

vdh-Scann-2011

WHB /8

Teil 3

-Motor prüfen

-einstellen

-aus- und einbauen

9 Seiten

Motor prüfen und einstellen aus- und einbauen

00

	Arb.-Nr.
Motor Prüf- und Einstelldaten	00-0
Motor mit angeflanschem Getriebe aus- und einbauen	00-1
Ventilspiel einstellen	00-3
Kompressionsdruck und Zylinderdichtheit messen	00-5
A. Allgemeines	
B. Kompressionsdruck messen	
C. Zylinderdichtheit messen	
D. Beurteilung der Zylinderlaufbahnen	
Schließwinkel messen und einstellen	00-6
A. Schließwinkel messen	
B. Unterbrecherkontakte erneuern und Schließwinkel einstellen	
Zündzeitpunkt einstellen	00-7
Steuerzeiten prüfen	00-9
Vergaser prüfen und einstellen	
Stromberg-Vergaser	siehe 07-3
Solex-Vergaser	00-12
Zenith-Vergaser	siehe WH 108-113 Arb.-Nr. 07-4
Leerlauf einregulieren	
Stromberg-Vergaser	siehe 07-3
Solex-Vergaser	00-22
Zenith-Vergaser	siehe WH 108-113 Arb.-Nr. 07-4
Förderbeginn der Diesel-Einspritzpumpe kontrollieren und einstellen	00-41
Drahtzug vom Glühanaßschalter zur Einspritzpumpe einstellen	00-42
Dieselmotor einregulieren	00-43
A. Leerlaufdrehzahl einstellen	
B. Mechanische Zusatzregulierung einstellen	
C. Höchstdrehzahl unbelastet (Abregelende) einstellen	
D. Vollast-Höchstdrehzahl (Abregelbeginn) kontrollieren	
E. Kohlenoxydprüfung der Abgase	
F. Einstellung der Rauchgrenze durch Fahrversuche	
G. Rauchstoß-Verbesserung	
H. Abgastest und Einstellung der Einspritzpumpe auf dem Leistungsrollprüfstand	

Kraftstoffanlage des Dieselmotors entlüften

00-44

Nageln des Dieselmotors

00-46

Startgrenze des Dieselmotors

00-47

Leistungsbeanstandungen beim Dieselmotor

00-48

Hinweise für die Fehlersuche am Dieselmotor

00-50

Kraftstoff-Förderpumpe und Überströmventil

00-61

Saug- und Druckwirkung der Kraftstoff-Förderpumpe messen
und Überströmventil kontrollieren

- A. Vergaser-Motoren (Stößelpumpe siehe WH 108-113, Arb.-Nr. 07-6)
B. Dieselmotoren

Änderung: Einstelldaten sowie Abgas- und Leistungsprüfung auf dem Leistungsrollprüfstand und Typ 250 E/8 hinzugefügt.

Prüf- und Einstelldaten

Ventilspiel

Typ		200 D/8 220 D/8	200/8 220/8	230/8 250/8	250 E/8
Ventilspiel bei kaltem Motor (ca. 20° C)	Einlaß	0,10 ¹⁾		0,10 ¹⁾	
	Auslaß	0,30		0,20	
Ventilspiel bei warmem Motor (60° C ± 15° C)	Einlaß	0,15 ¹⁾		0,15 ¹⁾	
	Auslaß	0,35		0,25	

¹⁾ 0,05 mm größer bei länger anhaltenden Außentemperaturen unter -20° C.

Schließwinkel für Zündverteiler mit normaler Spulenzündung

Typ	Einstellwert bei neuen Kontakten	Schließwinkel	
		Prüfwert bei gelaufenen Kontakten	Änderung zwischen Leerlauf und 3000 U/min
200/8 220/8	53° ± 1	46—53 ¹⁾	max. ± 3°
230/8 250/8	41° ± 1	34—41 ¹⁾	

Schließwinkel für Zündverteiler mit transistorisierter Spulenzündung

Typ	Schließwinkel Prüf- und Einstellwert im Leerlauf	Änderung zwischen Leerlauf und 3000 U/min
220/8	46—53 ³⁾	max. ± 3°
250/8	34—36 ³⁾	
250 E/8	40 ³⁾	

¹⁾ Schließwinkel bei gelaufenen Kontakten nicht verändern und beim Erreichen des unteren Prüfwertes Kontakte erneuern.

²⁾ Kennzeichen der Transistorzündung sind: blaue Lackierung der Zündspule, ein Schaltgerät und zwei Vorwiderstände.

³⁾ Beim Einlauf neuer und beim Einstellen gelaufener Unterbrecherkontakte Schließwinkel nach dem fettgedruckten Wert ± 1° einstellen.

Zündzeitpunkt-Einstellung und Prüfwerte

Typ	Zündverteiler Bosch- Bestell-Nr.	Einstell- wert ¹⁾ des Zündzeit- punktes ohne Unterdruck bei n = 4500 U/min	Prüfwerte Zündverstellung			Unterdruck- verstellung nach		Einbauwert des Zünd- verteilers bei Anlaßdrehzahl	
			ohne Unterdruck			„spät“ im Leer- lauf	„früh“ bei 4500 U/min (Zünd- zeitpunkt insges.)	Unterdruck	
			Leerlauf	1500 U/min	3000 U/min			ohne	mit

Motoren mit Normalverdichtung

200/8 220/8	0 231 115 064	43°	13—19°	22—30°	30—37°	—	8—14° (51—57°)	—	6° v. OT
	0 231 170 081		2— 8°	15—23°	32—40°	—	10—14° (53—57°)	7° v. OT	—
	0 231 170 138		13—20°	16—22°	33—39°	—	14—20° (57—63°)	17° v. OT	—
230/8 250/8-M 114	0 231 116 048	37°	6—14°	20—27°	25—32°	—	7—13° (44—50°)	—	4° v. OT
250/8-M 130		35°	4—12°	18—25°	23—30°	—	7—13° (42—48°)	—	2° v. OT
250 E/8	0 231 301 002 0 231 301 004 0 231 301 008	30° ²⁾	2— 4° n. OT mit Unterdruck	12—19°	30°	8—14°	—	8° v. OT	—

Motoren mit Niederverdichtung

200/8 220/8	0 231 115 064	45°	15—21°	24—32°	32—39°	—	8—14° (53—59°)	—	8° v. OT
	0 231 170 081		4—10°	17—25°	34—42°	—	10—14° (55—59°)	9° v. OT	—
	0 231 170 138	43°	13—20°	16—22°	33—39°	—	15—19° (58—62°)	17° v. OT	—
230/8 250/8-M 114	0 231 116 048	40°	9—17°	23—30°	27—34°	—	7—13° (47—53°)	—	7° v. OT
250/8-M 130		37°	6—14°	20—27°	25—32°	—	7—13° (44—50°)	—	4° v. OT
250 E/8	0 231 301 002 0 231 301 004 0 231 301 008	30° ²⁾	2— 4° n. OT mit Unterdruck	12—19°	30°	8—14°	—	8° v. OT	—

¹⁾ Werden normalverdichtete Motoren mit Kraftstoffen unter 98 ROZ (min. 88 MOZ) betrieben, so ist der Zündzeitpunkt in Richtung „spät“ zu verstellen und der Oktanzahl des verwendeten Kraftstoffes anzupassen.
Als Anhaltswert für diese Verstellung gilt: pro 1 ROZ ist der Zündzeitpunkt um 1–2° KW zurückzustellen. Die max. Zurücknahme darf 6° KW nicht überschreiten.

Achtung! Das Zurücknehmen des Zündzeitpunktes ist als „Notmaßnahme“ zu betrachten. Leistungseinbuße und erhöhter Kraftstoffverbrauch sind die Folge. Außerdem darf der Motor nicht voll belastet werden.

Sobald Kraftstoff mit der vorgeschriebenen Oktanzahl zur Verfügung steht, ist wieder die volle Frühzündung einzustellen.

²⁾ Bei Motoren mit Spätverstellung ist nach der Zündzeitpunkteinstellung der angegebene Leerlaufwert mit Unterdruck zu prüfen.

Diesel-Einspritzpumpe

Serienmäßig eingebaute Einspritzpumpen mit Regler und Förderpumpe für Betrieb in Höhen bis 2000 m über dem Meeresspiegel

Typ	Einspritzpumpe mit Regler und Förderpumpe DB-Teilnummer	Einspritzpumpe Bosch-Bezeichnung	Regler Bosch-Bezeichnung	Förderpumpe Bosch-Bezeichnung	Regelstangenweg einschl. Angleichweg ¹⁾ mm	Prüfwerte 001/4 MB-Blatt Datum ²⁾
200 D/8	621 070 39 01	PES 4 M 50 C 320 RS 14	EP/MN 60 M 25 DR	FP/K 22 M 13	14,9—15	2,0 a 4.1968
220 D/8	615 070 12 01	PES 4 M 55 C 320 RS 47	EP/MN 60 M 23 DR		14,8—15 ³⁾	2,2 a 5.1972
200 D/8 Schwed.- Ausf. ⁴⁾	621 070 41 01	PES 4 M 50 C 320 RS 14 ³⁾	EP/MN 60 M 28 DR		14,2—14,3	2,2 c 7.1969
220 D/8 Schwed.- Ausf. ⁴⁾	615 070 15 01	PES 4 M 55 C 320 RS 47 ³⁾	EP/MN 60 M 27 DR		14,2—14,4	

Serienmäßig eingebaute Einspritzpumpen mit Regler und Förderpumpe für Betrieb in Höhen über 2000 m über dem Meeresspiegel

200 D/8	621 070 35 01	PES 4 M 50 C 320 RS 14z	EP/MN 60 M 25 DR	FP/K 22 M 13	14,2—14,3	2,0 a 4.1968
220 D/8	615 070 06 01	PES 4 M 55 C 320 RS 47z	EP/MN 60 M 23 DR		13,9—14,1 ³⁾	2,2 a 5.1972

Zulässige Höchstgeschwindigkeiten nach Tachometeranzeige	200 D/8	im 2. Gang	60 km/h
	220 D/8	im 3. Gang	98 km/h

Anm.: In jedem Fall ist die Höchstdrehzahl unbelastet zu messen und, falls notwendig, die Regelklappe entsprechend anzustellen (die vorgeschriebenen Höchstdrehzahlen dürfen auf keinen Fall überschritten werden, siehe Arb.-Nr. 00—0).

Anstelle der Messung der Höchstdrehzahl unbelastet (Abregelnde) kann auch der Abregelbeginn bei Vollast bzw. bei Fahrzeugen die zulässige Höchstgeschwindigkeit im 2. und 3. Gang nach der Tachometeranzeige kontrolliert und richtiggestellt werden. Zulässige Höchstgeschwindigkeiten siehe vorhergehende Tabelle. Höhere Geschwindigkeiten sind aus mechanischen Gründen und wegen der Möglichkeit des Mitreißen von Öl und Schmutz aus dem Luftfilter nicht zulässig (siehe Arb.-Nr. 00—43, Abschnitt D).

¹⁾ Die Angabe des Regelstangenweges stellt den Weg der Regelstange vom Vollastanschlag bis zur äußersten Stopstellung dar. Mit Hilfe der angegebenen Werte für den Regelstangen- und Angleichweg kann die Einspritzpumpe notfalls auch einmal ohne Prüfstand kontrolliert werden. **Eine genaue Kontrolle und Einstellung der Einspritzpumpe ist jedoch nur auf einem Einspritzprüfstand oder durch eine Kohlenoxydprüfung der Abgase möglich** (siehe Arb.-Nr. 00—43, Abschnitt E). Für Werkstätten, die einen Prüfstand besitzen, stehen Prüfblätter für die verschiedenen Pumpen zur Verfügung. **Die jeweils genannte Einspritzpumpe entspricht dem heutigen Stand. Im Ersatzfall ist diese Einspritzpumpe oder die entsprechende Tausch-Einspritzpumpe einzubauen.**

²⁾ Gültigkeit haben nur die Prüfwerte bzw. Prüfblätter, die das angegebene oder ein neueres Datum tragen.

³⁾ Bei Motoren mit Einspritzdüsen DNO SD 1510 ist wegen geringerem Angleichweg der Regelstangenweg 14,5—14,7 mm und bei Einspritzpumpen für Höhen über 2000 m 13,6—13,8 mm.

⁴⁾ Einspritzpumpe mit plombierter Vollast-Anschlagschraube und Reglergehäuse.

Hinweise für Abgas- und Leistungsprüfung

Vor jeder Abgasprüfung sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

1. Motoröltemperatur auf mind. 60–80 ° C bringen (Ölfernthermometer). Bei Abgas- oder Leistungsprüfungen auf dem Leistungsrollprüfstand darf die Motoröltemperatur nicht über 110 ° C ansteigen.
2. Die Einstecktiefe der Abgassonde in das Auspuffrohr muß mind. 550 bis 600 mm betragen.
3. Der Abstand zwischen Absaugtrichter und Auspuffrorende muß mind. 200 mm betragen.
4. Bei Abgasmessungen auf dem Leistungsrollprüfstand:
 - a) Motor mit Gebläse kühlen.
 - b) Reifendruck prüfen, evtl. richtigstellen.
 - c) Für Meßvorgänge auf dem Leistungsrollprüfstand, die zeitgemäß über den Umfang eines normalen Tests hinausgehen, muß der Reifendruck „grundsätzlich“ auf 4,0 kp/cm² (atü) erhöht werden.

Die Sicherheitskeile müssen **ca. 50 mm vor die Vorderräder** gelegt werden, d. h. der auslaufende Teil darf nicht unmittelbar die Reifenfläche berühren, da sonst die Hinterräder des Fahrzeugs nicht auf die vordere Rolle des Rollprüfstandes klettern können.

Bei Nichtbeachtung dieser Vorschrift können hohe Drehmomente nicht einwandfrei ohne Schlupf übertragen werden, d. h. die Hinterräder neigen zum Durchrutschen.

5. Alle Meßpunkte zuerst durchfahren. Bei Abweichungen von den Sollwerten, mögliche Korrekturen vornehmen und Abgasprüfung nochmals wiederholen.

6. Der Leerlaufabgaswert darf nicht bei zu heißem Motor eingestellt werden, z. B. unmittelbar nach Fahrten auf dem Leistungsrollprüfstand oder nach einer scharfen Probefahrt.

7. Abgasgeräte, die nach dem „Wärmeleitverfahren“ arbeiten, sind für Messungen unter 2,0 % CO nicht geeignet, da diese Geräte unter 2,0 % CO rückläufig anzeigen, d. h. bei stetiger Abmagerung wandert die Anzeige in Richtung „fett“.

Erkennbar: keine Papierfilterplatten.

Richtwerte für Abgasprüfung

bei Motoren mit Normalverdichtung und Verwendung eines Kraftstoffes von mindestens 98 ROZ und mindestens 88 MOZ

Leerlaufdrehzahlen und Abgaswerte

Typ	Baujahr 1968—1970		ab Januar 1971 Europa-Abgasreinigung	
	Leerlaufdrehzahl U/min	Abgaswert % CO	Leerlaufdrehzahl U/min	Abgaswert % CO
200/8, 220/8	800—900	2,0—3,5	800—900	1,0—2,5
230/8 250/8-M 114 250/8-M 130				2,0—3,5 ¹⁾
250 E/8			750—800	

¹⁾ Typ 230/8, 250/8-M 130 Japan-Ausführung max. 1,5 % CO.

Abgas-Einstellwerte auf Leistungsrollprüfstand und auf der Straße

Typ 200/8, 220/8

Meßpunkte			Baujahr 1968—1970	ab Januar 1971 Europa-Abgas- reinigung ¹⁾
			Abgaswerte in % CO ²⁾	
Untere Teillast	Prüfstand 4. Gang, 50 km/h, 10 PS		0,5—2,0	0,5—2,0
	Straße 3. Gang, n = 1500, 300 mmHg			
Obere Teillast	Prüfstand 4. Gang, 100 km/h, 23 PS		0,2—1,5	0,2—1,0
	Straße 3. Gang, n = 3000, 300 mmHg			
Vollast ³⁾	Prüfstand 3. Gang, n = 4000		2,0—4,0	3,0—5,0
	Straße 2. Gang, n = 4000			
Leerlauf			2,0—3,5	1,0—2,5

Anm.: Erst alle Meßpunkte in der angeführten Reihenfolge durchfahren.

¹⁾ **Kennzeichen:** Stromberg-Vergaser Startautomatik.

²⁾ Bei Stromberg-Vergasern erfolgt durch Verstellen der Kraftstoff-Regulierschraube an den „unteren“ oder „oberen“ Leerlaufabgaswert gleichzeitig eine Verstellung sämtlicher Lastabgaswerte, entweder in Richtung „mager“ oder „fett“.

³⁾ Die Vollastmessung im 2. Gang bei 4000 U/min muß so kurz wie möglich ausgeführt werden, um eine Überhitzung der Bremsanlage zu vermeiden.

Richtwerte für Abgasprüfung

bei Motoren mit Normalverdichtung und Verwendung eines Kraftstoffes von mindestens 98 ROZ und mindestens 88 MOZ

Abgas-Einstellwerte auf dem Leistungsrollprüfstand und auf der Straße

Typ 230/8, 250/8-M 114, 250/8-M 130

Meßpunkte		Baujahr 1968—1970	ab Januar 1971 Europa-Abgas- reinigung ¹⁾
		Abgaswerte in % CO	
Untere Teillast	Prüfstand 4. Gang, 50 km/h, 10 PS	1,0—3,0	0,5—2,0
	Straße 3. Gang, n = 1500, 300 mmHg		
Obere Teillast	Prüfstand 4. Gang, 100 km/h, 23 PS	0,2—1,5	0,2—1,0
	Straße 3. Gang, n = 3000, 300 mmHg		
Vollast ²⁾	Prüfstand 3. Gang, n = 4000	2,0—4,0 ³⁾	2,0—4,0 ³⁾
	Straße 2. Gang, n = 4000		
Leerlauf		2,0—3,5	2,0—3,5

Anm.: Erst alle Meßpunkte in der angeführten Reihenfolge durchfahren.

Bei Abweichungen zunächst Motor-Test durchführen, dann zuerst **Schwimmer-Einstellung kontrollieren und richtigstellen.**

¹⁾ **Kennzeichen:** Zenith-Vergaser Temperaturschalter im Zylinderkopf für Startautomatik.

²⁾ Die Vollastmessung im 2. Gang bei 4000 U/min muß so kurz wie möglich ausgeführt werden, um eine Überhitzung der Bremsanlage zu vermeiden.

³⁾ Bei Überschreitung der Vollast-Sollwerte, bzw. bei Beanstandungen über zu hohen Kraftstoffverbrauch, darf der Vollast-Abgaswert durch eine größere Luftkorrekturdüse oder kleinere Kraftstoff-Hauptdüse der 2. Stufe abgemagert werden.

