

16. Dezember 2003

Der neue V6-Motor von Mercedes-Benz

Inhalt	Seite
Serienstart im Frühjahr 2004 in der künftigen SLK-Klasse Kraftvoll, drehfreudig, wirtschaftlich und leise: Mercedes-Benz präsentiert neuen Sechszylindermotor	2
Auf einen Blick: Die wichtigsten Highlights des neuen V6-Motors	6
Neuer, leistungsstarker V6-Motor für die künftige SLK-Klasse: Sechs Zylinder für sportlichen Roadster-Fahrspaß	7

Serienstart im Frühjahr 2004 in der künftigen SLK-Klasse

Kraftvoll, drehfreudig, wirtschaftlich und leise: Mercedes-Benz präsentiert neuen Sechszylindermotor

Stuttgart – Für die künftige SLK-Klasse hat Mercedes-Benz einen neuen Sechszylindermotor entwickelt, der mit seiner vorbildlichen Leistungs- und Drehmomentcharakteristik perfekt zu dem sportlich-dynamischen Sportwagen passt und Fahrspaß auf höchstem Niveau garantiert. Zudem setzt das neue 3,5-Liter-Viertventiltriebwerk durch eine Reihe technischer Innovationen Maßstäbe beim Kraftstoffverbrauch und beim Geräuschkomfort.

Mit 200 kW/272 PS Leistung und 350 Newtonmetern Drehmoment zählt der neue Mercedes-Sechszylinder zu den stärksten V6-Motoren seiner Hubraumklasse. Das maximale Drehmoment steht bereits ab 2500/min zur Verfügung und bleibt in einem großen Drehzahlbereich bis 5000/min konstant. Das ermöglicht eine kraftvolle Beschleunigung und schnelle Zwischenspurts.

Der aus Aluminium hergestellte Motor zeichnet sich durch ein einzigartiges Technologiepaket aus. Es beinhaltet – erstmals bei einem V6-Motor – eine variable Nockenwellenverstellung für die Ein- und Auslassseite, die Leistung und Drehmoment steigert und gleichzeitig zur Kraftstoffersparnis beiträgt. Ein zweistufiges Saugrohr, so genannte Tumble-Klappen in den Einlasskanälen und ein intelligentes Wärmemanagement sind weitere technische Besonderheiten des neuen Sechszylinders für die künftige SLK-Klasse.

Die stufenlose, kontinuierliche Nockenwellenverstellung führt Regie über die 24 Ventile in den Aluminium-Zylinderköpfen. Mit ihrer Hilfe öffnen und schließen die Ventile in jeder Fahrsituation zum jeweils günstigsten Zeitpunkt, sodass sich der Gaswechsel in den Zylindern deutlich verbessert und sich die Energieverluste reduzieren. Dadurch senkt diese Technik einerseits im Teillastbereich den Kraftstoffverbrauch und sorgt

andererseits bei hoher Motorlast für die bestmögliche Versorgung der Brennräume mit Frischgas. Der neue Mercedes-Sechszylinder ist weltweit der erste V6-Motor mit variabler Verstellmöglichkeit der Ein- und Auslassnockenwellen.

Tumble-Klappen in den Einlasskanälen für optimalen Verbrennungsprozess

Alle Komponenten der Luftführung haben die Mercedes-Ingenieure mithilfe aufwändiger Strömungssimulation berechnet und optimiert. Auch das aus Magnesium hergestellte Saugmodul wurde strömungstechnisch optimiert. Die Länge der Saugrohre lässt sich je nach Drehzahl variieren, um eine bestmögliche Drehmoment- und Leistungsausbeute zu erzielen. Bereits ab 1500/min entwickelt der neue V6-Motor rund 87 Prozent seines Drehmomentmaximums von 350 Newtonmetern.

Die Einlasskanäle sind mit neu entwickelten Tumble-Klappen ausgestattet, die den Ansaugvorgang und die Verbrennung des Kraftstoff-Luft-Gemisches verbessern. Sie schwenken im Teillastbereich auf und erhöhen dadurch die Turbulenz der Strömung in den Brennräumen. Bei höherer Motorlast werden die Tumble-Klappen vollständig im Saugrohr versenkt.

Durch den Einsatz dieser neuartigen Tumble-Klappen verringert sich der Kraftstoffverbrauch des V6-Motors je nach Drehzahl um bis zu 0,2 Liter je 100 Kilometer – bei gleichzeitig verbesserter Laufruhe.

Ein intelligentes Wärmemanagement trägt ebenfalls zur Kraftstoffersparnis bei. Die Mercedes-Ingenieure entwickelten ein neuartiges, kennfeldgesteuertes Thermostat, das in allen Betriebssituationen des Motors aktiv ist. Es lenkt die Wärmeströme in dem Sechszylinder so, dass Motoröl und Kühlmittel stets optimale Temperaturen haben.

