

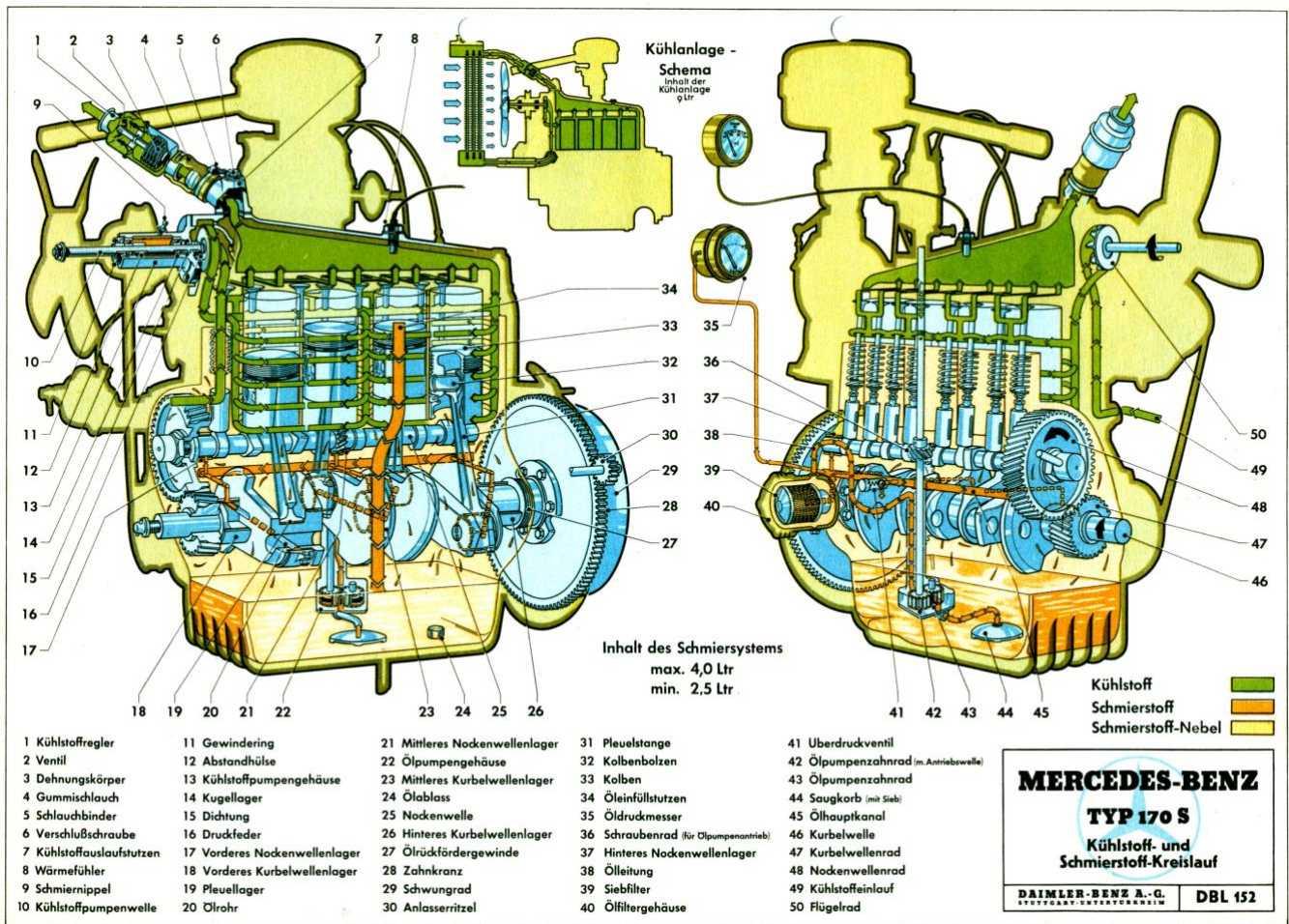
20.0 Wasserhaltung Zylinderkopfdichtung M136 Benzin

Um die Kühlung des M136 zu beschreiben müssen folgende Teile behandelt werden:

- 01 Kurbelgehäuse
- 01 Zylinderkopf
- 01 Zylinderkopfdichtung und deren Pressung
- 20 Wasserpumpe
- 20.1 Thermostat
- 50.1 Kühler

Dieser Bericht beschränkt sich auf die ersten 3 Teile.