Typ 250 E/8

Meßpunkte		Baujahr 1968—1970	ab Januar 1971 Europa-Abgas- reinigung ¹⁾
		Abgaswerte in % CO	
Untere Teillast	Prüfstand 4. Gang, 50 km/h, 10 PS	0,5—2,5	0,2—1,0
	Straße 3. Gang, n = 1500, 300 mmHg		
Obere Teillast	Prüfstand 4. Gang, 100 km/h, 23 PS	0,2—1,5	0,1—1,0
	Straße 3. Gang, n = 3000, 300 mmHg		
Vollast ²⁾	Prüfstand 3. Gang, n = 4000	3,5—6,5	2,0—4,0
	Straße 2. Gang, n = 4000		
Leerlauf		2,0—3,5	2,0—3,5

Anm.: Erst alle Meßpunkte in der angeführten Reihenfolge durchfahren.

¹⁾ **Kennzeichen:** Grüne Klebemarke auf Steuergerät und Druckfühler.

²⁾ Die Vollastmessung im 2. Gang bei 4000 U/min muß so kurz wie möglich ausgeführt werden, um eine Überhitzung der Bremsanlage zu vermeiden.

Richtwerte für Abgasprüfung bei Diesel-Motoren

Drehzahlen

Typ	Leerlaufdrehzahl U/min	Vollast- Höchst-drehzahl bzw. Abregel- beginn U/min	Höchst-drehzahl unbelastet bzw. Abregelende U/min
200 D/8 220 D/8	750—800	4500—4600	5200—5400

Abgasprüfung auf dem Leistungsrollprüfstand

Typ 200 D/8, 220 D/8

Meßpunkte	Abgaswert % CO
Vollast im 2. Gang, n = 4000 U/min	0,1—0,3 ¹⁾
Vollast bei geschlossener Motorhaube im 2. Gang, n = 4800 U/min	0,1—1,0 ²⁾

¹⁾ Korrektur- bzw. Einstellung des Vollast-Abgaswertes erfolgt an der Vollast-Anschlagschraube der Einspritzpumpe. Nach rechts „magerer“, nach links „fetter“. Immer den Abgaswert einstellen, bei dem die höchste Motorleistung erreicht wird.

²⁾ Korrekturen an der Vollast-Anschlagschraube des Klappenreglers vornehmen. Dabei den Abgaswert einstellen, bei dem die höchste Motorleistung erreicht wird.

Richtwerte für Abgasprüfung bei Motoren mit USA-Abgasreinigung¹⁾

Leerlaufdrehzahl und Abgas-Einstellwerte

Typ	Modelljahr 1968/69		Modelljahr 1970/71			Modelljahr 1972/73			
	Leerlauf- drehzahl U/min	Abgas- werte % CO	Leerlauf- drehzahl U/min	Abgas- werte % CO		Leerlauf- drehzahl U/min		Abgas- werte % CO	
				1970	1971	1972	1973	1972	1973
220/8	850—950	2,0—2,5	800—850	3,0—4,0		750—850		2,0—3,5	max. 1,5
230/8	800—900	1,5—2,5	—	—		—		—	
250/8-M 114	800—900	1,0—1,5	800—900	1,8—2,8	1,5—2,5	—		—	
250/8-M 130	—	—	—	—		800—900	—	1,0—1,5	—

¹⁾ Bei Fahrzeugen USA-Ausführung sind jeweils die Leerlaufabgaswerte einzustellen, die auf dem Hinweisschild angegeben sind. Das Hinweisschild ist in englischer Sprache auf der Quertraverse vor dem Kühler angebracht.

Abgas-Einstellwerte auf dem Leistungsrollprüfstand und auf der Straße

Typ 220/8

Meßpunkte		Modelljahr		
		1970/71	1972	1973
		Abgaswerte in % CO		
Untere Teillast	Prüfstand 4. Gang, 50 km/h, 10 PS	0,2—1,0	0,2—0,5	0,2—0,5
	Straße 3. Gang, n = 1500, 300 mmHg			
Obere Teillast	Prüfstand 4. Gang, 100 km/h, 23 PS	0,2—0,6	0,5—1,5	0,5—1,5
	Straße 3. Gang, n = 3000, 300 mmHg			
Vollast ¹⁾	Prüfstand 3. Gang, n = 4000	3,0—5,5	3,0—3,5	3,0—3,5
	Straße 2. Gang, n = 4000			
Leerlauf		3,0—4,0	2,0—3,5	max. 1,5

Typ 250/8-M 114, 250/8-M 130

Meßpunkte		Modelljahr	
		1970/71	1972
		Abgaswerte in % CO	
Untere Teillast	Prüfstand 4. Gang, 50 km/h, 10 PS	0,2—1,5	0,2—0,5
	Prüfstand 3. Gang, n = 1500, 300 mmHg		
Obere Teillast	Straße 4. Gang, 100 km/h, 23 PS	0,5—2,0	0,5—1,5
	Straße 3. Gang, n = 3000, 300 mmHg		
Vollast ¹⁾	Prüfstand 3. Gang, n = 4000	3,0—5,5	3,0—5,0
	Straße 2. Gang, n = 4000		
Leerlauf		1,0—2,5	1,0—1,5

Anm.: Erst alle Meßpunkte in der angeführten Reihenfolge durchfahren.

Bei Abweichungen zunächst Motor-Test durchführen, dann zuerst **Schwimmer-Einstellung kontrollieren und richtigstellen.**

¹⁾ Die Vollastmessung im 2. Gang bei 4000 U/min muß so kurz wie möglich ausgeführt werden, um eine Überhitzung der Bremsanlage zu vermeiden.

Leistungskorrektur auf dem Leistungsrollprüfstand¹⁾

Motoren mit Normalverdichtung

Typ	Funktionsprüfung zur überschlägigen Leistungsbeurteilung										Leistungsprüfung zur Überprüfung von Leistungsbeanstandungen			
	Schaltgetriebe 3. Gang					Automatisches Getriebe Fahrstellung „S“					Gang/ Fahr- stellung	Drehzahl U/min	min. Leistung kW (PS)	
	km/h	N	(kp)	kW	(PS)	km/h	N	(kp)	kW	(PS)				
200 D/8	80	1210	121	27	36	75	1220	122	25	34	2/„L“	4000	27	37
											2/„L“	4800	21	29
220 D/8	80	1320	132	29	39	75	1330	133	27	37	2/„L“	4000	29	40
											2/„L“	4800	24	32
200/8	100	1730	173	47	64	90	1830	183	45	61	3/„S“	4800	48	66
220/8	100	1920	192	52	71	90	2040	204	50	68	3/„S“	4800	53	73
230/8	100	2100	210	58	78	90	2250	225	55	75	3/„S“	4800	61	83
250/8-M 114	100	2240	224	61	83	90	2400	240	59	80	3/„S“	5400	67	91
250/8-M 130	100	2380	238	65	88	90	2540	254	62	84	3/„S“	5400	73	99
250 E/8	100	2560	256	70	95	90	2730	273	67	91	3/„S“	5400	78	106

Motoren mit Niederverdichtung

200/8	100	1527	156	42	58	90	1595	163	40	54	3/„S“	4800	43	59
220/8	100	1626	166	45	61	90	1715	175	43	58	3/„S“	4800	45	61
230/8	100	1800	183	50	68	90	1820	185	45	62	3/„S“	4800	53	72
250/8-M 130	100	2195	224	61	83	90	2290	233	57	78	3/„S“	4800	61	83

Achtung! Motor, Getriebe, Hinterachse und Reifen müssen vor der Messung betriebswarm sein. Sie sollten unter Teilbelastung warmgefahren werden. Messungen mit kalten Reifen sind infolge hohen Schlupfes unmöglich.

Die Sicherungsböcke dürfen nur **vor**, nicht unter die Vorderräder gestellt werden. Das Fahrzeug muß etwas auf die vordere Prüfstandsrolle klettern können, sonst ist die Übertragung eines hohen Drehmomentes nicht möglich und die Reifen gehen durch.

Außerdem ist zu empfehlen, die Meßpunkte durch Entlasten der Bremse aus niedriger Drehzahl anzusteuern und nicht durch Belasten aus höherer Drehzahl. Die Gefahr des Durchgehens der Reifen ist damit geringer.

Bei Drehzahl-Meßgeräten mit einer Skala von max. 5000 U/min muß zur Drehzahlmessung 5400 U/min (6-Zylinder-Motoren) auf Stellung „8 Zylinder“ geschaltet und $n = 4050$ U/min eingestellt werden.

Anm.: Bei Leistungsmessungen müssen unbedingt die verschiedenen Einflußfaktoren berücksichtigt werden (Höhenlage des Prüfortes, Barometerstand und Ansaugluft-Temperatur).

¹⁾ Die zulässigen Verluste für Servo-Lenkung und autom. Getriebe sind bereits abgezogen, Servo-Lenkung ca. 2 kW (3 PS), autom. Getriebe ca. 4%.

Steuerzeiten für Prüfmessungen bei 2 mm Ventilhub

Typ	Nockenwelle	Einlaßventil		Auslaßventil		Mindestabstand zwischen Einlaßventil und Kolben bei Kurbelwellenstellung 5° nach Überschneidungs-OT (mm)
	Kennzahl ¹⁾	öffnet n. OT	schließt n. UT	öffnet v. UT	schließt v. OT	
200/8 220/8	60 61	14°	20°	23°	11°	0,9
	05	14°	20°	22°	12°	
200 D/8 ²⁾ 220 D/8 ²⁾	12 ³⁾ 13 ⁴⁾ 17 ⁵⁾ 20 ⁵⁾ 18 ⁶⁾	13,5°	15,5°	19°	17°	1,3 ²⁾
230/8 250/8	08	15°	21°	22°	10°	0,9
250/8 250 E/8	01 05	7°	23°	28°	10°	

USA-Ausführung — Modelljahr 1970/71/72/73

220/8	61	14°	20°	23°	11°	0,9
-------	----	-----	-----	-----	-----	-----

USA-Ausführung — Modelljahr 1970/71

250/8	01	7°	23°	28°	10°	0,9
-------	----	----	-----	-----	-----	-----

Anm.: Steuerzeiten für Prüfmessungen bei 2 mm Ventilhub, d. h., die angegebenen Werte sind bei einem Ventilhub von 2 mm errechnet. Bei der Messung ist das normale Betriebsventilspiel mittels einer Fühllehre oder sonstigem aufzuheben.

1) Die Kennzahl ist zur Kennzeichnung der einzelnen Nockenwelle an der hinteren Stirnseite eingeschlagen.

2) Bei den Typen 200 D/8 und 220 D/8 ist außerdem der Mindestabstand = 2,2 mm zwischen Auslaßventil und Kolben bei Kurbelwellenstellung 50° **vor** Überschneidungs-OT zu messen.

3) Vollwelle für Außenschmierung ohne Ringnuten an den Lagerstellen, außer der Lagerstelle 1.

4) Vollwelle für Außenschmierung ohne Ringnuten an den Lagerstellen.

5) Nockenbreite 18 mm.

6) Nockenbreite 18 mm und 20 mm breite Schwinghebel.

Vergaser-Bestückung und Einstellwerte

Typ	200/8, 220/8		
Vergaser-Bezeichnung	Stromberg	175 CDS	175 CDT
Düsennadel		AA ¹⁾	YA ²⁾
Nadeldüse		100	
Schwimmernadelventil		2,25	
Schwimmer-Einstellung	mm	16—17	
Schwimmergehäuse-Belüftungs- ventilhub (bei abgestelltem Motor)	mm	mindestens 1	
Grundeinstellung der Verbindungsstange	mm	28—30	
Kaltstartdrehzahl (gemessen bei Betriebs- temperatur)	U/min	1700—1800	3300—3600
Startautomatik-Deckelvorspannung		—	auf Markierung
Startautomatik-Deckelbezeichnung		—	2 ³⁾
Öldämpfer-Luftkolben		Motorenöl ⁴⁾	
Unterdruck- regler- Einstellung	Einstellung Druckschraube, Unterdruckschlauch abgezogen	U/min	1200—1400
	Abstand Drosselklappenhebel zur Druckschraube	mm	0,5

1) Düsennadel 4 F beim Typ 200/8 bis Fg.-End-Nr. 001 351 und beim Typ 220/8 bis Fg.-End-Nr. 003 250.

2) Düsennadel TA beim Typ 200/8 bis Fg.-End-Nr. 109 254 und beim Typ 220/8 bis Fg.-End-Nr. 091 429.

3) Starterautomatikdeckel mit Schraubanschluß 29.

4) Bei längeren Kälteperioden unter -20° C ATF-Öl.

Vergaser-Bestückung und Einstellwerte

Baujahr 1968—70

Kennzeichen: Kein Temperaturschalter für Startautomatik.

Typ	230/8		250/8, 250/8 Cp. mit M 114 ¹⁾		250/8, 250/8 Cp. mit M 114 ²⁾	
Vergaser-Bezeichnung	2 x Zenith 35/40 INAT				2 x Zenith 35/42 INAT	
Vergaser-Stufe	I. Stufe	II. Stufe	I. Stufe	II. Stufe	I. Stufe	II. Stufe
Lufttrichter „K“	24	28	24	28	26	32
Hauptdüse „Gg“	x 115	x 120	x 120 ³⁾	x 120 ³⁾	x 130	x 140
Luftkorrekturdüse „a“	100	130	110 ³⁾	120	130 ⁴⁾	150
Mischrohr „s“	4 S	4 N	4 S	4 N	4 S	4 N
Leerlaufkraftstoffdüse „g“	45	—	45	—	45	—
Übergangs-Kraftstoffdüse	—	60	—	60	—	80
Leerlaufluftbohrung (mm ϕ)	1,3	—	1,3	—	1,3	—
Anreicherungsdüse	—	—	—	—	60	—
Übergangs-Luftbohrung	—	1,0	—	1,0	—	1,0
Einspritzmenge (cm ³ /Hub)	0,7—1,0	—	0,7—1,0	—	0,7—1,0	—
Einspritzrohr	0,5 kalibr.	—	0,5 kalibr.	—	0,5 kalibr.	—
Einspritzbeginn bei Drosselklappen-Öffnung	sofort	—	sofort	—	sofort	—
Schwimmernadelventil	2,0					
Schwimmengewicht (g)	8,5					
Dichtring für Schwimmernadelventil mm	1,0					
Schwimmer-Einstellung (mm)	21—23					
Kraftstoff-Rücklaufventil- Einstellung U/min	2000					
Schwimmergehäuse — Belüftungsventilhub (mm) (abgestellter Motor)	Kontrollmaß 2,8—0,3					
Vordrosselspalt-Einstellung mm	2,4					
Kaltstart-Drehzahl (gemessen bei Betriebstemperatur) U/min	2400—2600					
Startautomatik-Deckel · Vorspannung	auf Markierung					
Starterdeckel-Bezeichnung	beide 24					

Anm.: Typ 230/8

Bei Beanstandungen wegen „Magerruckeln des Motors“ ist die Luftkorrekturdüse der I. Stufe von Größe 100 auf 90 zu verkleinern. Ist das Magerruckeln dadurch nicht beseitigt, so ist die Hauptdüse der I. Stufe von 115 auf 120 zu vergrößern und die Luftkorrekturdüse der I. Stufe Größe 100 wieder einzubauen. Bei Beanstandungen wegen Übergangsverhalten von der I. zur II. Stufe kann die Übergangskraftstoffdüse der II. Stufe von Größe 60 auf 80 vergrößert werden.

¹⁾ Beim Typ 250/8 bis Fg.-End-Nr. 029 379, beim Typ 250/8 Cp. bis Fg.-End-Nr. 000 225: 35/40 INAT.

²⁾ Beim Typ 250/8 ab Fg.-End-Nr. 029 380, beim Typ 250/8 Cp. ab Fg.-End-Nr. 000 226: 35/42 INAT.

³⁾ Beim Typ 250/8 bis Fg.-End-Nr. -10-010 940 bzw. -12-012 535: Hauptdüse I. Stufe 115, II. Stufe 125, Luftkorrekturdüse I. Stufe 100.

⁴⁾ Beim Typ 250/8 bis Fg.-End-Nr. 030 697 und beim Typ 250/8 Cp. bis Fg.-End-Nr. 001 536: Luftkorrekturdüse I. Stufe 120.

Vergaser-Bestückung und Einstellwerte

Europa-Abgasausführung ab Januar 1971

Kennzeichen: Temperaturschalter im Zylinderkopf für Startautomatik am hinteren Vergaser.

Typ	230/8	250/8 mit M 114	250/8 mit M 130
Vergaser-Bezeichnung	2 x Zenith 35/40 INAT	2 x Zenith 35/42 INAT	2 x Zenith 35/42 INAT
Vergaser-Stufe	I. Stufe II. Stufe	I. Stufe II. Stufe	I. Stufe II. Stufe
Lufttrichter „K“	24 28	26 32	26 32
Hauptdüse „Gg“	x 115 x 120	x 125 x 140	x 135 x 140
Luftkorrekturdüse „a“	100 130	130 140	140 120
Mischrohr „s“	4 S 4 N	4 S 4 N	4 S 4 N
Leerlaufkraftstoffdüse „g“	45 —	45 —	45 —
Übergangskraftstoffdüse	— 50	— 80	— 60
Leerlaufluftbohrung mm ϕ	1,3 —	1,3 —	1,3 —
Anreicherungsdüse	— —	60 —	60 —
Übergangsluftbohrung	— 1,0	— 1,0	— 1,0
Einspritzmenge cm ³ /Hub	0-7—1,0 —	0-7—1,0 —	0-7—1,0 —
Einspritzrohr kalibriert	0,5 —	0,5 —	0,5 —
Einspritzbeginn	sofort —	sofort —	sofort —
Schwimmernadelventil	2,0		
Schwimmergewicht g	8,5		
Schwimmer-Einstellung mm	21—23		
Dichtung für Schwimmernadelventil mm	1,0		
Kraftstoff-Rücklaufventil-Einstellung Schließpunkt U/min	2000		
Schwimmergehäuse-Belüftungsventilhub (abgestellter Motor) mm	2,8—0,3		
Vordrosselspalt-Einstellung	2,4		
Kaltstart-Drehzahl (gemessen bei Betriebstemperatur) U/min	2400—2600		
Startautomatik Deckel-Vorspannung	auf Markierung		
Starterdeckel-Bezeichnung	vorn 24 hinten 18		

Vergaser-Bestückung und Einstellwerte

USA-Ausführung

Typ		220/8
Modelljahr		1968/69
Vergaser-Bezeichnung		2 x Solex 36—40 PDSI
Lufttrichter „K“		28
Hauptdüse „Gg“		137,5
Luftkorrekturdüse „a“		80
Mischkammer-Belüftungsrohr	mm ϕ	0,5
Leerlaufkraftstoffdüse „g“		62,5
Leerlaufluftbohrung	mm ϕ	1,6
Einspritzmenge	cm ³ /Hub	0,7—1,0 ¹⁾
Einpritzrohr		0,5 kalibriert
Schwimmernadelventil		2,0
Dichtung für Schwimmernadelventil	mm	1,0
Startereinrichtung Anstellung-Drosselklappe	U/min	1600
Starter- Verbindungsstange-Einstellung	mm	28 (Maß „a“ Bild 00—12/6)
Kraftstoff-Rücklaufventil-Einstellung	U/min	4500

¹⁾ Vergaser vorn bei Fahrzeugen mit automatischem Getriebe 0,6—0,9 cm³/Hub.

