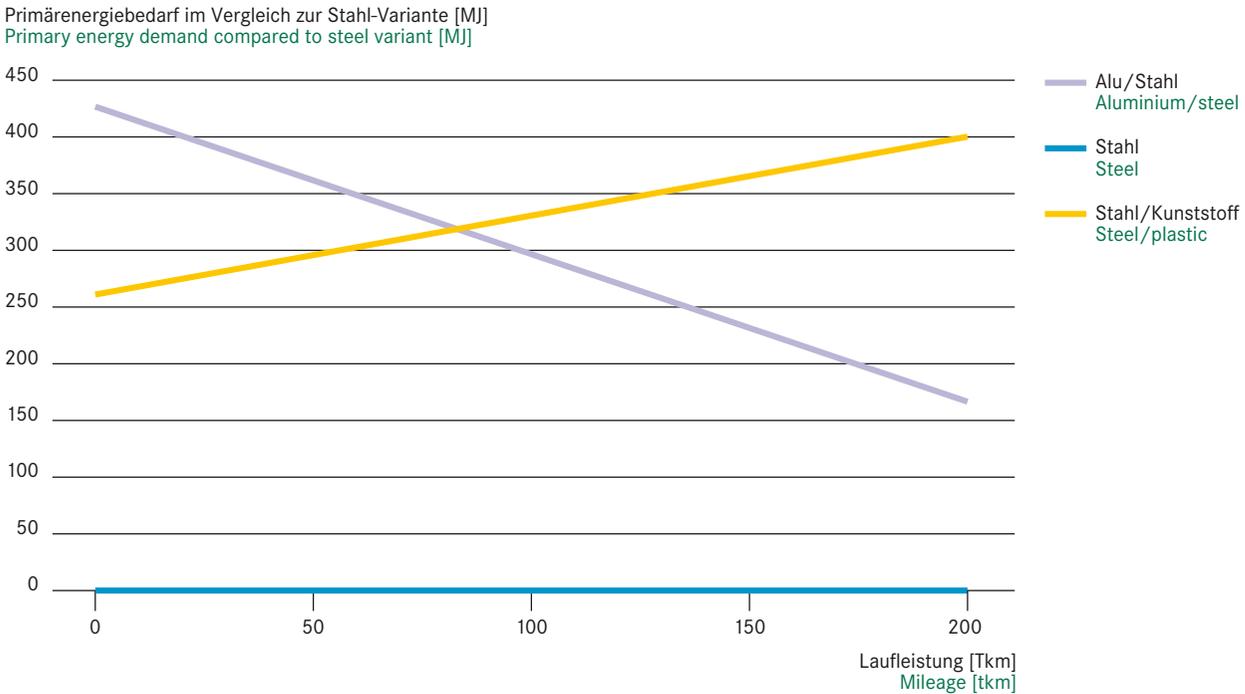


Abbildung 2-10: Erforderliche Gewichtsreduktion [kg bzw. Prozent/Bauteil]
 Figure 2-10: Required weight reduction [kg and percent/component]

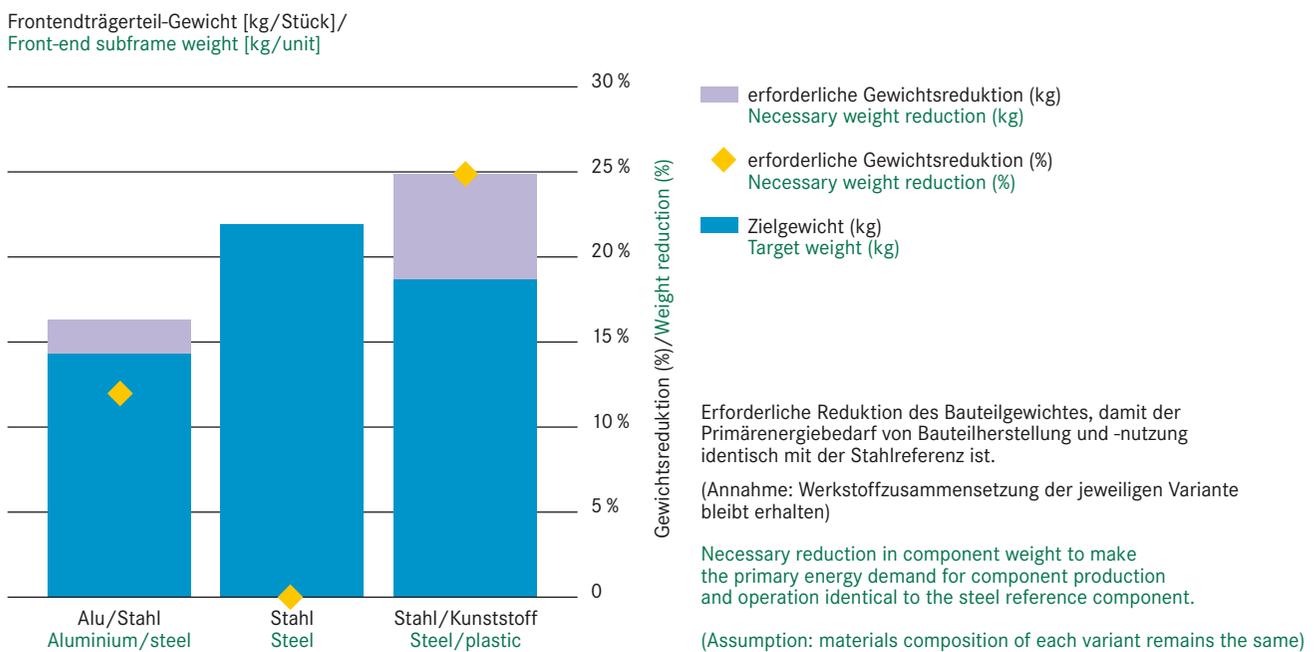


Abbildung 2-9 zeigt den Primärenergiebedarf im Vergleich zur Referenz. Die Stahl-Variante des Vorgängermodells erfordert den geringsten Energieeinsatz; sie wurde als Referenz gewählt. Die Alu/Stahl-Variante ist in der Herstellung aufwendiger; während der Nutzung wird aufgrund des geringeren Gewichts dagegen weniger Kraftstoff verbraucht. Eine Amortisation erfolgt bei diesem Konzeptstand innerhalb der Nutzungsphase (200 000 km) jedoch nicht. Die Stahl/Kunststoff-Variante bedingt in Herstellung und Nutzung einen höheren Primärenergiebedarf als die Referenz.

Zur besseren Einordnung der Ergebnisse und zum Aufzeigen der aus Umweltsicht notwendigen Optimierungspotenziale wurde ermittelt, welche weitere Gewichtsreduktion im Vergleich zur Stahlreferenz erforderlich ist, um am Ende der Nutzungsphase gleich gut zu sein. Das Gewicht der Alu/Stahl-Variante müsste ca. zehn Prozent reduziert werden und das der Stahl/Kunststoff-Variante um 25 Prozent, siehe Abbildung 2-10.

Das heute im neuen C-Klasse T-Modell umgesetzte Bauteil entspricht der Alu/Stahl-Variante; das Gewicht konnte im Vergleich zu der im Entwicklungsprozess untersuchten Variante um weitere ca. 15 Prozent reduziert werden und erzielt damit auch die beste Ökobilanz.

Figure 2-9 shows the primary energy demand compared to the reference component. The steel variant of the preceding model requires the least energy and was selected as the reference. The aluminium/steel variant requires more energy in production, but is responsible for less fuel consumption in operation by virtue of lower weight. Based on this stage of development however there is no amortisation within the use phase (200,000 kilometres). The steel/plastic variant has a higher primary energy in production and operation than the reference component.

In order to make the results easier to interpret, and to show what improvement would be needed from an environmental point of view, a calculation was made to establish what further weight reduction relative to the steel reference component would be necessary to match its performance by the end of the use phase. The weight of the aluminium/steel variant would need to be reduced by around ten percent, and that of the steel/plastic variant by 25 percent, see Figure 2-10.

The component used in the new C-Class Estate today corresponds to the aluminium/steel variant; the weight was reduced by about a further 15 percent compared to the variant examined during the development process, and therefore also achieves the best LCA result.