Übersicht



Die Zeichnung zeigt einen Normalblock für Benzin.

20.0 Wasserhaltung Zylinderkopfdichtung M136 Benzin

Zylinderkurbelgehäuse mit Deckel, Zylinderkopf

Typ	ETL	ZK.Geh ETL Nr	Deckel Ventilk.	Bemerkung	Zyl.K ETL Nr	
170V	A 36/37	13601 31 13601 32	4 gl Radian 4 gl Radian	Rechtsl.	13602 701 13602 701	
170V	B 37	13601 31 13601 32	4 gl Radian 4 gl Radian	Rechtsl.	13602 701f 13602 701f	
170V	C 38	13601 31a 13601 31b 13601 32b	4 gl Radian 4 gl Radian 4 gl Radian	Rechtsl.	13602 701f 13602 701f 13602 701f	
170V	D 39	13601 31d 13601 32b	4 gl Radian 4 gl Radian	Rechtsl.	13602 701f 13602 701f	
170V	E 40	13601 31d	4 gl Radian		13602 701f	
170V	F 41	13601 31h	4 gl Radian		13602 701f	
170V	G 42	13601 31h	4 gl Radian		13602 701m	
170V	H (49)	136 010 00 08	4 gl Radian	bis 06940	181 010 01 20	
		136 010 10 08	4 gl Radian	ab 06941 bis 08500	181 010 01 20	
		136 010 11 08	4 gl Radian	ab 08501 bis 14703	181 010 01 20	
		136 010 13 08	4 gl Radian	ab 14704	181 010 01 20	
		136 010 13 08	unt.gröss Rad.	ab 15101	181 010 01 20	
170Va	A 50	181 010 08 08	unt.gröss Rad.		181 010 01 20	
170Vb	A 52	181 010 08 08	unt.gröss Rad.	bis 01500/52	181 010 01 20	
		181 010 11 08	unt.gröss Rad.	ab 01501/52	181 010 01 20	
170S	A	181 010 05 08	unt.gröss Rad.	bis 00230	181 010 01 20	
		181 010 07 08	unt.gröss Rad.	ab 00231	181 010 01 20	
170S	B	181 010 05 06 ers.d 181 010 07 08	unt.gröss Rad.	bis M 00350	181 010 01 20 181 010 02 20	Verd. 1:6,5 Verd. 1:7,8 Exp.Trop,ü 2000m
		181 010 07 08	unt.gröss Rad.	LL ab M 00351		
		181 010 09 08	unt.gröss Rad.	Rechtsl.		
170S	C 53	181 010 05 08 ers. d. 181 010 10 08	m. Ventilk.D	Bis.m.00350	181 010 01 20 ers. d. 181 010 06 20	Verd. 1:6,5
		181 010 07 08 ers. d. 181 010 10 08	unt.gröss Rad. unt.gröss Rad.	LL ab.M.00351	181 010 02 20	Verd. 1:7,8 Exp.Trop,ü 2000m
		181 010 09 08		RL		

Wasserführung im Motor M136

Auf der linken Zylinderkurbel-Gehäuse-Seite befindet sich vorne unten der Schraubanschluss für das gekühlte Kühlwasser das vom Kühler kommt.

20.0 Wasserhaltung Zylinderkopfdichtung M136 Benzin

Im hinteren an der Zylinderbohrung anliegenden langovalen Kanal steigt das gekühlte Wasser zur Pumpe hinauf und wird durch die Schleuderbewegung vom rotierenden Pumpenrad unter Druck gesetzt.

Es gibt keine direkte Verbindung von der Wasserpumpe zum Benzin-Kopf.

Durch den vorderen langovalen Kanal wird sämtliches Wasser nach unten zur rechten Motorseite in das Zylinderkurbel-Gehäuse, in die 3 Kanäle links und rechts von den Ventilen und darin nach hinten gepresst.

Zwischen den Zylindern 2 und 3 fliesst ein Teil des Wassers auf der rechten Gehäuse-Seite nach hinten entlang Zylinder 3 zu Zylinder 4.

Der grössere Teil fliesst zwischen Zylinder 2 und 3 auf die linke Seite des Zylinderkurbel-Gehäuses. Ein Teil fliesst nach vorne, entlang Zylinder 2 zu Zylinder 1, der Rest fliesst nach hinten entlang Zylinder 3 zu Zylinder 4.

Durch die Wasserlöcher in der Zylinderkopfdichtung steigt das Wasser nach oben in den Zylinderkopf.