Abgas-Emissionen unter den künftigen EU-4-Limits

Durch stufenlose Nockenwellenverstellung, Tumble-Klappen in den Einlasskanälen, innere Abgasrückführung, Sekundärlufteinblasung und andere Maßnahmen bleiben die Abgas-Emissionen des neuen Mercedes-Sechszylinders bereits während der Verbrennungsprozesse auf einem sehr niedrigen Niveau.

Neben diesen innermotorischen Maßnahmen sorgt eine leistungsfähige Abgasreinigungsanlage dafür, dass die Emissionswerte unter den strengen EU-4-Limits des Jahres 2005 liegen. Die beiden motornah angeordneten Katalysatoren werden jeweils von zwei Lambda-Sonden überwacht. Dank linearer Regelung liefern sie bereits während der Warmlaufphase präzise Daten an den Motor-Computer, der das Triebwerk daraufhin so steuert, dass die Katalysatoren ihre Betriebstemperaturen schneller erreichen.

Modernes Leichtbau-Triebwerk und gestalteter Motor-Sound

Kurbelgehäuse und Zylinderkopf des neuen Mercedes-Sechszylinders bestehen aus Aluminium. Das moderne Leichtbau-Triebwerk zeichnet sich außerdem durch gewichtsreduzierte Pleuel, Kolben und Gegengewichte aus, die zu der vorbildlichen Laufruhe des Motors beitragen. Zwischen den Zylinderwänden rotiert eine Ausgleichswelle gegenläufig zur Kurbelwelle und kompensiert die prinzipbedingten Schwingungsmomente des V6-Motors. Die Zylinder sind mit Laufbuchsen aus besonders reibungsarmer, formbeständiger und leichter Aluminium-Silizium-Technik ausgestattet.

Ein weiterer Schwerpunkt der Entwicklung galt dem Thema Akustik. Ziel der Mercedes-Ingenieure war es, zunächst die Motorengeräusche konsequent zu reduzieren und anschließend den sportlich-sonoren Klang des Sechszylinders zu gestalten. Mit großem messtechnischen Aufwand wurde nahezu jedes der rund 210 Bauteile des neuen V6-Motors akustisch untersucht.

Neuartige Ansaugrohre aus schallabsorbierendem Nylongewebe, ein Zwei-Patronen-Luftfilter mit integrierten Resonatoren und eine Vielzahl anderer Detailmaßnahmen tragen zu dem vorbildlichen Geräuschkomfort bei.

Den für einen Sportwagen typischen Motor-Sound erreichen die Akustikfachleute durch eine gezielte Abstimmung der Auspuffanlage.

