

Entstanden ist die MTU Friedrichshafen GmbH aus der am 23. März 1909 in Bissingen/Enz gegründeten „Luftfahrzeug-Motorenbau GmbH“. Das Unternehmen siedelte 1912 nach Friedrichshafen über, und wurde 1918 in „Maybach-Motorenbau GmbH“ umfirmiert. Diese fertigte alle Motoren für die Kettenfahrzeuge der Wehrmacht – allerdings nicht alle am Standort Friedrichshafen.

1960 kaufte Daimler-Benz das Unternehmen. 1966 wurde die Firma mit dem Großmotorenbau von Daimler-Benz vereinigt und hieß „Maybach Mercedes-Benz Motorenbau GmbH“. 1969 schließlich wurde der Name „Motoren- und Turbinen-Union Friedrichshafen GmbH“ (MTU) geprägt, als ein Vertrag mit Daimler-Benz, MAN und MTU München (Triebwerksbau, heute MTU Aero Engines) geschlossen wurde.

Seit 2005 gehörte die MTU Friedrichshafen GmbH zu 100 % zur DaimlerChrysler AG (heute Daimler AG). Die vormaligen Familiengesellschafter, die Familie Maybach (7,2 %), die Familie von Brandenstein-Zeppelin (3,124 %) und die GBZ Holding GmbH (1,326 %) haben ihre Anteile Anfang September 2005, im Rahmen eines geplanten Verkaufs der MTU Friedrichshafen an einen Investor, an DaimlerChrysler veräußert. Die MTU Friedrichshafen GmbH gehörte organisatorisch zum Geschäftsbereich DaimlerChrysler Off Highway und kooperiert eng mit der DC-Tochter Detroit Diesel Corporation (DDC) und mit VM Motori.

Am 27. Dezember 2005 verkaufte die DaimlerChrysler AG MTU für 1,6 Milliarden Euro an die schwedische Private-Equity-Gruppe EQT.

Im Juli 2006 wurde bekanntgegeben, dass der Marken- und Firmenverbund um die MTU-Gruppe unter dem Namen Tognum GmbH firmiert. Das Friedrichshafener Werk sowie der Markenname MTU bleiben weiter erhalten. Am 2. Juli 2007 wurde die Tognum GmbH zu einer AG, als EQT das Unternehmen an die Börse brachte.

(MD 872)
16V 538 TB90

Die nochmals in der Drehzahl und in Leistung erhöhte Version wurde zum Standardmotor der Marine für Schnellboote, größere Versorger und andere Marinefahrzeuge, teilweise mit Stahlguß-Zylinderköpfen.

Bezeichnung, Bauart und Verwendung	Bezeichnung	MD 872 (Maybach-Dieselmotor, 872 = 86 l Zylinderinhalt, Abgasturboaufladung und Ladeluftkühlung, leistungs- und drehzahlerhöht)
Lizenzbau bei	Bristol-Siddeley	von 1956 bis 1963
Verwendung	Standardmotor der Bundesmarine für Schnellboote und größere Marineeinheiten	
Leistungsdaten	Max. Leistung	bei 1900 1/min 3600 PS (2647 kW)
	Kurzleistung	bei 1850 1/min 3300 PS (2486 kW)
	Dauerleistung	bei 1790 1/min 3000 PS (2205 kW)
Massen und Hauptabmessungen	Trocken-, Einbaumasse	inkl. Getriebe 7900 kg
	Max. Triebwerkslänge	inkl. Getriebe 3650 mm
	Max. Breite bzw. Durchmesser	1620 mm
	Max. Höhe	2270 mm
Getriebe	Art des Getriebes	Maybach KSS 4018 angeflanscht oder freistehend
Kennwerte	Mitteldruck	19,8 bar
	Zylinderleistung	225 PS/Zyl. (165,4 kW/Zyl.)
	Hubraumleistung	41,86 PS/l (30,6 kW/l)

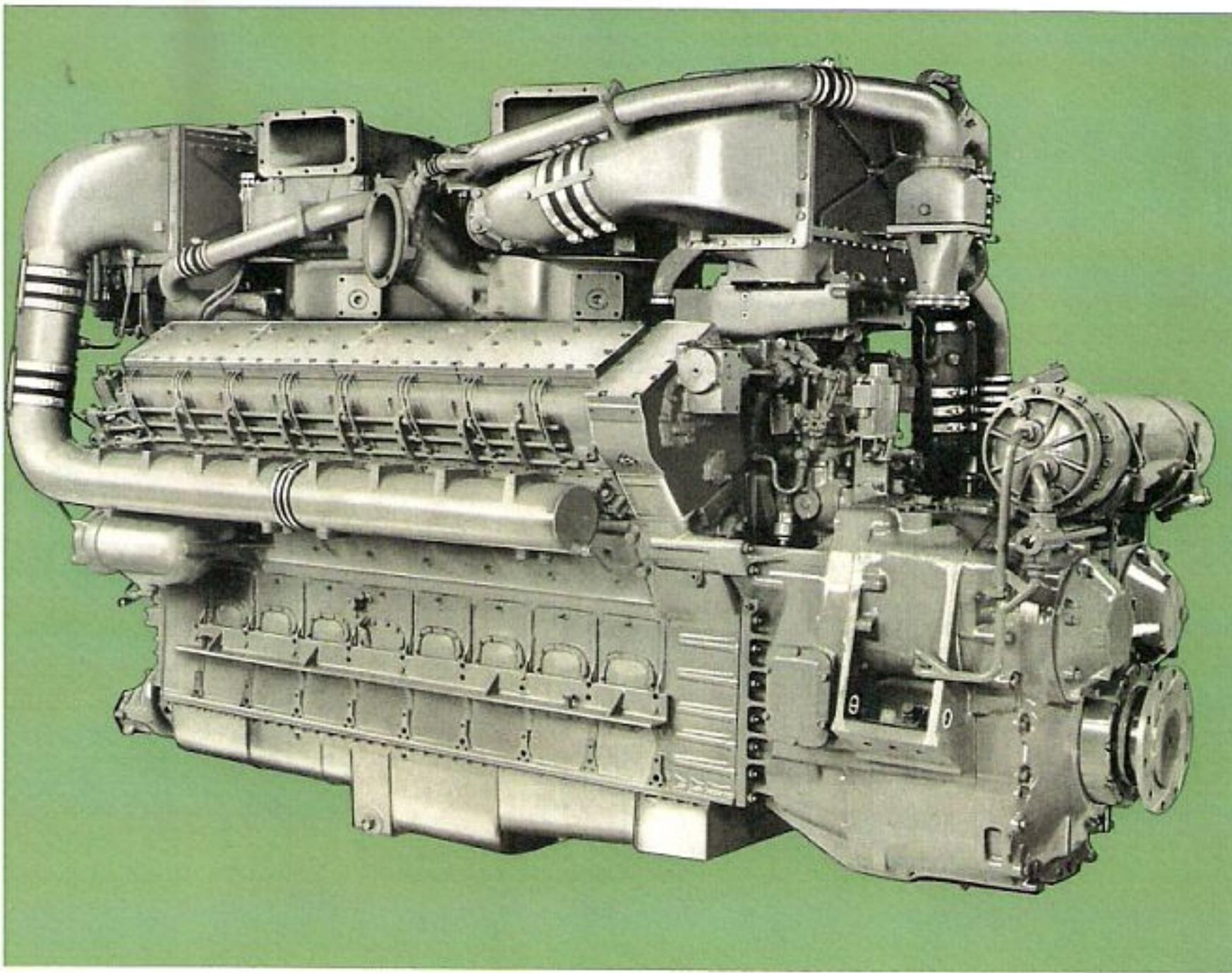
	Masse/Leistung	2,2 kg/PS (3 kg/kW)
Sonstige Daten	Ölverbrauch	7200...10800 g/h
	Lader	2 Maybach-Abgasturbolader
	Ladeluftkühler	Behr-Ladeluftkühler, Konstruktion Maybach
Entwicklungsablauf, Produktionsdaten und Kosten	Entwicklungsbeginn	1957
	Erstlauf	1957
	Serienbeginn	1958