Vergaser-Bestückung und Einstellwerte

USA-Ausführung

USA-Ausführung

Typ	220/8			
Modelljahr	1970/71	1972	1973	
Vergaser-Bezeichnung	Stromberg 175 CDT			
Düsennadel	RA	YA		
Nadeldüse	100			
Schwimmernadelventil	2,25			
Schwimmer-Einstellung	mm	16—17		
Schwimmergehäuse- Belüftungsventilhub (abgestellter Motor)	mm	1—2	—	
Starteranreicherungsbohrung	φ mm	—	0,6	
Kaltstart-Drehzahl (gemessen bei Betriebstemperatur)	U/min	2400—2800	2600—2800	
Startautomatik Deckel-Vorspannung	auf Markierung			
Starterdeckel-Bezeichnung	28 ¹⁾	1	2/90	
Öl-Dämpfer-Luftkolben	ATF-Öl			
Unterdruck- regler Einstellung	Einstellung Druckschraube Unterdruckschlauch abgezogen	U/min	1600—1700	1200—1400
	Abstand Drosselklappenhebel zur Druckschraube	mm	0,5	

¹⁾ Bis Fahrgestell-End-Nr. 052 328 Starterdeckel-Bezeichnung 25, bis Fahrgestell-End-Nr. 065 282 Starterdeckel-Bezeichnung 26.

Vergaser-Bestückung und Einstellwerte

USA-Ausführung

Typ	230/8, 250/8-M 114		250/8-M 130		250/8-M 130	
Modelljahr	1968—1971				1972	
Vergaser-Bezeichnung	2 x Zenith 35/40 INAT				2 x Zenith 32/40 INAT	
Vergaser-Stufe	I. Stufe	II. Stufe	I. Stufe	II. Stufe	I. Stufe	II. Stufe
Lufttrichter „K“	24	28	24	28	20	28
Hauptdüse „Gg“	x 115	x 125 ¹⁾	x 115	x 125	x 100	x 130
Luftkorrekturdüse „a“	100	120 ²⁾	90	110	180	110
Mischrohr „s“	4 S	4 N	4 S	4 N	mm ϕ 1,7	4 N
Leerlaufkraftstoffdüse „g“	45	—	45	—	45	—
Übergangskraftstoffdüse	—	60	—	80	—	70
Leerlaufluftbohrung	mm ϕ	1,3	—	1,3	1,4	—
Übergangsluftbohrung	—	1,0	—	1,0	—	1,0
Einspritzmenge	cm ³ /Hub	0,7—1,0	—	0,7—1,0	—	0,7—1,0
Einspritzrohr		0,5 kalibr.	—	0,5 kalibr.	—	0,5 kalibr.
Einspritzbeginn bei Drosselklappen-Öffnung		sofort	—	sofort	—	sofort
Schwimmernadelventil		2,0				
Schwimmergewicht	g	8,5				
Schwimmer-Einstellung	mm	21—23			18—20 ³⁾	
Dichtung für Schwimmernadelventil	mm	1,0				
Kraftstoff-Rücklaufventil-Einstellung	U/min	2000				
Schwimmergehäuse-Belüftungsventilhub (abgestellter Motor)	mm	Kontrollmaß 2,8—0,3			—	
Vordrosselspalt-Einstellung	mm	2,0—2,2			2,0—2,2 ⁴⁾	
Kaltstart-Drehzahl (gemessen bei Betriebstemperatur)	U/min	2500—2700			2500—2700 ⁴⁾	
Startautomatik Deckel-Vorspannung		auf Markierung				
Starterdeckel-Bezeichnung		beide 24		vorn 24 hinten 18		beide 24

1) Typ 230/8 = x 120.

2) Typ 230/8 = 130.

3) Mit Schwimmernadel ohne Kugel 21—23 mm.

4) Vom Herstellerwerk nach Mischungsverhältnis eingestellt. Möglichst nicht verändern.

Kraftstoff-Förderpumpe

Vergaser-Motor

Bezeichnung der Pumpe APG			Hebelpumpe	Stößelpumpe
Unterdruck	Meßstelle		vor Pumpeneingang	
	bei	atu	0,3—0,4	—
	Anlaßdrehzahl	mmHg	230—320	250—350
Förderdruck	Meßstelle		nach Pumpenausgang	
	bei	atü	0,12—0,18	0,25—0,35
	Anlaßdrehzahl			
	bei	atü	0,18—0,24	—
	Leerlaufdrehzahl			

Einspritz-Motor

Bosch Bestell-Nr.		0 580 970 002 ¹⁾ 0 580 464 005
Meßvorschrift		im Leerlauf
Förderdruck	Meßstelle	vor dem Druckregler in der Ringleitung
	atü	2,0 + 0,1 ²⁾
Förderleistung ³⁾	Meßstelle	Rücklaufleitung nach dem Druckregler
	1 Liter	in mindestens 30 Sekunden

1) Eingebaut bis Fg.-End-Nr. 014 884.

2) Nach dem Abstellen des Motors darf der Druck auf 1,5 atü abfallen, bei Kraftstoffpumpen mit der Bosch-Bezeichnung 0 580 970 002 auf 1,2 atü.

3) Zum Messen der Förderleistung muß der Kraftstoffbehälter mindestens halb voll sein.

Diesel-Motor

Bosch-Bezeichnung		FP/K 22 M 13
Unterdruck	Meßstelle	vor Pumpeneingang
	bei Leerlaufdrehzahl	atü 0,1
Förderdruck	Meßstelle	zwischen Kraftstoff-Hauptfilter und Einspritzpumpe
	bei Leerlaufdrehzahl	atü 0,6—0,8
	bei n = 3000 U/min	atü mind. 0,8
	bei Leerlaufdrehzahl	atü mind. 1,1
Förderenddruck	bei n = 3000 U/min	atü mind. 1,3

Kraftstoff-Überströmventil

Typ	Öffnungsdruck in atü	
	bei Leerlaufdrehzahl	bei 3000 U/min
200 D/8 220 D/8	0,6—0,8	mindestens 1,3

Öldruck

Bei Betriebstemperatur darf der Öldruck im Leerlauf auf 0,5 atü absinken. Beim Gasgeben muß der Öldruck sofort wieder ansteigen und bei 3000 U/min mindestens 3 atü erreichen.

Ölverbrauch

Der Ölverbrauch des Motors kann erst nach längerer Fahrstrecke beurteilt werden und in der Anfangszeit über dem angegebenen Durchschnittswert liegen. Auch bedingt häufiges Fahren im hohen Drehzahlbereich einen Mehrverbrauch. Deshalb nicht vergessen, den Ölstand regelmäßig zu prüfen.

Durchschnittlicher Motor-Ölverbrauch siehe Arb.-Nr. 0—3. Hoher Ölverbrauch siehe Arb.-Nr. 00—50.

Kraftstoffverbrauch

Der Kraftstoffverbrauch ist abhängig von der Fahrgeschwindigkeit. Die Werte wurden bei jeweils gleichbleibender Geschwindigkeit bei einer Fahrzeugbesetzung von 2 Personen auf ebener Straße ermittelt.

Im dichten Großstadtverkehr, Kurzstreckenverkehr, langsamen Kolonnenverkehr, bei häufigem Beschleunigen und Abbremsen, außerdem bei sehr tiefen Außentemperaturen und Schnee wird stets mit einem höheren Kraftstoffverbrauch gerechnet werden müssen als bei zügiger Fahrweise und Überlandverkehr. Der Verbrauch ist also weitgehend von der Fahrweise und den äußeren Umständen abhängig.

Durchschnittlicher Fahrverbrauch und Kraftstoffverbrauch nach DIN 70 030 siehe Arb.-Nr. 0—3.

Ratschläge für wirtschaftliches Fahren

Nicht zuviel mit dem Fahrpedal spielen. Stets nur so viel Gas geben, wie man zum Einhalten der gewünschten Geschwindigkeit braucht.

Nicht zuviel in den unteren Gängen fahren. Nicht ständig die volle Beschleunigung und die Drehzahlspitze ausnützen.

Mäßige Geschwindigkeit in den Kurven. Schnelles Kurvenfahren greift die Reifen stärker an als viele Kilometer auf gerader Strecke.

Anziehdrehmomente in mkp

Motor		200 D/8 220 D/8	200/8 220/8	230/8 250/8 250 E/8
Zylinderkopfschraube	bei kaltem Motor ¹⁾	9	8 ³⁾	8
	bei warmem Motor ²⁾	9	9 ³⁾	9
Sechskantschraube für Befestigung der Zylinderkopfhaube auf dem Zylinderkopf		0,5		
Gewindebüchse im Zylinderkopf für Schwinghebellagerung		—	8	
Ventileinstellschraube		—	2,0—4,0	
Schwinghebel-Lagerbockschrauben ⁴⁾		3,75	—	
Zündkerzen bzw. Glühkerzen		5	2,5—3,0	
Vorkammer im Zylinderkopf		15 + 3	—	
Düse im Düsenhalter und Düsenhalter im Zylinderkopf		7 + 1	—	
Sechskantmutter für Befestigung des Spritzverstellers auf der Antriebswelle der Einspritzpumpe		7	—	
Dehnschraube für Befestigung des Antriebsflansches Spritzversteller		1,9	—	
Rohranschluß für Druckventil an der Einspritzpumpe ⁵⁾		3,0 + 0,5	—	
Überwurfmuttern der Einspritzleitungen		2,5	—	
Pleuellagerschrauben	Voranzug	4—5		
	Drehwinkelanzug	90° + 10°		
Befestigungsschraube für Schwungrad bzw. Mitnehmerscheibe auf der Kurbelwelle	Voranzug	3—4		
	Drehwinkelanzug	90° + 10°		
Kurbelwellenlagerschrauben		9	8	
Sechskantschraube auf der Kurbelwelle vorn		25—27 (30 + 1,5 ⁶⁾)		
Ölablaßschraube am Luft-Ölkühler		3—3,5		
Befestigungsschrauben für Ölwanneblechunterteil		1,1		
Befestigungsschraube für Ölfilterunterteil		4—0,5		
Ölüberdruckventil im Zylinderkurbelgehäuse und an Ölpumpe		4		

Fußnote: siehe nächste Seite.

Die Drehmomentschlüssel sind so auszuwählen, daß die jeweilige Auslastung 50—75 % beträgt; so soll z. B. für das Anziehdrehmoment 3,75 mkp ein Drehmomentschlüssel mit einem Bereich von 0—6 mkp verwendet werden.

- 1) Vor der Montage der Zylinderkopfschrauben ist das Gewinde und die Auflagefläche der Zylinderkopfschrauben sowie der Unterlagscheiben mit Öl zu versehen.

Die Vorschrift über die Reihenfolge des Schraubenanziehens sowie das stufenweise Festziehen der Zylinderkopfschrauben ist genau einzuhalten (siehe Seite 00-0/23).

- 2) Nach der Montage des Zylinderkopfes ist der Motor mit geringer Last auf 80° C Kühlwassertemperatur warmzufahren. Nach ca. 5 Minuten Laufzeit mit dieser Kühlwassertemperatur werden die Zylinderkopfschrauben nach den angegebenen Werten „bei warmem Motor“ nachgezogen.

Zweites Nachziehen nach weiteren 300—1000 km Fahrstrecke vornehmen.

Achtung! Beim Nachziehen der Zylinderkopfschrauben besteht die Gefahr, daß ein notwendiges Nachziehen unterlassen wird, weil das Losdrehmoment meist höher liegt als das vorgeschriebene Anziehdrehmoment und dadurch in der ersten Anzugsphase die Anzeige über dem Sollanziehwert liegen kann.

Um sicherzustellen, daß die Zylinderkopf-Dichtung wirklich eine Pressung entsprechend dem vorgeschriebenen Schraubenanzug erhält, ist beim Nachziehen der Zylinderkopfschrauben wie folgt vorzugehen:

In der Reihenfolge des Schraubenplanes ist jede Schraube einzeln etwas zu lösen und dann erst auf das vorgeschriebene Anziehdrehmoment **festzuziehen**. Auf keinen Fall dürfen hierbei alle Schrauben in einem Zuge gelöst und dann erst festgezogen werden.

- 3) Die Zylinderkopfschrauben M 10 (Nr. 11 bis 14, siehe Seite 00-0/23) werden bei kaltem Motor mit 5 mkp und bei warmem Motor mit 6 mkp angezogen.

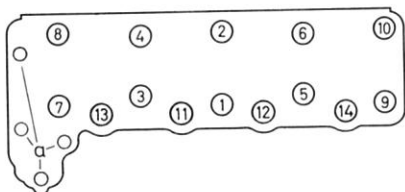
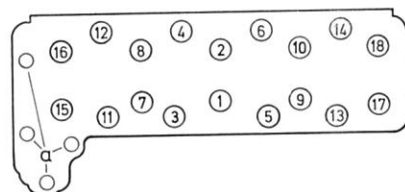
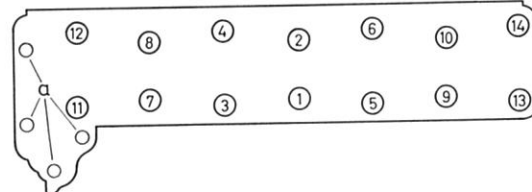
- 4) Beim Anziehen der Schwinghebellagerbockschrauben dürfen die Schwinghebel durch die Nockenwelle nicht belastet werden.

- 5) Um mit Sicherheit einen richtigen Sitz der Dichtringe der Rohranschlüsse zu erreichen, Rohranschlüsse auf 3,0 mkp anziehen und lösen, nochmals anziehen auf 3,0 mkp und wieder lösen, dann endgültig anziehen auf 3,0 + 0,5 mkp. Hierbei ist zu beachten, daß vor dem Einschrauben das Gewinde der Rohranschlüsse mit Talg bestrichen wird.

Außerdem die Befestigungsschraube der Klemmbackensicherung zwischen den Rohranschlüssen nur mit einem Drehmoment von 0,5 + 0,2 mkp anziehen (durch zu starkes Anziehen kann an den Elementen nieder- und hochdruckseitig eine Undichtheit durch Verzug des Einspritzpumpengehäuses entstehen).

- 6) Nur beim Motor M 180 mit 4 Tellerfedern und der Schraube M 18 x 1,5 x 50.

Schema für Reihenfolge und Tabelle für stufenweises Anziehen der Zylinderkopfschrauben M 12

Typ	Schema für die Reihenfolge für das Anziehen der Zylinderkopfschrauben	Stufenweises Anziehen Anziehdrehmoment in mkp			
		1. An- ziehen	2. An- ziehen	3. An- ziehen	Kon- trolle
200/8 220/8	 Z-3302	bei kaltem Motor			bei 80°C KW ¹⁾
		4	6	8	9
		M 10-Schrauben 11—14			
		2	4	5	6
200 D/8 220 D/8	 Z-2956	4	6	9	9
280/8 250/8 250 E/8	 Z-2955	4	6	8	9

Anm.: Alle übrigen Schrauben „a“ mit Gewinde M 8 sind mit dem Handschlüssel festzuziehen (2,5 mkp).
Das Lösen der Zylinderkopfschrauben erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, d. h. von rückwärts beginnend.

¹⁾ KW = Kühlwasser-Temperatur.

Ausbauen

1 Motorhaube ausbauen.

2 Massekabel an der Batterie abschließen, Kühlwasser ablassen, Kühlerzarge lösen, Kühler ausbauen und Heizungsschläuche abschließen.

Bei Fahrzeugen mit Ölkühler für das automatische Getriebe und Luft-Ölkühler Anschlüsse am Kühler abschließen und mit Blindstopfen verschließen.

3 Sauggeräuschdämpfer abnehmen.

4 Kraftstoffschläuche und Unterdruckschlauch zum Bremsgerät abschließen.

Bei Fahrzeugen mit Servo-Lenkung und Niveauregulierung Ölschläuche abschließen. Anschlüsse mit Blindstopfen verschließen.

Bei Wagen mit Klimaanlage Schläuche am Kältemittelkompressor abschließen; **Sicherheitsvorschriften beachten!**

Bei 6-Zylinder-Motoren Visko-Lüfter ausbauen.



Bild 00-1/1

2 Heizungsrohr

5 Schlauch für Öldruckmesser abschließen.

6 Bei den 4-Zylinder-Vergaser-Motoren Starterzug am Vergaser abklemmen. Bei den Diesel-Motoren Leerlauf-Verstellzug und Starter-Stopzug abklemmen. Gasgestänge aushängen.

7 Bei den 6-Zylinder-Motoren mit dreirilliger Kurbelwellen-Riemenscheibe Heizungsrohr ausbauen (Bild 00-1/1).

8 Massekabel vom Motor zur Karosserie abschließen. Sämtliche übrigen elektrischen Kabel und Steckverbindungen abnehmen.

9 Schaltgestänge aushängen.

10 Auspuffsammelrohre am Auspuffkrümmer abschrauben.

11 Lenkzwischenhebel lösen und zusammen mit mittlerer Spurstange und Lenkungsstoßdämpfer nach unten schwenken (Bild 00-1/2).

Bei den 6-Zylinder-Motoren Motorstoßdämpfer an der Konsole lösen.

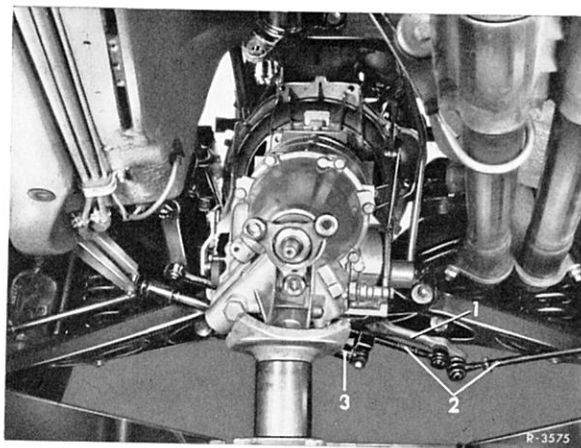


Bild 00-1/2

1 Lenkzwischenhebel
2 Spurstangen

3 Lenkungsstoßdämpfer

12 Schlauch für hydraulische Kupplungsbetätigung am Kupplungsgehäuse abschrauben (Bild 00-1/3).

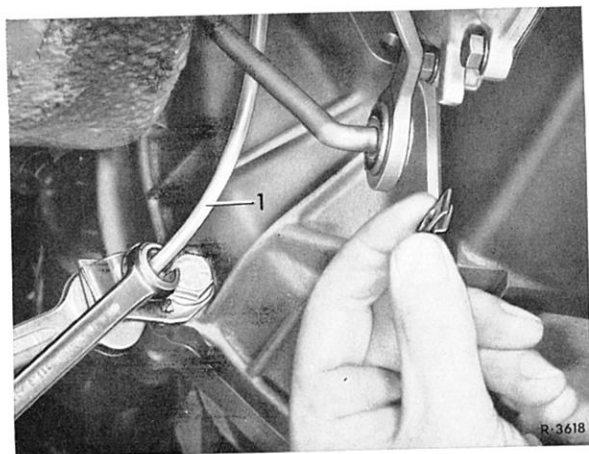


Bild 00-1/3

1 Leitung zum Nehmerzylinder

13 Bei Wagen mit automatischem Getriebe Ölleitungszwischenstücke vom Getriebe zum Ölkühler herausschrauben (Bild 00-1/4).

