

Rolf Heinrich und seine letzte große Schöpfung: Nach 40 Dienstjahren machte er sich als Verantwortlicher für Konstruktion und Versuch an die Entwicklung des Actros-Motors



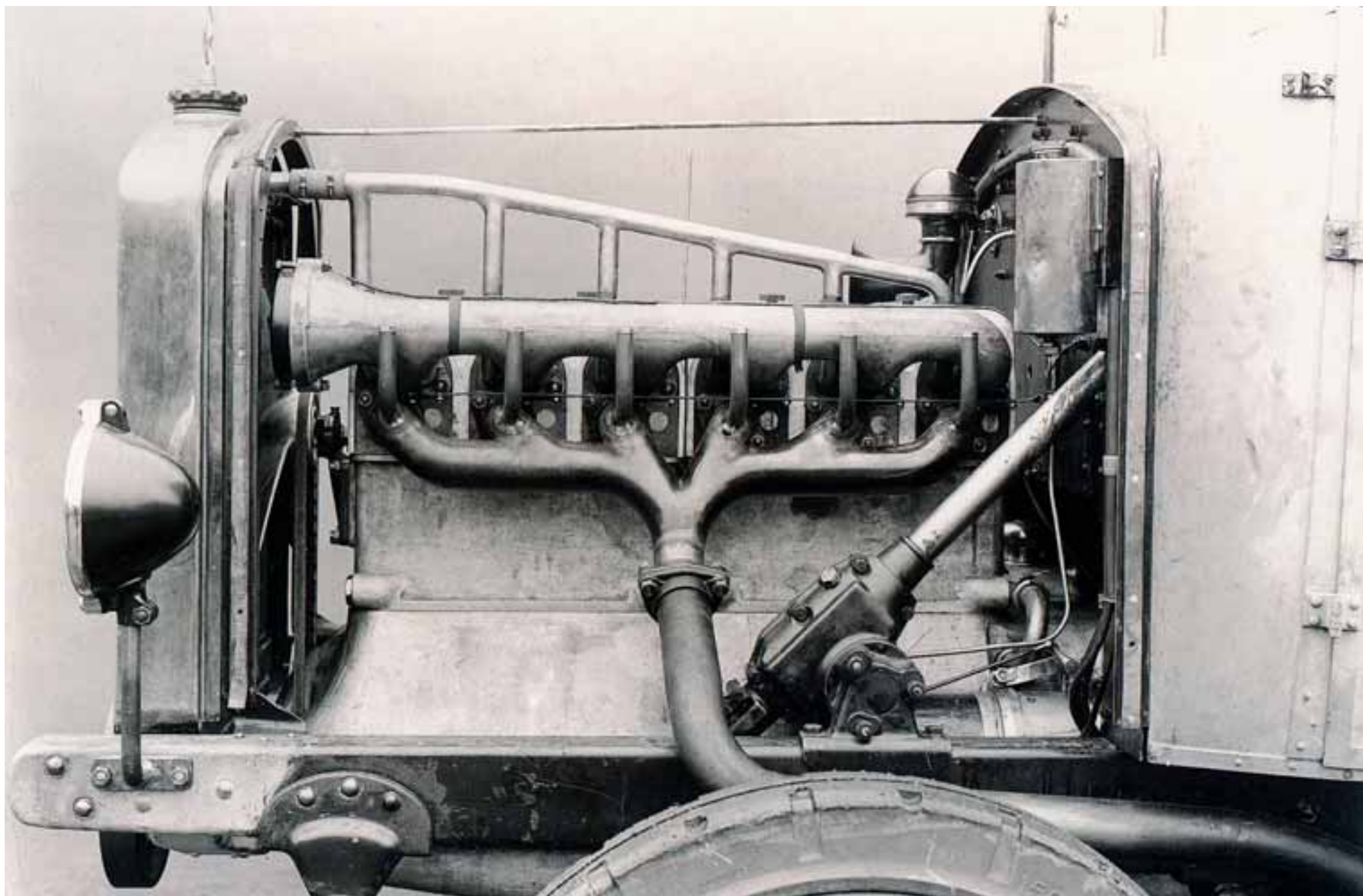
Ein Leben für den Diesel

Kaum jemand kann von der Entwicklung der Dieselmotoren in Nutzfahrzeugen spannender und anschaulicher erzählen als der Konstrukteur Rolf Heinrich. An 30er-Jahre-Aggregaten hat er gelernt, unter seiner Leitung ist schließlich die Motorenbaureihe 500 des Actros entstanden. Eine Geschichte der Wirtschaftlichkeit.

Ein Actros mit Vergasermotor? Rolf Heinrich lächelt nur: „Heute ist das völlig undenkbar, in Sachen Leistung und Wirtschaftlichkeit ist der Dieselmotor hier weit überlegen.“ Wer könnte das besser wissen als Heinrich, ehemaliger Leiter Entwicklung Schwere Motoren und Chef-Konstrukteur der aktuellen Actros-Motorenbaureihe 500. „Dabei beginnt die Erfolgsgeschichte des Fahrzeug-Dieselmotors erst vor gut 80 Jahren.“

Die 1920er-Jahre. In Deutschland herrscht Aufbruch, auch automobiltechnisch. 1921 rüsten die Daimler Motorenwerke erste Lastkraftwagen mit Diesellaggregaten aus. Benz & Cie. in Mannheim entwickelt zur gleichen Zeit die Vorkammer-Technik des französisch-deutschen Ingenieurs Prosper L'Orange weiter und baut 1923 einen Fünftonner-Lastwagen mit einem neuartigen 50 PS starken Vorkammer-Vierzylinder, dem OB 2. Der arbeitet jetzt mit Luftdruck- ▶

