

September 2003

7G-TRONIC: Weltweit erstes Siebengang-Automatikgetriebe

Inhalt	Seite
<u>Im Überblick:</u>	
Mercedes-Benz präsentiert weltweit erste Siebengang-Automatik 7G-TRONIC	2
<u>Im Detail:</u>	
7G-TRONIC: Sieben Gänge für weniger Verbrauch und noch mehr Fahrspaß	5
Getriebeproduktion: Neubau am traditionsreichen Mercedes-Standort Untertürkheim	13

Mercedes-Benz präsentiert weltweit erste Siebengang-Automatik 7G-TRONIC

- **Ab Herbst 2003 serienmäßig in fünf Achtzylindermodellen**
- **Kraftstoffersparnis von bis zu 0,6 Liter je 100 Kilometer**
- **Noch kürzere Beschleunigungszeiten und schnelle Zwischenspurts**
- **Modernste Getriebetechnik für schnelle Gangwechsel**

Stuttgart – Das weltweit erste serienmäßige Siebengang-Automatikgetriebe für Personenwagen macht die Mercedes-Modelle künftig noch sparsamer und spurtschneller. Zudem steigert das neue Getriebe den Schaltkomfort nochmals deutlich.

Die Siebengang-Automatik 7G-TRONIC ist eine Eigenentwicklung von Mercedes-Benz auf der Basis einer mehr als 40-jährigen Erfahrung mit Automatikgetrieben. Sie gehört ab September 2003 zur Serienausstattung der Achtzylindermodelle in der E-, S-, CL- und SL-Klasse.

Je nach Modell senkt die 7G-TRONIC den Kraftstoffverbrauch im NEFZ-Zyklus um bis zu 0,6 Liter je 100 Kilometer, verbessert die Beschleunigung von null auf 100 km/h um bis zu 0,3 Sekunden und sorgt für noch schnellere Zwischenspurts von 60 auf 120 km/h. Gleichzeitig erfolgen die Schaltvorgänge noch weicher und somit noch komfortabler als beim bisherigen Automatikgetriebe.

Diese Fortschritte erzielen die Mercedes-Ingenieure vor allem durch den Einsatz von sieben Übersetzungsstufen. Dadurch behält die Getriebe-Automatik die für eine optimale Übersetzung wichtigen kleinen Drehzahlsprünge und bietet gleichzeitig ein deutlich größeres Spreizungsverhältnis zwischen dem kleinsten und dem größten Gang. Dies stellt der elektronischen Steuerung nicht nur mehr Spielraum zur Verfügung, um die Schaltvorgänge möglichst verbrauchsgünstig und gleichzeitig reaktions-schnell auszulegen, sondern verringert auch die durchschnittliche Motordrehzahl – das sind Pluspunkte sowohl für den Kraftstoffverbrauch als auch für den Geräuschkomfort.

Weitere Vorteile bietet die neue Siebengang-Automatik durch eine Wandlerüberbrückungskupplung, die wann immer möglich eine nahezu starre Verbindung zwischen Motor- und Getriebewelle herstellt, und damit Verluste im hydrodynamischen Drehmomentwandler effektiv vermeidet. In der neuen 7G-TRONIC von Mercedes-Benz ist diese Kupplung bereits ab dem ersten und nicht wie üblich erst ab dem dritten Gang in Aktion.

Schnelle Gangwechsel durch das Prinzip der Mehrfach-Rückschaltung

Um beim Herunterschalten einen noch schnelleren Gangwechsel zu ermöglichen, arbeitet das neu entwickelte Siebengang-Automatikgetriebe mit einer so genannten „direkten verschliffenen Mehrfach-Rückschaltung“: Die Gänge werden beim Herunterschalten nicht nacheinander gewechselt, sondern die elektronische Steuerung überspringt bei Bedarf einzelne Gangstufen und wechselt beispielsweise vom siebten direkt in den fünften Gang und von dort weiter in den dritten. Dadurch sind je nach Fahrsituation nur zwei statt bisher vier Schaltvorgänge notwendig, um beim „Kick-down“ zügig zu beschleunigen.