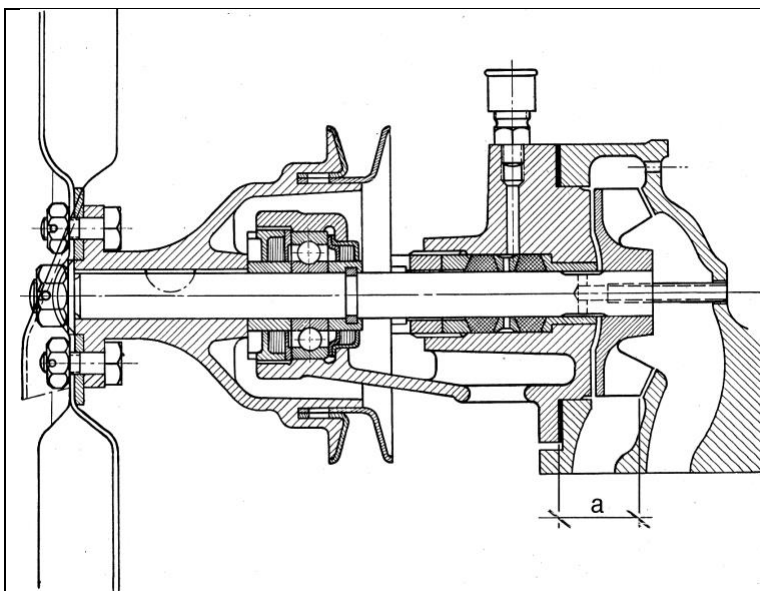
Das Kühlwasser zirkuliert durch den Zylinderkopf. Im schrägen Kanal nach vorne oben und wird durch Kühlwasserauslauf-Stutzen und Thermostat zum Kühler gedrückt, wo es sich entspannt und durch Schwerkraft durch den Kühler nach unten fliesst und dabei vom Fahrtwind gekühlt wird.

Wären vorne oder seitlich grosse Öffnungen in der Zylinderkopfdichtung käme es zum Kurzschluss, nach hinten würde nur ein kleiner Teil des Wassers gepresst.

Es ist anzunehmen, dass vor allem der hintere Teil des Motors zu wenig gekühlt würde.

Die Wasserpumpe sitzt oben im Zylinderkopf und muss deshalb über eine Entlüftungsbohrung in den Wasserraum unter dem Kühlwasserstutzen entlüftet werden.

Die Bohrung sitzt in der Verlängerung der oberen Befestigungsschraube der Wasserpumpe.



Die Wasserpumpe sitzt oben im Zylinderkopf und muss deshalb entlüftet werden. Die Entlüftungs-Bohrung sitzt in der Verlängerung der oberen Befestigungsschraube der Wasserp.

Das zentrale Loch im Zylinderkopf in der Achse der Wasserpumpen-Achse diente bei Vorkriegs-Motoren der Schmierung der Bronzelager in der Wasserpumpe mit Wasser.

Entleerungsbohrungen beim Kühlwassereinlaufstutzen

Zur Kontrolle entleert man das Kühlsystem mit Heizung und misst die Menge des aufgefangenen Kühlwassers.