M A Y B A C H M E R C E D E S - B E N Z

D I E S E L M O T O R E N

die auf breitestter Erfahrungsgrundlage gebauten leistungsstarken Schnellläufer

Tognum AG
Maybachplatz 1
85043 Friedrichshafen



Wir firmieren jetzt:
The name of our firm now reads:
Dés maintenant le nom de notre firme est désormais:
Nuestra firma lleva ahora el nombre siguiente:



Maybach Mercedes-Benz
Motorenbau GmbH



100 Friedrichshafen - Postfach 200

Werk 1: Friedrichshafen
Kassel (77541) 380
Telefon 0521 380
Drehfunk: 0521 380

Werk 2: Mannheim
Kassel (77541) 380
Telefon 0621 380
Drehfunk: 0621 380

MD 871
Bauart Maybach MD 872



1966



Neue Firmenzeichnung:

Motoren- und Turbinen Union
Friedrichshafen GmbH
M A N, M A Y B A C H, M E R C E D E S, B E N Z

Aenderungen im Interesse des technischen Fortschrittes vorbehalten. Verbindlich sind in jedem Falle die Angaben und Vereinbarungen des jeweiligen Auftrages.

Seit 1961 ist durch den Bau von MAYBACH MERCEDES-BENZ Dieselmotoren das Erfahrungsgut zweier Weltfirmen des Dieselmotorenbaus zusammengefaßt. Mit diesem Schritt von entscheidender Bedeutung werden heute gemeinsame Erfahrungen genutzt – Erfahrungen, die in Art und Umfang einmalig sind. Ihre Grundlage bildet der Betrieb von über 6700 gelieferten schnellaufenden Dieselmotoren über 500 PS; davon allein 3800 Motoren mit Leistungen von 1000 PS und mehr.

Aus dem Lieferprogramm der Maybach-Motorenbau GmbH werden hier die wassergekühlten 16-Zylinder Viertakter, Bauart Maybach, Typ MD 871 und MD 872 beschrieben. Sie sind linksdrehende, nicht umsteuerbare Hochleistungsmotoren in Sonderausführung für Spezial- und Schnellboote. Zylinderanordnung in V-Form, Abgas-Turboaufladung und Ladeluftkühlung.

Motorgehäuse aus Stahlgußteilen geschweißt, wobei sich durch Verwendung der sehr torsionsfesten Scheibenkurbelwelle die bekannte Tunnelbauweise ergibt. Der Kranz jeder Scheibe der Welle ist zugleich Laufbahn der Gehäuserollentlager. Axiale Fixierung durch Rillenlager. Gabelpleuel und Nebenpleuel der gegenüberliegenden Zylinder laufen in Gleitlagern. Druckölgekühlte Kolben (Durchflußkühlung) aus einem Leichtmetallhemd mit zwei Olabstreifringen und einem Stahlboden mit drei Verdichtungsringen. Kolbenbolzen schwimmend gelagert. Auswechselbare Zylinderlaufbüchsen. Einzelzylinderköpfe mit zentraler Brennkammer und sechs Ventilen. Einspritzgerät, in dem die Einspritzpumpe und das Einspritzventil vereinigt sind. Im durchgehenden Zylinderkopfbereich jeder Zylinderreihe liegen die Schwinghebel mit hydraulischer Ventilspielnachstellung, die Bedienungsorgane der Einspritzgeräte und die Nockenwellen für Einlaß und Auslaß. Unterer Gehäuseabschluß durch geschweißte Ölwanne aus Stahlblech. Das Maybach-Bootsgetriebe kann an den Motor angeflanscht werden.

Motorregulierung durch öldruckgesteuerten Drehzahlregler. Kraftstoff-Förderpumpe. Umschaltbare Kraftstoff-Doppelfilter. Süßwasserumlaufkühlung durch angebaute Kreiselpumpe. Thermostatische Temperaturregelung. Rückkühlung des Motorwassers im seewasserdurchflossenen Wärmetauscher. Zahnradgetriebene Seewasserpumpe. Schmieröl-Wärmetauscher und Ladeluftkühler im Seewasserkreislauf.

Motorenölpumpen für Motorenöolumlauf und Kolbenkühlung, für Triebwerksöl und Steuerungsöl. Mindestöldrucksicherung im Regler. Schmieröl-Wärmetauscher, Grobfilter, Triebwerksölfeinstfilter und Ölzentrifuge. Ölvpumpen.

Druckluftanlassung mit mindestens 18 bis 20 atü auf die Zylinder wirkend.

Technische Daten

Zylinderzahl / Bauform	sechzehn / V-Form
Ausführung	mit Abgas-Turboaufladung und Ladeluftkühlung
Bohrung und Hub	185 / 200 mm
Hubvolumen	86 Liter
Drehrichtung gegen das Schwungrad gesehen	linkslaufend

	MD 871	MD 872
Motorgewicht	ca. 6600 kg	ca. 6350 kg
Leistungen für Spezialfahrzeuge und Schnellboote:		
Dauerleistung	2500 PS	3000 PS
Überleistung	2750 PS	3300 PS
Höchstleistung	3000 PS	3600 PS
Drehzahlen	1690/1750/1800 U/min	1790/1850/1900 U/min
Bezugszustand	20° C, 760 Torr, 60%	20° C, 760 Torr, 60%
Seewasser	20° C	20° C



