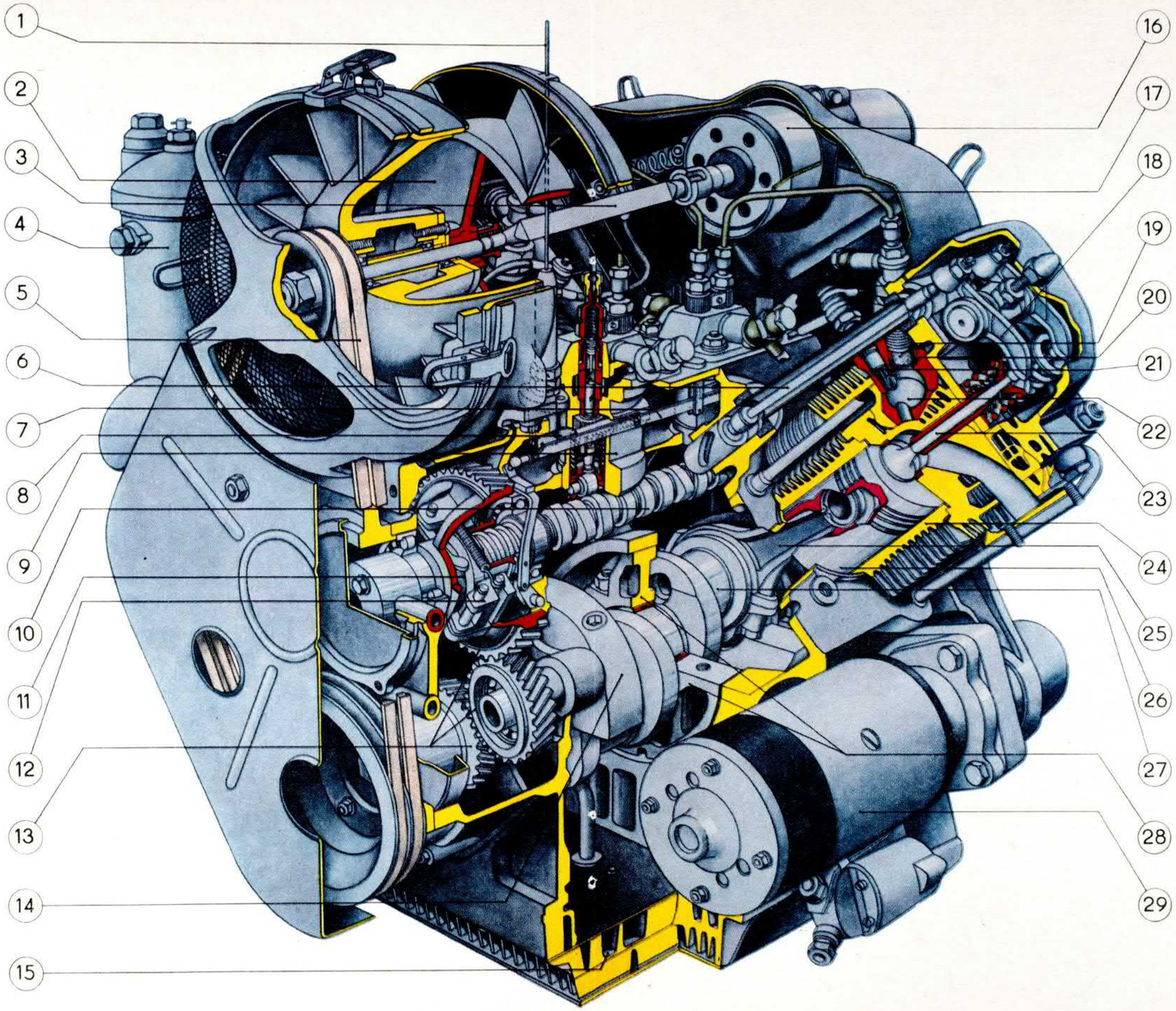
Der Dieselmotor 4 KVD 8 SVL des Geräteträgers RS 09/124