Trotz der großen technischen Fortschritte ist die neue 7G-TRONIC kaum größer und schwerer als die bisherige Fünfgang-Automatik der Mercedes-Personenwagen. Dazu trägt vor allem das aus dem Leichtbauwerkstoff Magnesium hergestellte Getriebegehäuse bei – ebenfalls eine Weltpremiere in der Großserie.

Die 7G-TRONIC wird am traditionsreichen Mercedes-Standort Stuttgart-Untertürkheim produziert. Hier errichtete DaimlerChrysler für rund 400 Millionen Euro einen neuen Gebäudekomplex mit hochmodernen Produktionsanlagen, in dem etwa 1 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten.

Kontakt

Gerd Eßer, Telefon: +49 711 17-75845
gerd.esser@daimlerchrysler.com

Internet-Adresse

Weitere Informationen und Nachrichten von DaimlerChrysler finden Sie im Internet: www.media.daimlerchrysler.com

7G-TRONIC: Sieben Gänge für weniger Verbrauch und noch mehr Fahrspaß

- **Serieneinsatz ab Herbst 2003 in der E-, S-, CL- und SL-Klasse**
- **Neuartiges Schaltprinzip für spurtstarke Beschleunigung**
- **Integrierte Elektronik und moderne Leichtbauweise**
- **Elf Millionen Mercedes-Automatikgetriebe seit 1959**

Ab September 2003 stattet Mercedes-Benz die Achtzylindermodelle der E-, S-, CL- und SL-Klasse mit dem neuen Automatikgetriebe 7G-TRONIC aus, das herausragende Eigenschaften bietet: Es reduziert nicht nur den Kraftstoffverbrauch deutlich, sondern schaltet gleichzeitig schneller und komfortabler als bisherige Automatikgetriebe.

Um diese hoch gesteckten Ziele zu erreichen, entwickelten die Mercedes-Ingenieure zum ersten Mal für den Pkw-Serieneinsatz ein Automatikgetriebe mit sieben Vorwärts- und zwei geschalteten Rückwärtsgängen. Damit unterstreicht die Stuttgarter Automobilmarke erneut ihre Technologieführerschaft unter den Pkw-Herstellern.

Das neue Automatikgetriebe, das für ein hohes Dauerdrehmoment von 700 Newtonmetern ausgelegt ist, wird ab Herbst 2003 zunächst serienmäßig in den Modellen E 500, S 430, S 500, CL 500 und SL 500 eingesetzt und löst dort die bisherige Fünfgang-Automatik ab.

Die neu entwickelte 7G-TRONIC bildet die fünfte Generation von Automatikgetrieben der Marke Mercedes-Benz und setzt damit eine langjährige Tradition fort: Seit 1959 produzierte die Stuttgarter Automarke über elf Millionen Automatikgetriebe. Während die Automatik in der S-Klasse zur Serienausstattung gehört, bestellen in der E-Klasse rund 88 Prozent aller Mercedes-Kunden ein Modell mit automatischem Getriebe; in der C-Klasse liegt der Anteil der mit Automatikgetriebe ausgestatteten Limousinen, T-Modelle und Sportcoupés bei etwa 65 Prozent – Tendenz steigend.

Noch mehr Fahrspaß bei geringerem Kraftstoffverbrauch

Dank beachtlicher Fortschritte in verschiedenen technischen Disziplinen setzt die neue Siebengang-Automatik deutliche Akzente bei Kraftstoffverbrauch, Komfort und Fahrspaß:

- **Kraftstoffverbrauch:** Mithilfe der neuen 7G-TRONIC verringert sich der NEFZ-Gesamtverbrauch je nach Modell um bis zu 0,6 Liter je 100 Kilometer (NEFZ) – das sind rund fünf Prozent. Im Alltagsfahrbetrieb ist eine Kraftstoffersparnis von deutlich über einem Liter pro 100 Kilometer möglich.
- **Komfort:** Die Schaltzeiten verkürzen sich um 0,1 bis 0,2 Sekunden, sodass der drehmomentstarke V8-Motor noch spontaner „am Gas hängt“. Zudem erfolgen die einzelnen Schaltvorgänge weicher und das Geräuschniveau verringert sich.
- **Fahrspaß:** Bei gleicher Motorisierung verkürzt sich die Beschleunigungszeit beim Spurt von null auf 100 km/h um bis zu 0,3 Sekunden gegenüber Mercedes-Modellen mit der bisherigen bewährten Fünfgang-Automatik. Bei der für zügiges Überholen wichtigen Beschleunigung von 60 auf 120 km/h vergehen mit der Siebengang-Automatik sogar bis zu 2,1 Sekunden weniger.

Die Verbrauchs- und Fahrleistungswerte im Einzelnen (Vorgängermodelle mit Fünfgang-Automatik in Klammern):

	E 500	S 430	S 500	CL 500	SL 500
Verbrauch l/100 km*	11,2 (11,5)	10,9 (11,5)	11,4 (11,9)	11,7 (11,9)	12,1 (12,7)
Beschleunigung 0–100 km/h s	5,8 (6,1)	7,1 (7,3)	6,3 (6,5)	6,3 (6,5)	6,0 (6,1)
Beschleunigung 60–120 km/h s	5,6 (6,6)	7,0 (9,1)	6,1 (7,8)	6,1 (7,8)	5,6 (7,6)

*NEFZ-Gesamtverbrauch

Für jede Fahrsituation die optimale Getriebeübersetzung

Seine überragenden Qualitäten verdankt das neue Automatikgetriebe von Mercedes-Benz mehreren konstruktiven Maßnahmen. Am wichtigsten ist die Zunahme der Zahl der Vorwärtsgänge von fünf auf sieben. Dadurch lässt sich eine größere Gesamtspreizung realisieren, bei der die Drehzahlsprünge zwischen den einzelnen Gängen kleiner ausfallen als beim Fünfgang-Getriebe. Auf diese Weise steht für nahezu jede Fahrsituation die optimale Übersetzung zur Verfügung. Während der erste Gang bei der bisherigen Fünfgang-Automatik noch um 4,33 Mal kleiner übersetzt war als der fünfte Gang, beträgt dieses Spreizungsverhältnis zwischen kleinstem und größtem Gang beim neuen Siebengang-Automatikgetriebe 6,0. Dadurch steht für die elektronische Steuerung noch mehr Spielraum zur Verfügung, um die Schaltvorgänge hinsichtlich Verbrauch und Komfort weiter zu optimieren. Eine wichtige Folge davon ist, dass die Motordrehzahlen im Durchschnitt deutlich niedriger liegen: bei Tempo 100 nach Fahrsituation um 800 bis 1000/min. Dank dieser optimalen Drehzahlانpassung verbraucht das Triebwerk weniger Kraftstoff und läuft zudem noch leiser.

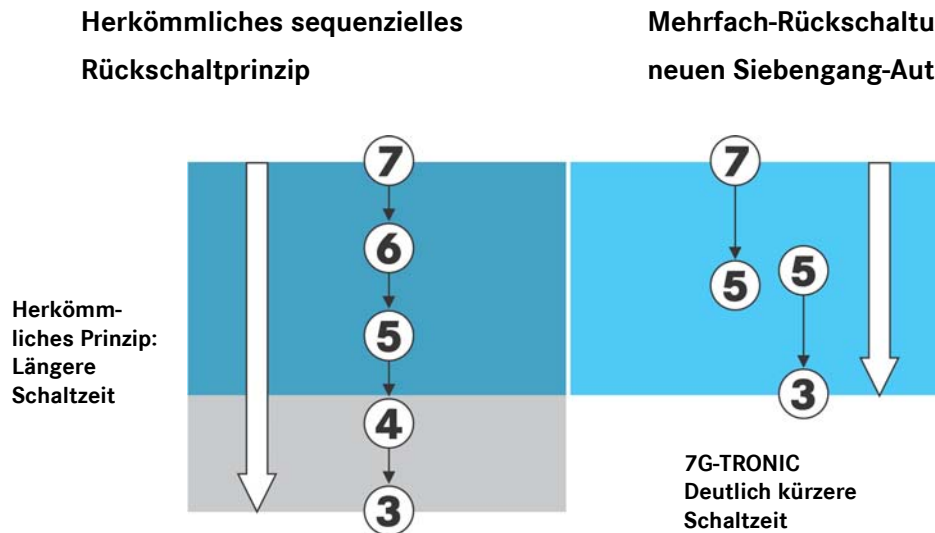
Die Übersetzungen der sieben Gänge im Überblick:

	Siebengang-Automatikgetriebe für E 500, S 430, S 500, CL 500 und SL 500
1. Gang	4,377
2. Gang	2,859
3. Gang	1,921
4. Gang	1,368
5. Gang	1,000
6. Gang	0,820
7. Gang	0,728
R 1. Gang/2. Gang	-3,416/-2,231

Weitere wichtige Fortschritte erzielen die Mercedes-Ingenieure in puncto Schaltungssteuerung: Muss bei zügiger Beschleunigung schnell über mehrere Gangstufen heruntergeschaltet werden, wie etwa beim „Kick-down“-Befehl, schaltet das neue Siebengang-Automatikgetriebe die Gänge nicht mehr nacheinander, sondern nutzt die so genannte „verschliffene Mehrfach-Rückschaltung“. Das bedeutet: Die einzelnen Schaltvorgänge erfolgen zum Teil zeitgleich. Noch während das Getriebe vom siebten in den sechsten Gang wechselt, beginnt es bereits vom sechsten in den fünften zu schalten, und noch bevor dieser Vorgang abgeschlossen ist, hat es bereits begonnen, vom fünften in den vierten Gang zu schalten. Dadurch läuft der gesamte Schaltvorgang deutlich schneller ab und ist zudem komfortabler, weil einzelne Gangsprünge kaum mehr zu spüren sind. In der Praxis bedeuten die kürzeren Schaltzeiten einen messbaren Gewinn an Agilität. Denn die Reaktionszeit ist beim Gangwechsel um 0,1 bis 0,2 Sekunden kürzer als bei der Fünfgang-Automatik. Das macht sich durch noch größeres Beschleunigungs- und Durchzugsvermögen bemerkbar.

Mehrfachsaltungen für zügige „Kick-down“-Beschleunigung

Die „verschliffene Mehrfach-Rückschaltung“ perfektioniert Mercedes-Benz durch ein vom sequenziellen Schaltprinzip abweichendes Arbeitsverfahren: Beim schnellen Herunterschalten werden die einzelnen Gänge bei Bedarf nicht mehr der Reihe nach gewechselt. Stattdessen überspringt die Steuerung der 7G-TRONIC bei Bedarf einzelne Gangstufen und wechselt beispielsweise vom siebten direkt in den fünften Gang und von dort weiter in den dritten. Dadurch sind je nach Fahrsituation nur zwei statt bisher vier Schaltvorgänge notwendig, um das Auto beim „Kick-down“ zügig zu beschleunigen.



Gleichzeitig erreicht auch die Schaltqualität ein noch höheres Niveau. Die Gangwechsel erfolgen zügig gleitend und sind besonders in den oberen Gängen kaum mehr spürbar. Bei der subjektiven Benotung der Schaltqualität zeigt sich, dass der Autofahrer rund 95 Prozent aller Schaltvorgänge so gut wie nicht bemerkt.

Wandlerüberbrückung schon im ersten Gang

Wie sein Vorgänger zeichnet sich auch das neue Siebengang-Automatikgetriebe durch eine Wandlerüberbrückungskupplung aus. Sie befindet sich im hydrodynamischen Drehmomentwandler und eliminiert in vielen Betriebssituationen den Schlupf zwischen Pumpen und Turbinenrad weitgehend, indem sie wann immer möglich eine nahezu starre Verbindung zwischen Motor- und Getriebewelle herstellt und damit wirkungsvoll Leistungsverluste verhindert. Abweichend von herkömmlichen Automatikgetrieben, bei denen der Wandler nur in den höheren Gängen überbrückt werden kann, ist die Überbrückungskupplung in der Siebengang-Automatik von Mercedes-Benz aber bereits ab dem ersten Gang aktiv.