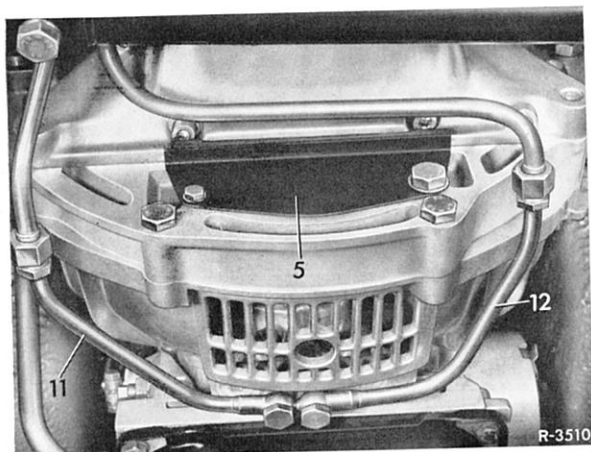


Bild 00-1/4

11, 12 Ölleitungszwischenstücke

14 Halter für Auspuffrohrabstützung am Getriebe abschrauben, Klemmbügel lösen und Halter nach unten drücken, beim mechanischen Getriebe am Getriebe selbst (Bild 00-1/5), beim automatischen Getriebe an der Befestigungsplatte (Bild 00-1/6).

15 Motor zum Herausheben unten an der Ölwanne aufhängen und Seil leicht spannen (Bild 00-1/9).

16 Stellung des hinteren Motorträgers zum Rahmenboden zeichnen und Träger mit Gummilager vom Rahmenboden und Getriebe abschrauben und abnehmen (Bild 00-1/6). Dazu die mit Pfeil bezeichneten Schrauben und Muttern herausschrauben.

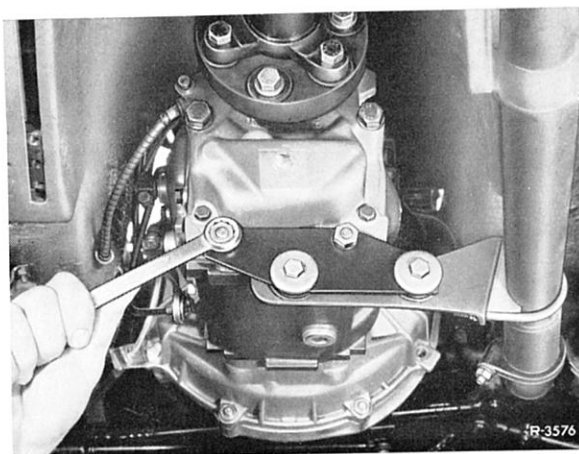


Bild 00-1/5

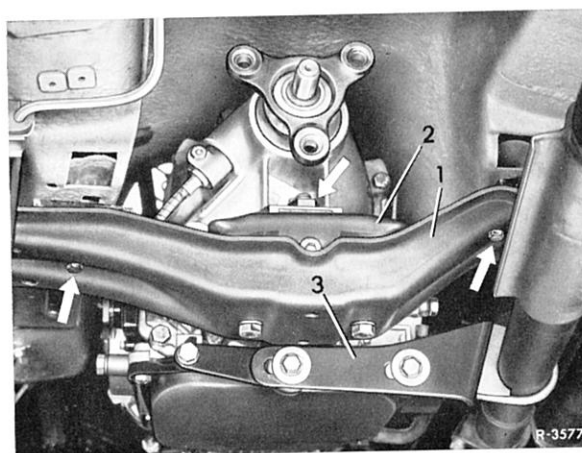


Bild 00-1/6

1 Hinterer Motorträger
2 Motorlager

3 Auspuffrohrabstützung beim Motor mit automatischem Getriebe

17 Antriebswelle für den Geschwindigkeitsmesser abschließen.

18 Gelenkwelle mit Gelenkscheibe am Getriebe abflanschen und nach hinten schieben, vorher Klemm-Mutter an der Klemm-Verbindung lösen.

19 Elektrische Steckverbindung am automatischen Getriebe abziehen.

20 Sechskantschrauben an der vorderen Motoraufhängung links und rechts herausschrauben.

Bei den 4-Zylinder-Motoren vordere Motor-Anschlagbegrenzung ausbauen (Bild 00-1/7).

21 Halter für den Vorratsbehälter der Servolenkung an einer Schraube lösen und Vorratsbehälter beim Herausheben des Motors auf die Seite ziehen (Bild 00-1/8).

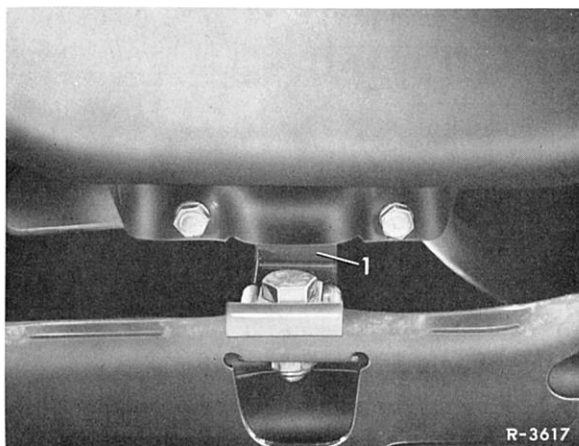


Bild 00—1/7

1 Vordere Motor-Anschlagbegrenzung (nur bei 4-Zylinder-Motoren)

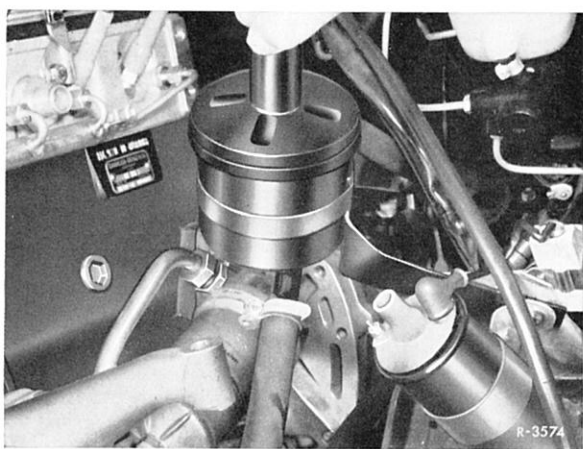


Bild 00—1/8

22 Motor einschließlich Getriebe mit dem Kran etwas anheben, in eine Schräglage von etwa 45° bringen und nach oben herausziehen (Bild 00—1/9).

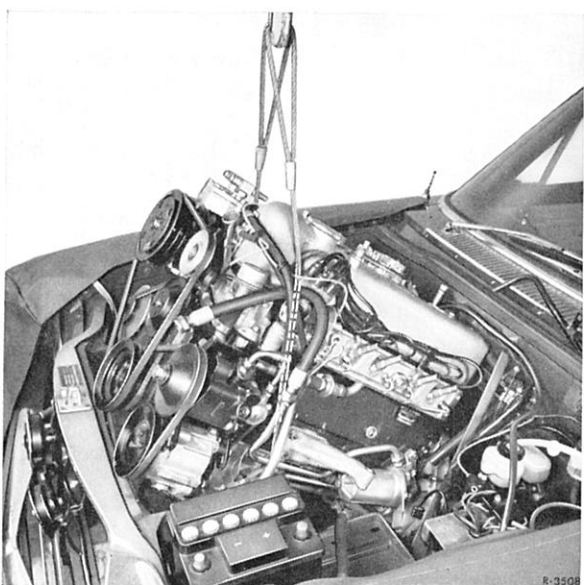


Bild 00—1/9

Einbauen

23 Motor mit angeflanschem Getriebe bei einer Neigung von etwa 45° so weit ablassen, bis sich das Getriebe hinter dem Vorderachsträger befindet. Dann unter das Getriebe einen Wagenheber stellen und Motor vorne bis zu den Motorlagern ablassen. Bei den 6-Zylinder-Motoren beim Ablassen des Motors gleichzeitig Motorstoßdämpfer in die Konsole am Fahrschemel-Querträger einfädeln.

24 Sechskantschrauben für die vorderen Motorträger links und rechts in die Motorlager einschrauben.

25 Wagenheber unter dem Getriebe so weit anheben, bis die Gelenkwelle mit Gelenkscheibe am Getriebe angeflanscht werden kann.

26 Biegsame Antriebswelle für den Geschwindigkeitsmesser anschließen. Elektrische Steckverbindung am automatischen Getriebe aufstecken.

27 Träger mit hinterem Motorlager am Getriebe und am Rahmen anschrauben, dabei auf die angebrachten Markierungen achten.

28 Lenkzwischenhebel einbauen. Motorstoßdämpfer an der Konsole befestigen (nur bei den 6-Zylinder-Motoren).

29 Schlauch für die hydraulische Kupplungsbetätigung am Kupplungsgehäuse anschrauben.

30 Schaltgestänge einhängen und Einstellung überprüfen.

31 Bei Wagen mit automatischem Getriebe Ölleitungszwischenstücke vom Getriebe zum Ölkühler einbauen (Bild 00—1/4).

32 Sämtliche elektrische Kabel anschließen, auf die Farbkennzeichnung achten.

a) Kabelanschluß an der Lichtmaschine:
Steckverbindung anschließen und rotes Kabel mit 4 mm Querschnitt an Klemme B+.

b) Kabelanschluß am Anlasser:
Batteriekabel 30 und rotes Kabel 51 an den Anschluß 30 des Magnetschalters anschrauben. Gummischutzkappe über den Anschluß schieben.
Violettes Steuerkabel am Magnetschalter KL 50 anschließen.

Achtung! Das violette Steuerkabel darf nicht durch die Gummitülle am Anlasseranschluß hindurchgeführt werden, da es sonst am Anschluß für das Batteriekabel 30 und 51 scheuern kann. In diesem Fall kann das Steuerkabel unbeabsichtigt Strom erhalten und den Anlasser einrücken. Das violette Steuerkabel ist daher um die Kabel 30 und 51 zu wickeln und direkt an die Klemme 50 anzuschließen.

- c) Massekabel vom Motor zur Karosserie befestigen.
- d) Zündkabel von der Zündspule an den Zündverteiler anschließen.
- e) Kabel an die Heizspirale für die Startautomatik der Zenith-Vergaser aufstecken.
- f) Kabel vom Glühkerzenwiderstand zu den Glühkerzen anschließen.
- g) Massekabel an der Batterie anschließen.

33 Auspuffsammelrohre mit neuen Dichtungen an den Auspuffkrümmern anschrauben; Sechskantschrauben bzw. Muttern gleichmäßig anziehen.

34 Halter der Auspuffrohraufhängung beim mechanischen Getriebe am Getriebe anschrauben und beim automatischen Getriebe an die Befestigungsplatte, mit Gummischeiben, Tellerscheiben, Hülsen und den beiden Sechskantschrauben mit Scheibe, Federring und Sechskantmutter.

35 Bei den 4-Zylinder-Vergasermotoren Drahtzug des Starterzuges am Vergaser anschließen. Bei den Diesel-Motoren Leerlaufverstellung und Start-Stopzug anschließen.

36 Visko-Lüfter einbauen.

37 Kühler mit Zarge einbauen, Zarge festziehen, Fernthermometer und Heizungsschläuche anschließen. Heizrohr einbauen (Bild 00-1/1). Bei Fahrzeugen mit automatischem Getriebe und Luft-Ölkühler Anschlüsse am Kühler anschließen.

Achtung! Vor Wiederverwendung sämtliche Wasserschläuche im ausgebauten Zustand

außen und **innen** auf Beschädigung und Alterung untersuchen. Nicht mehr einwandfreie Schläuche sind auf jeden Fall zu erneuern.

38 Unterdruckschlauch zum Bremsgerät anschließen.

39 Sauggeräuschdämpfer einbauen oder anschließen.

40 Kraftstoffleitungen und den biegsamen Schlauch der Öldruckmesserleitung am Ölfilter anschließen.

Bei Fahrzeugen mit Servo-Lenkung und Niveauregulierung Ölschläuche anschließen. Halter für Vorratsbehälter der Servo-Lenkung befestigen.

Bei Wagen mit Klimaanlage Schläuche am Kältemittelkompressor anschließen.

41 Hydraulische Anlage der Kupplungsbetätigung entlüften.

42 Motorhaube einbauen und Sitz überprüfen.

43 Kühlwasser einfüllen.

44 Ölstand im Motor und Getriebe prüfen. Bei Fahrzeugen mit Servo-Lenkung Ölstand im Vorratsbehälter der Druckölpumpe prüfen.

45 Wagen ausrollen. Klemm-Mutter an der Klemmverbindung der Gelenkwelle festziehen. Innensechskantschraube am hinteren Motorlager lösen und wieder festziehen (siehe Arb.-Nr. 24).

Bei den 4-Zylinder-Motoren vordere Motor-Anschlagbegrenzung einbauen.

46 Motor anlassen, dabei Öldruckmesser beobachten und sämtliche Anschlüsse auf festen Sitz und Dichtheit sowie elektrische Anlage auf Funktion prüfen. Wagenheizung öffnen.

47 Servo-Lenkung und Niveauregulierung entlüften.

48 Kühlwasserstand nochmals prüfen.

Änderung: Überarbeitet, Meßstelle beim Dieselmotor geändert.

Allgemeine Hinweise

Ventilspiel **bei kaltem oder warmem Motor** einstellen und prüfen.

Anordnung der Ein- und Auslaßventile beachten (Bild 00-3/1 und 2).

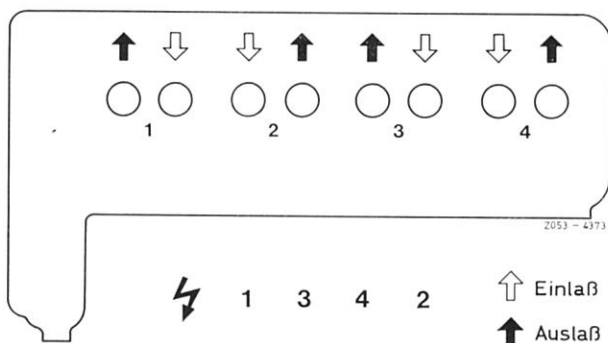


Bild 00-3/1

200 D/8, 220 D/8, 200/8, 220/8

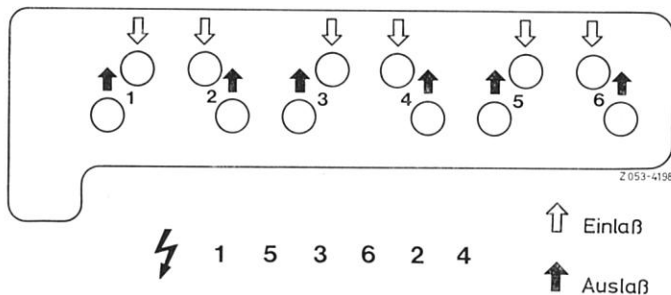


Bild 00-3/2

230/8, 250/8, 250 E/8

An Benzinmotoren mit nicht ausreichender Einstellmöglichkeit Druckstück (3) erneuern. Sie stehen in verschiedenen Stärken zur Verfügung (siehe ET-Katalog).

Liegt das Drehmoment der Ventileinstellschraube unter 2,0 kpm, Einstellschraube (2) oder Einstellschraube (2) mit Gewindebüchse (1) erneuern (Bild 00-3/3).

Einstellen

1 Ventilspiel zwischen der Gleitfläche des Schwinghebels und dem Nockengrundkreis der Nockenwelle messen (Bild 00-3/3 und 4). Dazu die Nockenwelle so stellen, **daß die Spitze des Nockens senkrecht** zum Nockengrundkreis steht.

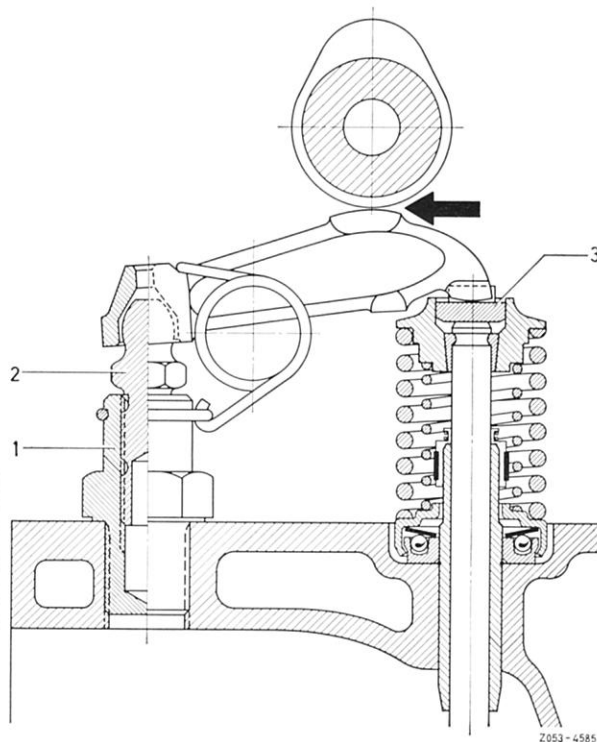


Bild 00-3/3

200/8, 220/8, 230/8, 250/8, 250 E/8

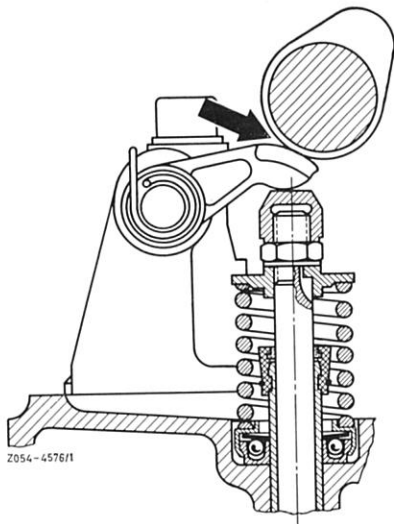


Bild 00-3/4

200 D/8, 220 D/8

2 Der Motor kann folgendermaßen durchgedreht werden:

a) Mit der Werkzeugkombination an der Sechskantschraube zur Befestigung der Auswuchtscheibe auf der Kurbelwelle (Bild 00-3/5).

b) Mit dem Anlasser. Dazu den Kontaktgriff an + Batterie und Klemme 50 anschließen (Bild 00-3/6).

Achtung! Der Motor darf **nicht** an der Befestigungsschraube des **Nockenwellenrades** durchgedreht werden.

Kurbelwelle **nicht** rückwärtsdrehen.