1 Druckbolzen für Starthilfe
2 Lüfterrad
3 Zwischenwelle
4 Ölfeinfilter
5 Keilriemen
6 Stößelstange
7 Regelstange
8 Vollastanschlag
9 Einspritzpumpe
10 Nockenwelle
11 Fliehkraftregler
12 Fliehgewicht
13 Steuerräder
14 Gegengewicht
15 Ölwanne



16 Lichtmaschine
17 Kraftstoffdruckleitung
18 Kipphebel
19 Einspritzdüse
20 Düsenschutz
21 Glühkerze
22 Wirbelkammer
23 Auslaßventil
24 Zylinder
25 Pleuelstange
26 Kolben
27 Kurbelwelle
28 Mittellager
29 Anlasser

Kurbelgehäuseentlüftung

Die Entlüftung des Kurbelgehäuses erfolgt über ein Rohr des Ölleinfüllstutzens.

Vollastanschlag

Die Nennleistung des Motors ist durch einen Vollastanschlag (8), der den Regelstangenweg begrenzt, blockiert, d. h. es kann keine Überlastung des Motors eintreten. Wird der Motor über die Leistungsgrenze hinaus beansprucht, so verringert sich die Motordrehzahl. Für den Start muß jedoch die Blockierung der Regelstange durch Drücken des Stiftes (Vollastanschlag) (8) aufgehoben werden, damit die Einspritzpumpe (9) mehr Kraftstoff für den Startvorgang fördert.

Gebläse

Zur Kühlung wird ein Axiallüfter verwendet, der auf einem Lagerbock befestigt ist. Der Antrieb erfolgt über Keilriemenscheiben mit zwei Keilriemen. Die Keilriemen werden durch eine federnde Spannrolle gespannt.

Ölkühlung

Ein Teil der in den Verbrennungsraum gedrückten Luft wird durch einen Luftkanal senkrecht nach unten geleitet und überstreicht die mit Kühlrippen versehene Ölwanne (15). Die Ölwanne enthält im Inneren einen spiralförmigen Kanal, der einen Zwangsumlauf des Öles bewirkt und damit die Ölkühlung intensiviert.

Lichtmaschine

Die Lichtmaschine (16) wird vom Kühlerlüfter über eine direkte Kupplung angetrieben. Die Verbindung besteht aus zwei Kupplungsstücken mit Kunststoffeinlage und einer Zwischenwelle (3) aus Rohr.

Betriebsstoffe

Kraftstoff

Für den Betrieb der Motoren eignen sich alle im Dieselbetrieb allgemein verwendeten Kraftstoffe, deren Qualität dem Standard TGL 9438 entspricht.

Der Kraftstoff muß frei von Verunreinigungen sein, da sonst die Funktion der Einspritzgeräte nicht garantiert ist und eine Zerstörung der Einspritzgeräte eintreten kann.

Schmierstoff

Das Schmieröl wird bei luftgekühlten Dieselmotoren mit hoher Drehzahl besonders beansprucht, so daß für diese Motoren nur HD-Öl einzusetzen ist. Es dürfen nur Schmieröle mit Markenbezeichnung verwendet werden.

Um die tiefen Kaltstarttemperaturen zu erreichen, ist die Viskosität des Schmieröles von ausschlaggebender Bedeutung. Folgende Schmieröle und Viskositätsklassen sind zu verwenden:

Umgebungstemperaturen	Schmierölsorte	Klassifikation nach SAE
unter 0 °C	ML 30 (3,6···4,4 °E bei 50 °C)	SAE 10 W
über 0 °C	ML 45 (5,3···7 °E bei 50 °C)	SAE 20
über 35 °C u. Tropentemp.	ML 70 (8 ···10 °E bei 50 °C)	SAE 30

Technische Daten

Die Bezeichnung 4 KVD 8 SVL bedeutet:

4 = 4-Zylinder
K = Kurzhub
V = Viertakt
D = Diesel
8 = 80 mm Hub bzw. 8 cm
S = stehend
V = V-Form
L = Luftgekühlt

Drehzahl	3000 min^{-1}
Dauerleistung I nach TGL 8346 10 % überlastbar (schwerer Betrieb)	24 PS
Dauerleistung II nach TGL 8346 nicht überlastbar (leichter Betrieb)	26 PS
Größtes Drehmoment bei 2300 min^{-1}	6,4 kpm
Spez. Kraftstoffverbrauch bei Vollast	220 g/PSh
Schmierölverbrauch	75 g/h
Zylinderbohrung	80 mm
Kolbenhub	80 mm
Hubraum	1,6 l
Mittl. Kolbendruck bei Dauerleistung II	4,9 kp/cm^2
Mittl. Kolbengeschwindigkeit	8 m/s
Verdichtungsverhältnis	1:20
Leerlaufdrehzahl	ca. 600 min^{-1}
Masse des Motors	170 kg
Ölfüllmenge	5,5 l
Raumbedarf	0,48 m^3
Kistenmaße	0,75×0,75×0,85 m

Wichtigste Einstellmaße und Einbauspiele

Öldruck	3···3,5 kp/cm^2
Öldruck im Leerlauf	1,0 kp/cm^2
Steuerzeiten	Eö 20° KW v. OT Es 50° KW n. UT Aö 50° KW v. UT As 20° KW n. OT
Ventilspiel	0,15 mm (kalt)
Spaltmaß	0,8···0,9 mm
Düsenöffnungsdruck	120···130 kp/cm^2
Förderbeginn	30° KW v. OT
Fördermenge der Kraftstoff-Einspritzpumpe für Vollast	ca. 20 mm^3/Hub
Einbaumaße der Einspritzpumpe	82,8 ± 0,2 mm
Regelstangenlänge	110,5 mm
Fördermenge des Kühlluftgebläses	1900 m^3/h
Übersetzung des Gebläseantriebes	1:2,1
Gebläsedrehzahl	6300 min^{-1}
Fördermenge der Ölpumpe	15 l/min
Drehzahl der Ölpumpe	2060 min^{-1}
Kolbeneinbauspiel	
Axialspiel der Kolbenringe	0,10 mm
1. Ring	0,12 ···0,14 mm
2. Ring	0,08 ···0,10 mm
3. Ring	0,04 ···0,06 mm
4. Ring	0,02 ···0,04 mm
Stoßspiel der Kolbenringe	0,3 ···0,45 mm
Hauptlagerspiel	0,075···0,114 mm
Mittellagerspiel	0,095···0,134 mm
Pleuellagerspiel, radial	0,06 ···0,098 mm
Pleuellagerspiel, axial	0,5 mm
Axialspiel der Kurbelwelle	0,15 ···0,25 mm
Lagerspiel im Pleuelauge	0,02 ···0,039 mm
Spiel zw. Ventilschaft u. Führung	0,063···0,093 mm
Kipphebellagerspiel	0,032···0,086 mm
Spiel der Ventilstößellagerung	0,02 ···0,074 mm

Anzugsdrehmomente

(Vor dem Anziehen der Schrauben Gewinde ölen, Drehmomentschlüssel verwenden)

Zylinderkopfschrauben	3,5 kpm
Pleuelschrauben	5 kpm
Befestigungsmutter der Kipphebelachse	7 kpm
Befestigungsschraube für Nockenwellenzahnrad	7 kpm
Wirbelkammeroberteil	2 kpm
Düsenhalter	7 kpm
Düsenhalter Überwurfmutter	7 kpm
Befestigungsschraube für Schwungscheibe	6 kpm
Deckelschrauben des Mittellagers	6 kpm
Befestigungsschraube des Mittellagers	6 kpm
Befestigungsschraube der Gegengewichte	6···6,5 kpm

Der Dieselmotor 4 KVD 8 SVL des Geräteträgers RS 09/124

Die wesentlichen Bauteile des Motors

Kurbelgehäuse

Das Kurbelgehäuse ist aus Leichtmetallguß in Tunnelbauart ausgeführt. Neben der Auflage für Zylinder 3 in Richtung Schwungradseite befindet sich ein Kanal, durch den ein Teil der Kühlluft abgezweigt wird. Diese Luft wird über die äußeren Rippen der Ölwanne (15) geleitet, um das Schmieröl zu kühlen.