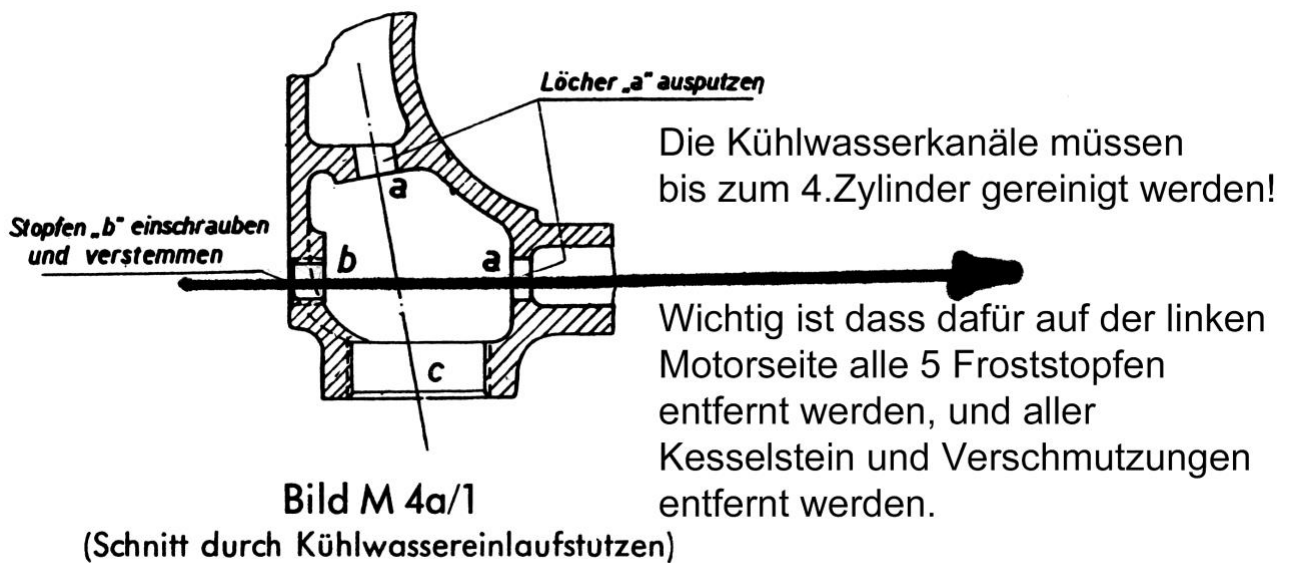
Laufen weniger als ca. 8 - 9 Liter aus dem Kühlsystem mit Heizung ist die Kontrolle der Kühlwasserkanäle im Motorblock zwingend notwendig.

20.0 Wasserhaltung Zylinderkopfdichtung M136 Benzin

Bei Starker Verschmutzung oder nur gut halber Wassermenge nach dem Entleeren, ist es unerlässlich auf der linken Motorseite, die meist stark korrodierten 5 Verschluss-scheiben (Froststopfen) zu entfernen und mechanisch die größten Ablagerungen und Verschmutzungen die sich im unteren Teil des Wassermantels angesammelt haben mit geeigneten Werkzeugen und Drähten zu lösen und mit dem Staubsauger abzusaugen.

Wichtig ist auch die Reinigung der beiden Bohrungen, die im Werkstatthandbuch 170V, D, S beschrieben sind. Diese sind oft mit Kesselsteinklumpen und Rostteilen verstopft. Dazu entfernt man vorteilhaft den Schraubstutzen für den Kühlwassereinlauf der Öffnung c. Die Löcher b und a auf der Zeichnung sind mit 9 mm Durchmesser gebohrt, der originale verstemmte Verschlussstopfen hat Gewinde M10x1.

Die beiden Löcher a dienen nur der Entleerung des Wassermantels, auf die Kühlung haben sie keinen Einfluss. Sind sie verstopft, bleibt aber ein Teil des Kühlwassers im Block stehen.



Ist das Loch „a“ das zum Wassermantel nach hinten führt (Pfeilrichtung) nicht mit geeigneten Werkzeugen frei zu bekommen, muss der verstemmte Stopfen „b“ ausgebohrt, das Gewinde nachgeschnitten (ev. Übermass) und vorteilhaft mit einer Verschluss-schraube mit Kupfer-Dichtung verschlossen werden. Dies ist nicht original, bei der nächsten notwendigen Reinigung aber vorteilhaft.

Auch bei diesem Loch reicht ein normallanger Bohrer mit Durchmesser 9 mm.

Zylinderkurbel-Gehäuse M136


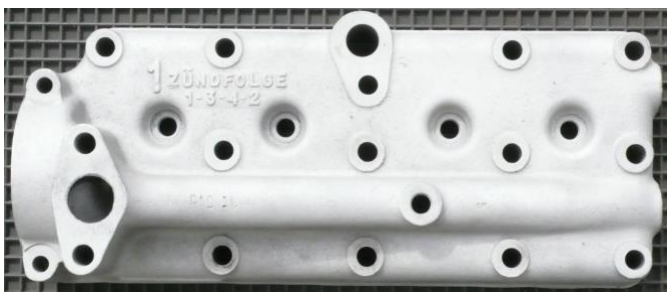
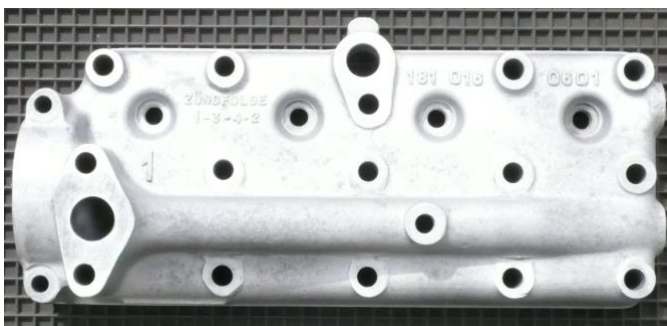
	Motorblock M136 Vorkrieg
--	--------------------------