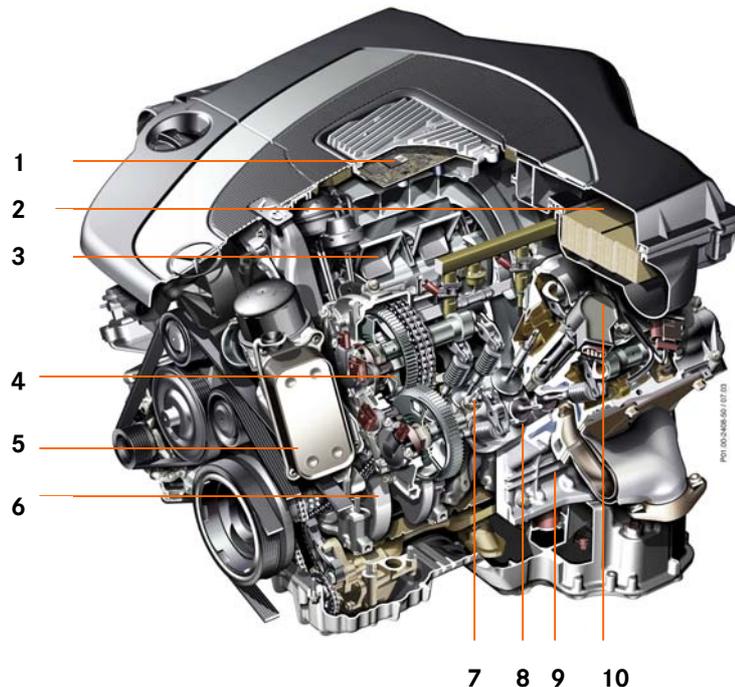
Kontakt

Norbert Giesen, Telefon +49 711 17-76422 norbert.giesen@daimlerchrysler.com

Internet-Adresse

Weitere Nachrichten von DaimlerChrysler unter: www.media.daimlerchrysler.com

Auf einen Blick: Die wichtigsten Highlights des neuen V6-Motors



- Ausgleichswelle
- Direktzündanlage (10)
- Heißfilm-Luftmassenmesser in neuer Technik
- Katalysatoren motornah angeordnet
- Kurbelgehäuse aus Aluminium (9)
- Kurbelwelle geschmiedet und vierfach gelagert (6)
- Leichtbau-Triebwerk mit gewichtsreduzierten Kolben und Pleueln (8)
- Lineare Lambda-Regelung
- Luftfilter in Zwei-Patronen-Technik mit integrierten Resonatoren (2)
- Motorfest angeordnetes Steuergerät (1)
- Nockenwellenverstellung stufenlos für Einlass- und Auslassnockenwellen (4)
- Öl-Wasser-Wärmetauscher (5)
- Schaltsaugrohr mit Längenschaltklappen (3) und Tumble-Klappen in den Einlasskanälen
- Vierventiltechnik mit Rollenschlepphebeln und hydraulischem Ventilspielausgleich (7)
- Wärmemanagement mit kennfeldgesteuertem Thermostat
- Zylinderlaufbuchsen aus reibungsarmer Aluminium-Silizium-Technik

Neuer, leistungsstarker V6-Motor für die künftige SLK-Klasse

Sechs Zylinder für sportlichen Roadster-Fahrspaß

- **Bestwerte in puncto Leistung, Drehmoment und Verbrauch**
- **Vierfache Nockenwellenverstellung für hohe Leistungsentfaltung**
- **Zweistufiges Saugmodul mit Tumble-Klappen an den Einlasskanälen**
- **Geräusch- und Schwingungskomfort auf höchstem Niveau**

Ein neues Modell – ein neuer Motor: Diese Kombination ist selten in der Automobilentwicklung. Mercedes-Benz wird sie ab Frühjahr 2004 in der künftigen SLK-Klasse anbieten.

Der neu entwickelte Sportwagen geht mit einem ebenso neuen Motor an den Start, der allen Erwartungen an ein kraftvolles, drehfreudiges Triebwerk für einen Roadster entspricht. Kein anderer V6-Motor dieser Hubraumklasse bietet ein so konsequent auf Fahrdynamik und Fahrspaß ausgerichtetes Leistungs- und Drehmomentprofil wie die Neuentwicklung von Mercedes-Benz, die zudem auch in puncto Kraftstoffverbrauch, Abgas-Emissionen und Komfort Akzente setzt.

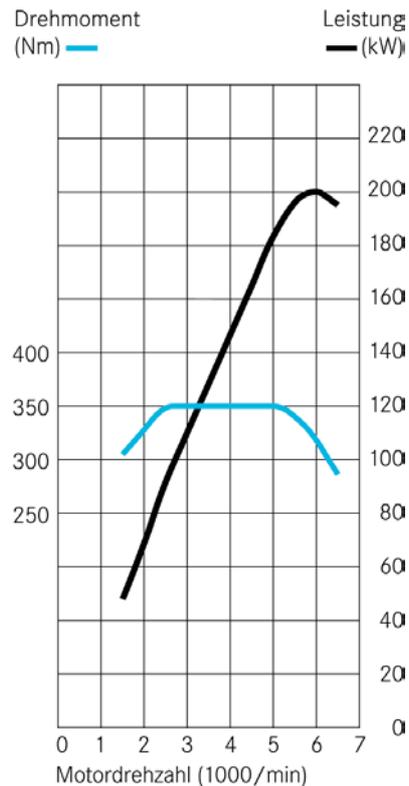
Die Leistungsdaten: Aus einem Hubraum von 3498 Kubikzentimetern entwickelt der neue Sechszylinder bei 6000/min 200 kW/272 PS. Daraus errechnet sich eine Literleistung von 57 kW/78 PS – ein Spitzenwert in dieser Hubraumklasse.

Gleiches gilt für das Drehmoment: 350 Newtonmeter sind schon ab 2500/min abrufbereit und bleiben bis 5000/min konstant. Das garantiert hohes Durchzugsvermögen und schnelle Zwischenspurts, aber auch entspanntes Fahren im niedrigen Gang – so wie es sich Roadster-Freunde bisweilen für genussvolle Touren bei geöffnetem Variodach wünschen.

Und schließlich der Kraftstoffverbrauch: 240 g/kWh nennen die Ingenieure als Wert für den effektiven, spezifischen Kraftstoffverbrauch im Bestpunkt des Motors. Er lässt

in der Praxis einen für diese Leistungsklasse vorbildlichen NEFZ-Verbrauch von unter zehn Litern pro 100 Kilometer erwarten.