Zudem ist die Wandlerüberbrückungskupplung aus Komfortgründen schlupfgeregt, setzt also sehr weich ein. Auch dadurch erzielten die Mercedes-Ingenieure ein Optimum an Schaltqualität.

Konstruktion nach dem intelligenten Prinzip des Franzosen Ravigneaux

Technisch basiert das neue Siebengang-Automatikgetriebe auf dem seit Jahren erfolgreichen Vorläufer mit fünf Gängen, der konsequent weiterentwickelt wurde. Dabei haben die Getriebespezialisten von Mercedes-Benz zwei einfache Planetensätze durch einen so genannten Ravigneaux-Satz ergänzt. Im Unterschied zum bisherigen einfachen Planetensatz arbeiten hier zwei verschiedene Planetensätze und Sonnenräder in einem einzigen Hohlrad. Durch diese Konstruktion, die der Franzose Paul Ravigneaux in den Zwanzigerjahren erstmals entwickelte, ergeben sich Schaltmöglichkeiten für sieben Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge. Überdies haben die Stuttgarter Getriebespezialisten die Verzahnung weiter optimiert, um Leistungsverluste und Geräuschentwicklung noch einmal zu verringern. Als Schaltelemente kommen wie bisher hydraulisch betätigte Lamellenkupplungen und -bremsen zum Einsatz, die gegenüber anderen technischen Lösungen ein deutlich höheres Drehmoment übertragen können: bis zu 700 Newtonmeter.

Trotz dieser gegenüber dem Vorgängergetriebe deutlich gestiegenen Übertragungsleistung und zwei zusätzlicher Vorwärtsgänge hat das neue Getriebe in der Länge nur um 41 Millimeter zugelegt, während der Wandlerdurchmesser sogar um 20 Millimeter kleiner ist als bisher. Das Gewicht bleibt trotz der sieben Gänge nahezu gleich: 81,5 Kilogramm ohne Steuereinheit. Dies erreichten die Mercedes-Ingenieure durch den erstmaligen Einsatz des Leichtbauwerkstoffs Magnesium für die Herstellung des Getriebegehäuses.

Schaltplatte und Steuergerät als eine Einheit

Auch die Schaltungsbetätigung entspricht prinzipiell der des bisherigen Fünfgang-Automatikgetriebes mit Tippschaltung. Ebenso gewohnt ist der Programmwahlschalter für „S“ (= Standard) und „C“ (= Comfort). In der Stellung „C“ fährt das Auto stets im zweiten Gang an und dreht Gänge nicht vollständig aus. Die neue Siebengang-Automatik ist auch für die künftige Shift-by-Wire-Technik vorgerüstet. Sie ermöglicht ein besonders schnelles und komfortables Schalten der einzelnen Gänge mittels Tasten am Lenkrad.

Auf dem Gebiet der Getriebesteuerung beschritten die Mercedes-Ingenieure ebenfalls neue konstruktive Wege. So bilden die Schaltplatte, die das Labyrinth der Kanäle für die Schalthydraulik enthält, und das Steuergerät baulich eine Einheit. Dadurch entfallen zahlreiche Kabelverbindungen und die Betriebssicherheit ist noch höher.

Das elektronische Steuergerät ist direkt im Ölsumpf integriert und kann so unmittelbar mittels Sensoren ständig drei interne Drehzahlen im Getriebe messen und ohne Umwege auswerten. Nur kurze Wege müssen auch die Steuersignale für die acht ebenfalls in der Schalteinheit integrierten Magnetventile zurücklegen, die den Arbeitsdruck, die sieben Schaltelemente und die Wandlerüberbrückungskupplung regeln. Diese vollintegrierte Steuerung ist eine weitere wichtige Voraussetzung für die außergewöhnlich schnelle Arbeitsweise des neuen Getriebes.

