

In Reih und Glied

vdh Archiv

Die neue Motorenfamilie von Daimler-Benz ist komplett.

Von Clauspeter Becker

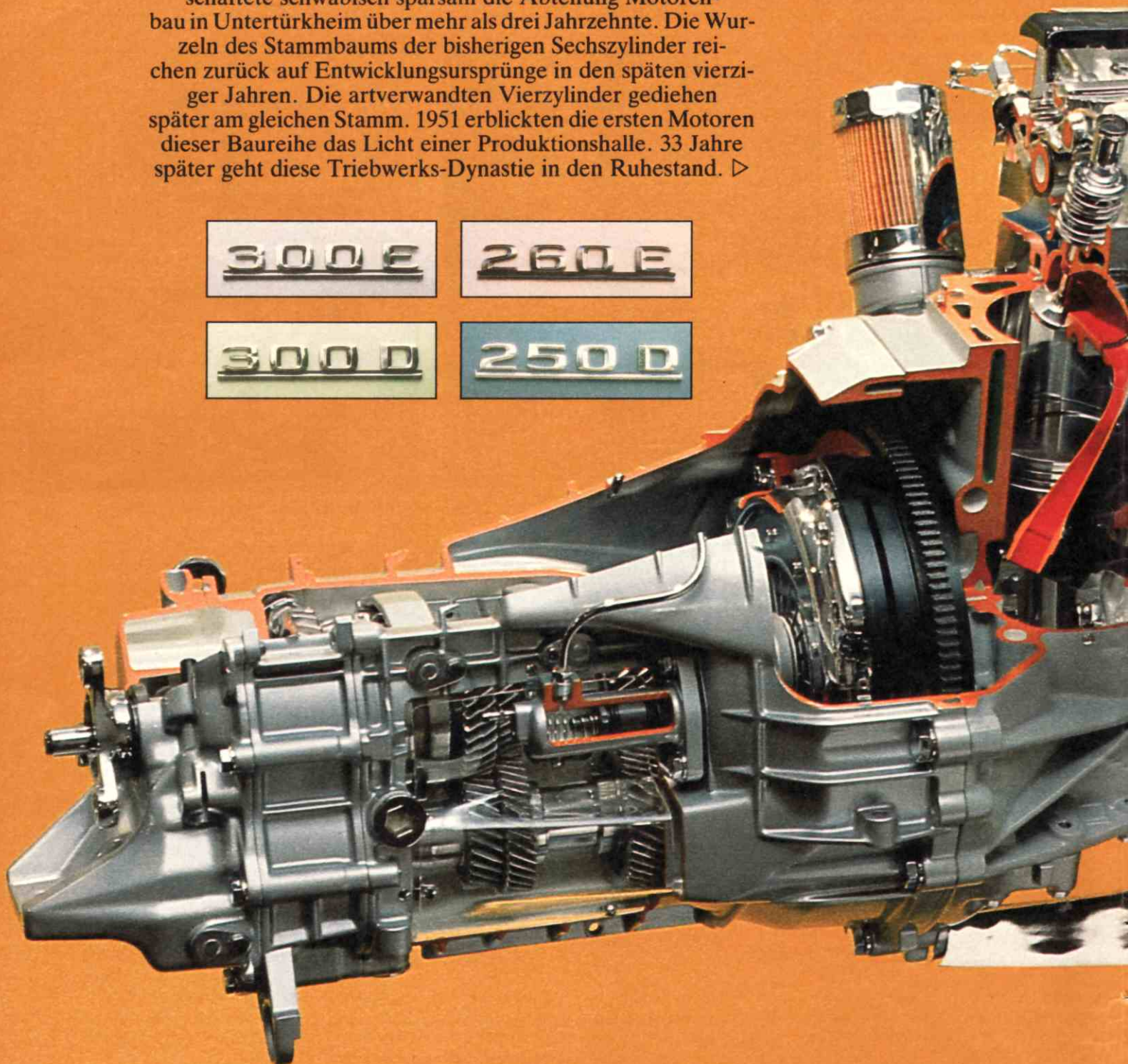
Modelle kommen, Modelle gehen, Daimlers Motoren bleiben bestehen. Nach diesem Grundsatz wirtschaftete schwäbisch sparsam die Abteilung Motorenbau in Untertürkheim über mehr als drei Jahrzehnte. Die Wurzeln des Stammbaums der bisherigen Sechszylinder reichen zurück auf Entwicklungsursprünge in den späten vierziger Jahren. Die artverwandten Vierzylinder gediehen später am gleichen Stamm. 1951 erblickten die ersten Motoren dieser Baureihe das Licht einer Produktionshalle. 33 Jahre später geht diese Triebwerks-Dynastie in den Ruhestand. ▷