Der OM 5 ist der erste Dieselmotor in einem Nutzfahrzeug mit breiter Marktakzeptanz. Mit ihm eröffnen sich für Straßengütertransporteure neue Dimensionen der Wirtschaftlichkeit



Einspritzpumpe und verbessert die Verbrennung durch einen trichterförmigen Übergang zwischen der Vorkammer und dem Hauptbrennraum.

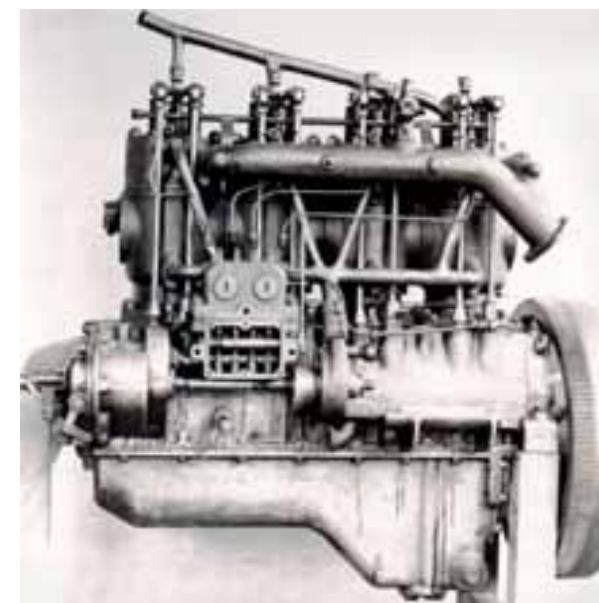
Schon diese ersten Fahrzeugdiesel lassen große Vorteile ahnen: Der OB 2 verbraucht 25 Prozent weniger als vergleichbare Vergasermotoren. Und weil Rohöl zu jener Zeit geradezu lächerlich billig ist, kostet der Kraftstoff pro gefahrenem Kilometer unter dem Strich satte 86 Prozent weniger. „Als Käufer des ersten Benz-Geschäftswagens mit Rohölmotor ist ja ein gewisser Robert Bosch überliefert“, schmunzelt Rolf Heinrich. „Der nutzt den Benz-Diesel als Technologieträger für seine neuartige Hochdruck-Einspritzpumpe, die er ein paar Jahre später auf den Markt bringen wird.“ Dennoch trauen die Transporteure jener Zeit dem neuen Antrieb noch nicht recht – Benz & Cie. verkauft nur ein paar Hundert Exemplare dieser ersten Diesel-Lastwagen.