Schneller Datenaustausch mit anderen Steuergeräten

Weitere Daten liefern Sensoren über Fahrwiderstand (Fahrbahnneigung, Gefälle, Zuladung), Atmosphärendruck (Höhenmeter), Fahreraktionen sowie Fahrzeug-längs- und Querschleunigung. Daraus errechnet das Getriebesteuergerät fahrer- und fahrzeugindividuelle Schaltpunkte, die Solldrücke in der Getriebehydraulik sowie die Steuersignale für die Wandlerüberbrückungskupplung. Außerdem ist das Getriebesteuergerät per Datenbus mit dem Motorsteuergerät vernetzt. Damit stehen ihm jederzeit alle Signale von Sensoren und anderen Steuergeräten sowie deren berechnete Daten und Stellgrößen zur Verfügung.

Auf dem gleichen Weg übermittelt die Getriebeelektronik dem Motorsteuergerät Befehle beispielsweise zur Verringerung des Motormoments während der Schaltabläufe und zu Schaltpunktverschiebungen, um auf diese Weise den Abgaskatalysator in der Warmlaufphase schneller aufzuheizen. Dabei wählt die Getriebesteuerung des neuen Siebengang-Automatikgetriebes von Mercedes-Benz nicht wie bisher üblich nur unter einigen wenigen fest gespeicherten Schaltprogrammen, sondern arbeitet flexibel.

Auf diese Weise ist eine perfekte Getriebesteuerung für jeden Betriebszustand und jeden Fahrerwunsch möglich – eine wichtige Voraussetzung für günstigen Kraftstoffverbrauch, hohen Fahrkomfort und sportliche Agilität.

Getriebeproduktion: Neubau am traditionsreichen Mercedes-Standort Untertürkheim

- **Investitionen in Höhe von rund 400 Millionen Euro**
- **1 100 Arbeitsplätze auf 40 000 Quadratmetern Produktionsfläche**

DaimlerChrysler fertigt das weltweit erste serienmäßige Siebengang-Automatik-Getriebe für Personenwagen am traditionsreichen Mercedes-Standort Stuttgart-Untertürkheim, wo bereits Schalt- und Automatikgetriebe für andere Mercedes-Modelle und die Highend-Luxuslimousine Maybach hergestellt werden. Dort wurde das Getriebewerk Hedelfingen für die Produktion der 7G-TRONIC um eine neue große Produktionshalle erweitert.

Damit können hier täglich bis zu 2800 Exemplare des neuen Kraftstoff sparenden und beispiellos komfortablen Automatikgetriebes hergestellt werden. Die Gesamtinvestitionen in die neuen Gebäude und Produktionseinrichtungen betrugen rund 400 Millionen Euro.

Insgesamt umfassen die Fertigungs- und Montageanlagen für die 7G-TRONIC, die ab September 2003 zunächst in den Achtzylindermodellen von Mercedes-Benz serienmäßig eingesetzt wird, drei miteinander verbundene Produktionsgebäude mit einer Gesamtfläche von rund 40 000 Quadratmetern. Eine der Hallen mit zirka 20 000 Quadratmetern Fläche wurde speziell für den Montage- und Prüfbereich der 7G-TRONIC neu errichtet.

Die Fertigung wird seit Mai 2003 stufenweise hochgefahren, so dass bis Ende des Jahres 2004 für die 7G-TRONIC die Tageskapazität von bis zu 2800 Siebengang-Automatikgetrieben erreicht sein wird. Mit der neuen 7G-TRONIC bekräftigt die Marke Mercedes-Benz nicht nur ihren Anspruch auf technologische Führerschaft im Automobilbau, sondern sichert durch die Produktion in Stuttgart-Untertürkheim auch rund 1 100 Arbeitsplätze.

Bei Planung und Bau der neuen Fertigungsstätte spielte die Schonung der begrenzten Bodenflächen am Standort des Getriebewerks eine wichtige Rolle. So wurden sämtliche Produktionsgebäude für die 7G-TRONIC zur Ressourcenschonung zweigeschossig errichtet.