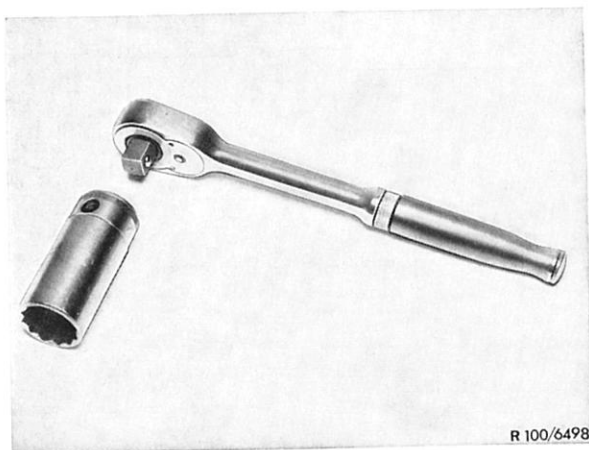


Bild 00-3/5

Steckschlüsseinsatz 001 589 65 09 00

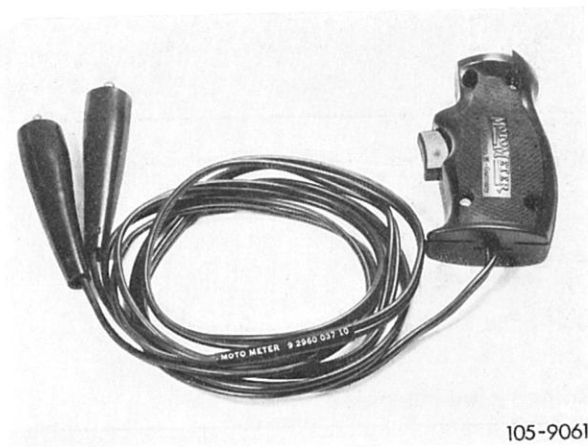


Bild 00-3/6

Kontaktgriff 001 589 46 21 08

3 Bei Dieselmotoren Halteschlüssel (17) auf den Sechskant des Ventildertellers legen (Bild 00-3/7).

Mit den Ventileinstellschlüsseln (14 und 16) Hutmutter (7) lösen, dazu Sechskantmutter (8) am Ventil gegenhalten.

Ventilspiel durch Drehen der Hutmutter einstellen. Nach dem Einstellen Hutmutter durch Festziehen der Sechskantmutter kontern.

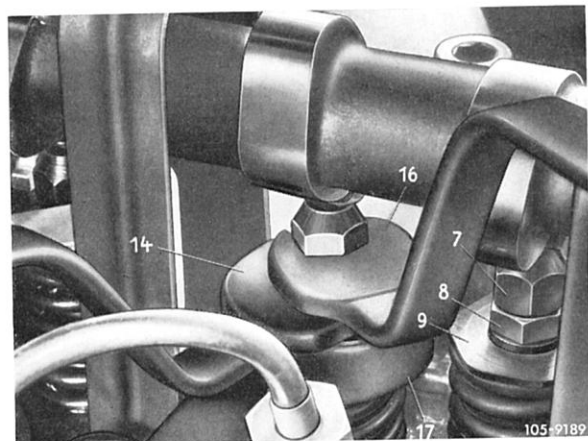


Bild 00-3/7

7 Hutmutter
8 Sechskantmutter
9 Ventilderteller
14, 16 Ventileinstellschlüssel
Teil-Nr. 615 589 00 01 00
(2 Stück)

17 Halteschlüssel
Teil-Nr. 615 589 00 03 00
für die Typen 200 D/8, 220 D/8

Bei Benzinmotoren durch Drehen der Ventileinstellschraube (2 im Bild 00-3/3) mit dem Ventileinstell- und Drehmomentschlüssel einstellen (Bild 00-3/8, 00-3/9 und 00-3/10).

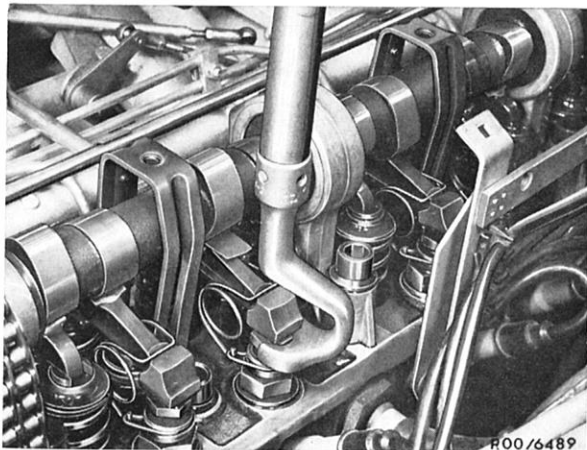


Bild 00—3/8

Ventileinstellschlüssel 110 589 00 01 00
für die Typen 200/8, 220/8 und 250/8

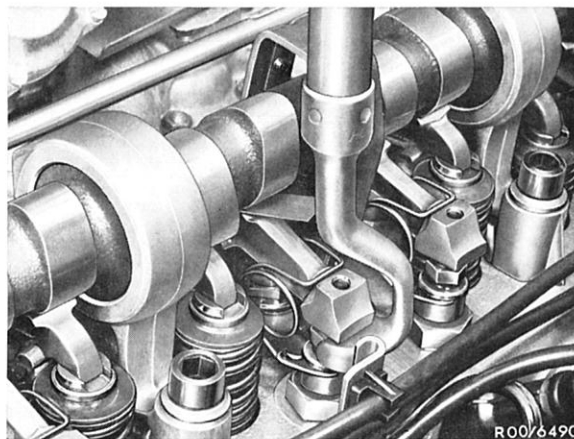


Bild 00—3/10

Ventileinstellschlüssel 000 589 39 07 00
für den Typ 230/8

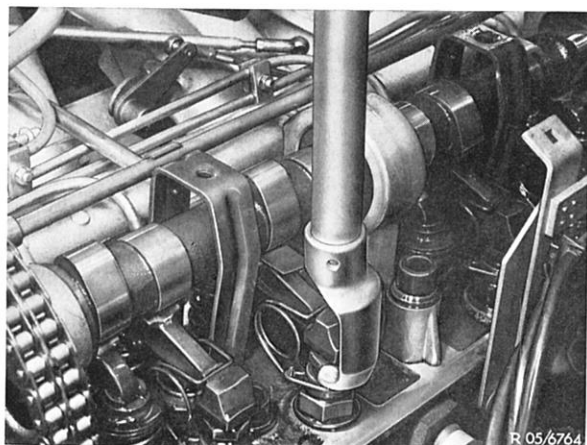


Bild 00—3/9

Ventileinstellschlüssel 000 589 32 07 00
für den Typ 250 E/8

4 Das Ventilspiel ist richtig eingestellt, wenn sich das Toleranzband stramm durchziehen läßt.

5 Vor dem Montieren der Zylinderkopfhaube Dichtung prüfen, nach Befund erneuern.

A. Allgemeines

Bei Beanstandungen an einem Motor, z. B. wegen schlechter Leistung, schlechtem Anspringen, hohem Ölverbrauch, hohem Kraftstoffverbrauch, übermäßigem Rauchen des Motors, unregelmäßigem Lauf usw., sollte neben den anderen Kontrollen immer auch der Kompressionsdruck geprüft werden. Bei Abweichungen von mehr als 1,5 atü bei Benzinmotoren bzw. als 3,0 atü bei Dieselmotoren der einzelnen Zylinder untereinander ist zusätzlich die Zylinderdichtheit mit dem CLT-Gerät zu messen.

Die Kompressions- und Zylinderdichtheitsprüfung soll nur bei warmer Maschine durchgeführt werden. Bei kaltem Motor sind die ermittelten Werte unzuverlässig, da sie nicht dem Betriebsstand entsprechen.

B. Kompressionsdruck messen

1 Ventilspiel kontrollieren, evtl. nachstellen (siehe Arb.-Nr. 00-3).

2 Motor auf normaler Betriebstemperatur (Kühlwassertemperatur 70–80°C) bringen.

3 Zündkerzen bzw. Glühkerzen herausschrauben. Beim Dieselmotor außerdem Einspritzleitungen abschrauben und Anschlüsse von Einspritzpumpe und Einspritzdüse abdecken.

4 Motor mit dem Anlasser einige Male durchdrehen, damit etwaige Ölkohle-Rückstände und Ruß herausgeschleudert werden. Dies ist zu empfehlen, damit sich der Ruß nicht vor den Kompressionsdruckschreiber setzt.

5 Bei Benzinmotoren Kompressionsdruckschreiber mit Gummikonus in die Zündkerzenbohrung des zu prüfenden Zylinders eindrücken.

Bei Dieselmotoren das Anschlußstück (1) in die Glühkerzenbohrung des zu messenden Zylinders einschrauben (Bild 00-5/1). Das Anschlußstück gut anziehen, damit es einwandfrei abdichtet. Zur Messung des 2. und 3. Zylinders an das Anschlußstück (1) zusätzlich das

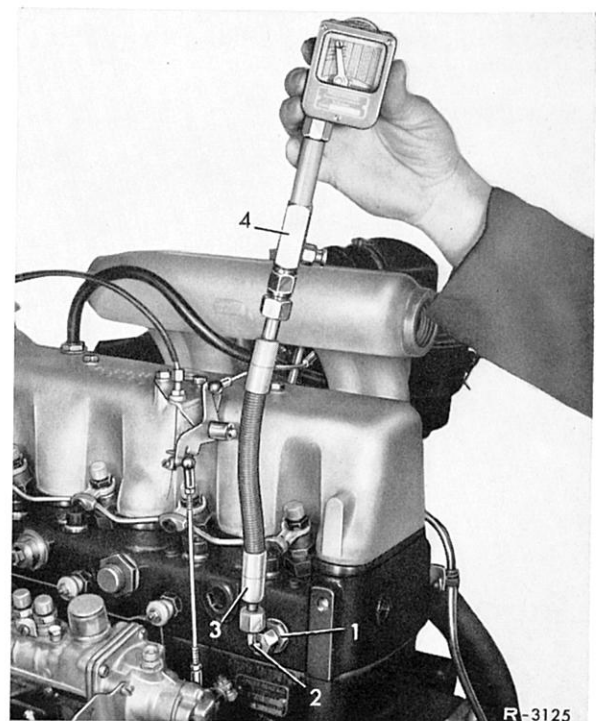


Bild 00-5/1

1 Anschlußstück
2 Winkelanschlußstück
000 589 00 90 00

3 beweglicher Schlauch
4 Kompressionsdruckschreiber
000 589 69 21 00

Winkelanschlußstück (2) mit der Überwurfmutter anschließen. Dann den Kompressionsdruckschreiber (4) mit Schlauch (3) an das Anschlußstück (1) bzw. an das Winkelanschlußstück (2) anschließen.

6 Zur Messung Motor mit dem Anlasser 8 Umdrehungen durchdrehen. Dabei Regelklappe ganz öffnen, um eine gute Zylinderfüllung zu erhalten (Vollgas geben).

7 Auf diese Weise alle Zylinder durchmessen. Vorher jeweils das Meßblatt im Kompressionsdruckschreiber in die neue Arbeitsstellung entsprechend des zu messenden Zylinders bringen.

Bei den einzelnen Messungen Dauer des Durchdrehens möglichst gleichhalten. (Meßwerte siehe Arb.-Nr. 00-0). Bei Abweichungen von mehr als 1,5 atü bei Benzinmotoren bzw. mehr als 3,0 atü bei Dieselmotoren Zylinderdichtheit der einzelnen Zylinder zusätzlich mit dem CLT-Druckverlust-Testgerät messen (siehe Abschnitt C).

Bei den einzelnen Messungen Dauer des Durchdrehens möglichst gleichhalten. (Meßwerte siehe Arb.-Nr. 00-0). Bei Abweichungen von mehr als 1,5 atü bei Benzinmotoren bzw. mehr als 3,0 atü bei Dieselmotoren Zylinderdichtheit der einzelnen Zylinder zusätzlich mit dem CLT-Druckverlust-Testgerät messen (siehe Abschnitt C).

C. Zylinderdichtheit messen

1 Bei betriebswarmem Motor alle Zünd- bzw. Glühkerzen heraus-schrauben.

2 Drossel- bzw. Regelklappe bei voller Öffnung und festhalten Luftfilter abnehmen (zum Abhören der Saugleitung — siehe Ziffer 8).

3 Verschlußdeckel der Ölfüllöffnung entfernen (zum Abhören des Kurbelgehäuses).

4 Kühlerverschlußdeckel abnehmen. Wenn der Kühlwasserstand zu niedrig ist, Kühlwasser nachfüllen (zur Beobachtung von Luftblasen im Kühlwasser).

5 Nun Druckverlust-Tester (CLT-Gerät) mit Schlauch (1) an die allgemeine Preßluftanlage anschließen und Gerät eichen (siehe Betriebsanleitung des Gerätes). Dann passendes Anschlußstück (6) in die Zünd- bzw. Glühkerzenöffnung des 1. Zylinders schrauben und Druckschlauch (4) an das freie Ende des Anschlußstückes (6) stecken.

6 Kolben des 1. Zylinders auf Zündtotpunkt stellen, dazu Kurbelwelle in **Drehrichtung** drehen, bis die OT-Markierung auf der Kurbelwelle bzw. auf der Auswuchtscheibe mit dem Zeiger am Zylinderkurbelgehäuse überein-

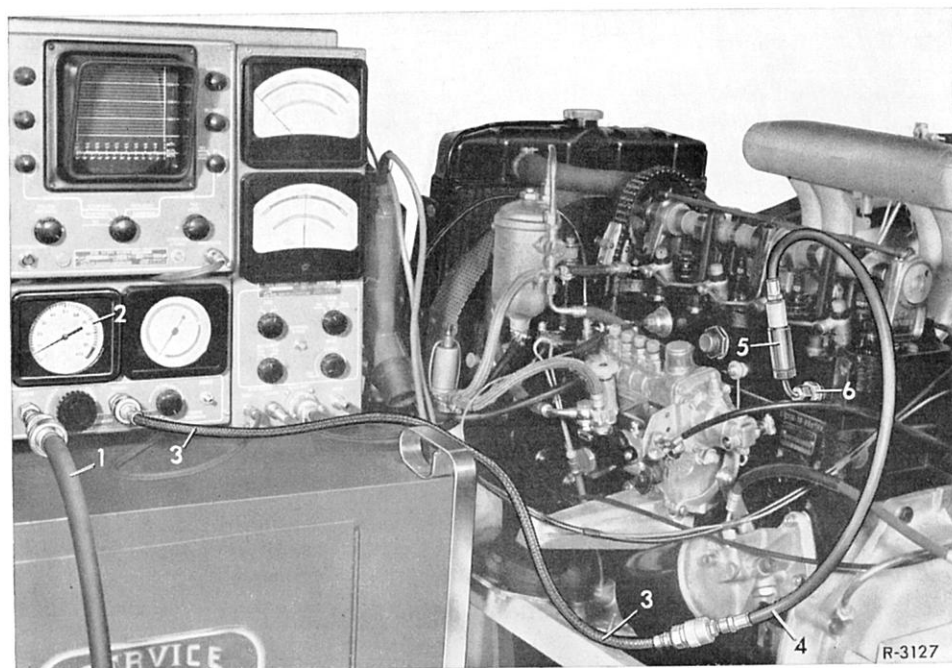


Bild 00-5/2

- 1 Schlauch
- 2 Manometer des CLT-Gerätes
- 3 Schlauch
- 4 Schlauch
- 5 Winkelstück
- 6 Anschlußstück

stimmt und sowohl das Einlaß- als auch das Auslaßventil des 1. Zylinders geschlossen sind.

7 Nun Druckschlauch (4) des CLT-Gerätes mit Druckschlauch (3) zusammenkuppeln, dabei darf sich der Motor nicht drehen. Beim Zusammenkuppeln am besten Lüfter beobachten und anschließend OT-Markierung nochmals kontrollieren.

Achtung! Hat sich dabei die Kurbelwelle in **Drehrichtung**, also über den Totpunkt hinaus gedreht, so ist die Kurbelwelle in Drehrichtung ca. $1\frac{3}{4}$ –2 Umdrehungen weiter zu drehen, bis die OT-Markierung auf der Auswuchtscheibe wieder mit dem Zeiger übereinstimmt (siehe Bild 00–9/1).

Hat sich dagegen die Kurbelwelle **gegen die Drehrichtung** gedreht, so ist sie wieder so weit in Drehrichtung zu drehen, bis die OT-Markierung auf der Auswuchtscheibe wieder mit dem Zeiger übereinstimmt.

Nun Arbeitsgang nach Ziffer 7 wiederholen.

8 Am Meßinstrument (2) „Prozent Druckverlust“ ablesen. Dabei horchen, ob die Luft durch den Vergaser bzw. das Saugrohr, das Auspuffrohr bzw. den Auspuffkrümmer oder das Kurbelgehäuse entweicht. Außerdem beobachten, ob im Kühlwasser Luftblasen aufsteigen (Meßwerte siehe Arb.-Nr. 00–0).

9 Druckschlauch (3) und (4) auseinanderkuppeln. Kurbelwelle drehen, bis der nächste Kolben auf Zündtotpunkt steht bzw. die nächste OT-Markierung aus der Auswuchtscheibe mit dem Zeiger am Zylinderkurbelgehäuse übereinstimmt.

Zündfolge bei den

4-Zylinder-Motoren 1–3–4–2

6-Zylinder-Motoren 1–5–3–6–2–4.

Anm.: Bei Motoren, die nur für den Zylinder 1 eine OT-Markierung auf der Auswuchtscheibe der Kurbelwelle haben, verwendet man für die Feststellung der Zünd-OT-Stellung der übrigen Zylinder bei Benzinmotoren am besten das Schließwinkelmeßgerät (SW-Gerät). Dazu SW-Gerät normal anschließen, Zündung einschalten, Kurbelwelle drehen, bis der Zeiger am SW-Gerät von Stellung Kontaktwiderstand zurückfällt (Zündabriß); somit ist der OT nahezu erreicht.

Bei Dieselmotoren empfiehlt es sich, die dem Gerät beigegebene Signalpfeife zu verwenden. Dazu nach dem Einschrauben des An-

schlußstückes (6) – siehe Ziffer 5 – zusätzlich das Winkelstück (5) anschrauben, in dieses den Schlauch (4) und an das freie Ende des Schlauches (4) die Signalpfeife stecken. Kurbelwelle drehen, bis das Pfeifsignal ertönt (Kompressionshub). Kurbelwelle langsam weiter drehen, bis der Pfeifton aufhört (Kolben steht auf Zünd-OT). Signalpfeife abnehmen.

10 Anschlußstück aus dem bereits getesteten Zylinder heraus- und in den nächsten Zylinder in der Zündfolge einschrauben. Nun Pos. 7, 8 und 9 so oft wiederholen, bis alle Zylinder getestet sind.

11 Ist die Höhe des zulässigen Druckverlustes – Gesamtanzeige – größer als die Werte in Arb.-Nr. 00–0, Kolbenboden des entsprechenden Zylinders stark mit Öl (ca. 100 ccm) benetzen, damit der Druckverlust über dem Kolben ausgeschaltet ist.