*Am Integralträger werden Motor, Vorderachse und Lenkung befestigt. Er besteht aus hochfestem Stahl.
The engine, front axle and steering are mounted on a subframe of high-strength steel.*

Auch beim Integralträger (Vorderachse) wurden verschiedene Konzepte bezüglich ihrer Umweltverträglichkeit miteinander verglichen. Untersucht wurde die Aluminium-Druckguss-Variante (10,5 kg) des Vorgängers des C-Klasse T-Modells und eine neue im IHU-Verfahren (Innenhochdruckumformen) hergestellte Variante aus hochfestem Stahl (12 kg). Es wurden Herstell- und Nutzungsphase betrachtet. Die Nutzungsphase wurde mit einer Laufleistung von 200 000 km und einem Minderverbrauchsfaktor von 0,3 l/100 km pro 100 Kilogramm berechnet.

For the (front axle) subframe, too, different concepts were compared with respect to their environmental compatibility: the diecast aluminium variant of the preceding C-Class Estate (10.5 kilograms) and a new variant made of high-strength steel (12 kilograms) produced by the internal high-pressure forming process. The examination covered the production and operation phases: the calculations for the operation phase were based on a mileage of 200,000 kilometres and a fuel reduction value of 0.3 l/100 km per 100 kilograms.

Abbildung 2-11 zeigt den Primärenergiebedarf für die Bauteilherstellung und -nutzung. Die Stahl-Variante liegt deutlich günstiger als die Aluminium-Variante. Dies ist im Wesentlichen auf die deutlich weniger energieintensive Herstellung von Stahl zurückzuführen. Die Anteile der Nutzungsphase liegen wegen des relativ geringen Gewichtsunterschiedes auf ähnlichem Niveau.

Mitentscheidend für das Umweltprofil von Aluminiumbauteilen ist es, ob primäres (d. h. erstmals genutztes) oder sekundäres (d. h. aus Recycling gewonnenes) Aluminium zur Herstellung eingesetzt wird. Primärmaterial erfordert einen hohen Stromverbrauch (Elektrolyse). Der Energiebedarf zur Herstellung von Sekundärmaterial liegt im Vergleich bei nur etwa zehn Prozent.

Abbildung 2-11 zeigt das Potenzial einer sekundären Variante. Die Bauteilherstellung erfordert nur 25 Prozent des Energiebedarfs bezogen auf die Primärvariante. Über Herstellung und Nutzung ist sie etwa vergleichbar mit der Stahl-Variante. Eine Amortisation der aufwendigeren Herstellung erfolgt jedoch nicht innerhalb der Nutzungsphase.

Im neuen C-Klasse T-Modell wurde die im IHU-Verfahren hergestellte Stahl-Variante umgesetzt.

Diese Beispiele zeigen zum einen die Herangehensweise für bauteilbezogene Verbesserungen der Umweltverträglichkeit, zum anderen ist das Ergebnis, dass es keine „guten“ und „schlechten“ Materialien gibt. Für verschiedene Bauteile ist beim gleichen Fahrzeug aus Sicht der Umweltverträglichkeit durchaus nicht immer der gleiche Werkstoff zu bevorzugen.

Figure 2-11 shows the primary energy demand for component production and operation. The steel variant is considerably more favourable than the aluminium variant, which is mainly due to the significantly less energy-intensive production of steel. Owing to the relatively small weight difference, the shares accounted for by the use phase are roughly the same.

Another major factor influencing the environmental profile of aluminium components is whether primary (i.e. newly produced) or secondary (i.e. recycled) aluminium is used for their production. Primary material requires a great deal of electrical power (electrolysis), while the energy required to produce secondary material is only around 10 percent by comparison.

Figure 2-11 shows the potential of a secondary variant. Component production requires only 25 percent of the amount of energy used to produce the primary variant. It is roughly comparable to the steel variant over the production and operating phases, however there is no amortisation of its higher production burden within the use phase.

The steel variant made by the internal high-pressure forming process is used in the new C-Class Estate.

These examples show the approach taken for component-related improvements in environmental compatibility, and demonstrate that there are no “good” or “bad” materials. From the point of view of environmental compatibility, the material of choice for one component is by no means necessarily the optimum material for other components in the same vehicle model.

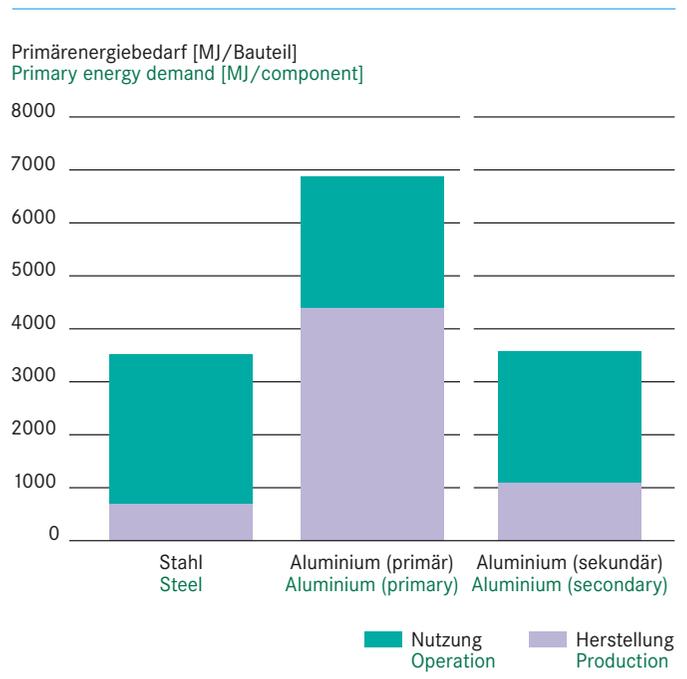


Abbildung 2-11: Primärenergiebedarf [MJ/Bauteil] Integralträger Herstellung und Nutzung

Figure 2-11: Primary energy demand [MJ/component] for subframe production and use

2.2.5 Bilanzergebnisse des C 200 CDI T-Modells

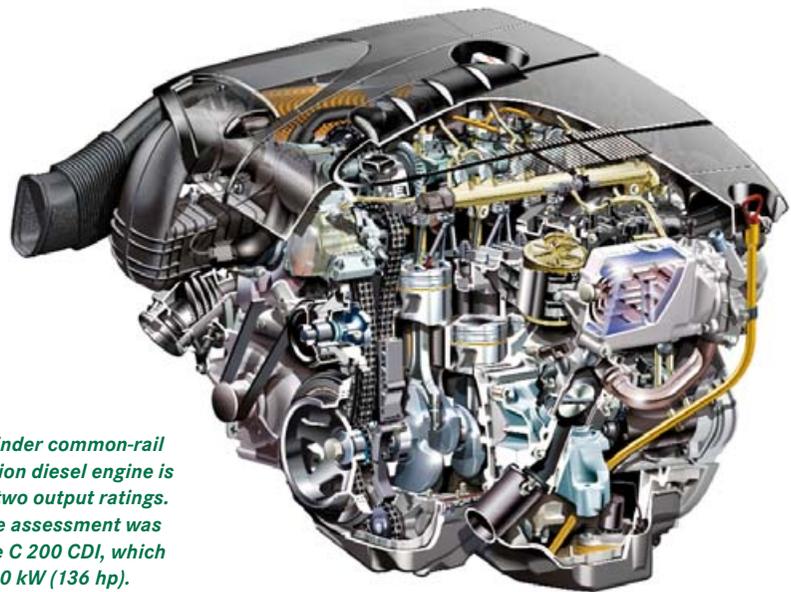
Wie in Kapitel 1 ausgeführt, bezogen sich die oben dargestellten, detaillierten Analysen zum C-Klasse T-Modell auf die jeweilige Basisvariante des Fahrzeuges. In diesem Abschnitt werden zusätzlich einzelne Ökobilanzergebnisse zu einer Dieselvariante des T-Modells dargestellt.

Die Dieselschicht stellt für Mercedes-Benz kurz- und mittelfristig die wichtigste Technologie zur Verbrauchsreduktion dar. Dieselmotoren sind im Hinblick auf ihren Wirkungsgrad der effizienteste Antrieb und haben klare Vorteile im Verkehrsmix Stadt, Überland, Autobahn. Aufgrund deutlich größerer Stückzahlen leisten sie einen weitaus höheren Beitrag zur CO₂-Verminderung und Reduktion des Flottenverbrauchs als heutige Benzin-Hybride. Deshalb setzt Mercedes-Benz vor allem auf den Dieselantrieb als wichtigste Technologie zur Verbrauchsreduzierung.

2.2.5 Results for the C 200 CDI Estate

As explained in Chapter 1, the above detailed analyses of the C-Class Estate model referred to the base version of the vehicle. This section also presents LCA results for a diesel version of the Estate model.