Das ändert sich 1927. Da präsentiert die in Gaggenau frisch gegründete Daimler-Benz AG mit dem OM 5 den ersten Sechszylinder-Diesel und entlockt seinen 8,6 Litern Hubraum immerhin 70 PS bei 1.300 Touren – die Bezeichnung OM für „Oel-Motor“ für Mercedes-Benz Dieselmotoren gilt von da an bis heute.

Der OM 5 ist nun wirklich so sparsam und zuverlässig, dass ihn wirtschaftlich denkende Unternehmer bald nicht mehr missen wollen: „Wir sind so zufrieden“, versichert zum Beispiel das Direktorium der Leipziger Brauerei C. W. Naumann 1930 hochachtungsvoll der zu-

Rolf Heinrich mit einem OM 59 von 1932, der mit vier Zylindern und 55 PS einst einen Lo 2000 antrieb. Das originale Stück steht im Mercedes-Benz Museum

Benz & Cie. baut 1923 den 50 PS starken Vorkammer-Vierzylinder OB 2 in Fünftonner ein. Die entscheidende Neuentwicklung ist die Luftdruck-Einspritzpumpe



kommen kann.“ Zwei Jahre später dann der Durchbruch in Gestalt des Leichtlastwagens Lo 2000, eines Zweittonners, den man heute zur Klasse der Transporter zählen würde. Weil der Lo 2000 alternativ auch mit Vergasermotor zu haben ist, kann der kompakte OM 59-Dieselantrieb im direkten praktischen Vergleich seine wirtschaftliche Überlegenheit beweisen. Die Fachpresse jener Tage ist voll des Lobes: „Der Brennstoffverbrauch beträgt bei Höchstgeschwindigkeit ca. 13 Liter Rohöl pro 100 km“, rechnen die Redakteure der „Motor-Post“ ihren Lesern vor, „beim Benzinfahrzeug beträgt der Verbrauch demgegenüber annähernd 22 Liter.“ Der ungemein niedrige Brennstoffverbrauch „gewährt eine außergewöhnlich hohe Wirtschaftlichkeit“, resümiert das Blatt weiter und errechnet „eine reine Ersparnis an Betriebsstoff von 75 Prozent“.



ständigen Verkaufsstelle, „dass bei unserer nächsten Anschaffung nur wieder ein Rohöl-Lastkraftwagen Ihrer Firma infrage

Das Argument sticht. „Dieser leichte Mercedes-Lastwagen trifft damals ganz exakt die Kundenwünsche zu Transportleistung und Wirtschaftlichkeit“, erzählt Motoreningenieur Rolf Heinrich. „Man kann wohl sagen, dass der eigentliche Siegeszug des Dieselmotors im Nutzfahrzeug mit dem Lo 2000 beginnt.“ Außerdem sind diese frühen Dieselaggregate gutmütig und unverwundlich, weiß Heinrich. Und dann plaudert er sozusagen aus der Schule: „Während meiner Lehre als Kraftfahrzeugschlosser in Magdeburg, 1952 gleich nach dem Abitur, habe ich an diesen schweren Mercedes-Benz Motoren von Grund auf gelernt, wie ein Diesel tickt. Der bis zu 120 PS starke OM 67, ein 1933 aufgelegter Vorkammer-Sechszylinder, oder der 10,3-Liter-Motor OM 79 für schwere Lkw wie den L 6500, sind Anfang der Fünfziger Stand der Technik gewesen in der DDR.“