Zylinderanordnung	V6
Zylinderwinkel	90°
Ventile pro Zylinder	4
Hubraum	3498 cm ³
Bohrung/Hub	92,9/86,0 mm
Zylinderabstand	106 mm
Verdichtungsverhältnis	10,7 : 1
Leistung	200 kW/272 PS bei 6000/min
Leistung pro Liter	57 kW/78 PS
Max. Drehmoment	350 Nm bei 2500-5000/min



Diese Daten sind das Resultat solider Ingenieursarbeit auf Basis des profunden Know-hows und der großen Erfahrung der Mercedes-Motorenentwicklung in Stuttgart-Untertürkheim. Ein Team von rund 500 Ingenieuren, Technikern, Mechanikern, Produktionsplanern und Partnern aus der Zulieferindustrie war an der Entwicklung des Sechszylinders beteiligt; rund 400 Versuchsmotoren haben sich seit dem Projektstart auf Prüfständen und bei Praxistests in allen Klimazonen der Erde bewährt.

Ab Frühjahr 2004 können sich Mercedes-Kunden in der SLK-Klasse von den Qualitäten des neuen V6-Motors überzeugen.

Fünf Entwicklungsziele im Fokus: Fortschritt auf breiter Basis

Leistung, Drehmoment, Verbrauch, Komfort und Abgas – das waren gleichrangige Aufgabengebiete, in denen die Mercedes-Ingenieure mit dem neuen V6-Motor Akzente setzen. Sie entwickelten motortechnische Innovationen, die keine Einzellösungen darstellen, sondern sich auf verschiedenen Feldern positiv bemerkbar machen.

Ein Überblick über die wichtigsten Innovationen des Motors und ihre Bedeutung für Leistung, Drehmoment, Verbrauch, Komfort und Abgas:

	Positive Wirkung auf...				
	Leistung	Drehmoment	Verbrauch	Komfort	Abgas
Variable Nockenwellenverstellung • Einlassseite	++	++	+	+	+
Variable Nockenwellenverstellung • Auslassseite	+	+	++	+	+
Zweistufiges Saugrohr	++	++			
Tumble-Klappen in den Einlasskanälen	+	+	++		
Wärmemanagement			+	+	+
Leichtbau-Triebwerk	+		+	++	

In vierfacher Ausführung: Variable Nockenwellenverstellung je nach Motorlast

Bereits mit der für einen Sportwagenmotor üblichen Vierventiltechnik und vier oben liegenden Nockenwellen wurden wichtige Voraussetzungen für die vorbildliche Leistungsentfaltung geschaffen. Das allein genügte den Stuttgarter Ingenieuren jedoch nicht. Zusätzlich entwickelten sie ein System, mit dem sich das Zusammenspiel der 24 Ventile bedarfsgerecht – je nach Motorlast – steuern lässt und das auf diese Weise für einen sekundenschnellen Gaswechsel in den Zylindern sorgt: eine stufenlose, kontinuierliche Nockenwellenverstellung.

Der Clou der Mercedes-Neuentwicklung: Sowohl die Winkelstellungen der beiden Einlass- als auch die Auslassnockenwellen lassen sich kontinuierlich um jeweils 40 Grad verändern, damit die Ventile in jeder Fahrsituation zum günstigsten Zeitpunkt öffnen oder schließen können.

Bei geringer Motorlast nutzen die Fachleute diese Technik, um Abgase direkt vom Brennraum wieder in den Einlasskanal strömen zu lassen: Die Nockenwellen werden dabei so gesteuert, dass die Auslassventile während des Öffnens der Einlassventile noch für kurze Zeit geöffnet bleiben. In diesem kurzen Augenblick kann ein Teil der Abgase vom Auslass- in den Einlasskanal gelangen. Der Unterdruck im Saugrohr hilft dabei.

Diese Ventilüberschneidung beim Ausschleiben der verbrauchten Gase und beim Ansaugen des frischen Verbrennungsgemischs ermöglicht eine effiziente innere Abgasrückführung. Dadurch verringern sich die Energieverluste beim Ladungswechsel in den Zylindern – mit dem Resultat deutlich verminderter Verbrauchswerte.

Andererseits wird die Nockenwellenverstellung bei höherer Motorlast auch genutzt, um die Ventilüberschneidung je nach Drehzahl so zu optimieren, dass die Brennräume bestmöglich mit Frischgas versorgt werden – ganz im Interesse hoher Leistungs- und Drehmomentausbeute.

Die Steuerung der Nockenwellen übernehmen elektrohydraulisch betätigte Flügelzellenversteller (siehe Abbildung). Sie befinden sich an den vorderen Enden der Nockenwellen und werden mittels vier integrierter Hydraulikventile gesteuert. Den Antrieb der Einlassnockenwellen übernimmt eine Doppelkette; die Auslassnocken werden direkt von den Einlassnockenwellen über ein gespanntes Zahnradpaar bewegt.



Neben dieser vierfachen stufenlosen Nockenwellenverstellung tragen eine Reihe weiterer Einzelmaßnahmen zur vorbildlichen Leistungscharakteristik des neuen V6-Motors bei:

- Die auf bestmöglichen Durchsatz ausgelegten, strömungsoptimierten **Einlasskanäle** mit neuartigen **Tumble-Klappen**;
- die speziell entwickelten **Ventile**, die mit einem Schaftdurchmesser von nur sechs Millimetern die Strömung im Einlasstrakt nur wenig beeinträchtigen;
- die kompakten **Brennräume** für hohe Verdichtung (10,7) und guten Wirkungsgrad;
- das neu entwickelte, zweistufige **Schaltsaugrohr**.