Zylinderkopf

Der Zylinderkopf ist ein verripptes Gußteil aus warmfester Alu-Legierung und enthält eine eingesetzte Wirbelkammer (22), ein kleines Auslaßventil (23), ein größeres Einlaßventil sowie Aus- und Einlaßkanäle. Ein besonderes Kipphebelgehäuse, das auf dem Zylinderkopf aufliegt, enthält die Kipphebel (18) und deren Lagerung. Die Abdichtung zwischen Zylinderkopf und Zylinder erfolgt ohne besondere Dichtung.

Der Ausgleich des Spaltmaßes wird durch Beilagen zwischen Zylinder und Kurbelgehäuse erreicht. Die Wirbelkammer (22) besteht aus Ober- und Unterteil. Das Oberteil nimmt den Kleindüsenhalter (19) und die Glühkerze (21) auf. Zwischen Ober- und Unterteil liegt eine Kupferdichtung.

Kurbelwelle

Die zweihübige Kurbelwelle (27) besteht aus Vergütungsstahl. Die Lager sind induktiv gehärtet. Auf jedem Hubzapfen laufen zwei Pleuelstangen. Die zum Masseausgleich erforderlichen Gegengewichte sind jeweils auf den äußeren Wangen der Kurbelwelle mit Dehnungsschrauben befestigt.

Pleuelstange

Die Pleuelstange (25) besteht aus Vergütungsstahl und ist im Gesenk geschmiedet. Der Schaft hat I-Querschnitt. Das große Pleuelauge ist schräggeteilt (40°). Die Teilflächen sind mit einer Verzahnung versehen. Die Pleuelschrauben sind Dehnungsschrauben und benötigen keine Sicherung; sie erfordern aber das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment.

Lager

Die äußeren Kurbelwellenlager sind ungeteilte Bundbuchsen aus Stahl mit Bleibronze. Das steuerseitige Lager ist in das Kurbelgehäuse, und das schwungradseitige Lager ist in einen besonderen Lagerflansch eingedrückt.

Das Mittellager (28) beim Motor 4 KVD 8 SVL ist ein geteiltes Bleibronzelager, das von einem geteilten Mittellagerkörper aus Aluminium gehalten wird. Die geteilten Pleuellager bestehen aus dünnwandigen Stahlstützschalen mit Bleibronze-Laufschicht. Die Pleuelbuchse besteht aus Bleibronze, und die Kipphebellager bestehen aus Rotguß.

Kolben

Der Kolben (26) besteht aus einer Speziallegierung und hat zwei Verdichtungsringe, von denen der oberste verchromt ist, einen Nasenring und zwei Ölschlitzringe. Der Kolbenbolzen ist durch Sicherungsringe gesichert.

Nockenwelle

Die aus Vergütungsstahl geschmiedete Nockenwelle (10) ist induktiv gehärtet. Sie läuft in Wälzlagern und betätigt über Stößel, Stößelstangen (6) und Kipphebel (18) die Ventile sowie die Rollenstößel der Einspritzpumpe.

Steuerung

Der Antrieb der Nockenwelle erfolgt über ein Zahnrad auf der Kurbelwelle, das mit einem Zwischenrad in Eingriff steht, das wiederum das Nockenwellenrad antreibt (13).

Regler

Der Drehzahlverstellregler (11) ist auf der Nockenwelle angeordnet und arbeitet nach dem Prinzip eines Fliehkraftreglers. Die Reglergabel ist über eine Schiene mit den Regelstangen der Einspritzpumpen verbunden.