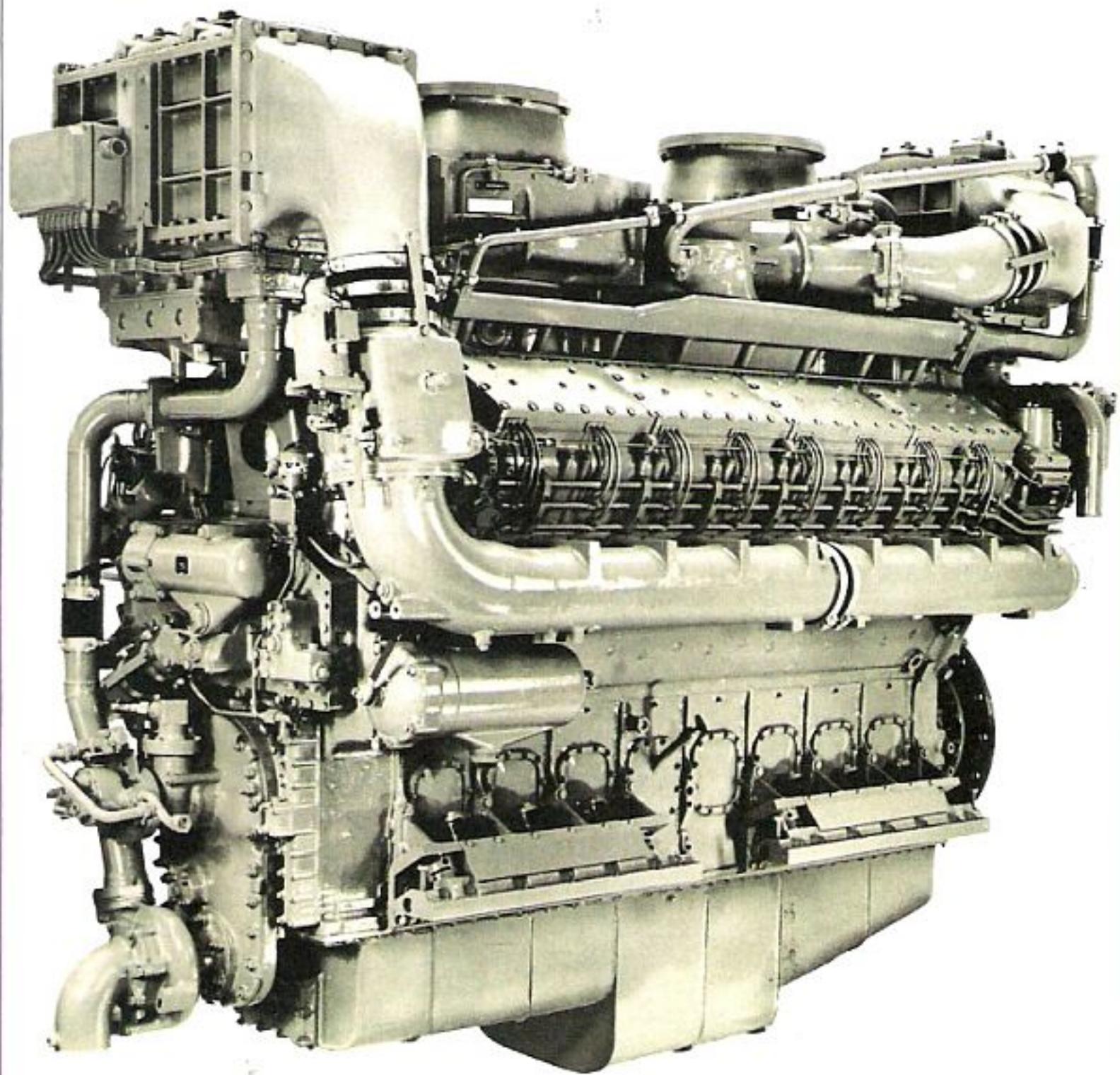
MAYBACH - MOTORENBAU · GMBH

FRIEDRICHSHAFEN/BODENSEE - TELEFON 3811 - TELEX 07 34360 - KABEL MAYBACHMOTOR

Tegnum AG
Maybachplatz 1
88045 Friedrichshafen

Dieselmotoren

MD 16 V 538 TB 80
MD 16 V 538 TB 90



Dieselmotoren

MD 16 V 538 TB 80

MD 16 V 538 TB 90

Die Maybach Mercedes-Benz Motorenbau GmbH in Friedrichshafen und die M.A.N.-Turbo GmbH in München sind seit Sommer 1969 eine Unternehmenseinheit mit den neuen Firmenbezeichnungen

»Motoren- und Turbinen-Union München GmbH«,
»Motoren- und Turbinen-Union Friedrichshafen GmbH«.

Die umfassenden Erfahrungen bedeutender Dieselmotoren- und Gasturbinen-Hersteller sind jetzt in der MTU zusammengefaßt.

Die MTU Friedrichshafen liefert:

MTU-Antriebssysteme für Eisenbahntraktion

Schnellaufende MTU-Hochleistungs-Dieselmotoren für diesel-elektrische und dieselhydraulische Lokomotivtraktions. MTU-Mekydro-Getriebe und -Achstrieb. MTU-Gasturbinen für Eisenbahntraktion.

MTU-Antriebssysteme für die Schiffahrt

Schnellaufende MTU-Hochleistungs-Dieselmotoren für Hauptantriebe und Bordaggregate. Komplette Antriebssysteme mit MTU-Dieselmotoren, MTU-Schiffsgeschrieben und MTU-Gasturbinen für höchste Leistungskonzentration.

MTU-Antriebsaggregate für überschwere Straßen- und Geländefahrzeuge
»Kraftpakte« mit MTU-Kompakt-Dieselmotoren modernster Konzeption.

MTU-Generatoraggregate

— auch Schnell- und Sofortbereitschaftsanlagen — für Dauer- und Notstrombetrieb. Stationäre und fahrbare MTU-Aggregate aller Art.

MTU-Elektronik

für automatische Steuerung, Regelung und Überwachung der Antriebsanlagen.

MTU bietet komplett Systeme

durch Kombination bewährter Serienaggregate — aus einer Hand.

Aus diesem umfangreichen Produktionsprogramm werden hier die Motoren des Typs MD 16 V 538 TB 80 und MD 16 V 538 TB 90 vorgestellt: Diese Motoren sind wassergekühlte 16-Zylinder-Viertaktmotoren in V-Form mit Abgas-Turboaufladung und Ladefluftkühlung, die nach dem Vorkammerverfahren arbeiten. Durch die Abgas-Turboaufladung wird den Zylindern vorverdichtete Verbrennungsluft zugeführt. Zwischen Lader und Zylinder sind Ladeluftkühler angeordnet, in denen die vorverdichtete Luft rückgekühlt wird. Das Luftgewicht

in den Zylindern wird dadurch erhöht. Es kann mehr Kraftstoff eingespritzt und eine größere Leistung abgegeben werden.