For Mercedes-Benz, the diesel is the most important technology available in the short and medium term for reducing fuel consumption. Diesel engines are the most efficient form of drive unit and, on an overall assessment of urban, extra-urban and motorway driving, show clear advantages over other systems. Their significantly higher sales volumes also mean that they make a far greater contribution to reducing corporate average CO₂ emissions and fuel consumption than current petrol hybrids. Mercedes-Benz is therefore focusing on diesels as its most important “fuel economy technology”.



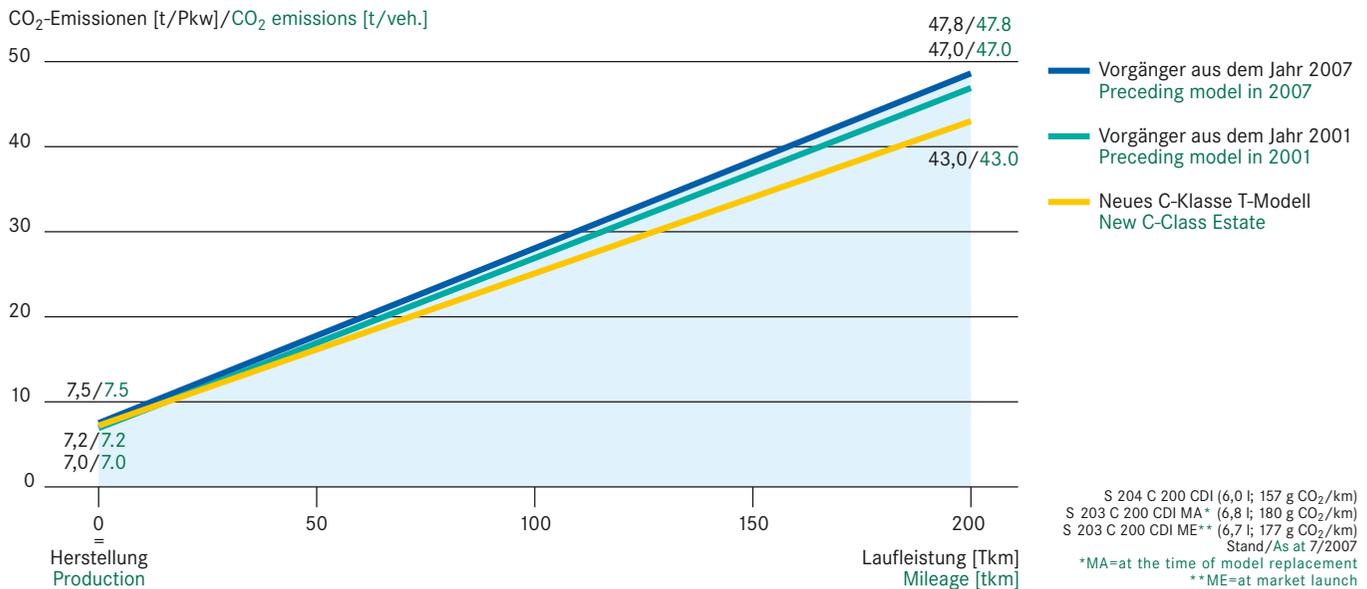
Der Vierzylinder-Dieselmotor mit Common-Rail-Direkteinspritzung ist in zwei Leistungsstufen lieferbar. Die Öko-Bilanzierung basiert auf dem C 200 CDI mit 100 kW/ 136 PS.

The four-cylinder common-rail direct-injection diesel engine is available in two output ratings. The life cycle assessment was based on the C 200 CDI, which produces 100 kW (136 hp).

Am Beispiel des C 200 CDI T-Modells werden in Abbildung 2-12 die Kohlendioxid-Emissionen über die Laufleistung dargestellt. Die Produktion des neuen T-Modells verursacht zu Beginn des Lebenszyklus geringfügig höhere CO₂-Emissionen (gesamt 7,5 t CO₂). In der sich daran anschließenden Nutzungsphase emittiert das neue T-Modell im Fahrbetrieb rund 35 t CO₂, insgesamt ergeben sich über Herstellung und Nutzung 43 t CO₂. Die Herstellung des Vorgängers schlägt mit 7,2 t CO₂ (Modell aus 2007) bzw. 7,0 t CO₂ (Modell aus 2001) zu Buche. Durch die höheren Emissionen der Vorgängermodelle, bei geringfügig besserer Herstellungsphase, stellt sich der Break-Even-Point des neuen C-Klasse T-Modells C 200 CDI bei ca. 15 000 km ein. Über Herstellung und 200 000 km Nutzung aufsummiert, verursacht das neue Modell ca. 10 Prozent weniger CO₂-Emissionen als der Vorgänger aus dem Jahr 2007. Das Vorgängermodell der Dieselvariante zeigt im Gegensatz zum Benziner keine Verbesserung der CO₂-Emissionen über die Modell-Laufzeit.

Figure 2-12 shows the carbon dioxide emissions for the C 200 CDI Estate model during the vehicle operation phase. The production phase, at the beginning of the life cycle, generates slightly higher CO₂ emissions (total 7.5 t CO₂) for the new model. The emissions in the subsequent vehicle operation phase amount to around 35 t, giving total emissions for manufacture and vehicle operation of 43 t CO₂. In the production phase, the previous model generated 7.2 t CO₂ (2007 model) and 7.0 t CO₂ (2001 model). Taking into account the higher emissions of the previous models during operation, and their somewhat lower emissions during the manufacturing phase, the “break-even point” for the C 200 CDI version of the new C-Class Estate is reached at approximately 15,000 km. Total CO₂ emissions during manufacture and 200,000 kilometres of operation are approximately 10 percent below those of the predecessor (2007) model.

Abbildung 2-12: Gegenüberstellung Kohlendioxid-Emissionen neues C-Klasse T-Modell C 200 CDI/Vorgänger [t/Pkw]
 Figure 2-12: Comparison of carbon dioxide emissions of new C-Class C 200 CDI Estate/predecessor [t/veh.]



Dies liegt u.a. an der Einführung besserer, aber gleichzeitig verbrauchserhöhender Abgasbehandlungstechniken wie dem Rußpartikelfilter.

Wie in Abschnitt 2.1 bereits ausgeführt sind die Dieseldvarianten des neuen C-Klasse T-Modells mit wartungs- und additivfreien Dieselpartikelfiltern ausgerüstet. Damit werden die Partikel-Emissionen deutlich reduziert und liegen nur noch auf einem Niveau von ca. 0,002 g/km.

Die Darstellung der Anteile der Lebenszyklusphasen an ausgewählten Parametern beim C 200 CDI T-Modell zeigt in Abbildung 2-13 ein bei den meisten Indikatoren ähnliches Bild wie beim Benzin (vgl. Abbildung 2-3). Die wesentliche Ausnahme stellen die Stickoxid-Emissionen dar. Beim Diesel macht der Anteil des Fahrbetriebes über 50 Prozent der Gesamt-Emissionen aus. Bei der Benzinvariante ist der Fahrbetrieb deutlich weniger relevant. Der entsprechende Anteil liegt bei unter 5 Prozent. Dies schlägt sich auch auf die Verteilung der Wirkungskategorien Eutrophierungspotenzial EP und Versauerungspotenzial AP nieder, da Stickoxide dort jeweils einen relevanten Beitrag zum Gesamtergebnis liefern. Dieses Ergebnis bestätigt das Potenzial des von Mercedes-Benz entwickelten BLUETEC-Verfahrens, das gezielt die Stickoxid-Emissionen im Fahrbetrieb reduziert und somit zu einer deutlichen Senkung der Emissionen beitragen kann.

Die Dieselstrategie von Mercedes-Benz hat in Kombination mit der besonders umweltverträglichen BLUETEC-Abgasreinigungstechnik eine Antwort darauf, wie man Kraftstoff und damit CO₂ sparen kann. Zusätzlich werden auch alle anderen Abgasbestandteile weiter reduziert, sodass auch künftige strengste Abgasnormen weltweit erfüllt werden können.