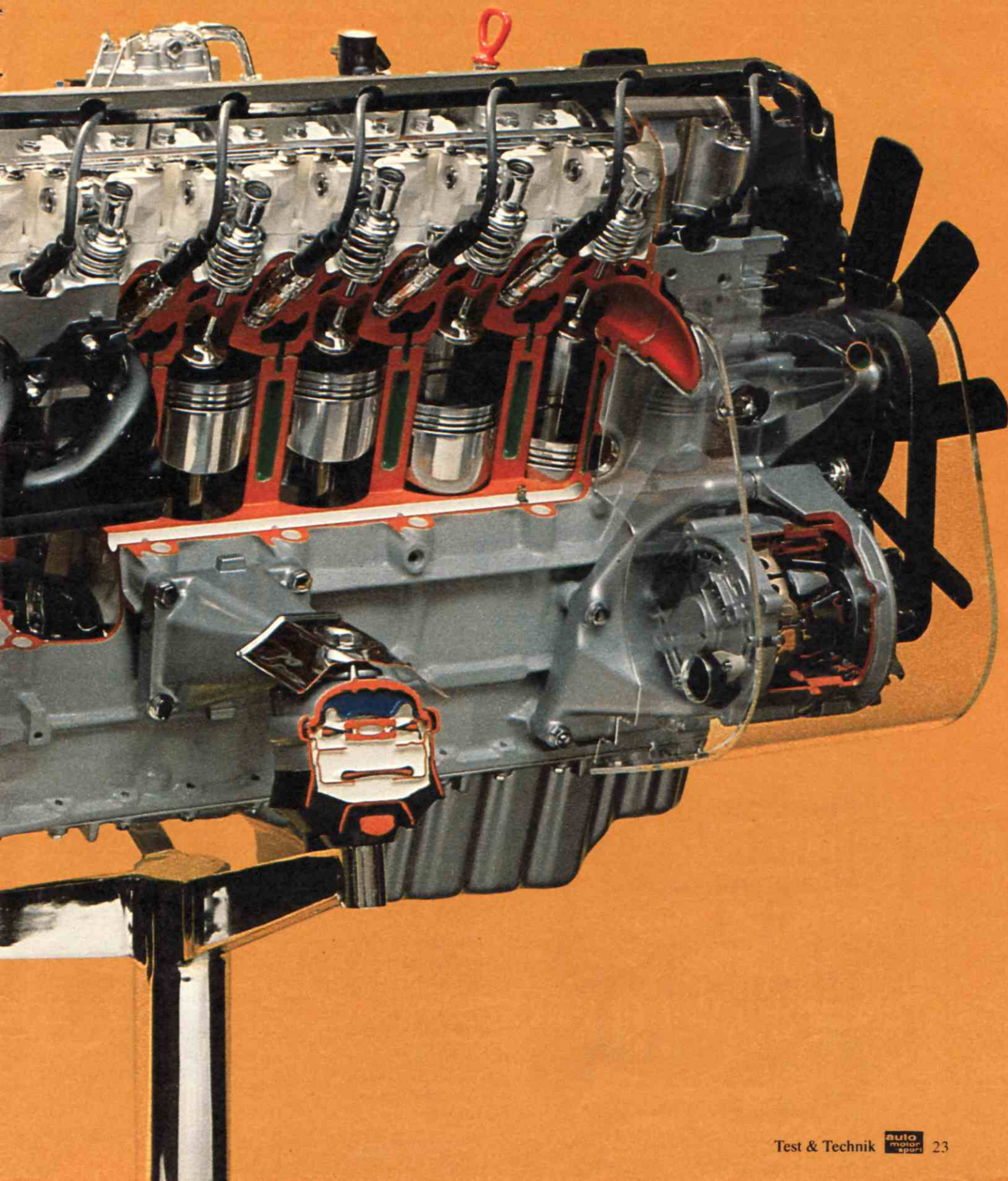
300 E

260 E

300 D

250 D





Mercedes-Motoren

Die Einführung der Modellreihe W 124 als neue Mitte im Mercedes-Programm brachte zugleich den Abschluß eines umfassenden Renovierungsprogramms aller Reihenmotoren mit vier, fünf und sechs Zylindern, Benziner und Diesel.