Wie bei allen modernen Mercedes-Motoren erfolgt der Ventilspielausgleich auf hydraulischem Wege und ist damit wartungsfrei.

Aerodynamik unter der Motorhaube: Luftführung strömungstechnisch verbessert

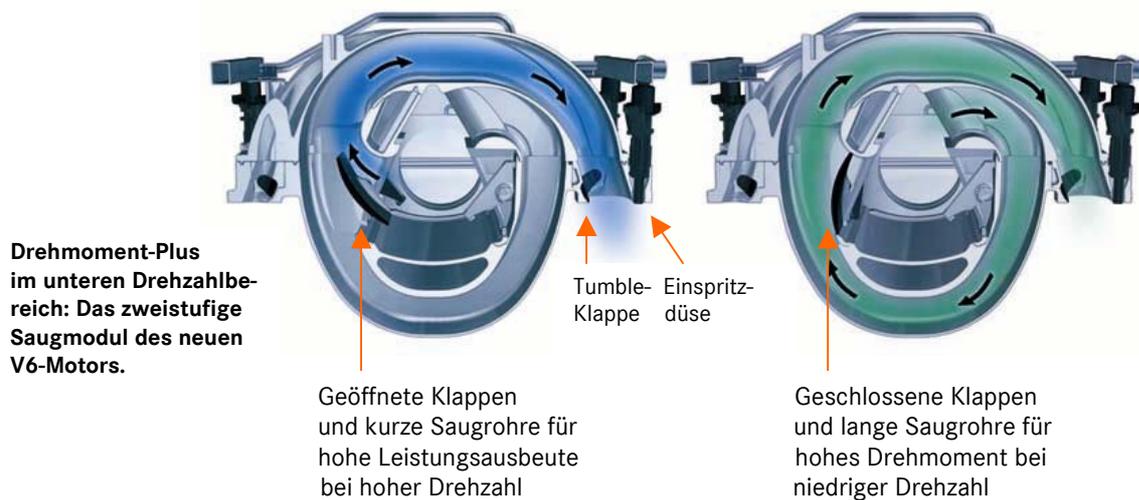
Große Aufmerksamkeit widmeten die V6-Entwickler allen Maßnahmen, die zu einer bestmöglichen Beatmung des Motors beitragen. Leistungsfähige Computerprogramme unterstützten sie bei der Strömungsberechnung und halfen zum Beispiel, die Lufteinströmung aus dem doppelflutigen Luftfilter zu optimieren. Hier münden die Leitungen in einem Bauteil, das für die Motorfunktionen von großer Bedeutung ist: den Heißfilm-Luftmassenmesser, kurz HFM. In seinem Gehäuse befindet sich ein elektrisch beheiztes Sensor-Element, das die Masse der angesaugten Luft ermittelt und dem Motor-Computer damit eine wichtige Basisinformation für die Zusammensetzung des Verbrennungsgemischs liefert.

Im Interesse einer optimalen Luftversorgung des Motors haben die Mercedes-Ingenieure auch das HFM-Bauteil unter strömungstechnischen Gesichtspunkten weiterentwickelt. Das oval geformte Gehäuse des Luftmassenmessers und ein modifiziertes Gitter mit geringem Luftwiderstand sind zwei der wichtigsten Ergebnisse dieser Detailoptimierung.

Klappe auf ab 3500/min: Zweistufiges Saugmodul für geregelte Luftzufuhr

Mithilfe des in bewährter Magnesiumtechnik hergestellten Saugmoduls lässt sich die Luftzufuhr je nach Last und Drehzahl variieren. Die Länge der Saugrohre, die zu den Zylindern führen, wird mit Klappen verändert: Bei hohen Drehzahlen – ab zirka 3500/min – sind die Klappen geöffnet und die Luft strömt auf kurzem Weg in die Brennräume. Das ermöglicht hohe Leistungen.

Bei niedrigen Drehzahlen werden die Klappen geschlossen und die Länge des Saugkanals vergrößert sich. Dadurch entstehen Druckwellen, die den Ansaugvorgang unterstützen und die Drehmomentausbeute im unteren Drehzahlbereich nachhaltig verbessern. Immerhin: Schon ab 1500/min stehen 305 Newtonmeter und damit rund 87 Prozent des maximalen Drehmoments zur Verfügung.



Der Kraftstoffverteiler mit den Magnetventilen findet seinen Platz in einer geschützten Position innerhalb der v-förmigen Zylinderbänke. Die Einspritzung erfolgt in den Saugkanälen.