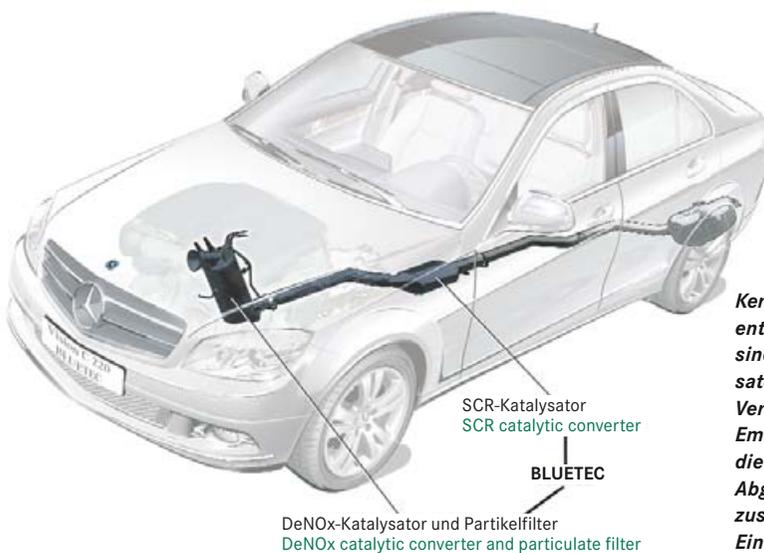
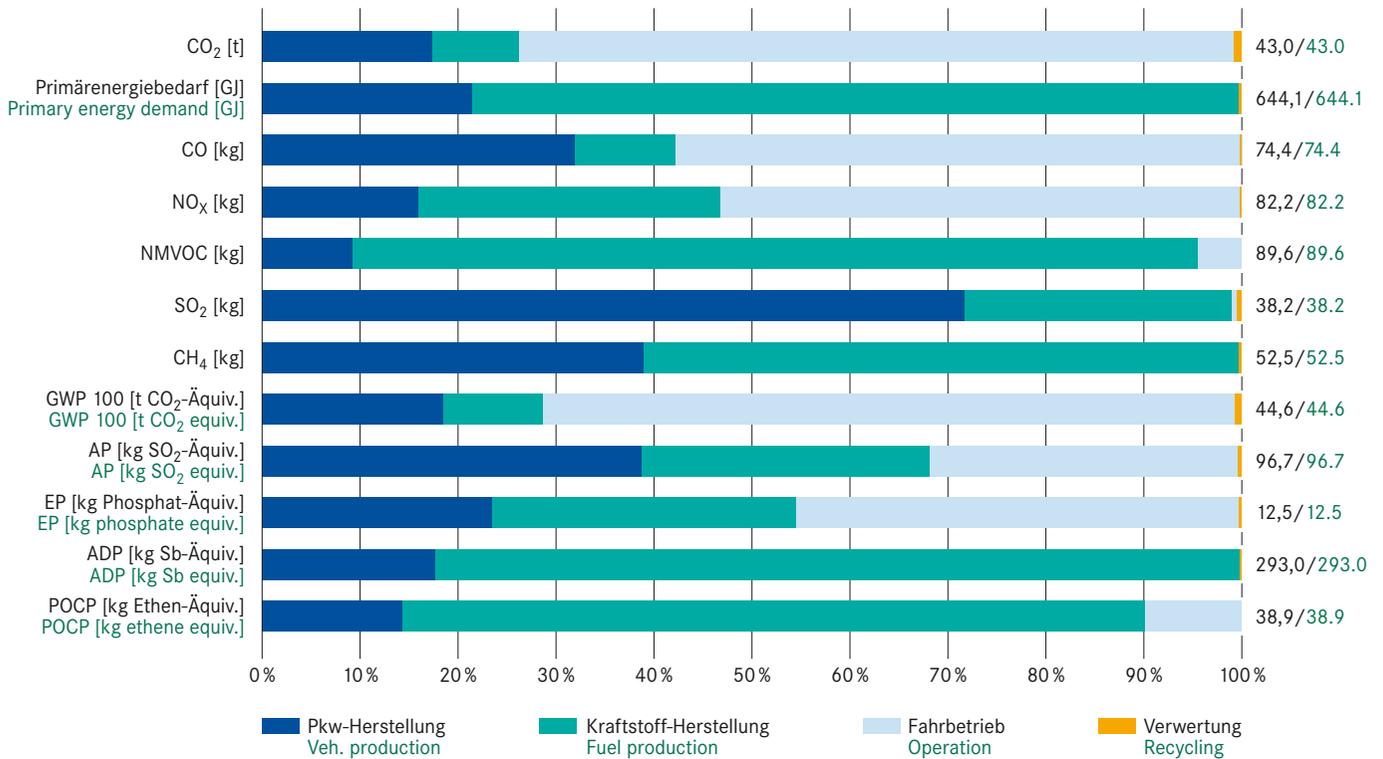
Unlike the petrol version, the diesel version of the previous model showed no improvement in CO₂ emissions over the model life cycle. This was partly because the introduction of improved emissions treatment technologies such as particulate filters also had the effect of increasing fuel consumption.

As already mentioned in section 2.1, the diesel versions of the new C-Class Estate are equipped with maintenance-free, additive-free diesel particulate filters. These highly effective systems reduce particulate emissions to just 0.002 g/km (approx.).

For most indicators, the life cycle breakdown for selected parameters presented in Figure 2-13 shows a similar picture for the C 200 CDI Estate as for the petrol model (cf. Figure 2-3). The main exception is nitrogen oxide emissions. Here, for the diesel model, vehicle operation accounts for more than 50 percent of total emissions. For the petrol version on the other hand, this phase is much less significant, accounting for less than 5 percent of total emissions. This is also reflected in the life cycle breakdown for the environmental impact categories “eutrophication potential” (EP) and “acidification potential” (AP), since nitrogen oxides are significant contributors to both of these parameters. The results underline the potential of the BLUETEC technology, which specifically targets nitrogen oxide emissions from vehicle operation, and will thus lead to a significant fall in these emissions.

The Mercedes-Benz diesel strategy, in combination with the highly eco-friendly BLUETEC emissions treatment technology, provides a pathway for reducing fuel consumption and by the same token CO₂ emissions. It also further reduces all other types of emissions, in particular nitrogen oxides (NO_x), offering the potential to meet future, even more stringent, international emissions standards.

Abbildung 2-13: Anteil der Lebenszyklusphasen an ausgewählten Parametern beim C 200 CDI T-Modell
 Figure 2-13: Life cycle breakdown for selected parameters, C 200 CDI Estate



Kernstücke des von Mercedes-Benz entwickelten BLUETEC-Konzepts sind ein DeNOx-Speicherkatalysator und ein SCR-Katalysator zur Verminderung der Stickoxid-Emissionen. Zur Erfüllung der für die Zukunft geplanten Euro-6-Abgasgrenzwerte wird das System zusätzlich mit einer „AdBlue“-Einspritzung ausgestattet.

Cornerstones of the Mercedes-Benz developed BLUETEC concept include a DeNOx adsorber catalyst and an SCR catalyst for reducing nitrogen oxide emissions. To comply with the planned Euro 6 emissions standards, the system will also be equipped with “AdBlue” injection.

Unter dem Namen BLUETEC fasst Mercedes-Benz verschiedene technische Maßnahmen zur Reduktion aller relevanten Emissionsbestandteile bei Dieselfahrzeugen zusammen. Oxidationskatalysator und Partikelfilter gehören ebenso dazu wie innovative Techniken der Stickoxidminderung (DeNOx-Speicher-Kat und SCR-Kat einerseits oder SCR-Kat und Einspritzung von AdBlue andererseits). Mithilfe von AdBlue (einer wässrigen Harnstofflösung) werden im Prozess der sogenannten Selective Catalytic Reduction (SCR) Stickoxide in molekularen Stickstoff und Wasser verwandelt.