Die Motortypen MD 16 V 538 TB 80 und MD 16 V 538 TB 90 stellen die leistungsstärksten Varianten des 16-Zylinder-Motors der MD-Baureihe dar. Sie haben kompakte Abmessungen und ein niedriges Leistungsgewicht. Konstruktion, Ausrüstung und Leistungscharakteristik sind besonders auf den Einsatz in schnellen Booten und in Spezialfahrzeugen von Marine, Zoll und Polizei abgestimmt. Verschiedene Baumerkmale bilden die Basis für den Hochleistungsbetrieb, einen hohen Grad an Betriebssicherheit bei langer Lebensdauer der Motoren:

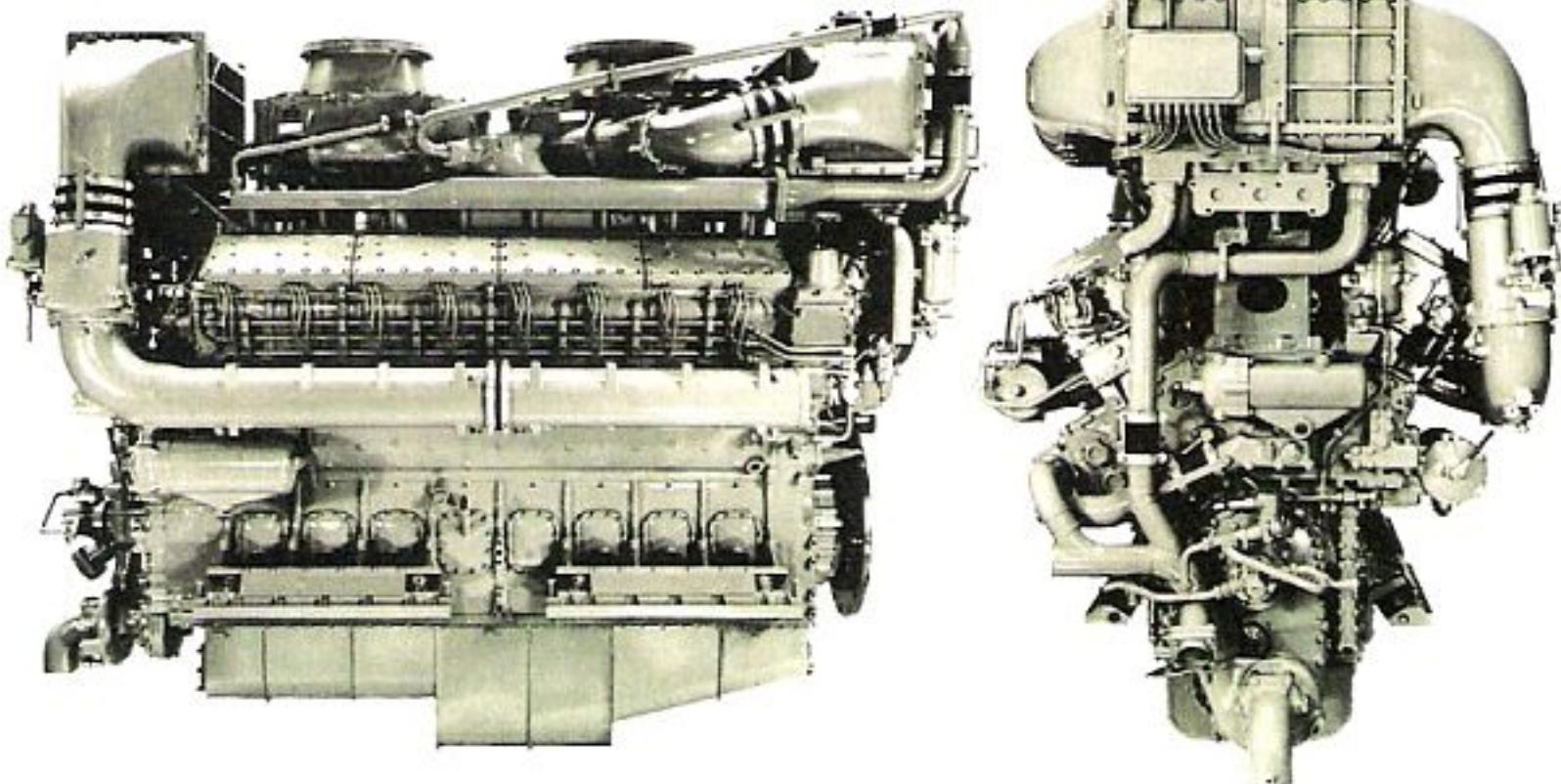
Stahl-Kurbelgehäuse

Das Gehäuse ist als ungeteiltes Tunnelgehäuse, das die Kurbelwelle vollständig umfaßt, ausgebildet und dadurch äußerst verwindungssteif.

Scheibenkurbelwelle

und ineinandergreifende Pleuel

Nahezu die ganze Baulänge ist für die Lagerung genutzt. Die Kurbelwelle ist auf Biegung gering beansprucht und verträgt höhere Verdrehkräfte.



Kolben-Durchflußkühlung

Zuführung des Kühlöles unter Druck. Intensive Kühlung des Kolbenbodens und der Ringpartien durch entsprechend ausgebildete Kühlräume. Niedrige Kolbentemperaturen ermöglichen kleines Kolbenspiel und verminderten Verschleiß.

Ventiltrieb mit obenliegenden Nockenwellen

Dadurch geringe oszillierende Massen und geringere mechanische Beanspruchung bei hohen Drehzahlen.

Hochleistungsmotoren der MD-Bauart haben weltweite Bedeutung erlangt. Die Erfahrungen der ältesten Hersteller leistungsstarker, schnelllaufender Dieselmotoren, der Betrieb von Tausenden dieser Motoren in aller Welt und die laufende Orientierung an den Forderungen der Praxis haben diesen Ruf begründet.

Baubeschreibung

Das Stahl-Kurbelgehäuse

ist aus Stahlgußteilen und Stahlblechen zusammengeschweißt. Bohrungen in den Querwänden nehmen die Kurbelwellen-Hauptlager auf. Seitliche Montageöffnungen auf beiden Gehäuseseiten ermöglichen Kontrolle des Triebwerkes und das Lösen der Pleuel-schrauben zum Ausbau der Kolben bei eingebautem Motor. An der Haupt-Kraftabgabeseite ist das Rädergehäuse angeschweißt. Die geschweißte Ölwanne schließt das Kurbelgehäuse nach unten hin ab.

Die auswechselbaren, nassen Zylinderlaufbüchsen

sind V-förmig in einem Winkel von 60° zueinander angeordnet. Die Büchsen sind von oben her in das Gehäuse eingesetzt. Der Büchsenbund verschließt den Wasserraum nach oben. Die Abdichtung zum Kurbelwellenraum übernehmen zwei Gummiringe, zwischen denen Entlastungsbohrungen im Kurbelgehäuse Undichtigkeiten von außen sofort erkennen lassen.