Die nunmehr komplette Motorenfamilie der Zukunft führte

sich höflich und behutsam ins Motorenprogramm ein. Als erste Vorboten erschienen schon 1980 zwei Vierzylinder der Typenreihe M 102, die mit 2,0 und 2,3 Litern Hubraum ihr Debut im Mercedes 200 und 230 gaben. Als typisches Merkmal zeigten diese von Grund auf neuen Maschinen einen Querstromzylinderkopf mit einer obenliegenden Nockenwelle und V-förmig hängenden Ventilen. Die Zweiliter-Version

und für den Export auch der 2,3 Liter wurden von 1983 an auch im kompakten Mercedes 190 heimisch.

Den nächsten Innovationschub ließ ein neuer Diesel erkennen, der sogenannte OM 601. Wiederum eine totale Neukonstruktion, bei der ein gründlicher Wandel des Zylinderkopfs zu erkennen ist. Mercedes führt auch hier zu Gunsten besserer Füllung das Quer-

stromprinzip ein, sowie für den Diesel erstmals einen Leichtmetallzylinderkopf. Der neue Diesel gerät sehr viel kräftiger als sein Vorgänger und verrichtet sein erstes Dienstjahr im Mercedes 190 D.

Die neue Motorenfamilie, die mit der Einführung des W 124 auf sieben Mitglieder anwächst, basiert in ihren beiden Linien – Otto und Diesel – auf den schon bekannten Konstruktionen. Verwandtschaftliche Übereinstimmungen reichen bis ins Detail.

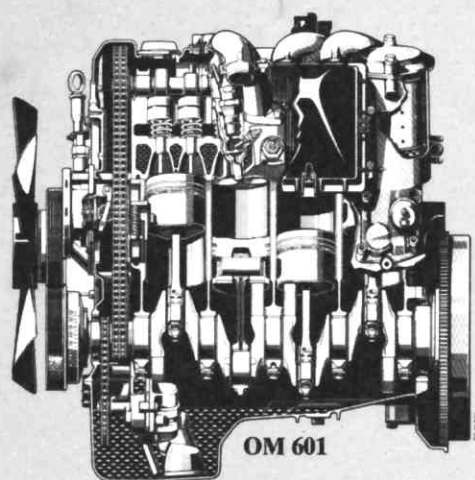
Doch vor solchen Kleinigkeiten erstmal das Wesentliche. Vor allem sind die neuen Motoren sehr viel kleiner und leichter geworden. Die eindrucksvollsten Differenzen ergaben sich hier natürlich bei den großen Triebwerken. Der neue Sechszylinder-Ottomotor M 103 mit drei Litern Hubraum ist 43 mm kürzer und 57 mm niedriger als sein Vorgänger M 110 (2,8 Liter) mit zwei obenliegenden Nockenwellen. Der neue wiegt netto 199 Kilogramm, während der alte noch 241 Kilogramm auf die Waage brachte. Das ergibt eine Differenz von 42 Kilogramm.

Eigentlich noch eindrucksvoller ist das Bild bei den großen Dieseln, wo die neue Generation mit sechs Zylindern gegen eine alte mit fünf Zylindern antreten muß. Bei einer um 47 mm abgesenkten Bauhöhe ergibt die zusätzliche Arbeitseinheit am Ende nur eine Verlängerung um sechs Millimeter. Dem Gewicht des alten Fünfzylinders OM 617 von stattlichen 244 Kilogramm stehen die nur 203 Kilogramm des neuen Sechszylinders OM 603 gegenüber.

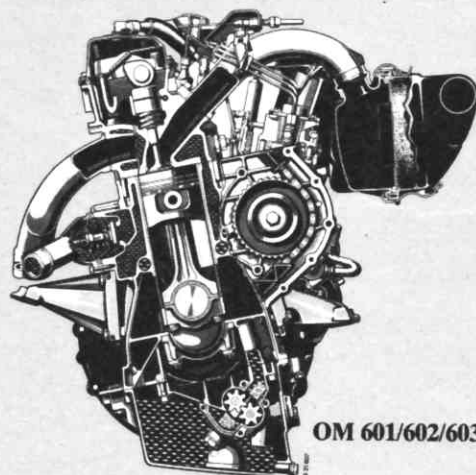
Die bei allen neuen Mercedes-Motoren sehr erfolgreiche Abmagerungskur (siehe Vergleichstabelle) ist allein das Ergebnis vielfältiger Detailarbeit. Jedenfalls sah sich das Konstruktionsteam unter Dr. Kurt Obländer nicht veranlaßt, die traditionelle Basis eines Zylinderblocks aus Grauguß aufzugeben. Auch alle neuen Moto-