The BLUETEC concept comprises a variety of technological solutions from Mercedes-Benz aimed at reducing all relevant types of emissions produced by diesel vehicles. These solutions include an oxidation catalyst and particulate filter as well as innovative technologies for nitrogen oxide abatement (DeNOx adsorber catalyst with SCR catalyst, or SCR catalyst with AdBlue injection). The Selective Catalytic Reduction (SCR) process with AdBlue (an aqueous urea solution) converts nitrogen oxides into molecular nitrogen and water. Currently the most efficient downstream emissions



*In einem seriennahen Forschungsfahrzeug auf Basis der neuen C-Klasse hat Mercedes-Benz das BLUETEC-Konzept erstmals in Verbindung mit einem Vierzylinder-Dieselmotor realisiert.
The first time Mercedes-Benz implemented the BLUETEC concept on a four-cylinder diesel engine was in a near-production research vehicle based on the C-Class.*

Diese zurzeit leistungsfähigste Methode der Abgasnachbehandlung kann die Stickoxide um bis zu 80 Prozent mindern. Mercedes-Benz hat diese Technologie als weltweit erster Pkw-Hersteller am Markt eingeführt: Im Oktober 2006 kam der Mercedes-Benz E 320 BLUETEC (mit DeNOx-Speicher-Kat und SCR-Kat) in Nordamerika auf den Markt – pünktlich zur dortigen Einführung von schwefelarmem Dieseldieselkraftstoff. Nach dem Start dieser innovativen Technologie in den USA wird BLUETEC auch auf anderen Märkten eingeführt. Zurzeit wird die Technologie auf die europäischen Marktanforderungen und weitere Mercedes-Benz Modelle abgestimmt. Ab Dezember 2007 ist der E 300 BLUETEC erstmals in Europa lieferbar.

treatment technology, this system can reduce nitrogen oxides by up to 80 percent. DaimlerChrysler was the world's first car manufacturer to bring this technology to market: the Mercedes-Benz E 320 BLUETEC (with DeNOx adsorber catalyst and SCR catalyst) was introduced on the North American market in October 2006, at the same time as low-sulphur diesel fuel went on sale. Following the launch of this innovative technology in the USA, BLUETEC will also be introduced in other markets. The technology is currently being adapted to the requirements of the European market and to other Mercedes-Benz models. The E 300 BLUETEC will be available in Europe from December 2007.

2.3 Verwertungsgerechte Konstruktion

2.3 Design for recovery

Mit der Verabschiedung der europäischen Altfahrzeug-Richtlinie (2000/53/EG) am 18. September 2000 wurden die Rahmenbedingungen zur Verwertung von Altfahrzeugen neu geregelt. Ziele dieser Richtlinie sind die Vermeidung von Fahrzeugabfällen und die Förderung der Rücknahme, der Wiederverwendung und des Recyclings von Fahrzeugen und ihren Bauteilen. Die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Automobilindustrie sind:

The requirements for the recovery of end-of-life vehicles (ELV) were redefined on approval of the European End-of-Life Vehicle Directive (2000/53/EC) on September 18, 2000. The aims of this directive are to avoid vehicle-related waste and encourage the take-back, reuse and recycling of vehicles and their components. The resulting requirements for the automotive industry are as follows:

- Aufbau von Rücknahmenetzen für Altfahrzeuge und für Altteile aus Reparaturen
- Erreichen einer Gesamtverwertungsquote von 95 Prozent des Gewichts bis spätestens 01.01.2015
- Nachweis zur Erfüllung der Verwertungsquote im Rahmen der Pkw-Typzertifizierung für neue Fahrzeuge ab 12/2008
- Kostenlose Rücknahme aller Altfahrzeuge ab Januar 2007
- Bereitstellung von Demontageinformationen durch den Hersteller an die Altfahrzeugverwerter binnen sechs Monaten nach Markteinführung
- Verbot der Schwermetalle Blei, sechswertiges Chrom, Quecksilber und Cadmium unter Berücksichtigung der Ausnahmeregelungen in Anhang II.

- Set up systems for collection of end-of-life vehicles and waste used parts from repairs.
- Achievement of an overall recovery rate of 95 percent by weight by 01.01.2015.
- Compliance with the recovery rate in the context of type approval for new vehicles from 12/2008.
- Free take-back of all end-of-life vehicles from January 2007.
- Provision of dismantling information to ELV recyclers within six months after market launch.
- Prohibition of lead, hexavalent chromium, mercury and cadmium, taking into account the exceptions in Annex II.

2.3.1 Recyclingkonzept des neuen C-Klasse T-Modells

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 der Airbags)
2. Demontage (Ausbau von Ersatzteilen und/oder Bauteilen zum stofflichen Recycling)
3. Abtrennung der Metalle im Schredderprozess
4. Behandlung der nichtmetallischen Restfraktion (Schredderleichtfraktion-SLF).

Für das neue C-Klasse T-Modell wurde das Recyclingkonzept parallel zur Entwicklung des Fahrzeugs erstellt, indem für jede Stufe des Prozessablaufs die einzelnen Bauteile bzw. Werkstoffe analysiert wurden. Auf Basis der für die einzelnen Schritte festgelegten Mengenströme ergibt sich die Recycling- bzw. Verwertungsquote des Gesamtfahrzeugs.

Beim Altfahrzeugverwerter werden im Rahmen der Vorbehandlung die Flüssigkeiten, die Batterie, der Ölfilter, die Reifen sowie die Katalysatoren demontiert. Die Airbags werden mit einem für alle europäischen Automobilhersteller einheitlichen Gerät gezündet.

Bei der Demontage werden zunächst die Pflichtbauteile der europäischen Altfahrzeugrichtlinie entnommen. Danach werden zur Verbesserung des Recyclings zahlreiche Bauteile und Baugruppen demontiert, die als gebrauchte Ersatzteile direkt verkauft werden oder als Basis für die Herstellung von Austauschteilen dienen. Die Wiederverwendung gebrauchter Ersatzteile hat bei Mercedes-Benz eine lange Tradition. Bereits 1996 wurde die Mercedes-Benz Gebrauchtteile Center GmbH (GTC) gegründet. Mit den qualitätsgeprüften Gebrauchtteilen ist das GTC ein fester Bestandteil des Service- und Teilegeschäfts für die Marke Mercedes-Benz und leistet einen wichtigen Beitrag zur zeitwertgerechten Reparatur unserer Fahrzeuge. Neben den Gebrauchtteilen werden im Rahmen der Fahrzeugdemontage gezielt Materialien entnommen, die mit wirt-

2.3.1 Recycling concept for the new C-Class Estate

The method for calculating the recoverability of passenger cars is defined by ISO standard 22628 - “Road vehicles - Recyclability and recoverability - calculation method”.

The calculation model reflects the real process of end-of-life vehicle recycling, and is divided into the following four steps:

1. Pretreatment (removal of all service fluids, tyres, the battery and catalytic converters, ignition of airbags).
2. Dismantling (removal of replacement parts and/or components for material recycling).
3. Separation of metals in the shredder process.
4. Treatment of non-metallic residual fraction (shredder light fraction - SLF).

The recycling concept for the new C-Class Estate was designed in parallel with the vehicle development process, with analysis of the individual components and materials for each stage of the process. On the basis of the quantitative flows stipulated for each step, the recycling rate or recovery rate for the overall vehicle is determined.

At the pretreatment stage, the ELV recycler removes the fluids, battery, oil filter, tyres and catalytic converters. The airbags are triggered using equipment standardised for all European vehicle manufacturers.

The components removed first during the dismantling stage are those stipulated by the European End-of-Life Vehicle Directive. To improve recycling, numerous components and assemblies are then dismantled for direct sale as used replacement parts or as a basis for remanufacturing. Further utilisation of used parts has a long tradition at Mercedes-Benz: the Mercedes-Benz Used Parts Centre (GTC) was founded as early as 1996. With its quality-tested used parts, the GTC is a major component of the service and parts business of Mercedes-Benz, and makes a major contribution to age and value-related repairs to our vehicles. In addition to used parts, the ELV recycler removes specific materials which can be recycled by economically worthwhile methods. Apart from aluminium and copper components, these include certain large plastic parts.



Ausrangierte Automobil-Kunststoffe werden zu hochwertigem Granulat verarbeitet, das wiederum zur Herstellung von Rezyklat-Bauteilen dient.

End-of-life automotive plastics are processed into high-quality granulated raw material, which is then used in the manufacture of recycled-content components.

schaftlich sinnvollen Verfahren recycelt werden können. Hierzu gehören neben Bauteilen aus Aluminium und Kupfer auch ausgewählte große Kunststoffbauteile.

Im Rahmen der Entwicklung des neuen C-Klasse T-Modells wurden diese Bauteile gezielt auf ihr späteres Recycling hin vorbereitet. Neben der Sortenreinheit von Materialien wurde auch auf eine demontagefreundliche Konstruktion relevanter Thermoplast-Bauteile wie zum Beispiel Stoßfänger, Radlauf-, Längsträger-, Unterboden- und Motorraumverkleidungen geachtet. Darüber hinaus sind alle Kunststoffbauteile entsprechend der internationalen Nomenklatur gekennzeichnet.