Die Einzel-Zylinderköpfe

sind auf das Gehäuse aufgeschraubt. Abdichtung des Kompressionsraumes durch Weicheisendichtring. Jeder Zy-

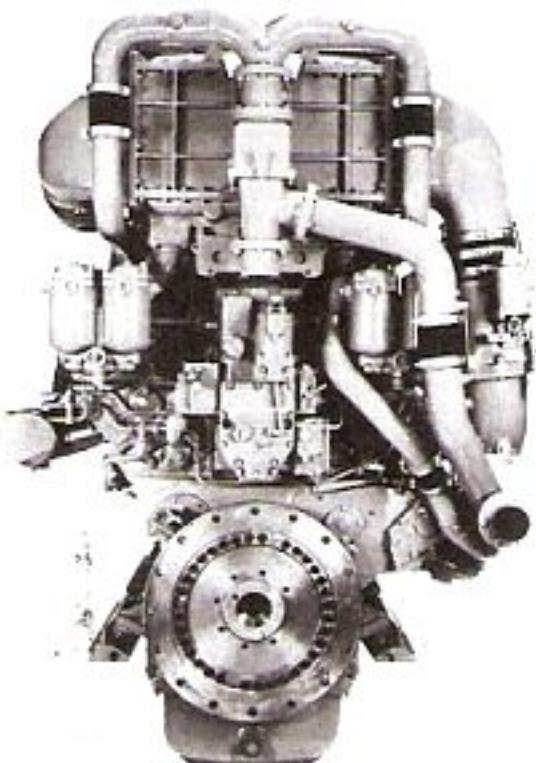
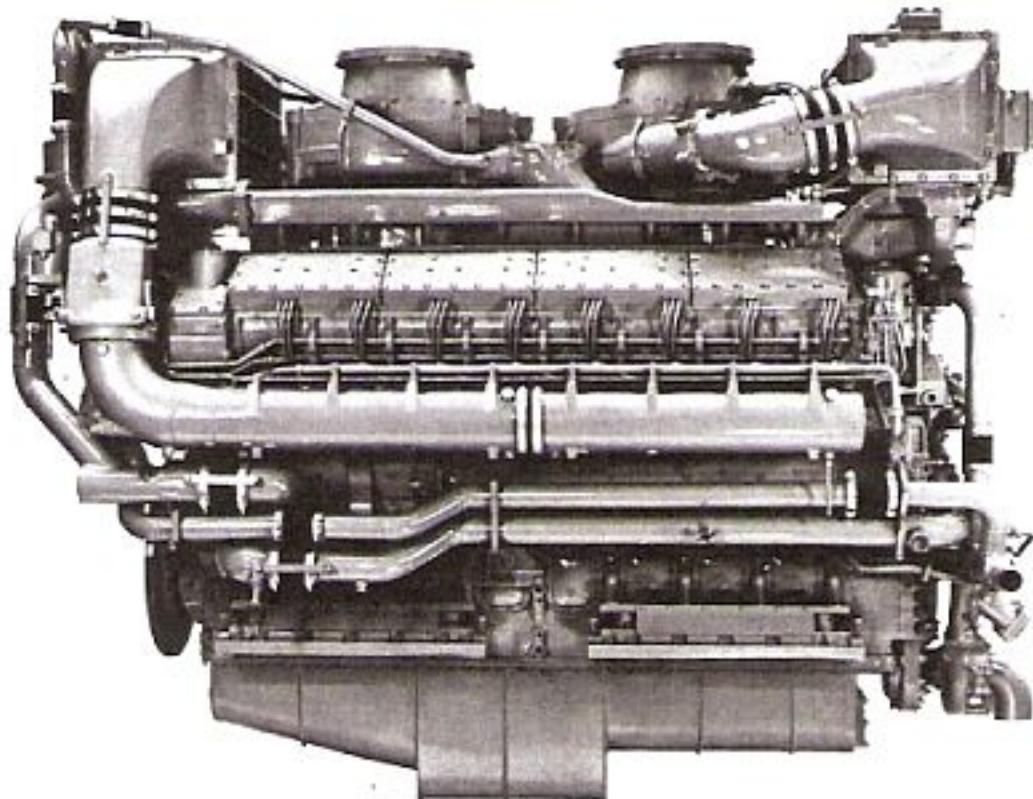
linderkopf hat drei Einlaß- und drei Auslaßventile, die konzentrisch um die zentrale Brennkammer angeordnet sind. Der Brenner ist in die Brennkammer von oben eingeschraubt.

Die Ventilsteuerung

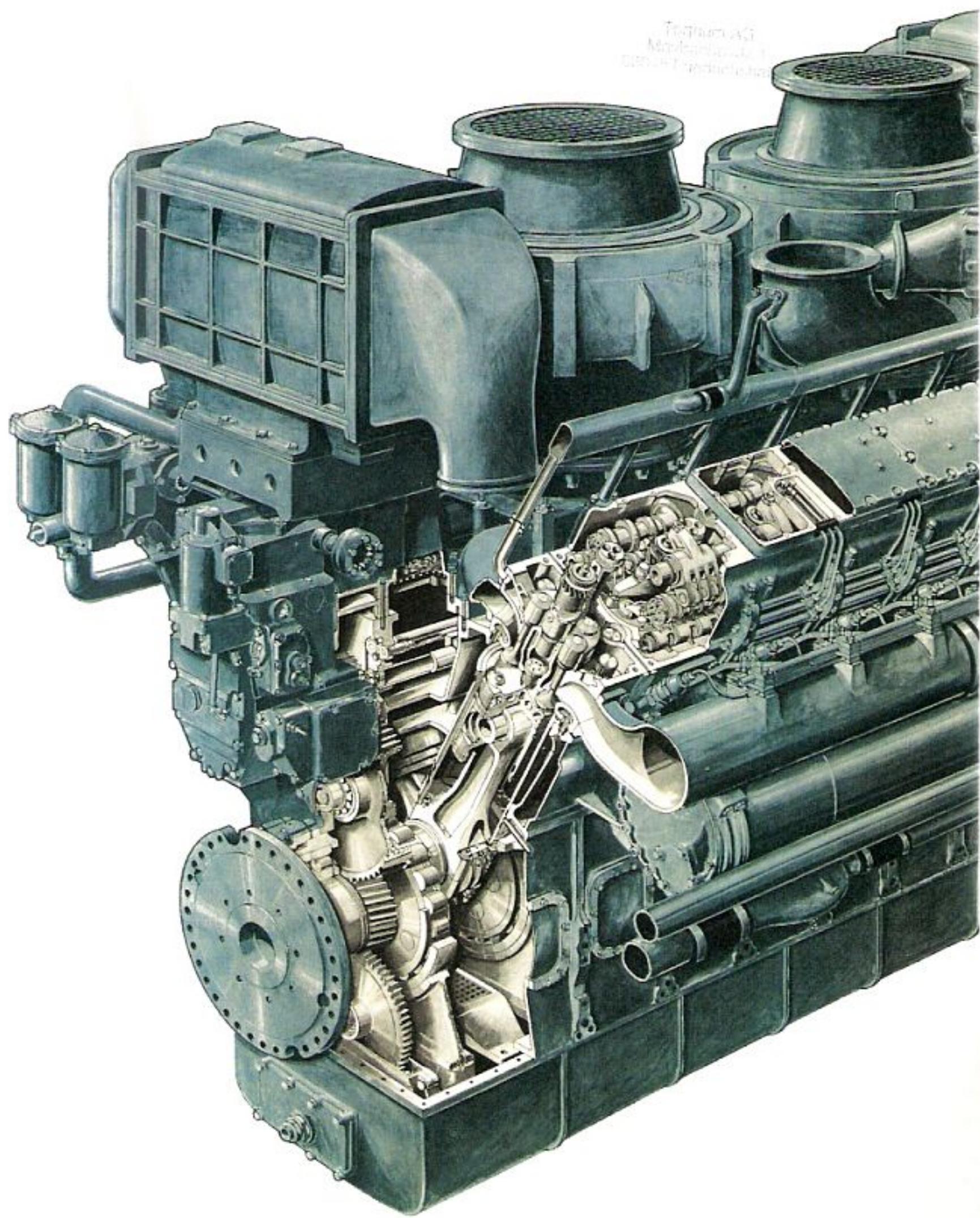
erfolgt von obenliegenden Nockenwellen über Rollen, Schwinghebel und Führungshülse. Die Schwinghebel betätigen die Ventile über automatisch arbeitende hydraulische Nachstell-einrichtungen. Die Führungshülse hält von der Schwinghebel-Bewegung herührende seitliche Schubkräfte vom Ventilschaft fern. Die Einzel-Einspritzgeräte werden über Schwinghebel von den Einlaß-Nockenwellen betätigt. Die Nockenwellen sind zusammen mit den Schwinghebeln und Regulierwellen in einem leicht demontierbaren Ober-teil gelagert.