Zwei Dieselmotoren-Generationen im Vergleich

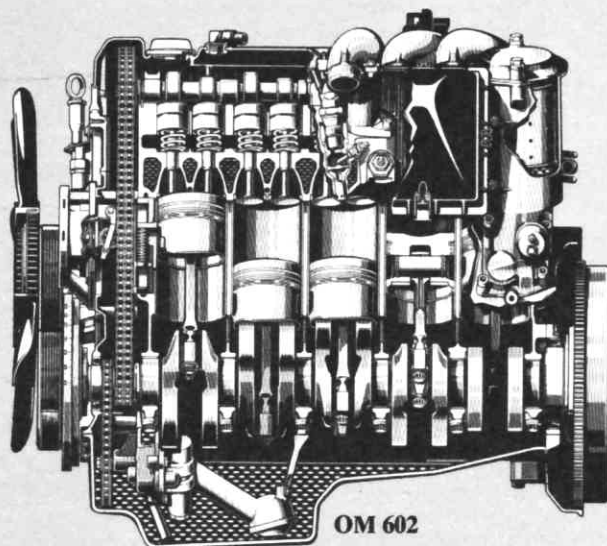
neu					alt				
Motortyp	Zylinder	Hubraum in cm ³	Leistung in kW (PS) bei 1/min	Motorengewicht in kg	Motortyp	Zylinder	Hubraum in cm ³	Leistung in kW (PS) bei 1/min	Motorengewicht in kg
OM 601	4	1997	53 (72) 4600	157	OM 615	4	1988	44 (60) 4400	205
OM 602	5	2497	66 (90) 4600	185	OM 616	4	2399	53 (72) 4400	207
OM 603	6	2997	80 (109) 4600	203	OM 617	6	2995	65 (88) 4400	244



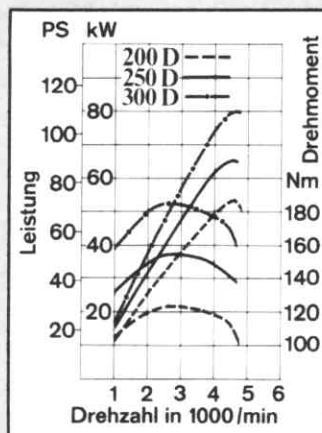
OM 601



OM 601/602/603



OM 602



Die neuen Diesel-Motoren sind bis auf die Zylinderzahl (vier, fünf und sechs) bauartgleich

Mercedes-Motoren

ren besitzen solch eiserne Gehäuse, die gegenüber dem leichteren Aluminium den Vorteil einer geringeren Geräuschabstrahlung und einer kleineren Neigung zum Verzug durch Wärmeeinwirkung vorweisen können.

Moderne Gußtechnik ermöglichte hier auch mit dem schweren Werkstoff Eisen eine leichte Bauweise, die durch sehr dünne Wandstärken und zahlreiche Versteifungsstege – alles computerberechnet – auffällig wird. Im Querschnitt lassen die Gehäuse sämtlicher Motoren mit vier, fünf und sechs Zylindern, seien es nun Diesel oder Benzin, praktisch keine Unterschiede erkennen. Diese Familienähnlichkeit bestätigt auch die Praxis der Produktion. Alle Fünf- und Sechszylinder werden auf den gleichen Fertigungseinrichtungen hergestellt.

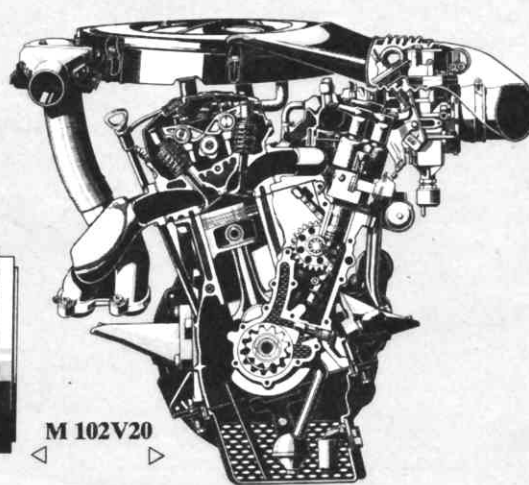
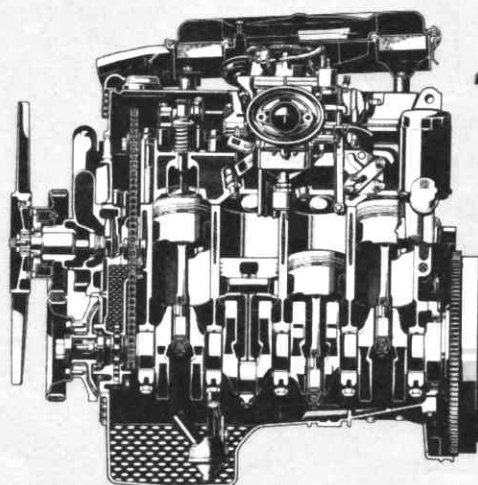
Ein weiteres gemeinsames Merkmal ist das um 65 mm unter die Mitte der Kurbelwellenlagerung heruntergezogene Gehäuse, das für einen stabilen Verbund mit dem Getriebe im Antriebsstrang sorgt.