Beim anschließenden Schredderprozess der Restkarosse werden zunächst die Metalle abgetrennt und in den Prozessen der Rohmaterialproduktion stofflich verwertet. Der verbleibende, überwiegend organische Rest wird in verschiedene Fraktionen getrennt und in rohstofflichen oder energetischen Verwertungsverfahren einer umweltgerechten Nutzung zugeführt. Insgesamt kann mit der beschriebenen Prozesskette eine stoffliche Recyclingfähigkeit von 85 Prozent und eine Verwertbarkeit von 95 Prozent gemäß dem Berechnungsmodell nach ISO 22628 für das neue C-Klasse T-Modell nachgewiesen werden (siehe Abbildung 2-14).

As part of the development process for the new C-Class Estate, these components were specifically designed for later recycling. In addition to material purity, care was taken to ensure easy dismantling of relevant thermoplastic components such as bumpers and wheel arch linings, side member, underbody and engine compartment panels. All plastic components are also marked in accordance with an international nomenclature.

During the subsequent shredder process for the remaining bodyshell, the metals are separated for recycling in raw materials production processes. The remaining, mainly organic fraction is separated into different categories and reprocessed into raw materials or energy in an environmentally sound manner. All in all, the process chain described is able to demonstrate a recyclability rate of 85 percent and a recoverability rate of 95 percent for the new C-Class Estate according to the ISO 22628 calculation model (see Figure 2-14).

Abbildung 2-14: Stoffströme Recyclingkonzept C-Klasse T-Modell
Figure 2-14: Material flows for C-Class recycling concept Estate



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

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

2.3.2 Demontageinformationen

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

Die IDIS-Software beinhaltet Fahrzeuginformationen für den Altfahrzeugverwerter, auf deren Grundlage Fahrzeuge am Ende ihrer Lebensdauer umweltfreundlichen Vorbehandlungs- und Entsorgungstechniken unterzogen werden können.

Modellspezifische Daten werden durch das System sowohl grafisch wie auch in Textform dargestellt. Im Bereich Vorbehandlung sind spezielle Informationen zu Betriebsflüssigkeiten und pyrotechnischen Komponenten enthalten. In den übrigen Bereichen sind materialspezifische Informationen für die Identifikation nichtmetallischer Komponenten enthalten. Die aktuelle Version (Stand August 2007) enthält Informationen über 58 Pkw-Marken mit 1206 verschiedenen Fahrzeugen in 21 Sprachen. Ein halbes Jahr nach Markteinführung des C-Klasse T-Modells werden für den Altfahrzeugverwerter IDIS-Daten bereitgestellt und in die Software eingepflegt.

2.3.3 Vermeidung von Stoffen mit Gefährdungspotenzial

Die Vermeidung von Gefahrstoffen ist bei der Entwicklung, Herstellung, Nutzung und Verwertung unserer Fahrzeuge oberstes Gebot. In unserer internen Norm (DBL 8585) sind bereits seit 1996 diejenigen Stoffe und Stoffklassen zusammengestellt, die zum Schutz der Menschen und der Umwelt nicht in Werkstoffen oder Bauteilen von Mercedes-Benz Pkws enthalten sein dürfen.

Diese DBL steht dem Konstrukteur und dem Werkstofffachmann bereits in der Vorentwicklung sowohl bei der Auswahl der Werkstoffe als auch bei der Festlegung von Fertigungsverfahren zur Verfügung.

2.3.2 Dismantling information

Dismantling information plays an important role for ELV recyclers when it comes to implementing the recycling concept. All the necessary information relating to the C-Class Estate is made available electronically via the International Dismantling Information System (IDIS).

This IDIS software provides ELV recyclers with vehicle information which allows them to use environmentally friendly pretreatment and recycling techniques at the end of the vehicles' operating lives.

Model-specific data are shown in both graphic and text form. The pretreatment section contains specific information concerning service fluids and pyrotechnical components, while the other sections contain materials-specific information for the identification of non-metallic components. The current version (status August 2007) contains information on 58 car brands and 1206 different vehicles, in 21 languages. IDIS data will be made available to ELV recyclers by software update six months after the market launch of the new C-Class Estate.

2.3.3 Avoidance of potentially hazardous materials

The avoidance of hazardous materials is the top priority during development, production, operation and recycling of our products. Since as early as 1996, for the protection of both humans and the environment, our in-house standard DBL 8585 has specified those materials and material categories that may not be incorporated into the materials or components used in Mercedes passenger cars.

This DBL standard is already available to designers and materials specialists at the preliminary development stage, during the selection of materials and the planning of production processes.

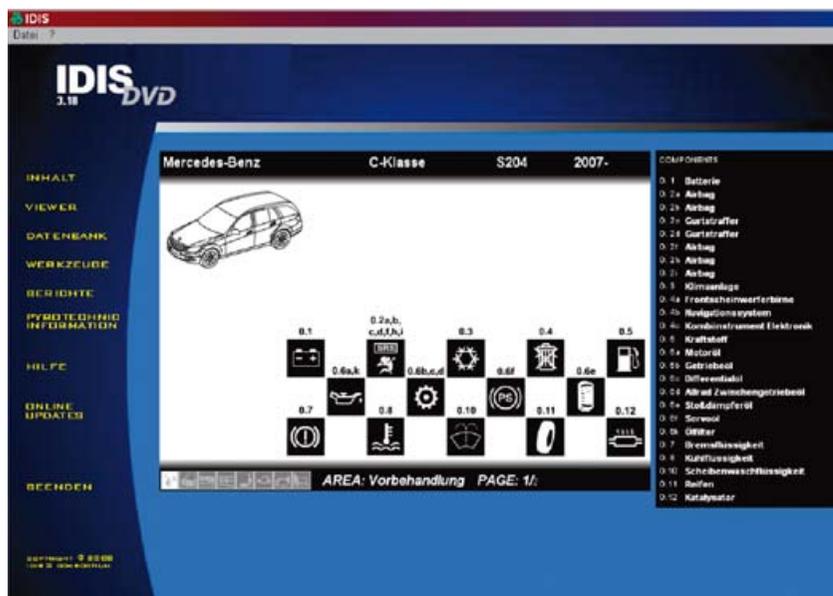


Abbildung 2-15: Screenshot der IDIS-Software
Figure 2-15: Screenshot of IDIS software

Auch die im Rahmen der EU Altfahrzeug-Richtlinie verbotenen Schwermetalle Blei, Cadmium, Quecksilber und sechswertiges Chrom werden dort berücksichtigt. Um die Erfüllung des Schwermetallverbotes entsprechend den gesetzlichen Anforderungen sicherzustellen hat DaimlerChrysler intern und auch bei den Lieferanten zahlreiche Prozesse und Vorgaben angepasst.

Das neue C-Klasse T-Modell erfüllt die zum Serienstart geltenden Vorschriften. So werden beispielsweise bleifreie Elastomere im Antriebsstrang, bleifreie pyrotechnische Auslösegeräte, cadmiumfreie Dickschichtpasten und Chrom(VI)-freie Oberflächen im Interieur, Exterieur und Aggregatbereich eingesetzt.

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

2.4 Rezyklateinsatz

Bauteilgewicht in Kilogramm

Neue C-Klasse T-Modell	43,6	+36 Prozent
Vorgänger	32,0	

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 Rezyklatanteil in den Pkw-Modellen kontinuierlich zu erhöhen.

Der Schwerpunkt der entwicklungsbegleitenden Untersuchungen zum Rezyklateinsatz liegt im Bereich der thermoplastischen Kunststoffe. Im Gegensatz zu Stahl- und Eisenwerkstoffen, bei denen bereits im Ausgangsmaterial ein Anteil sekundärer Werkstoffe beigemischt wird, muss bei den Kunststoffanwendungen eine separate Erprobung und Freigabe des 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.

Heavy metals forbidden by the EU End-of-Life Vehicle Directive, i. e. lead, cadmium, mercury and hexavalent chromium, are also covered by this standard. To ensure that the ban on heavy metals is implemented according to the legal requirements, DaimlerChrysler has modified and adapted numerous in-house and supplier processes and standards.

Naturally the new C-Class Estate complies with all the regulations valid at the start of series production. This includes the use of lead-free elastomers in the powertrain, lead-free pyrotechnical activation units, cadmium-free thick-film pastes and chromium(VI)-free surfaces for the interior, exterior and major assemblies, for example.

Materials used for components in the passenger compartment and boot are subject to additional emissions limits which are also defined in DBL 8585. The continuous reduction of interior emissions is a major aspect of component and materials development for Mercedes-Benz vehicles.

2.4 Use of secondary raw materials

Component weight in kilograms

New C-Class Estate	43.6	+ 36 percent
Predecessor	32.0	

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 make increasing use of 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.