Schmierung

Eine Zahnradölpumpe wird vom Kurbelwellenrad angetrieben. Das Schmieröl wird über ein Sieb aus der Ölwanne (15) angesaugt und über ein Spaltfilter und ein Druckregelventil zu den Hauptlagern geleitet. Etwa 10 bis 15 % des geförderten Schmieröles werden abgezweigt und über ein Reduzierventil zu einem Nebenstromfeinfilter (4) gedrückt. Vom steuerseitigen Hauptlager geht ein Teil des Schmieröles zur Schmierung der Kipphebel (18) ab.

Um die Ölmenge für die Kipphebelschmierung zu dosieren, wird der Druck durch ein Abzweigventil erheblich gesenkt. Dieses Ventil ist fest im Kurbelgehäuse eingebaut und läßt die überschüssige Ölmenge ins Kurbelgehäuse zurücklaufen. Von den Kipphebellagern im Zylinderkopf läuft das Öl vom Kipphebelgehäuse über eine Rücklaufleitung in die Ölwanne zurück. Durch Bohrungen in den Kipphebeln werden Kugelköpfe und -pfannen mit Schmieröl versorgt.

Das hinter dem Druckregelventil abgesteuerte überschüssige Öl wird über eine Rohrleitung in den Ölsumpf geleitet.

Jedes Hauptlager hat eine eigene Schmierölzuführungsleitung. Die Pleuellager werden durch Bohrungen in der Kurbelwelle von den Hauptlagern aus mit Öl versorgt.

Kraftstoffanlage

Aus dem Kraftstoffbehälter wird der Kraftstoff durch die Kraftstofförderpumpe zum Filter gepumpt. Am Filteraustritt befindet sich das Überströmventil, das bei Keilriemenriß die kurzfristige Abstellung des Motors bewirkt. Hiernach gelangt der Kraftstoff zur Einspritzpumpe für die Zylinder 2 und 4 und weiter über eine Verbindungsleitung zur Einspritzpumpe für die Zylinder 1 und 3. Der Leckkraftstoff der Düsenhalter von Zylinder 1 und 2 wird zur erstgenannten Pumpe geleitet, der von Zylinder 3 und 4 zur zweiten Pumpe.

Von der Einspritzpumpe, schwungradseitig, gelangt nun der Kraftstoff über ein weiteres Überströmventil zum Tank. Das Überströmventil dient auch zur Entlüftung der Kraftstoffanlage. Außerdem wird durch diese Anordnung ein dauernder Durchfluß von Kraftstoff gewährleistet, der gleichzeitig die Einspritzpumpe und die Einspritzdüse kühlt.

Einspritzpumpe

Der Motor 4 KVD 8 SVL enthält zwei Zweizylindereinsteckpumpen (9), die direkt von der Nockenwelle aus angetrieben werden. Die Einspritzpumpen sind so konstruiert, daß für den Start nach Aufhebung des Vollastanschlages (8), wobei etwa 100 % mehr Kraftstoff eingespritzt werden, der Förderbeginn auf etwa 16° vor den oberen Totpunkt zurückverlegt wird.

Düsenhalter

Der Kleindüsenhalter (19) mit langer Überwurfmutter enthält eine Drosselzapfendüse. Die Abdichtung zwischen Düsenhalter und Wirbelkammer erfolgt durch eine Stahlscheibe, die zugleich als Wärmeschutz (20) für die Düse wirkt.

Schmierölfilterung

Das Schmieröl wird durch ein Ansaugsieb im Kurbelgehäuse grob vorgereinigt. Ein Ölspaltfilter liegt im Hauptstrom. Etwa 10 % der Ölumlaufmenge gelangen zu einem Schmierölfeinstfilter im Nebenstrom. Von dort fließt das Öl nach der Filterung wieder ins Kurbelgehäuse zurück.