Im Detail freilich lassen sich dann doch kleine Unterschiede entdecken. Beispielsweise sind die Zylinder aller Diesel an ihren Berührungsflächen zusammengegegossen. Beim Zweiliter-Ottomotor (M 102) und beim kleinen Sechszylinder des 260 E (M 103) sind hier noch Wasserkanäle anzutreffen. Die größeren Vierzylinder- (230 E) und die Dreiliter Sechszylinder-Ottomotoren (300 E) haben wiederum zusammengegegossene Zylinder mit eingesägten Wasserführungen unterhalb der Zylinderkopfdichtung nach einem lange bewährten Mercedesrezept.

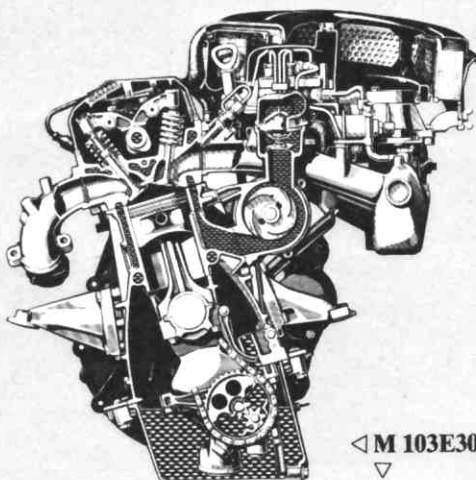
Die Zylinder der Diesel sind nicht nur von der Gußtechnik her gleich, sie stimmen auch in ihrem Durchmesser überein. Alle haben eine Bohrung von 87 mm. Die gleiche Einheitlich-

Zwei Ottomotoren-Generationen im Vergleich

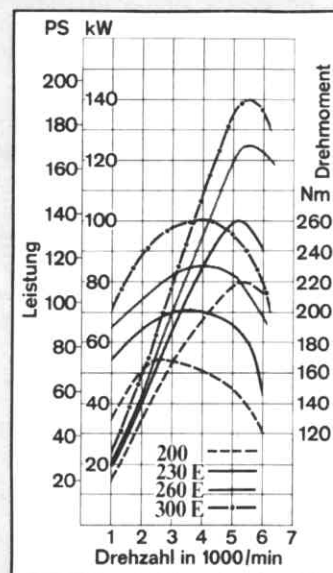
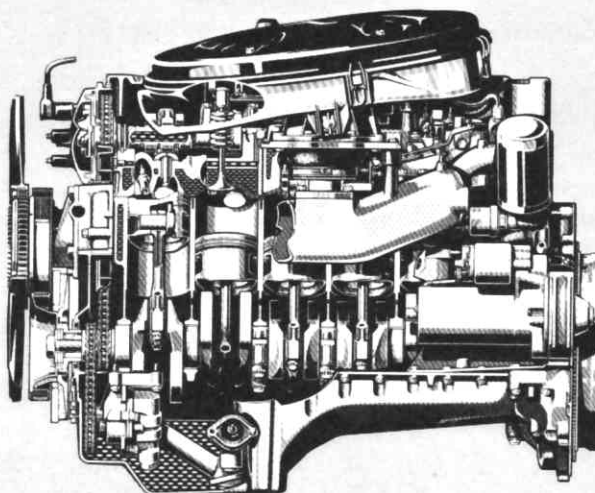
neu					alt				
Motortyp	Zylinder	Hubraum in cm ³	Leistung in kW (PS) bei 1/min	Motorengewicht in kg	Motortyp	Zylinder	Hubraum in cm ³	Leistung in kW (PS) bei 1/min	Motorengewicht in kg
M 102V20	4	1997	80 (109) 5200	161	M 115V20	4	1988	69 (94) 4800	176
M 102E23	4	2299	100 (136) 5100	163	M 115V23	4	2307	80 (109) 4800	176
M 103E26	6	2599	125 (170) 5600	187	M 123V25	6	2525	103 (140) 5500	187
M 103E30	6	2962	140 (190) 5600	199	M 110E28	6	2746	136 (185) 5800	241



M 102V20



M 103E30



Die neuen Otto-Motoren mit vier und sechs Zylindern haben das gleiche Konzept. Im Detail (Brennraumform und Ölpumpe) werden Unterschiede sichtbar, die beim Sechszylinder eine weiter fortgeschrittene Entwicklung erkennen lassen.

keit beim Hub, der immer 84 mm beträgt. Es gibt also grundsätzlich einen halben Liter Hubraum pro Topf. Die drei Motorengrößen werden allein durch die Zylinderzahl bestimmt. Diese Technik der definierten Einheiten ist im Dieselmotorenbau gang und gäbe.