The main focus of the recycle research accompanying vehicle development is on thermoplastics. In contrast to steel and ferrous materials, to which secondary materials are already added at the raw material stage, recycled plastics must be subjected to a separate testing and approval process for the relevant component. Accordingly, details of the use of secondary raw materials in passenger cars are only documented for thermoplastic components, as only this aspect can be influenced during development.

The quality and functional requirements for the relevant component must be met by recycled materials to the same extent as comparable new materials. To ensure that car production is maintained even in the event of supply bottlenecks in the recycled materials market, new materials may also be used as an alternative.

Beim neuen C-Klasse T-Modell können insgesamt 39 Bauteile mit einem Gesamtgewicht von 43,6 Kilogramm anteilig aus hochwertigen rezyklierten Kunststoffen hergestellt werden. Damit konnte die Masse der freigegebenen Rezyklatkomponenten gegenüber dem Vorgängermodell um 36 Prozent gesteigert werden. Typische Anwendungsfelder sind Radlaufverkleidungen, Kabelkanäle, Unterbodenverkleidungen, welche überwiegend aus dem Kunststoff Polypropylen bestehen. Aber auch neue Materialkreisläufe konnten beim C-Klasse T-Modell geschlossen werden. Die Gebläsezarge im Motorraum ist bei diesem Fahrzeug für rezykliertes Polyamid freigegeben. Die Abbildung 2-16 auf dieser Seite zeigt die für den Rezyklateinsatz freigegebenen Bauteile.

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 C-Klasse ein Rezyklat eingesetzt, das sich aus aufgearbeiteten Fahrzeugkomponenten zusammen-

In the new C-Class Estate, a total of 39 components with a total weight of 43.6 kilograms can be made using high-quality recycled plastic content, an increase of 36 percent in the weight of approved recycled-content components compared to the preceding model. Typical applications include wheel arch linings, cable ducts and underbody panels, which are mainly made from polypropylene. New applications have also been found, however: the use of recycled polyamide is approved, in the C-Class Estate, for the blower shroud in the engine compartment. Figure 2-16 shows the components for which use of secondary raw materials has been approved.

Another objective is to extend the scope of recycling by obtaining recycled materials from vehicle-related waste flows wherever possible. For example, a secondary raw material made from reprocessed vehicle components is used for the front wheel arch

Abbildung 2-16
Figure 2-16

39 Bauteile des neuen T-Modells der C-Klasse können aus Rezyklat-Kunststoff hergestellt werden.

39 components in the new C-Class Estate can be made using recycled plastic.





Abbildung 2-17
Figure 2-17

Für die Radlaufverkleidungen der C-Klasse hat Mercedes-Benz einen Rohstoffkreislauf geschaffen. Ausrangierte Stoßfängerverkleidungen und Batteriegehäuse von Altfahrzeugen sowie hochwertige Produktionsabfälle werden wiederaufbereitet.

The wheel arch linings in the Mercedes-Benz C-Class are made using a recycled material derived from end-of-life bumper mouldings and battery casings, and from high-grade production waste.

setzt (siehe Abbildung 2-17): Gehäuse von Starterbatterien, Stoßfängerverkleidungen aus dem Mercedes-Benz Recycling-System und Produktionsabfälle aus der Cockpit-Fertigung.

linings of the new C-Class (see Figure 2-17): starter battery housings, bumper panels from the Mercedes-Benz Recycling System and production waste from cockpit units.

2.5 Einsatz nachwachsender Rohstoffe

2.5 Use of renewable raw materials

Bauteilgewicht in Kilogramm

Neue C-Klasse T-Modell	14,0	- 26 Prozent
Vorgänger	18,8	

Component weight in kilograms

New C-Class Estate	14.0	- 26 percent
Predecessor	18.8	

Der Einsatz nachwachsender Rohstoffe konzentriert sich im Fahrzeugbau auf Anwendungen im Interieur. Als Naturfasern kommen beim T-Modell der neuen C-Klasse überwiegend Holz- und Baumwollfasern in Kombination mit unterschiedlichen Polymerwerkstoffen zum Serieneinsatz. Durch den Einsatz von Naturstoffen im Automobilbau ergibt sich eine Reihe von Vorteilen:

The use of renewable raw materials in vehicle production is focused on interior applications. The natural fibres predominantly used in series production of the new C-Class Estate are wood and cotton fibres in combination with various polymers. The use of natural materials in automotive engineering has a number of advantages:

- Die Nutzung von Naturfasern ergibt im Vergleich zur Verwendung von Glasfasern meist eine Reduktion des Bauteilgewichtes.
- 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.

- Compared to glass-fibre, the use of natural fibres usually results in a reduced component weight.
- Renewable raw materials also help to slow down the depletion of fossil resources such as coal, natural gas and crude oil.
- They can be processed using established technologies. The products made from them are usually easy to recycle.
- If recycled in the form of energy they have an almost neutral CO₂ balance, as only as much CO₂ is released as the plant absorbed during its growth.

Im neuen C-Klasse T-Modell werden insgesamt 32 Bauteile mit einem Gesamtgewicht von 14 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 26 Prozent verringert. Dies ist insbesondere auf den konstruktiv

In the new C-Class, a total of 32 components with an overall weight of 14 kilograms are made with natural materials. This means that the total weight of components made with the inclusion of renewable raw materials is around 26 percent lower than in the preceding model. This is above all due to the design-related



Abbildung 2-18
Figure 2-18

Naturmaterialien dienen als Rohstoffe für die Herstellung zahlreicher Bauteile des neuen T-Modells.

Natural raw materials are used in numerous components in the new Estate model.

bedingten Ersatz der Naturfasern in den Türverkleidungen durch Kunststoffbauteile zurückzuführen. Das Foto auf dieser Seite (Abbildung 2-18) zeigt die Bauteile aus nachwachsenden Rohstoffen im neuen C-Klasse T-Modell.

Zur Tankentlüftung greifen die Mercedes-Ingenieure ebenfalls auf einen Rohstoff aus der Natur zurück: Als Aktivkohlefilter dient Olivenkoks. Das offenporige Material adsorbiert die Kohlenwasserstoff-Emissionen, wobei sich der Filter während des Fahrbetriebes selbstständig regeneriert.

Naturmaterialien spielen auch bei der Herstellung der textilen Sitzbezüge für das neue C-Klasse T-Modell eine wichtige Rolle: Sie bestehen zu 15 Prozent aus reiner Schafswolle. Das Naturmaterial bietet gegenüber Kunstfasern deutliche Komfortvorteile: Wolle hat nicht nur sehr gute elektrostatische Eigenschaften, sondern zeichnet sich überdies durch eine bessere Feuchtigkeitsaufnahme aus, was sich bei hohen Temperaturen positiv auf das Sitzklima auswirkt.

replacement of natural fibres by plastic components in the interior door panels. Figure 2-18 shows the components made from renewable raw materials in the new C-Class Estate.

Mercedes engineers have also used a raw material from nature to ventilate the fuel tank: olive coke serves as an activated charcoal filter. This open-pored material adsorbs hydrocarbon emissions, and the filter is self-regenerating during vehicle operation.

Natural materials also play an important part in the production of the fabric seat upholstery for the new C-Class Estate, which contains 15 percent pure sheep's wool. Wool has significant comfort advantages over synthetic fibres: it not only has very good electrostatic properties, but is also better at absorbing moisture and has a positive effect on climatic seating comfort in high temperatures.

3 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.

Organisatorisch war die Verantwortung zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit fester Bestandteil des Entwicklungsprojektes C-Klasse T-Modell. Unter der Gesamtprojektleitung sind Ver-

It is of decisive importance for the environmental compatibility of a vehicle to reduce emissions and the consumption of resources over its entire life cycle. The extent of the ecological burdens caused by a product is already largely defined during the early development phase. Later corrections of the product design are only possible at great cost and effort. The earlier environmentally compatible product development (“Design for Environment“) is integrated into the development process, the greater the benefits in terms of minimising environmental effects and costs. Process and product-integrated environmental protection must be realised during the development phase of a product. Later on, environmental effects can often only be reduced by downstream, “end-of-the-pipe” measures.

“We develop products which are particularly environmentally compatible in their market segment” – this is the second environmental guideline within the DaimlerChrysler group. Making this a reality means building environmental protection into our products from the very start. Ensuring this is the task of environment-conscious product development. This entails developing comprehensive vehicle concepts according to the principle of “Design for Environment” (DfE). The aim is to improve environmental compatibility in an objectively measurable way, while meeting the demands of the increasing number of customers who pay attention to environmental aspects such as a lower fuel consumption and emissions, as well as the use of environmentally friendly materials.