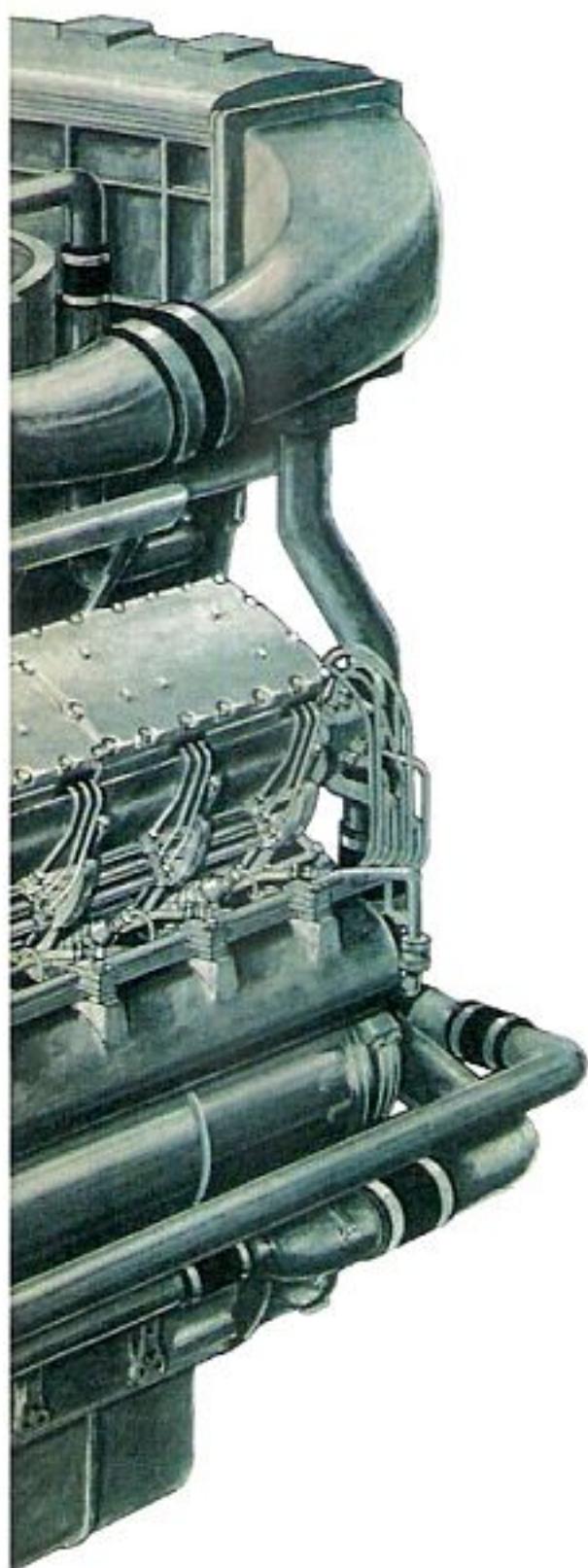
Die ölgekühlten Kolben

bestehen aus dem Leichtmetallenschaft mit zwei Ölableitringen und dem aufgeschraubten Stahlboden mit drei Kompressionsringen. Das Kühlöl wird vom Ölkanal im Kurbelgehäuse über Schieberohre unter Druck in die Hohlräume zwischen Kolbenschaft und Kolbenboden geleitet. Die Kompressionsringe können durch Abnehmen des Stahlbodens ohne Ausbau des Kolbens kontrolliert werden. Der Kolben-



Typen-A3
Modell-A3
Daimler-Benz





bolzen ist im Leichtmetallschaft schwimmend gelagert und wird durch das aus dem Kolben austretende Kühlöl geschmiert.

Die geschmiedeten Pleuel

sind allseitig bearbeitet und am Hubzapfen gerade geteilt. Im oberen Auge ist die Kolbenbolzenbüchse eingepreßt. Die Pleuel der rechten Zylinderreihe sind gegabelt (Gabelpleuel), die der linken Zylinderreihe sind als Innenpleuel ausgebildet. Die Pleuellager sind zweiteilige, auswechselbare Gleitlager, die als Mehrstofflager mit Stahlstützschalen ausgeführt sind. Auf die Lauffläche ist galvanisch eine Laufschicht aufgebracht. Die Lagerschalen des Innenpleuels laufen auf dem Rücken der Lagerschalen des Gabelpleuels, die ihrerseits den Hubzapfen umfassen. Die Pleuellager werden durch Drucköl über die hohlebohrte Kurbelwelle geschmiert.

Die Scheibenkurbelwelle

ist neunfach in Rollenlagern gelagert. Sämtliche Lagerstellen sind induktiv gehärtet. Die Kurbelwangen sind scheibenförmig ausgebildet, die Scheibenkränze dienen gleichzeitig als Innenlaufbahn für die Hauptlager. Die Außenlaufringe der Rollenlager sind in die Gehäusebohrungen eingepreßt. Großer Lagerdurchmesser für Rollenlager mit hoher dynamischer Tragzahl und langer Lebensdauer. Die axiale Fixierung der Kurbelwelle übernimmt ein Rillenlager auf der Hauptabtriebseite. Das Schmieröl wird der Kurbelwelle von der Gegen-Kraftabgabeseite zugeführt und gelangt über Bohrungen zu den Pleuellagern. Schmierung der Rollenlager im Gehäuse durch Spritzöl. Viskositäts-Schwingungsdämpfer auf der Gegen-Kraftabgabeseite.