Als im Daimler-Benz Motorenwerk Mannheim gleich nach Kriegsende die Arbeiten an modernen Lkw-Dieselmotoren in Leichtbauweise beginnen, steht das Prinzip der Vorkammer-Verbrennung auch hier nie infrage. Die neue Baureihe 300 wird das Wirtschaftswunder ▶



Der OM 67 wurde in schwere Lkw wie den L 6500 eingebaut. „In der DDR, wo ich Anfang der 50er-Jahre gelernt habe, war das damals noch Stand der Technik“, sagt Rolf Heinrich

Das Prinzip der Vorkammer-Verbrennung wird auch nach dem Zweiten Weltkrieg nicht infrage gestellt. Dieser OM 312 von 1949 und seine Nachfolger bringen das Wirtschaftswunder zum Laufen



am Laufen halten, denn als in den 50er-Jahren die Transportwirtschaft boomt, brauchen die „Kapitäne der Landstraße“ vor allem verlässliche Technik. Und so werden die soliden 300er-Reihenmotoren fast drei Jahrzehnte lang gebaut, immer wieder modifiziert und bei Bedarf den ständig steigenden Anforderungen angepasst. Sind sie damit die Vorfahren der modernen Actros-Motoren?

„Historisch gesehen natürlich schon“, meint Rolf Heinrich. „Technisch aber liegen Welten dazwischen. Zum Beispiel deshalb, weil die alten Vorkammer-Diesels vergleichsweise geringe Kolbendrücke erzeugen.“ Da lässt sich die Motorleistung aber nur durch vergrößertes Hubvolumen steigern. „Doch damit steigt auch der Verbrauch beachtlich. Deshalb haben wir mit den Motoren OM 346 und OM 352 das Vorkammer-Prinzip verlassen und auf Direkteinspritzung umgestellt.“

Das ist die Zeit, in der Rolf Heinrich aktiv ins Geschehen eingreift. Direkt nach Abschluss seiner Lehre heuert er bei Mercedes-Benz im Reparaturwerk Stuttgart-Untertürkheim an, absolviert dann sein Studium im benachbarten Esslingen und kehrt 1961 zurück, nun als Ingenieur in der Motorenkonstruktion. Später wird er als Abteilungsleiter Konstruktion Schwere Motoren die V-Motoren der Baureihe 400 mit entwickeln und die Actros-Triebwerke auf den Weg bringen. Zunächst aber konstruiert der frisch gebackene Ingenieur Zug um Zug die bewährten Vorkammer-Motoren auf Direkteinspritzung um.

„Bei diesem Verfahren wird der Kraftstoff unter sehr hohem Druck direkt in die Brennkammer eingespritzt und dabei so fein verstäubt,

dass er sich selbst entzündet. Vorkammer und Glühkerze sind nicht mehr nötig, auch die berühmte Rudolf-Diesel-Gedenkminute zum Vorheizen der Glühkerze vor dem Anlassen gibt es nicht mehr.“ Ganz einfach ist die Aufgabe nicht: „Weil der Druck auf den Kolben erheblich höher ist als beim Vorkammermotor, müssen nun Triebwerk und Kurbelgehäuse verstärkt werden. Dafür sinkt der Verbrauch.“ Und bei Transporteuren steht bereits in den Sechzigern die Wirtschaftlichkeit oben an.

Wer noch mehr Motorleistung herausholen will, baut einen Turbolader an und drückt mehr Luft in den Verbrennungsraum. „Das Verfahren der Abgasturboaufladung ist im Grunde genommen ein ziemlich alter Hut und wurde schon im Jahr 1905 von Alfred Büchi, einem Schweizer Ingenieur aus Winterthur, zum Patent angemeldet“, er-

klärt Rolf Heinrich und zeichnet mit knappen Bewegungen in die Luft, wie der heiße Abgasstrom eine Turbine antreibt, die über eine Welle mit einem Kompressor gekoppelt ist. Der führt dem Motor mit Hochdruck mehr Verbrennungsluft zu. „Das bringt bei gleichem Hubraum mehr Leistung, ohne im gleichen Maße mehr Treibstoff zu verbrauchen.“ Mercedes-Benz bietet 1954 ab Werk einen Turbo-Diesel mit der Bezeichnung OM 312A an. Der leistet immerhin 115 PS und wird beispielsweise im beliebten L 4500 eingebaut.