Abbildung 3-1: Aktivitäten Umweltgerechte Produktentwicklung Mercedes Car Group

Figure 3-1: Design for environment activities at Mercedes Car Group



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

Durch die Integration des Design for Environment in die Ablauforganisation des Entwicklungsprojektes C-Klasse T-Modell 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 des C-Klasse T-Modells im Lastenheft 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 Prozent zum Jahr 2015.
 - b. Die Einhaltung der Stoffverbote gemäß europäischer Altfahrzeugrichtlinie sicherzustellen.
 - c. Die Optimierung von Produktkonzepten im Sinne einer recyclinggerechten Konstruktion, um die entstehenden Verwertungskosten zu reduzieren.
2. Den Einsatz von 40 kg Kunststoff-Rezyklaten (Bauteilgewicht) sicherzustellen.
3. Den Einsatz von 10 kg (Bauteilgewicht) nachwachsenden Rohstoffen sicherzustellen.
4. Die Erfassung aller wesentlichen Umweltlasten, die während des Lebenszyklus durch die C-Klasse verursacht werden, und die Verbesserung der Ökobilanz gegenüber dem Vorgänger.

Der beim C-Klasse T-Modell 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 organisation of the C-Class Estate development project. The management of the overall project appointed people to be in charge of development, production, procurement, sales and other functions. Corresponding to the most important subassemblies and functions of a car, there are development teams (bodyshell, drive system, interior equipment, etc.) and teams with interdisciplinary functions (quality management, project management, etc.).

One of the interdisciplinary 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 “ecoteam” 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 at an early stage, checking on their accomplishment and, if necessary, initiating improvement measures.

The integration of Design for Environment in the process organisation of the C-Class Estate 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 appropriate measures implemented by collaboration in the development teams.

Together with the project management for the C-Class Estate, the DfE team defined the following, specific environmental objectives in the book of specifications:

1. Ensuring compliance with the European End-of-Life Vehicle Directive. This includes
 - a. Development of a recycling concept designed to meet the legally prescribed recovery rate of 95 percent by weight by the year 2015.
 - b. Ensuring compliance with the European End-of-Life Vehicle Directive with respect to banned materials.
 - c. Optimising product concepts with a view to recycling-compatible design, in order to reduce subsequent recovery costs.
2. Ensuring the use of 40 kilograms of recycled plastics (component weight).
3. Ensuring the use of 10 kilograms (component weight) of renewable raw materials.
4. Registering all relevant environmental burdens that could be caused by the C-Class during its life cycle, and improving the LCA compared to the preceding model.

The process carried out for the C-Class Estate meets all the criteria for the integration of environmental aspects into product development which are described in ISO standard 14062.



Management Service

ZERTIFIKAT

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

DaimlerChrysler AG
Mercedes Car Group
D-71059 Sindelfingen

für den Geltungsbereich

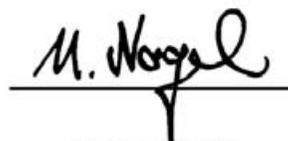
Entwicklung von Kraftfahrzeugen

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 **2009-12-03**
Zertifikat-Registrier-Nr. **12 770 13407 TMS**


München, 2006-12-07





Management Service

CERTIFICATE

The Certification Body
of TÜV SÜD Management Service GmbH
hereby confirms that

DaimlerChrysler AG
Mercedes Car Group
D-71059 Sindelfingen

for the scope

Development of Passenger Vehicles

applies the Criteria of **TÜV MS Standard "Design for Environment"**
in integrating environmental aspects
into product design and development.

Evidence of conformance to the requirements of
consideration of the entire life cycle in a multidisciplinary approach
and recycling-oriented design in product design and development
was provided in an audit, report No. **70097150**

Results are verified by means of
Life Cycle Assessments.

The Certificate is valid until **2009-12-03**
Certificate Registration-No. **12 770 13407 TMS**

Munich, 2006-12-07



5 Fazit/Conclusion

Das C-Klasse T-Modell erfüllt nicht nur hohe Ansprüche in puncto Sicherheit, Komfort, Agilität und Design, sondern entspricht auch auf dem Gebiet der Umweltverträglichkeit allen aktuellen Anforderungen.

Dieses Umwelt-Zertifikat dokumentiert die großen Fortschritte, die gegenüber dem Vorgängermodell des C-Klasse T-Modells erzielt wurden. Dabei wurden sowohl der Prozess der umweltgerechten Produktentwicklung als auch die hier enthaltenen Produktinformationen von unabhängigen Gutachtern nach international anerkannten Normen zertifiziert.

Mercedes-Benz bleibt damit die weltweit einzige Automobilmarke, die über dieses anspruchsvolle – erstmals im Jahre 2005 für die S-Klasse erteilte – Zertifikat verfügt.

Beim neuen T-Modell der C-Klasse profitieren Mercedes-Kunden unter anderem von günstigerem Kraftstoffverbrauch, geringeren Emissionen und einem umfassenden Recyclingkonzept. Überdies werden ein höherer Anteil hochwertiger Rezyklate und Bauteile aus nachwachsenden Rohstoffen eingesetzt. Das neue T-Modell bietet damit eine insgesamt deutlich verbesserte Ökobilanz als das Vorgängermodell.

The C-Class Estate not only meets the highest standards in terms of safety, comfort, agility and design, but also satisfies all current requirements with regard to environmental compatibility.

This Environmental Certificate confirms the major progress achieved versus the previous C-Class Estate model. Both the process of design for environment and the product information contained herein have been certificated by independent experts according to internationally recognised standards.

Mercedes-Benz remains the world's only vehicle brand to possess this demanding certification, which was first awarded for the S-Class in 2005.

Mercedes customers driving the new C-Class Estate benefit from a lower fuel consumption, lower emissions and a comprehensive recycling concept. Moreover, a higher proportion of high-quality secondary raw materials and components made from renewable raw materials is used. All in all, the new Estate therefore has a significantly improved environmental profile and LCA compared to the preceding model.

Mit dem neuen T-Modell der C-Klasse hat Mercedes-Benz in vielen Bereichen des Umweltschutzes weitere beachtliche Fortschritte erzielt. Kraftstoffverbrauch, Kohlendioxidausstoß und andere Abgas-Emissionen liegen deutlich unter den Werten des Vorgängermodells.

In the new C-Class Estate, Mercedes-Benz has made further important progress on a wide range of environment-related issues. Fuel consumption, carbon dioxide and other exhaust emissions are well below the corresponding figures for the previous model.



6 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.
Basisvariante	Grundtyp eines Fahrzeugmodells ohne Sonderausstattungs-umfänge, in der Regel Linie CLASSIC und kleine Motorisierung.	Base version	Base model without optional equipment, normally CLASSIC line with small engine.
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.
DC	DaimlerChrysler AG	DC	DaimlerChrysler AG
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.	DIN	German Institute for Standardisation (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 organisation that develops standardised technical codes.
EP	Eutrophierungspotenzial (Überdüngungspotenzial); Wirkungskategorie, die das Potenzial zur Übersättigung eines biologischen Systems mit essenziellen Nährstoffen ausdrückt.	EP	Eutrophication potential (overfertilisation 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.	Non-ferrous metal	Aluminium, 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 materials data sheet 231-106 of the VDA (Association of German Automobile Manufacturers); the material group “process polymers” comprises paints, adhesives, sealants, underfloor protection.

Impressum

Herausgeber:

DaimlerChrysler AG, Mercedes Car Group, D-70546 Stuttgart

Mercedes-Benz Technology Center, D-71059 Sindelfingen

Abteilung: Umweltgerechte Produktentwicklung (GR/VZU) in Zusammenarbeit mit Globale Produktkommunikation Mercedes Car Group (COM/MCG)

Telefon: +49 711 17-76422

www.mercedes-benz.com

Beschreibungen und Daten in dieser Broschüre gelten für das internationale Modellprogramm der Marke Mercedes-Benz. Bei Aussagen über Grund- und Sonderausstattungen, Motorvarianten sowie 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 (GR/VZU) in cooperation with Global Product Communications Mercedes Car Group (COM/MCG)

Tel: +49 711 17-76422

www.mercedes-benz.com

Descriptions and details quoted in this publication apply to the Mercedes-Benz international model range. Standard and optional equipment, engine variants, technical specifications and performance data may vary from country to country.