Die Einzel-Einspritzgeräte

vereinigen Einspritzpumpe und Einspritzdüse in einem Aggregat. Betätigung über Schwinghebel durch die Einlaß-Nockenwellen. Keine Einspritz-Druckleitungen. Regulierung durch öldruckgesteuerten Regler über Regulierwellen in den Oberteilen. Die Kraftstoff-Förderpumpe wird vom Motor angetrieben und fördert über ein Doppelfilter zu den Einspritzgeräten. Handpumpe zur Entlüftung. Vorfilter zwischen Kraftstoffbehälter und Kraftstoff-Förderpumpe.

Der öldruckgesteuerte Regler
mit Mindestöldrucksicherung ist an den Motorölkreislauf angeschlossen und stellt den Motor ab, wenn der Öldruck unter den Sicherheitswert abfällt.

Das Motorölsystem

gliedert sich in die Umlauf-, Triebwerks- und Steuerungsölkreisläufe mit zwei Umlaufölpumpen und einer Doppelpumpe für die Druckumlaufschmierung, die von der Kurbelwelle über Zwischenräder angetrieben werden. Die Umlaufölpumpen saugen das Motoröl aus der Ölwanne an und fördern es zum Grobspaltfilter und zum Wärmetauscher. Der Umlaufölkreislauf versorgt die Kolbenkühlung und über Feinfilter die Triebwerks- und Steuerungsölpumpe. Das restliche Öl fließt in den Ölumpf zurück. Zusätzliche Filter mit besonders großer Tiefenwirkung oder Freistrahl-Ölzentrifugen können angebaut werden. Die fremd angetriebene Ölverpumpe versorgt das Triebwerk mit Schmieröl vor dem Starten des Motors. Gleichzeitig wird der Öldruck für die Startfreigabe aufgebaut.

Die Motorkühlung

ist als Wasser-Umlaufkühlung in geschlossenem Kreislauf ausgebildet und steht unter leichtem Überdruck. Konstante Temperaturregelung durch Thermostat.

Zwei Abgasturbolader

mit einstufiger Axialturbine und einstufigem Radialverdichter sind im Motorsattel angeordnet. Schmierung der Lager durch Motorenöl. Die Abgasleitungen liegen im Motorsattel. Die Ladeluftkühler sind an den Stirnseiten des Motors befestigt. Die gekühlte Ladeluft wird über außenliegende Ladeluftleitungen den Zylindern zugeführt.

Das Anlassen

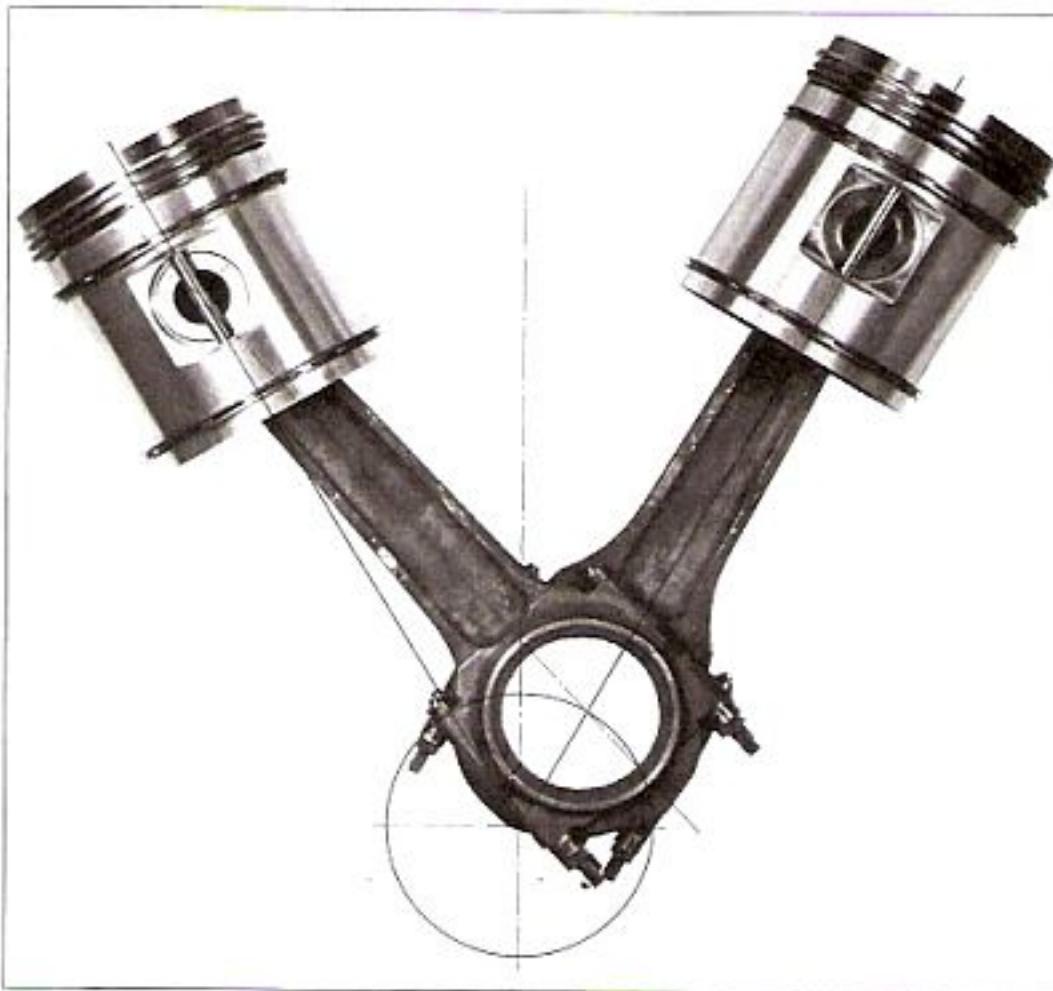
des Motors erfolgt mit Druckluft über die Zylinder. Die Anlaßeinrichtung umfaßt den Anlaßluft-Verteiler und die Anlaßventile auf einer Zylinderreihe.