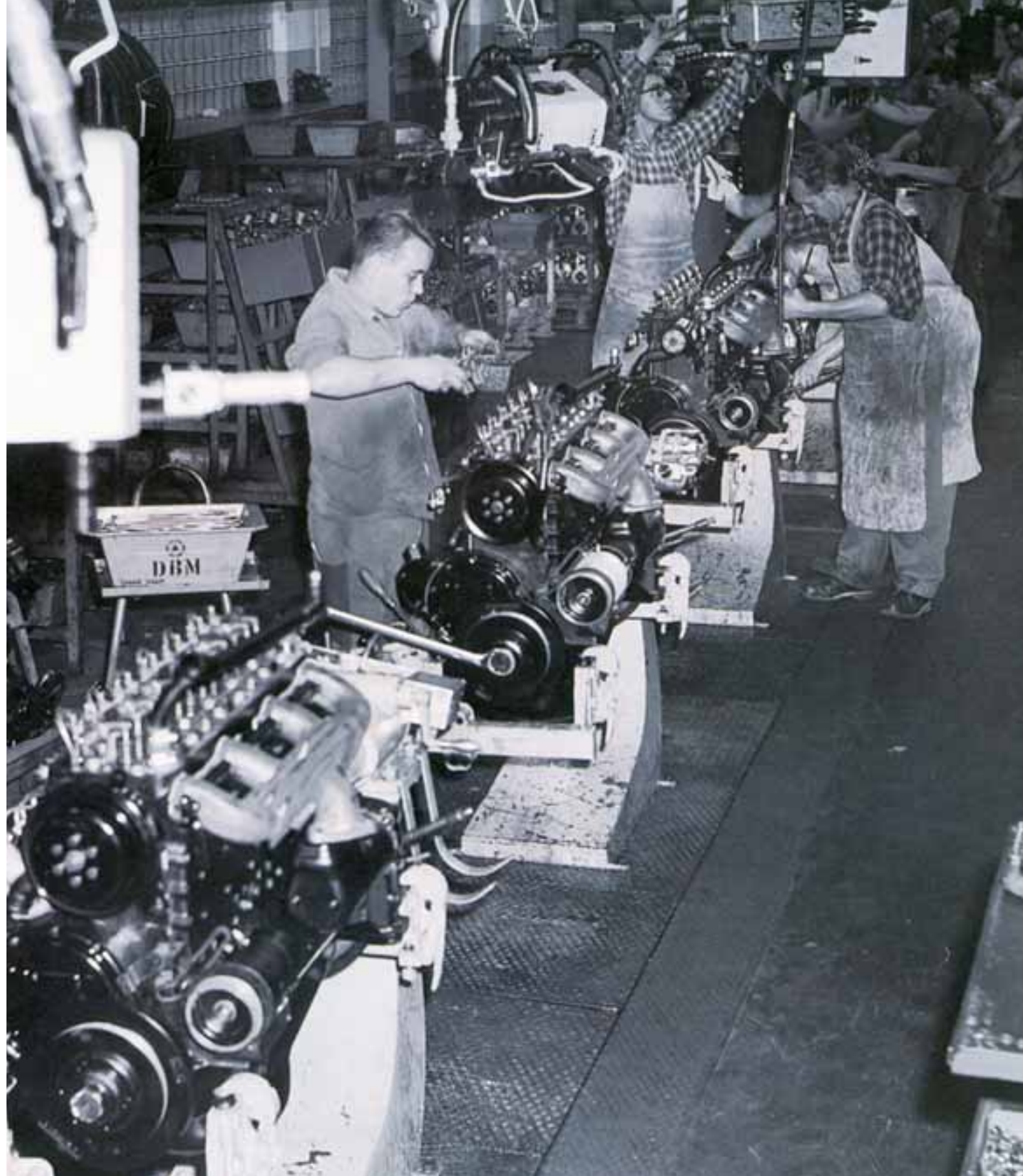
Ein neuer Fokus. In den 80er-Jahren verlangen Kunden nicht nur nach starken und sparsamen Motoren – nun geraten Schadstoffe wie Stickoxide und Rußpartikel ins Blickfeld. Heinrichs Motoren-Team muss handeln. „Mit einer Abgas-Turbo-Aufladung zur Leistungssteigerung könnte man erfreulich niedrige Partikelwerte erreichen.“