20.0 Wasserhaltung Zylinderkopfdichtung M136 Benzin

Zylinderkopf M136

--	--

20.0 Wasserhaltung Zylinderkopfdichtung M136 Benzin

	<p>Zylinderkopf Vorkrieg in Grauguss Kerzengewinde M18x1.5</p> <p>Das Pumpengehäuse ist mit Bohrung in Verlängerung oberstes Befestigungsgewinde der Wasserpumpe entlüftet.</p> <p>Der Sammelkanal auf dem Kopf ist eckig ausgeführt</p>
	<p>Zylinderkopf 170V Kerzengewinde M14x1.5 mittig über Brennraum</p> <p>Der Sammelkanal auf dem Kopf ist rund ausgeführt</p>
	<p>Zylinderkopf Ponton in Aluminium Kerzengewinde M14x1.5 gegen Auslassventil verschoben.</p> <p>Nase bei der Bohrung Zündverteiler</p> <p>Das Pumpengehäuse ist mit Bohrung in Verlängerung oberstes Befestigungsgewinde Wasserpumpe entlüftet.</p>

Konstruktion der Zylinderkopfdichtungen und deren Verwendung:

In diesem Bericht sind Auskünfte vom Technischen Marketing, Herr Murat Kutlu, Technischer Trainer bei Fa. Elring berücksichtigt.

20.0 Wasserhaltung Zylinderkopfdichtung M136 Benzin

Probleme bei der Arbeit an alten Motoren ist die Verfügbarkeit von alten Dichtungsmaterialien. Die Abdichtung mit modernen Materialien führt oft zu Problemen, da die Motor-Konstruktionen auf die Qualitäten der damaligen Dichtungsmittel zugeschnitten sind.

Aber auch Öle und Treibstoffe haben heute andere Spezifikationen die wiederum bei der Verwendung von herkömmlichen Dichtungsmitteln zu Problemen führen können.

Beim Einbau von Zylinderkopf-Dichtungen sind die Drehmomente genau einzuhalten. Die Anzugsmomente und Schmiervorschriften von Schrauben, Unterlagscheiben und Gewinde im Zylindergehäuse in den Tabellenbüchern sind auf die vorgesehene Pressung der Zylinderkopfdichtung und die Festigkeit der Befestigungselemente ausgerichtet. Auch bei der Verwendung von höherwertigen Schrauben ist das angegebene Anzieh-Drehmoment einzuhalten, um nicht eine Beschädigung der Gewinde im Motorgehäuse zu riskieren.

Achtung:

Das Drehmoment und das vorgeschriebene Schmiermittel sind aufeinander abgestimmt.