► Scheibenkurzelwelle mit Schwingungsdämpfer

▼ Pleuel und Kolben zweier gegenüberliegender Zylinder

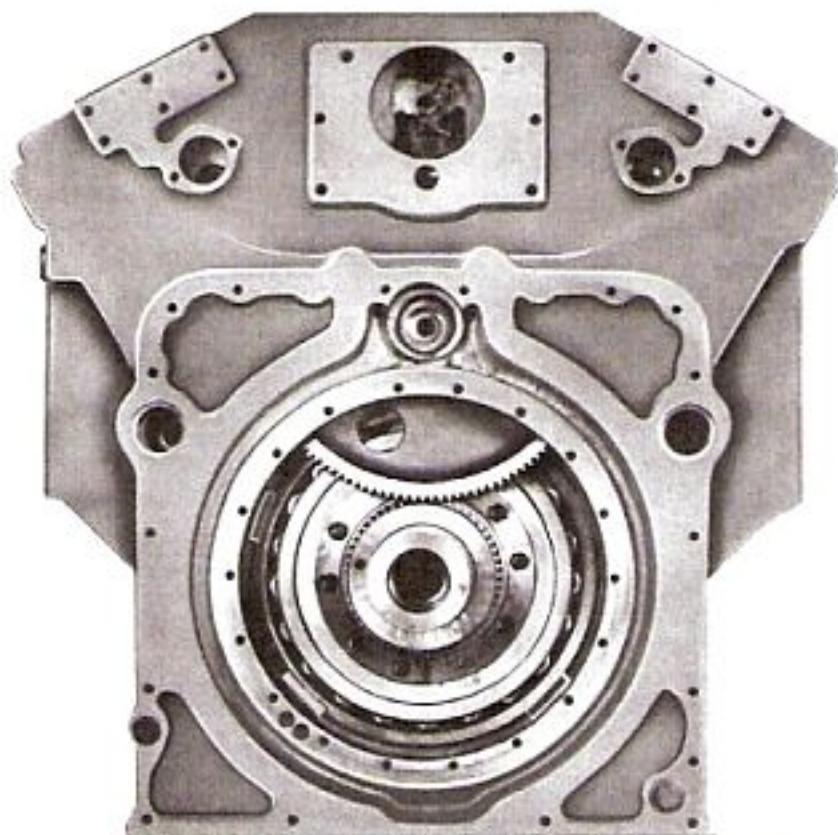
▼▼ Kolben komplett und Kolben mit abgehobenem Stahlboden



Bedienung und Wartung

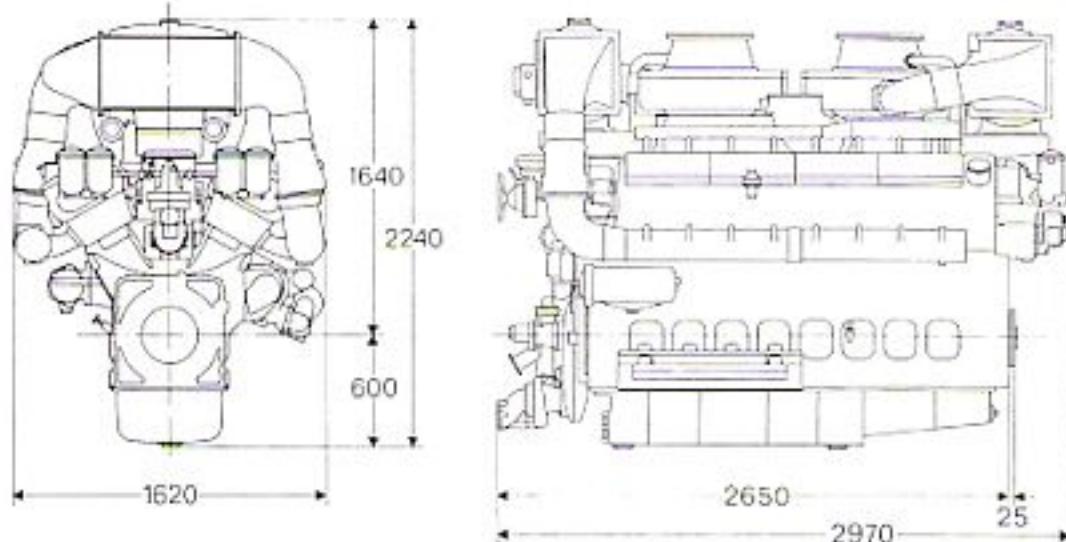
dieser Motoren sind äußerst einfach. Alles ist klar und übersichtlich angeordnet. Selbst bei engen Raumverhältnissen sind Motor und Zubehör gut zugänglich. Die Motoren sind betriebssicher, wirtschaftlich, besonders in der Unterhaltung. Motoren mit kleinen Maßen und geringem Gewicht – also für Einbau ohne Konstruktionsprobleme – ausgereift in des Wortes bester Bedeutung – Motoren von MTU. Zu den selbstverständlichen Leistungen des Dienstes am Kunden zählt die MTU auch den regelmäßigen technischen Erfahrungsaustausch, die Beratung in allen Fragen der Bedienung, Wartung und Unterhaltung der Motoren und Antriebsaggregate und eine gewissenhafte Versorgung mit Ersatzteilen.

Die MTU hat Vertretungen auf allen Kontinenten, in wichtigen Häfen, dazu werkseigenes Service-Personal im weltweiten Außendienst. Und auch darum lohnt es sich, Antriebsfragen mit MTU-Motoren zu lösen.



Geschweißtes Stahl-Tunnelgehäuse
mit eingeglegter Scheibenkurkbelwelle

Hauptmaße
MD 16 V 538 TB



Bauform: 16-Zyl.-V-Motor
 Bohrung/Hub: 185/200 mm
 Hubraum pro Zylinder: 5,38 Liter
 Gesamthubraum: 86 Liter

Arbeitsweise: Vierakt-Dieselmotor, einfachwirkend
 Verbrennungsverfahren: Vorkammer-Einspritzung
 Kühlungsart: wassergekühlt
 Drehrichtung: linksdrehend

Leistungen und Gewichte

Motortyp	Ausführung	Gewicht kg	Dauerleistung PS	Drehzahl U/min.	Überleistung PS ①	Drehzahl U/min.	Höchstleistung PS ②	Drehzahl U/min.
MD 16 V 538 TB 80	■	7100	2500	1690	2750	1750	3000	1800
MD 16 V 538 TB 90	■	6690	3000	1790	3300	1850	3600	1900

■ mit Abgas-Turboaufladung und Ladeluftkühlung
 ① Überleistung: 2 Stunden innerhalb 6 Stunden
 ② Höchstleistung: 30 Minuten innerhalb 6 Stunden
 Die angegebenen Leistungswerte liegen auf der Propellerkurve

Bezugsbedingungen:
 Lufttemperatur 20 °C
 Seewassertemperatur 20 °C
 rel. Luftfeuchtigkeit 60 %
 Luftdruck 736 Torr

Anderungen im Interesse des technischen Fortschrittes vorbehalten. Verbindlich sind in jedem Falle die Angaben und Vereinbarungen des jeweiligen Auftrages.

mtu

Motoren- und Turbinen-Union Friedrichshafen GmbH · M.A.N. Maybach Mercedes-Benz
 7990 Friedrichshafen/Bodensee · Tel. (07541) 861 · Telex mtuhf 0734-360 · Telegramme motorunion