Die Einspritzdüse ist das Herzstück des Actros-Motors. Das System ist auf höchste Effizienz bei Druckverhältnissen bis 1.800 Bar ausgerichtet

Zugleich aber verändert sich das Abgasverhalten sehr negativ“, schildert er das Dilemma. Den Teufel mit dem Beelzebub austreiben? Das Problem wird durch eine Ladeluftkühlung gelöst – ein ebenso einfaches wie wirksames Verfahren, das erstmals für SK-Motoren der Baureihe 400 eingesetzt wird: Die vom Turbolader komprimierte und dabei hoch erhitzte Ladeluft strömt zunächst durch einen Kühler und erst dann in den Verbrennungsraum. „Dieses Gesamtsystem reduziert die Partikelwerte auf etwa ein Zehntel und hält außerdem die Stickoxide niedrig.“ Rolf Heinrich zuckt mit den Schultern. „Heute ist das ja Standard.“

Denn mit der Motorengeneration der Neunziger soll alles anders werden: Die neuen Euro-Abgasvorschriften müssen eingehalten werden, und auch für künftig zu erwartende noch schärfere Schadstoffgesetze in Europa und den USA will man gerüstet sein. Außerdem steht im Pflichtenheft von 1991, dass die neue Baureihe 500 besonders sparsam im Verbrauch werden und bereits 1996 im Actros ihr Debüt geben soll. Verdammt wenig Zeit für eine komplette Neuentwicklung, gesteht Rolf Heinrich. „Gleichzeitig aber eine spannende Aufgabe, bei der wir auch die Kraftstoffeinspritzung von Grund auf neu entwickelt haben.“



Jeder Handgriff sitzt: Motorenproduktion im Werk Mannheim, 1964

Das Kunststück gelingt. In Zusammenarbeit mit der amerikanischen Diesel Technology Company entwickelt Heinrichs Team ein neues System mit separaten Kraftstoffpumpen für jeden einzelnen Zylinder. „Bei früheren Reihentriebwerken musste für jede einzelne Motorvariante eine individuell abgestimmte Pumpe gebaut werden – manchmal mehr als ein Dutzend Versionen pro Motor. Unser neues Pumpe-Leitung-Düse-System kommt dagegen bei allen Motoren und Leistungsstufen mit denselben Bauteilen aus, schafft bei Volllast enorme 1.800 Bar Einspritzdruck und steuert vollelektronisch die niedrigstmögliche Kraftstoffmenge ein.“ Nur eine von vielen Maßnahmen, die Stück um Stück für mehr Wirtschaftlichkeit sorgen.

Längst ist Rolf Heinrich im Ruhestand, doch die Entwicklung seiner Actros-Motoren geht weiter. Mit der BlueTec 5-Technologie ist seinen Nachfolgern ein weiterer Evolutionsschritt in Sachen Wirtschaftlichkeit gelungen. „Und technisch gesehen“, sinniert der weißhaarige Herr, „technisch gesehen steckt im Dieselmotor noch reichlich Potenzial.“

Mit dem OM 352 setzt Mercedes-Benz erstmals auf Direkteinspritzung. Der Motor ist zuverlässiger und weniger wartungsintensiv als seine Vorgänger