Druckverlustmessung wiederholen.

Ist nach dieser Messung der Druckverlust noch über 5%, so entweicht der Druck über schlecht dichtende Ventile, schadhafte Zylinderkopfdichtung oder Risse im Zylinderkopf.

Anm.: Bei undichtem Einlaßventil ist ein Blasgeräusch im Vergaser bzw. Saugrohr hörbar.

Bei undichtem Auslaßventil ist ein Blasgeräusch im Auspuffkrümmer hörbar.

Bei undichten Ventilen erst nochmals das Ventilspiel kontrollieren und bei Ventilen, die eine Ventildrehvorrichtung (Rotocap) haben, die nicht mehr funktioniert, genügt es vorerst, eine neue Ventildrehvorrichtung einzubauen. Die Ventile dichten sich durch das Drehen wieder ab. Um mit Sicherheit einen Erfolg oder Mißerfolg festzustellen, ist eine weitere Dichtheitsprüfung nicht vor ca. 3000 km vorzunehmen. Wurde keine zufriedenstellende Besserung erzielt, Zylinderkopf abbauen und Ventilpartie bearbeiten.

Bei undichter Zylinderkopfdichtung oder bei Rissen im Zylinderkopf zeigen sich Luftblasen im Kühlwasser. Bläst der unter Druck gesetzte Zylinder in einen Nachbarzylinder hörbar durch dessen offenes Zünd- bzw. Glühkerzenloch, so hat die Zylinderkopfdichtung eine Leckstelle im Steg zwischen den beiden Zylindern. Bei Feststellung dieser Art Zylinderkopf abbauen und Zylinderkopfdichtung erneuern. Ist die Zylinderkopfdichtung gut, dann Zylinderkopf auf Risse prüfen (warm abpressen).

12 Ist der erhöhte Druckverlust z. B. von 35% auf max. 5% zurückgegangen, so ist der Fehler an den Kolben, Kolbenringen oder Zylinderlaufbahnen zu suchen.

Da der Druckverlust über die Kolbenringe, deren Stoßstellen zufällig übereinander stehen, erfolgen kann, ist vorerst noch kein größerer Eingriff zu machen, sondern nach ca. 1000 km eine weitere Dichtheitsprüfung vorzunehmen. Ist das Meßergebnis nicht besser

geworden, Zylinderkopf abbauen, Zylinderlaufbahnen auf Verschleiß bzw. auf ihren Zustand untersuchen und evtl. Kolben ausbauen. Beurteilung der Zylinderlaufbahnen (siehe Abschnitt D).

Anm.: Ist eine Zylinder-Ausleuchtlampe vorhanden, beanstandeten Zylinder ausleuchten.

Werden Schmier- oder Freßstellen an der Zylinderwand festgestellt, Zylinderkopf abbauen.

D. Beurteilung der Zylinderlaufbahnen

Sichtkontrolle

Bei der Beurteilung riefiger oder streifiger Zylinderlaufbahnen ist es für die Werkstatt oft schwierig zu entscheiden, ob bereits ein schwerwiegender Schaden vorliegt, der zu einem Ausbau bzw. einer Reparatur des Motors zwingt, oder ob die Markierungen harmlos sind. Die folgenden Hinweise sollen dazu dienen, eine fachgerechte und richtige Entscheidung zu treffen.

Zunächst ist bei Markierungen auf den Zylinderlaufbahnen zwischen „optischen Streifen“ oder „Freß-Streifen“ zu unterscheiden. „Optische Streifen“ sind meistens bis zu 3 mm breite Streifen, die vom Ringstoß herrühren, bei denen aber Honspuren noch sichtbar sind; bei „Freß-Streifen“ dagegen sind die Honspuren nicht mehr sichtbar.

In den Bildern 00—5/3 bis /6 sind typische Beispiele von Schäden verschiedener Art aufgeführt.

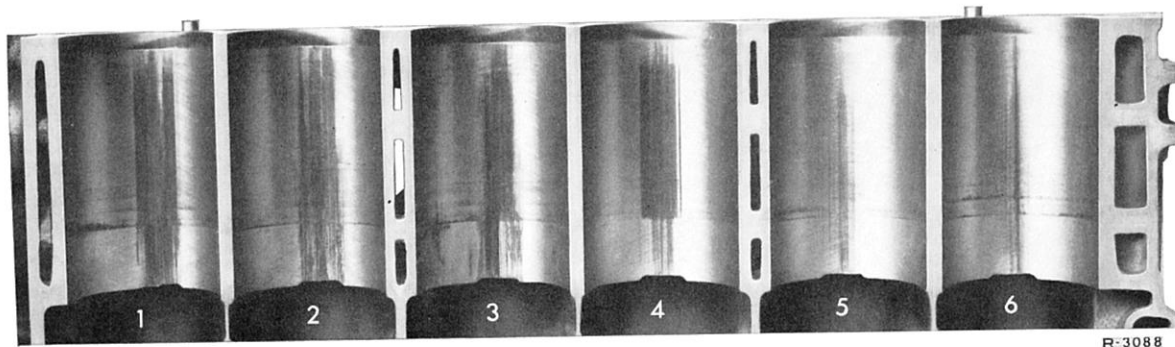


Bild 00—5/3

Zyl. 1—3 Kolbenschaft hat gefressen. Honbild ist zerstört. Motor muß ausgebaut werden.

Zyl. 4 Ölringsfresser und Kolbenschaftfresser. Honbild ist zerstört. Motor muß ausgebaut werden.

Zyl. 5 und 6 Kolbenschaft aufgerissen. Honbild noch durchgehend erhalten. Motor kann weiterlaufen.

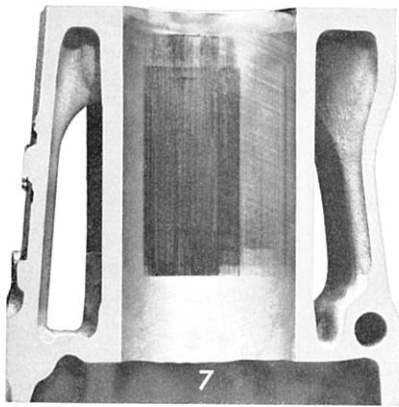


Bild 00-5/4

Stegseitiger Ringfresser ca. 30 mm breit. Deutlich ist der Absatz durch den Ölring erkennbar. Honbild ist zerstört. Motor muß ausgebaut werden.

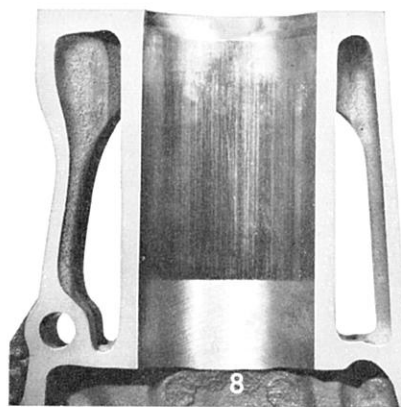


Bild 00-5/5

Ringfresser vom Ölring ist auf die gesamte Zylinderhälfte ausgedehnt. Honbild ist zerstört. Motor muß ausgebaut werden.

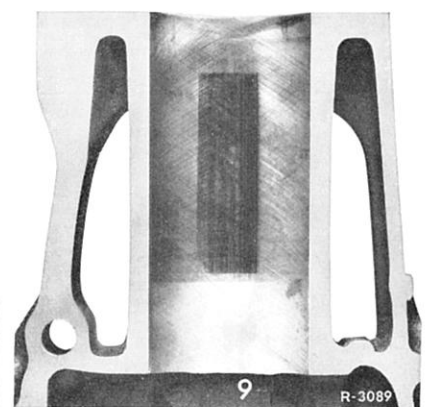


Bild 00-5/6

Mittelstarker Ölringfresser Honbild ist noch deutlich sichtbar. Motor kann weiterlaufen.

Anm.: Bei „stegseitigen Streifen“ (in Kolbenbolzenrichtung) kann es nicht um Schaftschmierer oder Fresser handeln, da es keine Berührungspunkte zwischen Kolbenhemd und Zylinderlaufbahn gibt.

Beim Beanstandungsfall ist das Befundblatt für Zylinderbohrungen – OF 650 09 057 00 a – stets dem Garantie-Rücklieferschein des Garantie- bzw. Kulanzantrags beizufügen.

In das Befundblatt ist einzutragen:

Angabe des jeweiligen Zylinders

Breite der Streifen

Höhe der Streifen: bis zum 1. Ring
bis zum Ölring
Kolbenhemd

Lage der Streifen: rechts (Druckseite) vorn
links (Gegendruckseite) hinten

Die Befundblätter sind unter der Bestell-Nr. OF 650 09 057 00 a – von den Niederlassungen und Großvertretern mit Bestellscheck beim Drucksachen-Zentrallager des Werkes Unter-
türkheim zu beziehen.

Vermessung der Zylinderbohrungen

Außer der Sichtkontrolle ist insbesondere bei der Beanstandung „hoher Ölverbrauch“ eine Vermessung der Zylinderbohrungen unum-

gänglich. Dazu sind die gereinigten Zylinderbohrungen mit einem Innenmeßgerät an den 6 Meßstellen, bzw. bei nicht ausgebauten im unteren Totpunkt stehenden Kolben an den Meßstellen 1, 2 und 3 (Bild 00-5/7), und zwar einmal in Richtung der Kolbenbolzenachse (Längsrichtung A) und dann senkrecht dazu (Querrichtung B) zu messen. Die Meßstelle 3 liegt knapp über dem auf dem unteren Totpunkt stehenden Kolben.

Eine Unrundheit von 0,04 mm und mehr, ein größerer Verschleiß in der Mitte des Zylinders, d. h. 0,03 mm an den Meßstellen 3 und 4 gegenüber der Meßstelle 6 oder ein allgemeiner Verschleiß von etwa mehr als 0,12 mm, gemessen an der Meßstelle 1 gegenüber der Meßstelle 6 bzw. der Ausgangsbohrung, begünstigen den Ölverbrauch. Hoher Ölverbrauch siehe auch Arb.-Nr. 00-50.

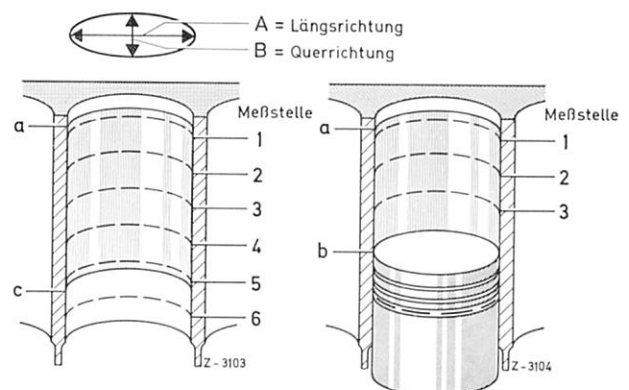


Bild 00-5/7

a obere Umkehrstelle des 1. Kolbenringes
b unterer Totpunkt des Kolbens

c untere Umkehrstelle des Ölabbstreifringes

Anm.: Als normaler Verschleißwert kann 0,01 mm pro 10 000 km angesehen werden, gemessen an Meßstelle 1 (unmittelbar unterhalb der

oberen Umkehrstelle (a) des 1. Kolbenringes) gegenüber der Meßstelle 6 (unterhalb der unteren Umkehrstelle (c) des Ölabstreifringes).

Befundblatt Zylinderbohrungen
Examination Sheet of Cylinder Bores
Feuillet d'examen des parois de cylindres
Hoja de comprobación de cilindros

Besitzer Owner Propriétaire Proprietario



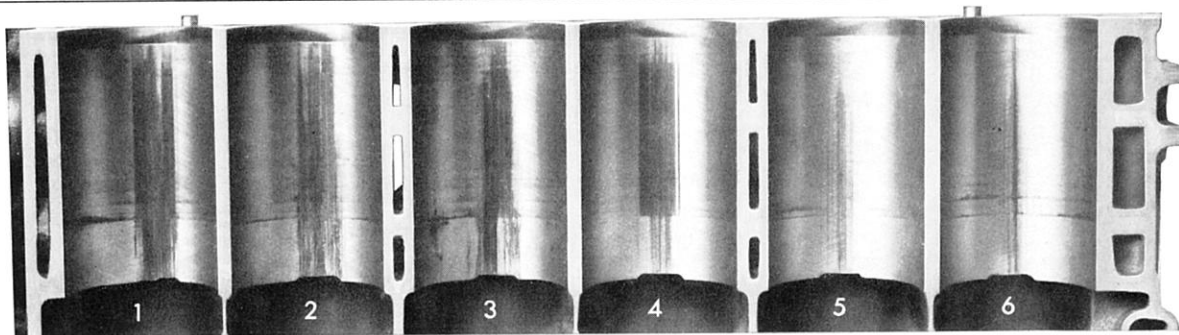
2) Niederlassung/Vertretung



3) Tag

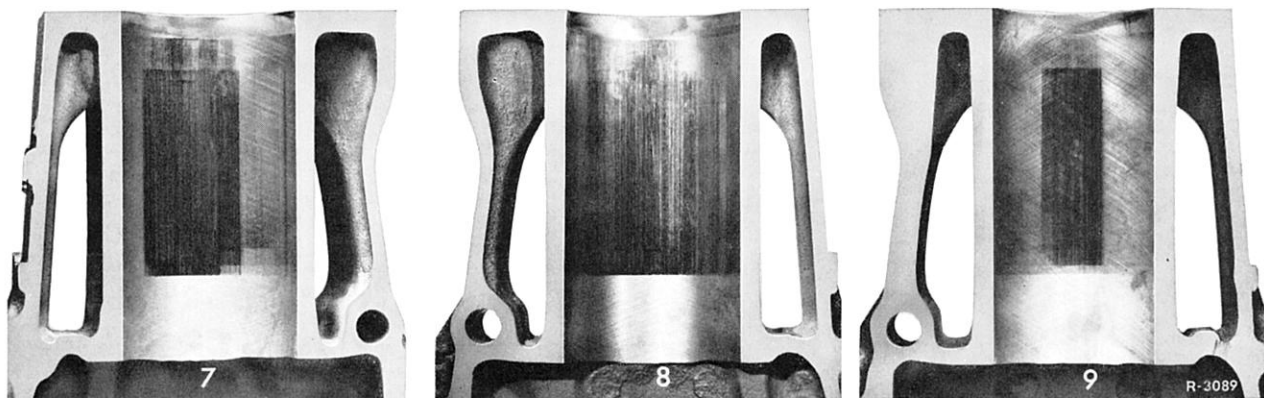
4) Rep.-Auftrag Nr.

5) Platz	6) Pol. Kennzeichen	7) Erstzulassung	8) Typ	9) Fahrgestell-Nr.	10) Tachometerstand
11) Kopie	12) Eingebracht durch	13) Angenommen Zeit	14) Angenommen durch	15) Motor-Nr.	16) Unverbindl. Termin



R-3088

Zyl. 1-3 Kolbenschaft hat gefressen. Honbild ist zerstört. Motor muß ausgebaut werden.
 Zyl. 4 Kolbenschaftfresser und Ölringsfresser. Honbild ist zerstört. Motor muß ausgebaut werden.
 Zyl. 5-6 Kolbenschaft aufgerissen. Honbild noch durchgehend erhalten. Motor kann weiterlaufen.
 Cylinder 1-3 Piston shaft has seized. Honing structure is destroyed. Engine must be removed.
 Cylinder 4 Piston shaft and oil ring seizure. Honing structure is destroyed. Engine must be removed.
 Cylinder 5 and 6 Piston shaft is scratched. Honing structure not destroyed. Engine can remain in operation.
 Cylindres 1 à 3 Jupe de piston grippée. Glaçage endommagé. Le moteur doit être déposé.
 Cylindre 4 Jupe de piston et segment raçleur grippés. Glaçage endommagé. Le moteur doit être déposé.
 Cylindres 5 et 6 Jupe de piston grattée. Glaçage encore en bon état. Le moteur peut continuer à être utilisé.
 Cilindros 1-3 El pistón se ha agarrotado. Ya no existen señales del bruñido. Hay que desmontar el motor.
 Cilindro 4 Agarrotamiento del pistón y del aro rascador de aceite. Ya no existen señales del bruñido. Hay que desmontar el motor.
 Cilindros 5-6 Pistón desgarrado. Existen señales completos del bruñido. Motor puede seguir trabajando.



R-3089

Stegseitiger Ringfresser ca. 30 mm breit. Deutlich ist der Absatz durch den Öhring erkennbar. Honbild ist zerstört. Motor muß ausgebaut werden.
 Ring seizure in longitudinal direction, approx. 30 mm wide. The step produced by the oil ring can clearly be seen. Honing structure is destroyed. Engine must be removed.
 Grippage du segment du côté paroi mitoyenne sur une largeur d'env. 30 mm. On reconnaît clairement l'épaulement provoqué par le segment raçleur. Glaçage endommagé. Le moteur doit être déposé.
 Agarrotamiento de los aros en el lado del alma de material entre los cilindros de aprox. 30 mm de anchura. Se puede ver claramente la interrupción que proviene del aro rascador de aceite. Ya no existen señales del bruñido. Hay que desmontar el motor.

Ringfresser vom Öhring auf die gesamte Zylinderhälfte ausgedehnt. Honbild ist zerstört. Motor muß ausgebaut werden.

Oil ring seizure extended around total half of cylinder bore. Honing structure is destroyed. Engine must be removed.

Le grippage du segment raçleur s'est étendu sur toute la moitié du cylindre. Glaçage endommagé. Le moteur doit être déposé.

El agarrotamiento que proviene del aro rascador de aceite se ve en todo su recorrido del cilindro. Ya no se ven las señales del bruñido. Hay que desmontar el motor.

Mittelstarker Öhringfresser. Honbild ist noch deutlich sichtbar. Motor kann weiterlaufen.

Medium oil ring seizure. Honing structure still clearly visible. Engine can remain in operation.

Grippage d'importance moyenne du segment raçleur. Glaçage encore bien visible. Le moteur peut continuer à être utilisé.

Agarrotamiento mediano que proviene del aro rascador de aceite. Se ven aún claramente las señales del bruñido. Motor puede seguir trabajando.

- | | | | | |
|---|--|---|---|--|
| 2) Branch/Agency
Succursale/Représentation
Sucursal/Representación | 3) Date
Date
Fecha | 4) Repair Order No.
No. d'ordre de réparation
No. de la orden de reparación | 5) Place
Place
Puesto | 6) Licence Number
No d'immatriculation
Matricula |
| 7) Original Registration
Première immatriculation
Primera matriculación | 8) Type
Type
Tipo | 9) Chassis No.
Châssis No
No. del chasis | 10) Speedometer Reading
Kilométrage
Kilometraje | 11) Copy
Copie
Copia |
| 12) Delivered by
Remis par
Entregado por | 13) Time of Reception
Heure de réception
Hora de recepción | 14) Received by
Réceptionne par
Recibido por | 15) Engine No.
No de moteur
Motor No. | 16) Date, not vinding
Prêt le, sans engagement
Plazo, sin compromiso |

Zyl.1

Auch hier Befund
einzeichnen
Fill in seizure
marks here too
Marquer ici aussi
le résultat d'examen
Anotése también
aqui el resultado

Es bedeuten

	gefressen
	aufgerissen
	Streifen
	blank

Identification	Légende du marquage	Significación
seized	grippé	agarrotado
scratched	gratté	desgarrado
streaks	rayé	rayado
smooth	poli	pulido

Änderung: Überarbeitet und Testgerätschlüsse hinzugefügt.