So einheitlich geht es bei den Benzinern nicht zu. Sie haben unterschiedliche Bohrungsmaße: zwischen 82,9 und 95,5 mm. Aber der Hub ist mit 80,25 mm in allen vier Fällen gleich.

Die Kurbelwellen, fünf-, sechs- und siebenfach gelagert, unterscheiden sich nicht nur durch die Zahl der Kröpfungen. Die Welle des Zweiliter-Diesels kommt mit vier Gegengewichten aus, die größeren Diesel und alle Ottomotoren haben voll ausgeglichene Kurbelwellen mit acht, zehn oder zwölf Gegengewichten.

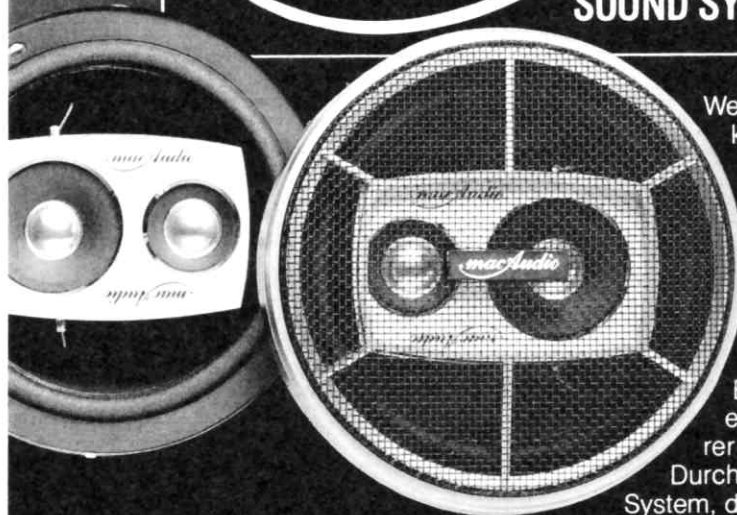
Diese Bauweise läßt erkennen, daß viel Wert auf eine verbesserte Laufkultur gelegt wurde. Im Hinblick darauf werden auch besonders leichte Kolben und gewichtsoptimierte, aber von 138 mm auf 145 mm verlängerte Pleuel verwendet. Ein weiteres interessantes Detail ist hier noch die Führung des Pleuels im Kolben. Diese Maßnahme senkt das Gewicht der Pleuel, 700 Gramm beim Sechszylinder, was den Massenausgleich erleichtert und die Laufkultur verbessert. Außerdem wird die Reibung geringer.

Erstaunlich wirkt, daß es in der neuen, ansonsten so einheitlichen Motorenfamilie zwei Ölpumpensysteme gibt. Die Vierzylinder-Ottomotoren haben auf dem vorderen Kurbelwellenende eine dem Eatonprinzip sehr ähnliche Außenzahnpumpe. Alle Diesel und alle großen Ottomotoren besitzen eine kettengetriebene Zahnradpumpe, die den Fünf- und Sechszylindern auch zu ihren bemerkenswerten kurzen Einbaumaßen verhilft. Die Zahnradpumpe erhielt wegen ihres besseren Wirkungsgrades namentlich bei hoher Förderleistung in den neuen Motoren den Vorzug. ▷

ALLES HÖREN 1. KLASSE.



macAudio SOUND SYSTEMS FOR CARS



Wenn einer von sich behaupten kann Spezialist zu sein, dann macAudio. Lupenreiner Spezialist für Klangsysteme im Auto. Wenn jemand sich so konzentriert mit der Verbesserung des Klangs im Auto befaßt, setzt er zwangsläufig neue Maßstäbe! – Hier einige Beispiele: Der ML 108 – ein bis zu 80 W hochbelastbarer Lautsprecher von nur 10 cm Durchmesser; das Omniphasen-System, das durch Hörbarmachen des indirekten Schalls klangliche Atmosphäre ins Auto bringt; Hochleistungsverstärker von 2 x 25 W bis 2 x 100 W; Kalottenhochtöner aus Titanium. – Ergebnis: macAudio bietet: Alles hören 1. Klasse. Informieren Sie sich ausführlich.

macAudio Electronic GmbH
Diepholzer Str. 5, Postfach 15 55, 2870 Delmenhorst, Telefon (042 21) 7 10 93

Info-Coupon

Gegen Einsendung des ausgefüllten Coupons erhalten Sie kostenlos ausführliches Informationsmaterial und Fachhändlernachweis.