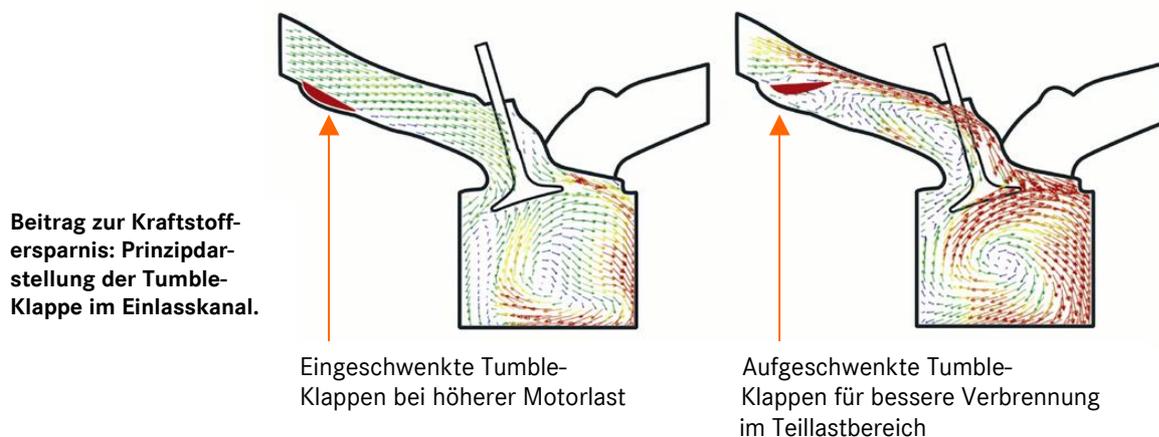
Strömung mit Turbulenzen: Tumble-Klappen in den Einlasskanälen

Das Besondere an dem Saugmodul des Mercedes-Sechszylinders sind elektropneumatisch angetriebene Klappen am Ende eines jeden Einlasskanals. Sie tragen maßgeblich zur Kraftstoffeinsparung bei.

Die Mercedes-Ingenieure sprechen von Tumble-Klappen und beschreiben damit deren Aufgabe: Sie bringen das Gemisch buchstäblich zum Taumeln (engl.: to tumble) und steigern dadurch die Turbulenz der Strömung, die folglich mit höherer Geschwindigkeit in die Brennräume gelangt und sich gleichmäßig verteilt. Das Ergebnis ist eine bessere – sprich: vollständigere – Verbrennung.

Im Teillastbereich schwenken die Tumble-Klappen auf, optimieren die Strömung und erhöhen dadurch die Brenngeschwindigkeit – ein Vorteil, der sich vor allem bei dem durch die Abgasrückführung abgemagerten Gemisch bemerkbar macht und den Kraftstoffverbrauch senkt.

Bei höherer Motorlast sind die Tumble-Klappen nicht erforderlich, sodass sie sich vollständig im Saugrohr versenken lassen und den Ansaugvorgang nicht beeinträchtigen. Die situationsgerechte Steuerung der Tumble-Klappen erfolgt auf Basis verschiedener Kennlinien, die im Motor-Computer gespeichert sind.



Durch die Tumble-Klappen in den Einlasskanälen lässt sich der Kraftstoffverbrauch des V6-Motors je nach Drehzahl um bis zu 0,2 Liter je 100 Kilometer verringern – bei gleichzeitig verbesserter Laufruhe.

Für die Verbrennung des Kraftstoff-Luft-Gemisches sorgt eine Spulendirektzündung. Die Zündkerzen ragen zentral zwischen den vier Ventilen in die Zylinder; unmittelbar darüber sind die Zündspulen angeordnet.

In zentraler Position: Leistungsfähiges Steuergerät für alle Motorfunktionen

Die Regie über die Steuerung der Tumble-Klappen, die Kraftstoffeinspritzung, die Zündung und zahlreiche andere Motorfunktionen führt die Motorsteuerung Bosch ME 9.7, die via Datenbus auch mit den anderen elektronischen Steuergeräten des Fahrzeugs kommuniziert und Informationen austauscht. Im Interesse kurzer elektrischer Wege wurde das Motorsteuergerät zentral oberhalb des Ansaugtrakts platziert und in das Motor-Design integriert.

Der Mikroprozessor des Steuergeräts führt permanent eine umfangreiche Diagnose aller Motorfunktionen durch. Dazu zählt auch die Prüfung der Katalysatoren, die Überwachung der Zündanlage, die elektrische Überprüfung des Regenerierventils sowie die Kontrolle der Lambda-Sonden. Sollte eines dieser für die Abgasreinigung wichtigen Systeme gestört sein, leuchtet im Kombi-Instrument die Anzeige „Check Engine“ auf. Gleichzeitig werden die Daten gespeichert, sodass Servicetechniker die Fehlerursache sofort erkennen und die Störung beseitigen können.