A. Schließwinkel messen

1 Schließwinkel bei Anlaß- oder Leerlaufdrehzahl messen.

Schließwinkel, Einstell- und Prüfwerte siehe Arb.-Nr. 00-0.

Bei normaler Spulenzündung darf der Schließwinkel bei gelaufenen Kontakten nicht nachgestellt werden.

Bei der Transistor-Zündanlage kann der Schließwinkel bei gelaufenen Kontakten nachgestellt werden.

Hat der Schließwinkel bei normaler Spulenzündung den unteren Prüfwert erreicht, Unterbrecher-Kontaktpaar erneuern (siehe Abschnitt B).

2 Schließwinkeländerung zwischen Leerlaufdrehzahl und 3000 U/min messen, max. Änderung $\pm 3^\circ$.

Achtung! An Motoren mit transistorisierter Spulenzündung können Drehzahl und Schließwinkel nicht immer in der gewohnten Weise gemessen werden.

Je nach Art des benützten Testgerätes muß an verschiedenen Punkten der Zündanlage angeschlossen werden. Im folgenden sind für die gebräuchlichsten Testgeräte die notwendigen Hinweise angegeben.

Die Verbindung zwischen Zündverteiler und Schaltgerät wird über einen Kabelverbinder hergestellt. Dieser Kabelverbinder ist bei verschiedenen Typen aus entstörs technischen Gründen unterhalb des Batteriehalters angebaut und etwas ungünstig zu erreichen. Aus diesem Grund wurde am Kabelverbinder ein zusätzlicher blinder Winkelkabelschuh für den Anschluß von Testgeräten angebracht. Wo dieser Winkelkabelschuh noch nicht vorhanden ist, muß die Batterie ausgebaut werden, um den Anschluß herzustellen.

Testgerät-Anschlüsse für Germanium-TSZ

Kennzeichen der Germanium-TSZ: Kabel von **Klemme 1** der Zündspule (Farbe braun) **an Masse**.

SUN-Testgeräte **o h n e** Umschalteneinrichtung für TSZ

	Ge-Schaltgerät (Flachsteckeranschluß)	
Drehzahl-Schließwinkeltester TDT 5, 6, 12, 216	Roter Clips an	Schwarzer Clips an
	Vorwiderstand-Ausgang 0,4 Ω (Zwei Kabelabgänge am Ausgang)	Vorwiderstand-Eingang 0,6 Ω (Widerstand zwischen Schaltgerät und Zündspule)
Abgas-Drehzahl-Schließwinkeltester CVT 260	Blauer Clips an Kabelverbinder Kl. 7	Testgerät an Batterie wie üblich
Motor-Tester QDT 83, EET 745, 820, EDET 1020	Kabelverbinder Kl. 7	Masse
	Hochspannungs-Triggerung an Zylinder 1 (Drehzahlimpulsabnahme sekundärseitig)	

SUN-Testgeräte **m i t** Umschalteneinrichtung für TSZ

Drehzahl-Schließwinkeltester TDT 12 DB Motor-Tester QDT 83, SMT 89, EET 745, 820, 1130, EDET 1020	Zündspule Kl. 15	Zündspule Kl. 1
--	------------------	-----------------

Bosch-Testgeräte

Mini-Tester EFAW 226	Zündspule Kl. 15	Zündspule Kl. 1
Drehzahl-Schließwinkeltester 166 C	Grüner Clips an Zündspule Kl. 15	Schwarzer Clips an Zündspule Kl. 1

B. Unterbrecherkontakte erneuern und Schließwinkel einstellen

Ausbauen

1 Verteilerdeckel, Verteilerläufer und Staubschutzdeckel abnehmen.

2 Kontaktträger (5) ausbauen.

Dazu Zylinderschrauben (4 und 11) heraus-schrauben und Haltewinkel (9) entfernen. Mut-tern der Klemme 1 lösen und Kabelschuh (7) herausziehen (Bild 00-6/1).

Sprengring am Lagerbolzen des Unterbrecherhebels entfernen und Kontaktträger mit Unterbrecherhebel herausnehmen.

Bei Zündverteilern mit Schutz-Kapsel (1) Schutzkapsel abnehmen (Bild 00-6/3).

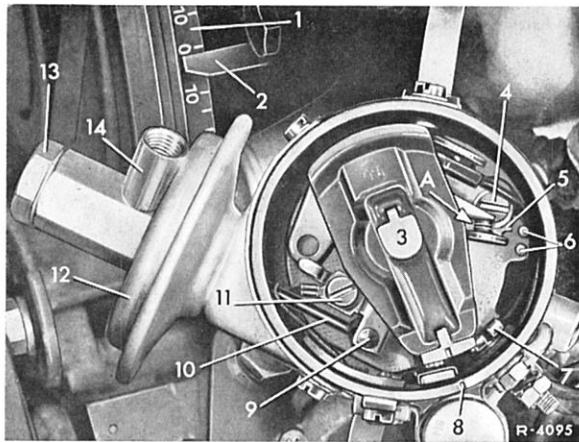


Bild 00-6/1

- A Unterbrecher-Kontaktpaar (Kontakt geschlossen)
- 1 OT-Markierung bzw. Gradein-
teilung auf dem Gegengewicht
der Kurbelwelle
- 2 Zeiger für Gradeinteilung
an der Kurbelwelle
- 3 Zündverteilerläufer
- 4 Zylinderschraube zum
Befestigen des Kontaktträgers
- 5 Kontaktträger mit Einstell-
schlitz
- 6 Warzen auf der Unterbrecher-
platte
- 7 Kabel des Unterbrecherhebels

- 8 Markierung für Zylinder 1
am Zündverteilergehäuse
- 9 Haltewinkel mit Bolzen
auf der Unterbrecherplatte
- 10 Zugstange für Unterdruckver-
stellung (Verstellmöglichkeit
des Gesamtverstellbereiches)
- 11 Zylinderschraube zum
Befestigen des Haltewinkels
und des Massekabels
auf der Unterbrecherplatte
- 12 Unterdruckversteller
- 13 Verschlussschraube
- 14 Anschluß für Unterdruck-
leitung

Einbauen

3 Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihen-
folge.

Anm.: Die Kontakte sind vor dem Einbau mit
einem faserfreien Tuch abzureiben, um Feuch-
tigkeit (Kondensbildung) oder Fett zu entfer-
nen.

Um größere Abnutzung der Gleitstücke zu ver-
meiden, ist das Gleitstück des Unterbrecher-
hebels leicht mit Bosch-Spezialfett Ft 1v4 zu
versehen. Sonstige Fettreste sind aus dem
Zündverteiler zu entfernen (Bild 00-6/2).

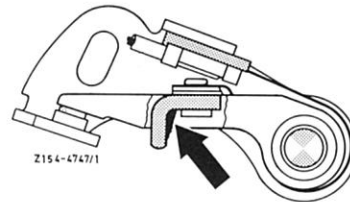


Bild 00-6/2

Bei Fahrzeugen, die ab Januar 1970 gefertigt
wurden, ist der Filz in der Verteilerwelle nicht
mehr zu ölen.

Bei Fahrzeugen früherer Fertigung Filz in Ver-
teilerwelle mit 2 Tropfen Öl versehen.

Achtung! Kontakte absolut öl- und fettfrei
halten.

**Beim Einbau eines neuen Unterbrecher-Kon-
taktpaares ist außerdem darauf zu achten, daß
die Kontakte in geschlossenem Zustand paral-
lel und höhengleich zueinander stehen, d. h.
die Flächen müssen sich vollkommen berühren.**

4 Abstand des Kontaktpaares wie folgt ein-
stellen: Verteilerwelle drehen, bis der Unter-
brecherhebel auf die höchste Stelle eines Nok-
kens aufgelaufen ist. Zum Nachstellen Zylinder-
schraube (4) lösen, einen Schraubenzieher in
den Einstellschlitz (5) und zwischen die beiden
Warzen (6) halten und dann vorsichtig den
Kontaktträger von oder zu der Verteilerwelle
drücken, bis ein Abstand von ca. 0,3 mm bzw.
0,4 mm eingestellt ist. Zylinderschraube (4)
festziehen (Bild 00-6/1).

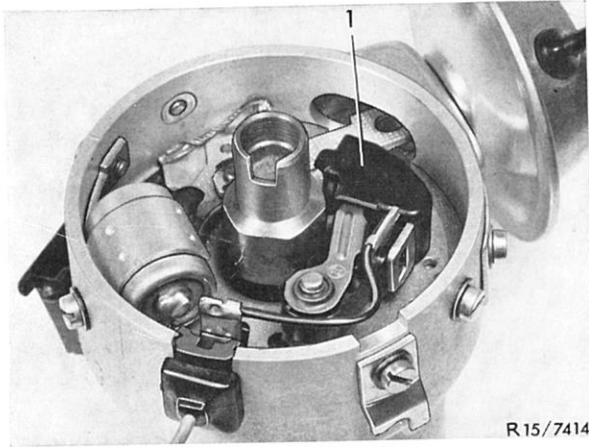


Bild 00—6/3

1 Schutzkapsel

5 Schließwinkel messen (siehe Abschnitt A).

6 Schließwinkel richtigstellen. Dazu Meßvorgang nach Abschnitt A und Einstellvorgang nach Abschnitt B, Ziffer 4 so oft wiederholen, bis der Schließwinkel richtig ist.

Bei zu kleinem Schließwinkel Kontaktabstand verkleinern. Bei zu großem Schließwinkel Kontaktabstand vergrößern. Schließwinkel-Einstellwert siehe Arb.-Nr. 00—0.

Bei Zündverteiltern mit Schutzkapsel (1) Schutzkapsel aufstecken. Dabei ist darauf zu achten, daß die Schutzkapsel richtig einrastet und an der Zündverteilerwelle nicht streift (Bild 00—6/3).

Änderung: Überarbeitet.

Zündzeitpunkt einstellen

1 Nach dem Messen des Schließwinkels (siehe Arb.-Nr. 00-6) Zündzeitpunkt mit dem Stroboskop bei einer bestimmten Drehzahl auf den vorgeschriebenen Wert einstellen (siehe Zündzeitpunkt-Einstellung Arb.-Nr. 00-0).

Dazu Drehzahlmesser und Stroboskop zur Messung des Zündzeitpunktes an Zylinder 1 anschließen und Schlauch für Unterdruckverstellung abziehen oder angeschlossen lassen (siehe Tabelle Arb.-Nr. 00-0).

Achtung! An Motoren mit transistorisierter Spulenzündung können Drehzahl und Schließwinkel nicht immer in der gewohnten Weise gemessen werden.

Je nach Art des benützten Testgerätes muß an verschiedenen Punkten der Zündanlage angeschlossen werden (siehe Arb.-Nr. 00-6).

USA-Ausführung

Bei Fahrzeugen in USA-Ausführung ist zusätzlich vor dem Stroboskopieren der Kabelstek-

ker am 100° C-Temperaturschalter im Thermostatgehäuse abziehen, um während der Zündeneinstellung ein Umschalten der Unterdruckverstellung von spät auf früh auszuschließen.

Bei Zündverteilern mit Unterdruck-Doppeldose ist die Ausgleichsbohrung auf der Frühverstellungsseite der Unterdruck-Doppeldose auf Durchgang zu prüfen. Sie darf nicht mit einem harten Gegenstand geöffnet oder vergrößert werden.

Nach der Einstellung Kabelstecker wieder aufstecken und Unterdruck **Zündumschaltung** von spät auf früh prüfen. Dazu den Anschluß des 100° C-Temperaturschalters am Thermostatgehäuse mit Masse verbinden. Dabei muß sich die Drehzahl erhöhen.

2 Motor auf vorgeschriebene Drehzahl bringen, mit Stroboskop den Zündzeitpunkt an der Auswuchtscheibe bzw. am Schwingungsdämpfer ablesen (Bild 00-7/2 und 3). Gegebenenfalls Zündverteiler drehen, bis der vorgeschriebene Wert erreicht ist. Einstellwert siehe Arb.-Nr. 00-0.

Kraftstoff mit geringer Oktanzahl

Werden normalverdichtete Motoren mit Kraftstoff unter 98 ROZ (min. 88 MOZ), niederverdichtete Motoren mit Kraftstoff unter 91 ROZ (min. 83 MOZ) betrieben, so ist der Zündzeitpunkt in Richtung spät zu verstellen und der Oktanzahl des verwendeten Kraftstoffes anzupassen.

Als Anhaltswert für diese Verstellung gilt: pro 1 ROZ ist der Zündzeitpunkt um ca. 1-2° KW zurückzustellen.

Der Zündzeitpunkt darf aber nur um max. 6° KW zurückgenommen werden.

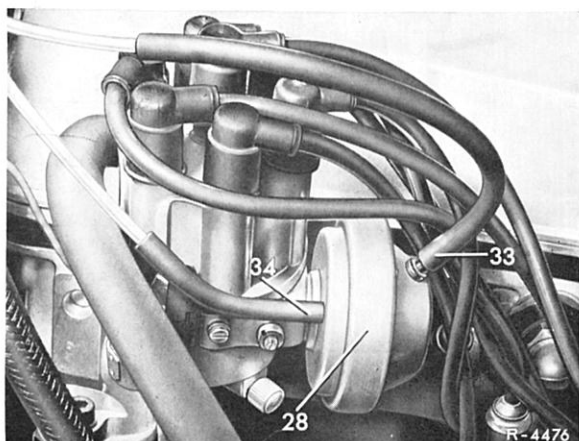


Bild 00-7/1

28 Unterdruck-Doppeldose
33 Unterdruckanschluß (früh)

34 Unterdruckanschluß (spät)

Achtung! Das Zurücknehmen des Zündzeitpunktes ist als „**Notmaßnahme**“ zu betrachten, Leistungseinbuße und erhöhter Kraftstoffverbrauch sind die Folgen. Außerdem darf der Motor nicht voll belastet werden.

Sobald Kraftstoff mit der vorgeschriebenen Oktanzahl wieder zur Verfügung steht, ist die volle Frühzündung einzustellen.

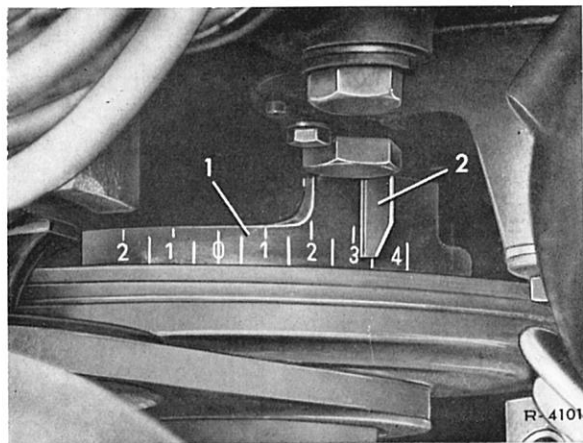


Bild 00-7/2

1 OT Markierung und Gradeinteilung auf Auswuchtscheibe

2 Zeiger 9 mm breit

Anm.: Die Auswuchtscheibe der 6-Zyl.-Motoren hatte vorübergehend zwei Gradeinteilungen.

Die (in Fahrtrichtung) vordere Gradeinteilung gehört zum Einstellzeiger bisheriger Ausführung (siehe Bild 00-7/2).

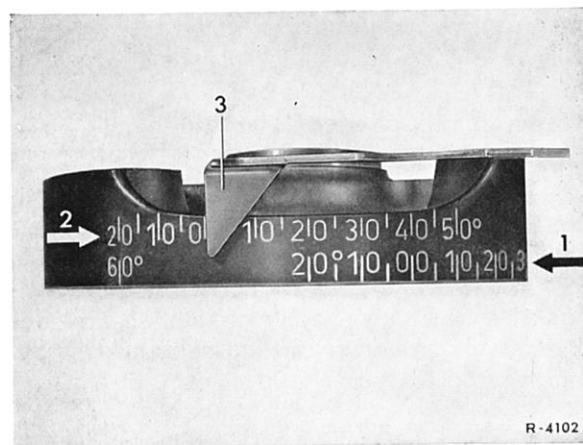


Bild 00-7/3

Auswuchtscheibe mit zwei Gradeinteilungen und langem Zeiger in Dreieckform

1 vordere Gradeinteilung
2 hintere Gradeinteilung

3 Zeiger (Dreieckform)

Die hintere Gradeinteilung (die um 40° entgegen der Kurbelwellendrehrichtung versetzt ist) gehört zum Einstellzeiger neuer Ausführung in Dreiecksform (siehe Bild 00-7/3).

Die neue Gradeinteilung und der neue Einstellzeiger wurden zum besseren Ablesen der Gradeinteilung für Motoren mit Niveau-Pumpe eingeführt **und werden heute bei allen 6-Zylinder-Motoren verwendet.**

Die Stroboskoplampe muß bei der neuen Ausführung steiler gehalten werden.

In Zweifelsfällen, an welcher der beiden Gradeinteilungen abgelesen werden muß, gibt es folgende einfache Kontrolle: Kurbelwelle soweit drehen, bis der Zündverteilerläufer auf die Markierung für Zylinder 1 am Zündverteilergehäuse und die Markierung der Scheibe hinter dem Nockenwellenrad auf die Markierung am ersten Nockenwellenlager zeigt; in dieser Stellung steht der Zeiger auf OT der richtigen Gradeinteilung.

3 Bei Beanstandungen sind zur Prüfung der Fliehkraftverstellung Messungen im Leerlauf, bei 1500 und 3000 U/min durchzuführen. Bei Zündverteilern mit Frühverstellung ist die Gesamtverstellung bei 4500 U/min ohne und mit Unterdruck zu messen (siehe Abschnitt 4).

Bei Zündverteilern mit Spätverstellung **Zündzeitpunkt auch im Leerlauf mit Unterdruck ohne Last messen.** Ausgenommen sind davon die Motoren in USA-Ausführung.

4 Unterdruckverstellbereich in Richtung früh kontrollieren.

Dazu Verstellbereich des Zündverteilers ohne Last bei 4500 U/min ohne und mit Unterdruck messen (Werte siehe Arb.-Nr. 00-0).

5 Unterdruckverstellbereich in Richtung spät kontrollieren.

Die Spätverstellung ist nur wirksam, wenn die Drosselklappe am Leerlaufanschlag anliegt und dabei ein Unterdruck von mindestens 300 mm Hg vorhanden ist.