Name

Alter

Straße

Plz/Ort

Mercedes-Motoren

Eine ganz klare Trennung gibt es beim Antrieb der stets oben liegenden Nockenwelle. Den Ottomotoren genügt eine einfache Rollenkette, die Diesel besitzen eine Duplexkette, weil die zugleich auch noch die Hochdruck-Einspritzpumpe antreiben muß.

Die Zylinderköpfe der Ottomotoren unterscheiden sich zwar durch Zahl und Inhalte ihrer Brennräume. Sie sind aber in ihrem Aufbau weitgehend identisch. Die zentral angeordnete, obenliegende Nockenwelle betätigt über Kipphebel mit hydraulischem Spielausgleich die V-förmig hängenden Ventile, die in Längsrichtung leicht versetzt sind. Diese Anordnung ermöglicht, unterstützt durch eine entsprechende Brennraumform, eine intensive Verwirbelung der Zylinderfüllung, die als Voraussetzung für einen guten Wirkungsgrad gilt. Auf diesem Wege lassen die einzelnen Motoren der Baureihe einen kleinen Entwicklungsschritt erkennen.

Bei dem schon etwas älteren M 102 mit 2,3 Litern ist lediglich das Auslaßventil um sechs Millimeter gegenüber der Zylindermitte verschoben. Die Ventilwinkel zur Senkrechten betragen hier 22 Grad Einlaß und 24 Grad Auslaß. Beim M 103 mit drei Litern ist das Auslaßventil um neun Millimeter zur einen Seite und das Einlaßventil um zehn Millimeter zur anderen Seite versetzt. Durch diese Maßnahme ließ sich der verwirbelungsfördernde Quetschflächenanteil von 13,5 Prozent auf 18,4 Prozent vergrößern. Auch die Ventilwinkel änderten sich im Zuge der Feinarbeit. 21 Grad 52 Minuten sind es nun auf der Einlaßseite und 22 Grad beim Auslaßventil. Ventil-Durchmesser: Einlaß 43, Auslaß 37.

Die verfeinerte Bauweise ermöglicht eine hohe verbrauchszügelnde Verdichtung, die bei den neuen Sechszylindern 10:1 beträgt. Die Vierzylinder müs-

sen sich da ebenso wie der alte Doppelnocken-Sechszylinder mit 9:1 begnügen.

Die Zylinderköpfe der drei Dieselmotoren sind bis auf die Brennraumzahl in ihrem Aufbau einheitlich. Sie bestehen ebenfalls aus Leichtmetallguß. Charakteristisch sind hier die parallel hängenden Ventile, die von der obenliegenden Nockenwelle über Tassenstößel ebenfalls mit hydraulischem Ventilspielausgleich betätigt werden. Auffällig ist ferner die sehr strömungsgünstige und einer guten Füllung dienliche Kanalführung.

Die Literleistung von Daimlers Dieseln stieg bei dieser Neukonstruktion von rund 30 PS/L um 20 Prozent auf etwas mehr als 36 PS/L an. Statt 88 PS (65 kW) bisher leistet der Dreiliter-Diesel nun 109 PS (80 kW). Das allerdings ist nur eine vorläufi-

dem ziemlich antiken 2,5 Liter-Motor verglichen. Mit seinen 65,4 PS/L (48,1 kW/L) erreicht der neue kleine Sechser die höchste Literleistung der ganzen Familie. Die Dreilitermaschine entwickelt 190 PS (140 kW) bei 5600/min. Sie ist trotz des größeren Hubraums gar nicht so sehr viel stärker als der alte 2,8 Liter mit 185 PS (136 kW) bei 5800/min. Tatsächlich liegt die Literleistung des früheren Doppelnockenwellen-Motors mit 67,4 PS/L deutlich über den 64,2 PS/L des neuen Dreiliter-Aggregats. Der Zugewinn an Drehmoment ist jedoch eindeutig. Der Neue setzt 260 Nm bei 4250/min gegen 240 Nm bei 4500/min.