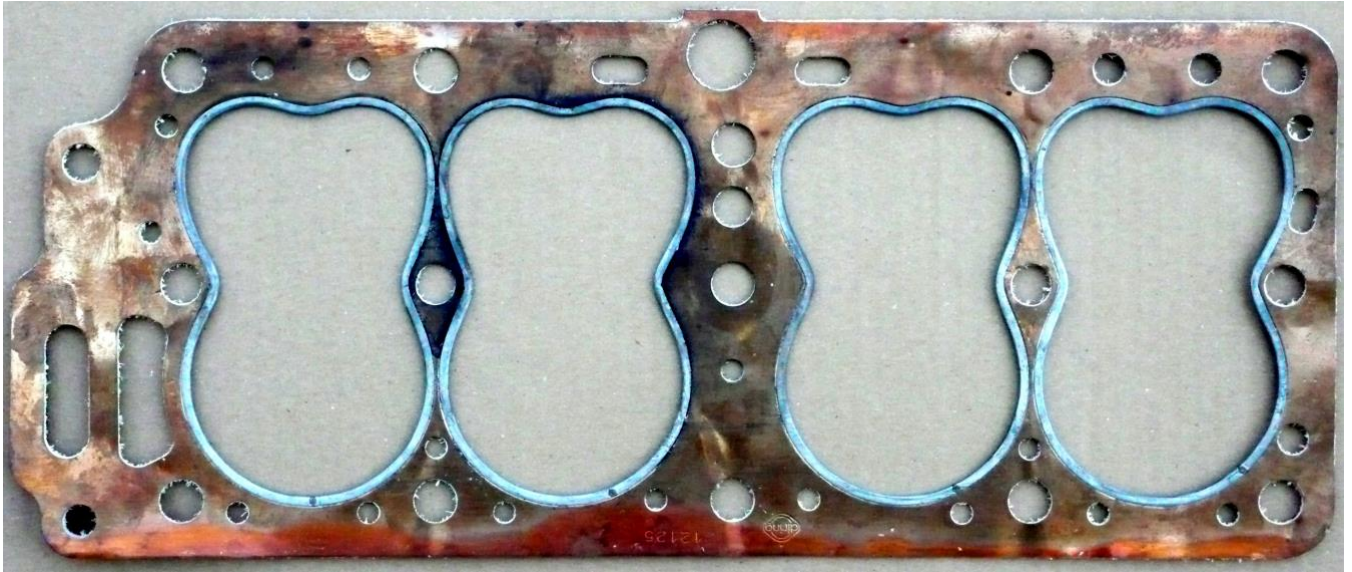
Wird ein anderes Schmiermittel verwendet ist das Drehmoment den neuen Reibungsverhältnissen im Gewinde und der Auflagefläche des Schraubenkopfes anzupassen.

Die Gewinde im Zylindergehäuse OM636 sind unten zum Wassermantel offen, an dieser Stelle ist auf mögliche Verschmutzung und Korrosion zu achten.

Siehe: <https://www.elring.de/produkte/zylinderkopfdichtungen/>
Zylinderkopfdichtungen – Alles für die sichere Abdichtung

Zum Graugusskopf wurde eine Kupfer-Asbestdichtung verbaut

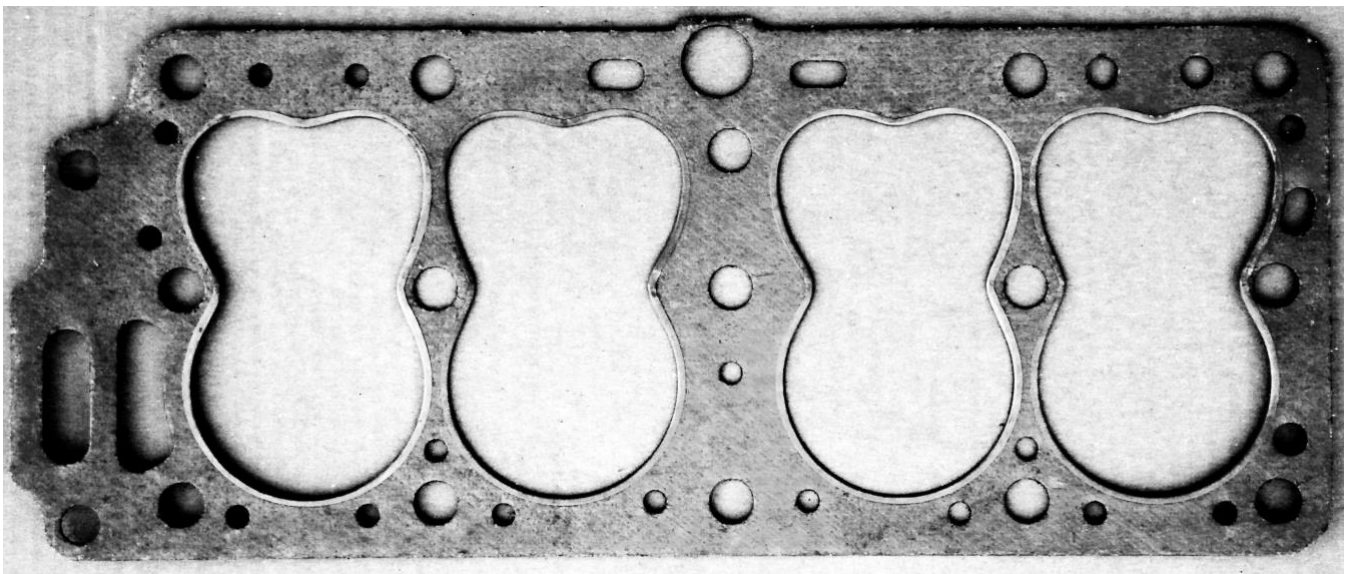
20.0 Wasserhaltung Zylinderkopfdichtung M136 Benzin



Die Asbestplatte liegt zwischen 2 dünnen Kupferblechen
Die Ränder zu den Brennräumen sind mit Metall eingefasst.