Kraftstoffersparnis mit System: Wärmemanagement in allen Situationen

Mit einem intelligenten Wärmemanagement leisten die Mercedes-Ingenieure einen weiteren Beitrag zur Kraftstoffersparnis. So wird beispielsweise die Zirkulation des Kühlmittels während der Warmlaufphase gestoppt, damit der Motor schneller seine Betriebstemperatur erreicht. Das bewirkt einen besseren Ölfluss und damit eine deutlich verminderte Reibung im Motor. Zudem vermindern sich dadurch die Abgas-Emissionen.

Auch bei warmem Motor unter Volllast werden die Wärmeströme so gelenkt, dass Motoröl und Kühlmittel stets optimale Temperaturen haben. Dafür sorgt ein neuartiges, kennfeldgesteuertes Thermostat, das in allen Betriebssituationen arbeitet.

Konstruktion aus Hightech-Werkstoffen: Vorteile durch Leichtbau-Triebwerk

Zylinderkopf und Kurbelgehäuse des neuen V6-Motors bestehen aus Aluminium. Ebenso entsprechen Kolben, Pleuel und Zylinderlaufbuchsen modernen Konstruktionsprinzipien, die nicht nur zur Gewichtsersparnis beitragen, sondern sich auch in puncto Drehfreudigkeit und Laufruhe positiv bemerkbar machen. Denn: Je geringer die sich bewegenden Massen im Kurbelgehäuse, desto geringer fallen die Schwingungen aus und desto agiler reagiert der Motor auf die Gaspedalbewegungen des Autofahrers:

- Die **Kolben** bestehen aus eisenbeschichtetem Aluminium. Ihre Böden wurden unter Berücksichtigung des Ventilwinkels (28,5 Grad) so gestaltet, dass ein günstiger Brennraum entsteht.
- Das Gewicht der geschmiedeten **Stahlpleuel** konnten die Mercedes-Ingenieure im Vergleich zu anderen V6-Motoren um rund 20 Prozent verringern und leisteten damit einen wichtigen Beitrag zur hohen Laufkultur des neuen Sechszylinders.
- Die **Zylinderlaufbuchsen** zeichnen sich durch reibungsarme Oberflächen in Aluminium-Silizium-Technik aus, die sich auch in anderen Pkw-Motoren von Mercedes-Benz bewährt. Hohe Formstabilität, vorbildlicher Wärmefluss und geringes Gewicht sind weitere Vorteile. Die Gewichtseinsparung gegenüber herkömmlichen Graugussbuchsen beträgt rund 500 Gramm pro Zylinder.
- Die geschmiedete **Kurbelwelle** ist mit vier Gegengewichten ausgestattet. Vier breite Kurbelwellenlager mit Querversteifungen zum Kurbelgehäuse tragen ebenfalls zur Verringerung der Schwingungen bei.
- Eine **Ausgleichswelle** zwischen den beiden Zylinderbänken kompensiert die bei einem V6-Motor prinzipbedingten freien Schwingungsmomente und sorgt für vorbildliche Laufruhe. Sie rotiert mit gleicher Drehzahl gegenläufig zur Kurbelwelle.

Hörbarer Fortschritt: Reduzierte Geräusche und gestalteter Klang

Neben vorbildlicher Leistungs- und Drehmomentcharakteristik, günstigem Kraftstoffverbrauch und schwingungsarmem Lauf bietet der neue V6-Motor auch hörbare Fortschritte. Stichwort Geräuschkomfort: Mit großem messtechnischen Aufwand haben die Mercedes-Ingenieure nahezu jedes der rund 210 Einzelteile des Triebwerks akustisch untersucht und nach Lautstärke und Frequenz beurteilt – vom Kurbelgehäuse bis zum Motorlager, vom Kolben bis zum Einspritzventil.

Ihr Ziel war ein in jeder Fahrsituation angenehmes Klangbild. Um dies zu erreichen, wurden nicht nur die Absolutwerte der Geräuschentwicklung gemessen, sondern

auch solche akustischen Störquellen beseitigt, die zwar nicht besonders laut sind, sich aber bei Last- oder Drehzahländerungen durch bestimmte Frequenzen unangenehm bemerkbar machen – und damit das Klangbild subjektiv beeinträchtigen.