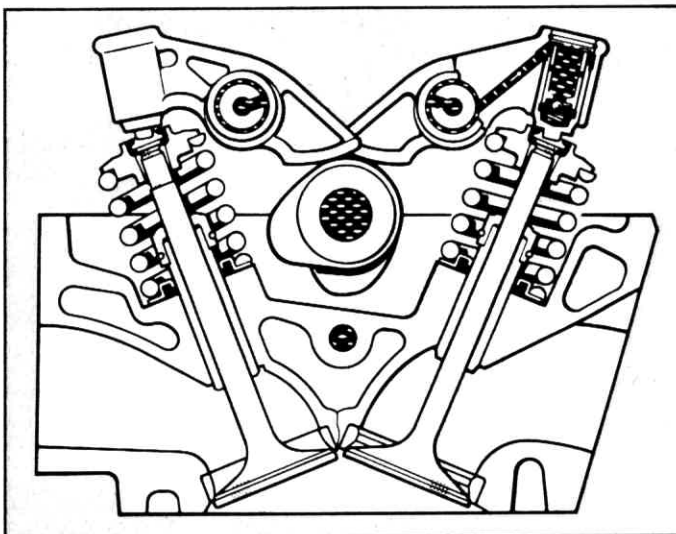
Das entspricht auch der Zielsetzung der Entwicklung, die hauptsächlich um eine Verbesserung der Durchzugskraft, der Laufruhe und vor allem natürlich des Verbrauchs bemüht

maß dem Kennfeld des Motors verstellt. An die Stelle des kontaktlosen Unterbrechers, der noch bei den Vierzylindern anzutreffen ist, tritt hier ein Positionsgeber am Schwungrad. Im Prinzip entspricht diese Zündanlage der des 190 E 2.3-16.

Mehr Computerspiele finden nun auch im Umfeld der Einspritzanlage statt. Es handelt sich hier zwar immer noch um die grundsätzlich mechanisch-hydraulisch operierende KE-Jetronic von Bosch. Aber alle Korrekturfunktionen werden hier inzwischen durch einen elektronischen Rechner gesteuert. So verfügen die Einspritzmotoren des Mercedes W 124 über eine Leerlaufregelung, die auch bei zusätzlicher Belastung durch Lenkhydraulik oder das Einschalten des Klimakompressors für eine konstante Leerlaufdrehzahl sorgt. Ebenso machen sich bei den Dieseln intelligente Halbleiterelemente nützlich. Sie greifen hier in den Regelkreis der Hochdruckeinspritzpumpe ein, unter anderem auch durch eine automatische Leerlaufstabilisierung.

Doch wenn's ums Sparen geht, dann machen die Daimler-Benz-Ingenieure vor nichts halt, nicht einmal vor dem anerkanntermaßen preiswerten Wasser. So verringerten sie den Kühlmittelinhalt der Sechszylindermotoren von 6,1 auf 3,5 Liter. Das sind nicht nur 2,6 gesparte Kilogramm. Weniger Kühlwasser läßt sich rascher auf Betriebstemperatur bringen, was nicht nur den Verbrauch, sondern auch den Schadstoffausstoß senkt.

Zum Thema Abgas gibt's fürs erste eine Fristenlösung. Von der neuen Motorengeneration sind bislang nur die beiden Einspritz-Vierzylinder mit Katalysator in Deutschland lieferbar. Doch Daimler-Benz kündigt an, dieses Angebot im Verlauf von 1985 auf alle Ottomotoren mit Einspritzanlage zumindest bis 3,8 Liter Hubraum auszuweiten.



Der hydraulische Ventilspielausgleich der neuen Ottomotoren

ge Obergrenze. Es wird auch in Zukunft, zumindest für den amerikanischen Markt, wieder einen Turbo-Diesel geben.

Bei den Benzinmotoren, von denen eigentlich ja nur die beiden Sechszylinder richtig neu sind, ist der Leistungsaufschwung nicht ganz so ein-drucksvoll. Der 2,6 Liter-Motor stellt eine neue Größe im Programm dar. Er läßt sich als Einspritzer und auf Grund seiner sehr viel leistungsbezogeneren Konstruktion kaum mit

war. Nicht zuletzt durch diese Maßnahmen braucht der 300 E im Europatest 2,8 Liter weniger als der 280 E.

Auch in der Peripherie der neuen Triebwerke läßt sich eine Menge Fortschrittliches entdecken. Offensichtlich baut Daimler-Benz seine Elektronik mehr und mehr ab. Die Sechszylinder-Benzinmotoren jedenfalls verfügen nun über eine vollelektronische Zündung, die den Zündzeitpunkt über einen Rechner ge-