Diese Dichtung eignet sich nicht für die Verwendung mit dem Aluminium-Zylinderkopf:
Korrosion: Kupfer zu Aluminium. Zu weich, Aluminiumkopf kann sich verziehen.

Vorgepresste Metall-Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen für M136



Zum Aluminiumkopf ist eine **vorgepresste** Metall-Weichstoff-Zylinderkopf-Dichtung ohne Metallbeplankung vorgeschrieben.

Die Oberfläche ist meist rau und graphit-schmierig, bei neuesten Ausführungen auch glatt.
Als Träger dient in der Mitte der Dichtung ein Stahlblech mit zu Krallen aufgebogenen Stanzungen, auf das beidseitig eine Graphitweichstoffmischung aufgewalzt wird.
Die Ränder zu den Brennräumen sind mit Metall eingefasst.

Diese Zylinderkopfdichtungen wurden für Serienmotoren und auch den Ersatzteilmarkt gefertigt.

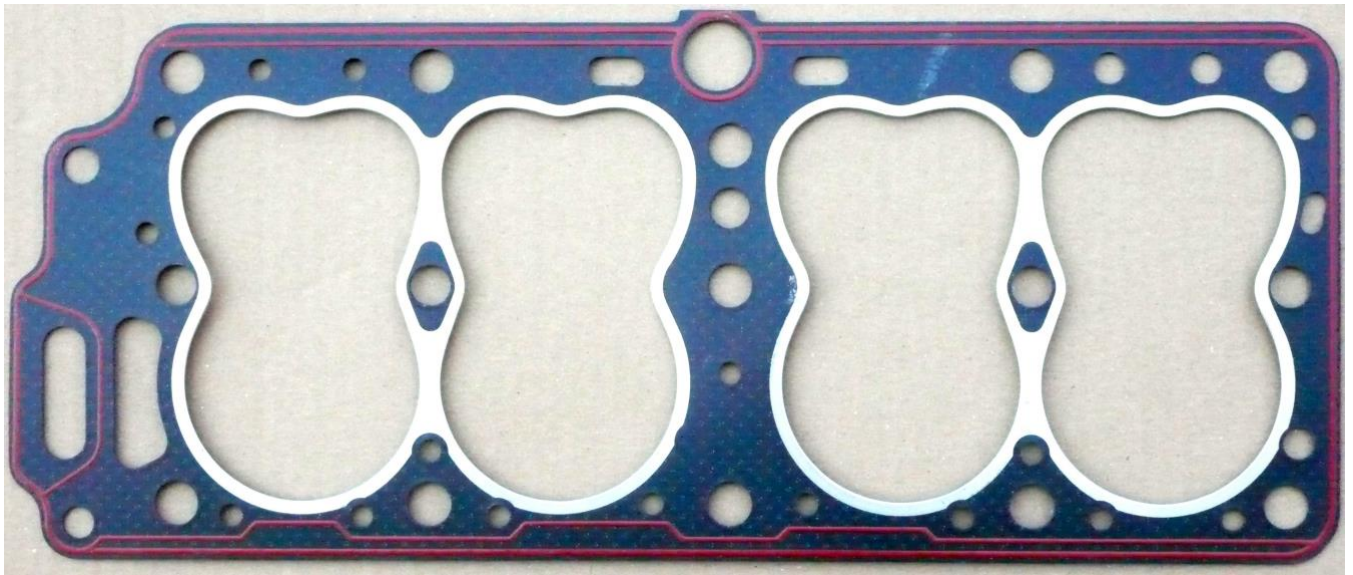
Typ	ETL	ETL-Nr	Material	Ausführung
170V	A36/37	13602 721		

20.0 Wasserhaltung Zylinderkopfdichtung M136 Benzin

170V	B 37	13602 721		
170V	C 38	13602 721		
170V	D 39	13602 721		
170V	E 40	13602 721		
170V	F 41	13602 721		
170V	G 42	13602 721		
170V	H (49)			
170Va	A 50	181 016 01 20 181 016 03 20 181 016 04 20		wahlweise
170Vb				
170S	A 49	181 016 01 20		
170S	B 51	181 016 01 20 181 016 02 20 ers. d. 181 016 04 20 181 016 03 20	Goetze Asta Reinz Deuma	wahlweise wahlweise wahlweise wahlweise
170S	C	181 016 01 20 181 016 02 20 181 016 03 20 alle ers. durch 181 016 04 20		

Moderne Zylinderkopfdichtung Benzin

20.0 Wasserhaltung Zylinderkopfdichtung M136 Benzin



Moderne Metall-Weichstoff Zylinderkopfdichtungen für M136

Die Oberfläche ist glatt, meist sind Elastomer-Raupen aufgebracht.