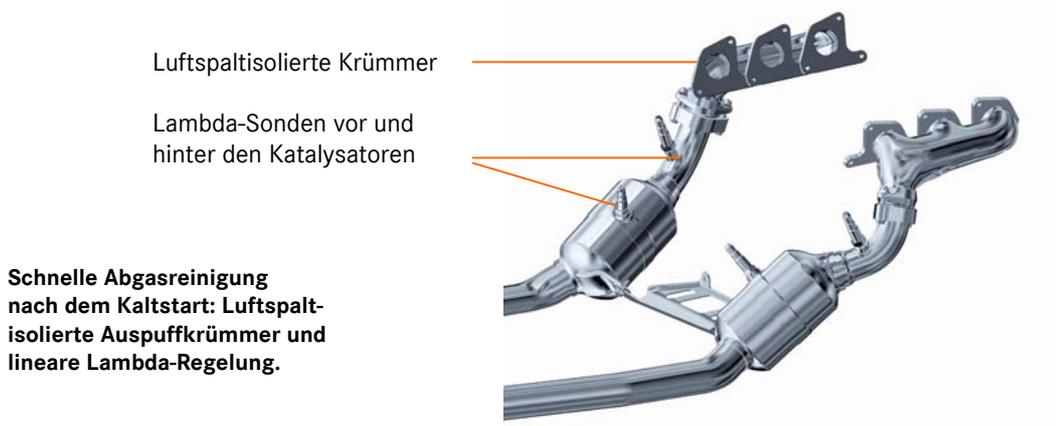
Der Luftansaugung widmeten die Akustikexperten besondere Aufmerksamkeit. Aus gutem Grund: Die Ansaugeräusche eines Motors breiten sich mit ihrem Frequenzspektrum sehr stark in Richtung Fahrzeuginnenraum aus und können deshalb den Geräuschkomfort der Passagiere beeinträchtigen. Ein Ergebnis der aufwändigen Analysen mithilfe moderner Messverfahren, die dem tatsächlichen Hörempfinden entsprechen, sind zum Beispiel neu entwickelte Ansaugrohre aus Nylongewebe. Im Gegensatz zu dem bisher verwendeten glattflächigen Kunststoff wirkt dieses Material schallabsorbierend und senkt auf diese Weise das Ansaugeräusch deutlich.

Das Thema Geräuschabstimmung entwickelt sich mehr und mehr zu einer der Hauptaufgaben bei der Motoren-Entwicklung – vor allem, weil die Ingenieure den Zielkonflikt zwischen niedrigem Vorbeifahrgeräusch und angenehmem, sonoren Motorenklang lösen müssen. Beim neuen Sechszylinder für die SLK-Klasse verfolgten die Stuttgarter Fachleute konsequent das Konzept, Geräusch zu reduzieren und Klang zu gestalten. Deshalb wurden zum einen verschiedene Maßnahmen entwickelt, um die Motorengeräusche zu reduzieren – vom Zwei-Patronen-Luftfilter mit integrierten Resonatoren bis zur Dämmmatte unter der Motorhaube. Zum anderen beschäftigten sich die Fachleute damit, den typischen Sportwagen-Sound der SLK-Klasse zu kreieren, indem sie bestimmte, angenehme Frequenzen betonten – vor allem durch eine gezielte Abstimmung der Auspuffanlage. Das Ergebnis kann sich hören lassen.

Abgasreinigung auf doppelter Basis: Emissionen unter den EU-4-Limits

Wie alle modernen Pkw-Benzinmodelle von Mercedes-Benz entspricht auch die künftige SLK-Klasse mit dem neuen V6-Motor den strengen EU-4-Abgaslimits, die ab 2005 gelten.

Das Konzept der Abgasreinigung ist zweistufig aufgebaut: Es basiert zum einen auf aufwändigen innermotorischen Maßnahmen, die für geringe Rohemissionen sorgen, und zum anderen auf einer hochwirksamen Abgasnachbehandlung durch motornah angeordnete Katalysatoren. Sie sind mit jeweils zwei Lambda-Sonden ausgestattet – einer Regel- und einer Diagnose-Sonde – und werden linear geregelt. Das bedeutet: Die Lambda-Sonden sind bereits unmittelbar nach dem Kaltstart des Triebwerks aktiv und liefern Informationen über die Abgaszusammensetzung, die das elektronische Steuergerät des V6-Motors unter anderem für eine gezielte Warmlaufsteuerung verarbeitet. Dadurch erreichen die Katalysatoren ihre Betriebstemperatur schneller.



Zu den innermotorischen Systemen zählt zum Beispiel die stufenlose Nockenwellenverstellung, die im Teillastbereich eine effiziente innere Abgasrückführung ermöglicht. Auch die verstellbaren Tumble-Klappen in den Einlasskanälen, die den Verbrennungsprozess verbessern, leisten einen wichtigen Beitrag, um die Rohemissionen des Motors auf ein Minimum zu verringern.

Zusätzlich ist eine Sekundärlufteinblasung im Einsatz. Sie bewirkt eine Nachverbrennung der Abgase, sodass die Temperatur in den Auslasskanälen steigt und der Katalysator früher mit der Umwandlung der Schadstoffe beginnen kann. Während der thermischen Nachverbrennung verringert sich auch der Kohlenmonoxid- und Kohlenwasserstoffanteil im Rohabgas.