In ihrem Setz-Verhalten entsprechen sie am ehesten den alten vorgepressten Dichtungen und eignen sich deshalb auch für die älteren Motoren.

Die nachfolgende Beschreibung stammt aus: „Zylinderkopfdichtungen Elring – Das Original“:

Metall-Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen von ElringKlinger bestehen aus einem gezackten Trägerblech mit beidseitig aufgewalzter Weichstoff-Auflage. Der Brennraumdurchgang ist mit einer Metalleinfassung versehen – sie erhöht die Pressung im Brennraum und schützt den Weichstoff gegen die heißen Brenngase. Zur Flüssigkeitsabdichtung kommt bei Bedarf eine linienförmige Elastomerbeschichtung zum Einsatz. Dadurch entsteht eine höhere örtliche Pressung und damit eine optimale Anpassung der Dichtfläche an die Oberflächenrauigkeit. Speziell im Druckölbereich werden bei dynamisch höher beanspruchten Motoren Elastomerelemente verwendet. Vollflächige Oberflächenbeschichtungen verhindern das Kleben und stellen die Mikroabdichtung sicher.

Folgende Bereiche sind die besonderen Stärken von Metall-Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen

- Anpassung an die Motorenbauteile durch Weichstoffplatten
- Pressungserhöhung und thermischer Schutz durch Metalleinfassung am Brennraum
- Zusätzliche Sicherheit in der Flüssigkeitsabdichtung durch Elastomer-Siebdruck-Raupen.

Diese Bauart kommt bei Motorneukonstruktionen aufgrund der erweiterten Funktionspotentiale der Bauarten Metalloflex™ und Metall-Elastomer praktisch nicht mehr zur Anwendung.

Eine bedeutende Rolle wird die moderne Metall-Weichstoff-Zylinderkopfdichtung auf viele Jahre bei der Reparatur und Instandsetzung alter Motorengenerationen spielen.

Die moderne Metall-Weichstoff-Zylinderkopfdichtung wird trocken eingebaut.

Einbau der Zylinderkopfdichtung

Die Metall-Weichstoff-Dichtungen werden trocken verbaut.

20.0 Wasserhaltung Zylinderkopfdichtung M136 Benzin

Schmierung der Zylinderkopfschrauben beim Motor M136

WHB 1966 Seite 01-3/3 Abschnitt 18 für OM 636:

Das Gewinde der Zylinderkopfschrauben leicht mit **graphitiertem Öl einölen. Nur durch gut laufende Schrauben lässt sich eine grosse Eigenreibung verhindern und der vorgeschriebene Anpressdruck der Zylinderkopfdichtung erreichen.**

WHB 1966 Seite 01-3/9 Abschnitt 17 für OM 621 verlangt ebenfalls **graphitiertes Öl**.

Bei der Montage werden die Metall-Weichstoff-Dichtungen stark gepresst und setzen sich. Um die notwendige Flächenpressung auf Zeit zu erhalten müssen die Zylinderkopf-Schrauben nach dem Einbau mehrmals **nach Vorschrift** nachgezogen werden. Oft verlieren M136 und OM636 schon nach kürzester Zeit (20-50 km) Kühlflüssigkeit bei der Trennfuge, dann sind die Zylinderkopfschraube sofort nachzuziehen.

Dabei wird jede Zylinderkopfschraube erst ca. eine halbe Umdrehung gelöst und dann auf das verlangte Drehmoment angezogen, dies um ein allfälliges Festsitzen erst zu lösen. Bei OM636 und M136 besonderes wichtig, weil das für das Drehmoment relevante Gewinde nach unten zum Kühlwasser hin offen ist.

Dieses Setz-Verhalten der Metallweichstoffdichtungen, ist der Grund weshalb keine Empfehlung für eine Zweitverwendung gegeben werden kann.