6 Bei richtigem Einstellwert und Abweichungen von den in den Tabellen angegebenen Kontrollwerten ist der Zündverteiler auf Fehlerquellen wie abgenutzte Gleitstücke, zu großes Radialspiel der Verteilerwelle oder eine lose Grundplatte usw., zu untersuchen. Festgestellte Mängel sind dann unbedingt zu beseitigen, bzw. der Zündverteiler zu erneuern.

Änderung: Überarbeitet, Steuerzeiten bei 2 mm Ventilhub prüfen.

Allgemeine Hinweise

Die Steuerzeiten werden bei 2 mm Ventilhub geprüft; nicht wie bisher bei 0,4 mm. Dazu wird das Ventilspiel aufgehoben.

In der Werkstattpraxis genügt es, den Öffnungsbeginn am Einlaßventil des 1. Zylinders zu prüfen.

Prüfen

1 Zündkerzen bzw. Glühkerzen herausschrauben.

2 Kennzahl der Nockenwelle feststellen.

Die Kennzahl ist auf dem hinteren Ende der Nockenwelle eingeschlagen.

3 Motor mit der Werkzeugkombination (Bild 00-9/1) an der Kurbelwelle so weit durchdrehen, bis die Spitze des Einlaßnockens, Einlaßventil des 1. Zylinders, senkrecht nach oben steht.



Bild 00-9/1

Steckschlüsseinsatz 001 589 65 09 00

Achtung! Der Motor darf nicht an der Befestigungsschraube des Nockenwellenrades durchgedreht werden.

Motor während der Messung auf **keinen Fall rückwärtsdrehen**, da sich sonst erhebliche Meßfehler ergeben.

4 An Benzin-Motoren mit dem Aus- und Einbauwerkzeug Teil-Nr. 116 589 00 61 00 Schwinghebel nach unten drücken und Ventillehre einführen.

Bei Diesel-Motoren mit einem Schraubenzieher Ventildfederteller nach unten drücken.

Die Ventillehre muß so stark sein, daß das Ventilspiel vollständig aufgehoben ist.

5 Meßuhrhalter, Teil-Nr. 121 589 00 21 00, am Haltebügel für die Zylinderkopfhaube anschrauben (Bild 00-9/2).

6 Meßuhr einsetzen und so betestigen, daß der Taststift unter einer Vorspannung von 3 mm auf dem Ventildfederteller aufsitzt (Bild 00-9/2).

Skala auf Null stellen.

Achtung! Der Taststift der Meßuhr muß genau senkrecht auf dem Ventildfederteller aufsitzen.

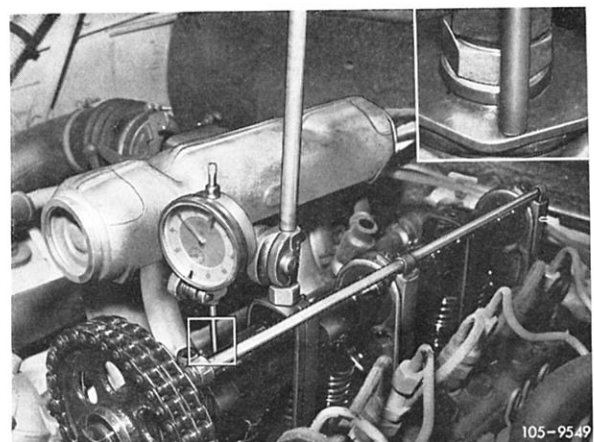


Bild 00-9/2

Meßuhrhalter 121 589 00 21 00

7 Motor in Drehrichtung weiterdrehen, bis der kleine Zeiger der Meßuhr auf 1 mm zurückgelaufen ist.

8 In dieser Stellung Wert an der Auswuchtscheibe ablesen. Er muß mit dem Wert in der Tabelle (Seite 00—0/12) übereinstimmen.

Einstellen

Achtung! Ist eine Berichtigung der Steuerzeiten notwendig, so muß eine versetzte Scheibenfeder oder eine neue Steuerkette eingebaut werden.

Scheibenfedern stehen in folgenden Abstufungen zur Verfügung:

Versetzung mm	Teil-Nr.	Für eine Berichtigung von ca.
0,7	621 991 04 67	4° KW
0,9	621 991 02 67	6½° KW
1,1	621 991 01 67	8° KW
1,3	621 991 00 67	10° KW

Ein Versatz um einen Zahn am Nockenwellenrad ergibt etwa 18° an der Kurbelwelle.

Ein Versatz der Scheibenfeder nach rechts (in Fahrtrichtung) ergibt früheren und einen Versatz nach links späteren Einlaßbeginn.

9 Befestigungsschraube des Nockenwellenrades lösen.

10 Nockenwellenrad und Steuerkette mit Farbe zueinander zeichnen und Nockenwellenrad herunternehmen.

11 Erforderliche Scheibenfeder einsetzen und Nockenwellenrad montieren.

12 Arbeitsgänge 6—8 wiederholen.

13 Meßuhrhalter und Ventillehre entfernen.

14 Ventilspiel prüfen.

15 Zündkerzen bzw. Glühkerzen einbauen.

16 Motor starten und Dichtheit prüfen.

Ist der Abstand zwischen den Ventilen und dem Kolben kleiner als in der Tabelle aufgeführt, Zylinderkopf abnehmen und prüfen, ob nicht Ölkohleansatz am Kolbenboden bzw. Ventilteller die Ursache des zu geringen Abstandes ist, wenn nicht, den jeweiligen Ventilsitz entsprechend tiefer setzen, da sonst die Gefahr besteht, daß das Ventil bei höherer Drehzahl auf dem Kolbenboden aufschlägt.

Scheibenfedern stehen mit folgenden Versetzungen zur Verfügung:

Versetzung	Teil-Nr.	für eine Berichtigung
2° = 0,7 mm	621 991 04 67	von ca. 4° KW
3° 20' = 0,9 mm	621 991 02 67	von ca. 6½° KW
4° = 1,1 mm	621 991 01 67	von ca. 8° KW
5° = 1,3 mm	621 991 00 67	von ca. 10° KW

Die Versetzung der Nockenwelle um einen Zahn ergibt eine Verschiebung der Steuerzeiten von ca. 18° an der Kurbelwelle.

Beispiel: Öffnet das Einlaßventil beim Typ 200 D/8 erst bei 6° KW, so ist eine Differenz von 6½° Kurbelwellen-Graden der Nockenwelle gegenüber der Kurbelwelle vorhanden.

Eine Verschiebung von 6½° KW kann durch den Einbau einer um 3° 20' versetzten Scheibenfeder berichtigt werden.

Eine Versetzung der Kette um einen Zahn am Nockenwellenrad von vorne gesehen nach links ergibt bei umgekehrtem Einsetzen einer um 3° 20' versetzten Scheibenfeder eine Verschiebung der Nockenwelle bzw. eine Berichtigung der Steuerzeiten um ca. 11½° KW.

14 Nach dem Einbau einer versetzten Scheibenfeder Zündzeitpunkt bei Benzin-Motoren und Förderbeginn bei Diesel-Motoren neu einstellen (siehe Arb.-Nr. 00-7 bzw. 00-41).

15 Gradscheibe und Meßuhr mit Halter entfernen.

16 Zylinderkopfhaube aufmontieren.

Achtung! Beim Aufsetzen der Zylinderkopfhaube auf einwandfreien Sitz der Dichtung achten!

17 Zündkerzen bzw. Glühkerzen einschrauben.

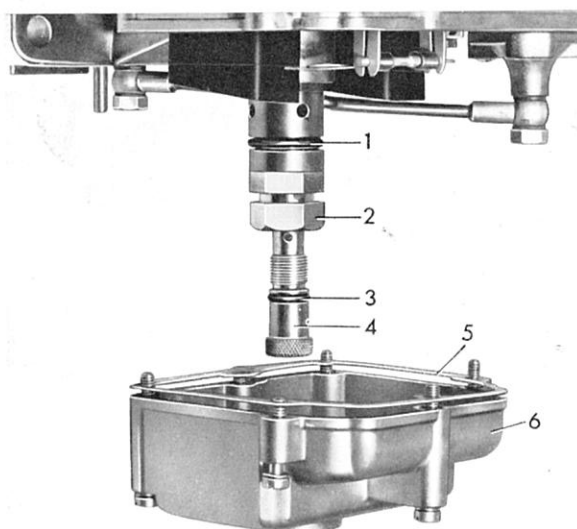
18 Motor laufen lassen und Zylinderkopfhaube auf Dichtheit an der Trennfläche kontrollieren.

Allgemeine Hinweise

Einstelldaten und Maße siehe Arb.-Nr. 00-0.

A. Schwimmer-Einstellung prüfen

1 Vergaser ausbauen (Arb.-Nr. 07-2).



R-3708

Bild 00-10/1

- | | |
|-----------------|---------------------------------------|
| 1 Gummiring | 4 Leerlauf-Kraftstoffregulierschraube |
| 2 Halteschraube | 5 Dichtung |
| 3 Gummiring | 6 Schwimmerkammerdeckel |

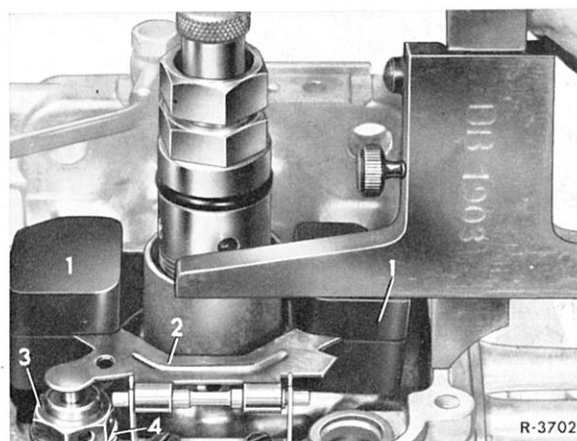
2 Zylinderschrauben vom Schwimmerkammerdeckel (6) abschrauben und Deckel abziehen (Bild 00-10/1).

Achtung! Halteschraube (2) nicht lösen, da sonst die Nadeldüse neu zentriert werden muß.

3 Abstand zwischen Trennfläche Vergasergehäuse und Oberkante Schwimmer an beiden Schwimmern messen (Bild 00-10/2).

4 Muß der Abstand korrigiert werden, so ist der Schwimmerarm an der Sollbiegestelle nachzubiegen (Pfeil im Bild 00-10/3).

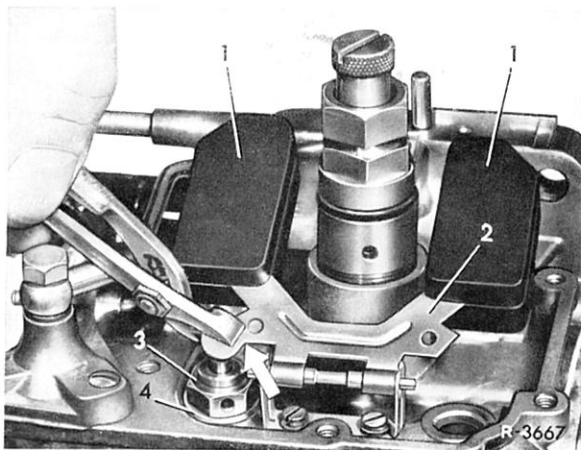
Achtung! Beim Abbiegen des Schwimmerarms ist darauf zu achten, daß der Schwimmerarm nicht verdreht oder verformt wird. Der Schwimmerarm muß unbedingt senkrecht auf die Schwimmernadel drücken.



R-3702

Bild 00-10/2

- | | |
|----------------|------------------------|
| 1 Schwimmer | 3 Schwimmernadelventil |
| 2 Schwimmerarm | 4 Dichtring |



5 Vergaser reinigen (Arb.-Nr. 07-3).

6 Gummiring (1) auf Beschädigung kontrollieren und eventuell erneuern. Schwimmkammerdeckel (6) mit neuer Dichtung (5) montieren. Zylinderschrauben über Kreuz anziehen (Bild 00-10/1).

Bild 00-10/3

- 1 Schwimmer
- 2 Schwimmarm
- 3 Schwimmernadelventil
- 4 Dichtungsring

B. Starteinrichtung einstellen

1 Leerlauf einregulieren (Arb.-Nr. 00-20).

2 Starterzugspirale (1) bis zum Anschlag im Bowdenkabelhalter (9) hineinschieben und mit der Klemmschraube (2) festklemmen.

3 Starterhebel (8) bis zum Anschlag (10) drücken. Starterzug so weit hineinschieben,

bis zwischen Starterzugknopf und Armaturenbrett 1 mm Abstand ist. Starterzug mit Klemmschraube (7) am Starterhebel festklemmen (Bild 00-10/4).

4 Starterzug am Armaturenbrett ganz ziehen. In dieser Stellung muß zwischen Leerlauf-Einstellschraube (4) und Drosselhebel (5) der Abstand „a“ vorhanden sein. Wenn nötig, mit der Einstellschraube (6) den Abstand „a“ richtigstellen (Bild 00-10/5).

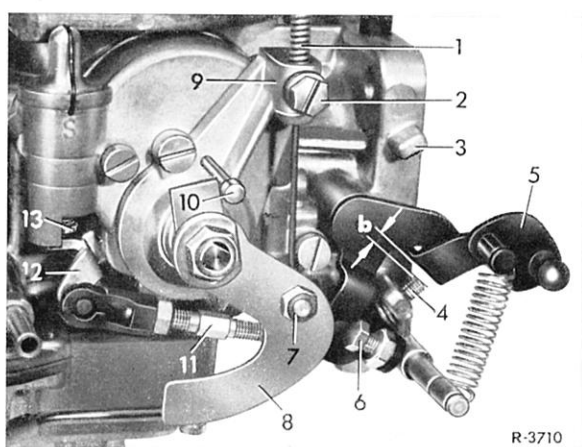


Bild 00-10/4

- 1 Starterzugspirale
- 2 Klemmschraube
- 3 Vollgasanschlag
- 4 Leerlauf-Einstellschraube
- 5 Drosselhebel
- 6 Starter-Einstellschraube
- 7 Klemmschraube
- 8 Starterhebel
- 9 Bowdenkabelhalter
- 10 Starterhebel-Anschlag
- 11 Verbindungsstange
- 12 Betätigungshebel
- 13 Schwimmkammer-Belüftungsventil

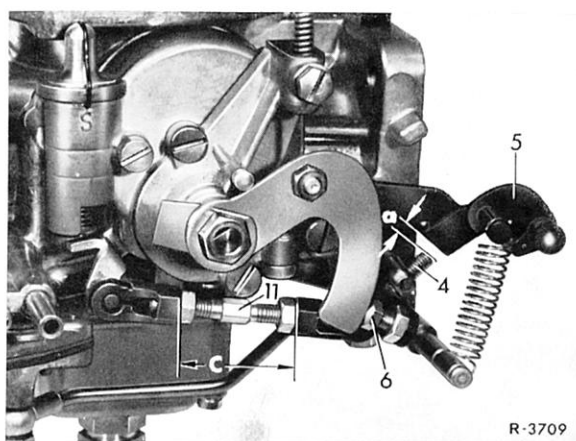


Bild 00-10/5

- 4 Leerlauf-Einstellschraube
- 5 Drosselhebel
- 6 Starter-Einstellschraube
- 11 Verbindungsstange

C. Schwimmerkammer-Belüftungsventil einstellen

1 Starterhebel (8) nach oben drücken (Bild 00-10/4).

2 Sechskantmuttern an der Verbindungsstange (11) lösen und Verbindungsstange auf

den Abstand „c“ einstellen (Bild 00-10/5).

Anm.: Die Verbindungsstange hat Links- und Rechtsgewinde.

D. Ölstand Dämpfer-Luftkolben prüfen

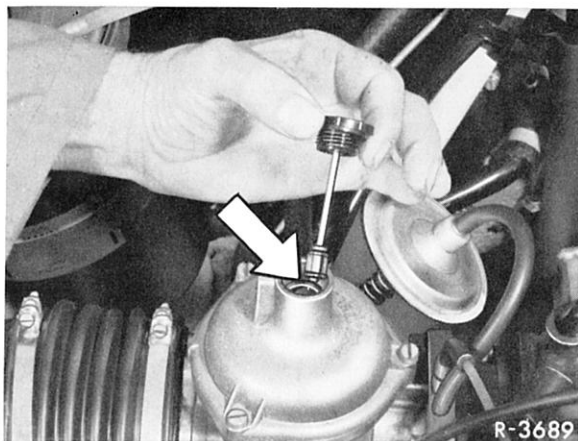


Bild 00-10/6

Dämpfer

Verschlussschraube abschrauben und Dämpfer herausnehmen. Der Ölstand muß bis zum oberen Rand der Kolbenachse reichen (Pfeil im Bild 00-10/6).

Als Dämpferöl ist das für den Motor vorgeschriebene Öl zu verwenden.

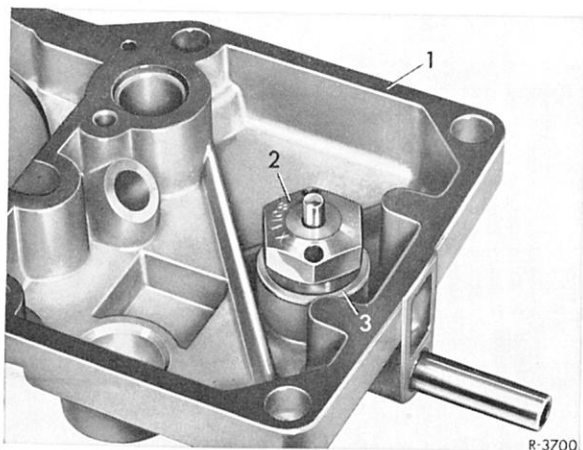
Bei längeren Kälteperioden unter -20°C ist ATF-Öl einzufüllen.

Achtung! Verschlussschraube des Dämpfers nach dem Einbau fest anziehen.

Allgemeine Hinweise

Einstelldaten und Maße Arb.-Nr. 00-0.

A. Schwimmer-Einstellung prüfen



Der Schwimmer ist richtig eingestellt, wenn unter dem Schwimmernadelventil (2) der vorgeschriebene Dichtring (3) eingebaut ist (Bild 00-12/1).

Zur Kontrolle Vergaserdeckel (1) abschrauben.

Bild 00-12/1

1 Vergaserdeckel
2 Schwimmernadelventil

3 Dichtring

B. Einspritzmenge prüfen und einstellen

1 Verbindungsstange (6) und Pumpenhebel (5) auf Leichtgängigkeit prüfen (Bild 00-12/5).

2 Einspritzbeginn prüfen. Mit Öffnen der Drosselklappe muß sofort ein kräftiger Kraftstoffstrahl am Einspritzrohr austreten. Ist dies nicht der Fall, so ist das Pumpensystem, insbesondere das Einspritzrohr und die Pumpenmembrane, auf Funktion zu kontrollieren.

3 Spritzrichtung des Einspritzrohrs prüfen.

Vergaser **vorn** bei Fahrzeugen mit **automatischem** Getriebe:

Der Kraftstoffstrahl muß an die Wand des Lufttrichters spritzen (Bild 00-12/2).

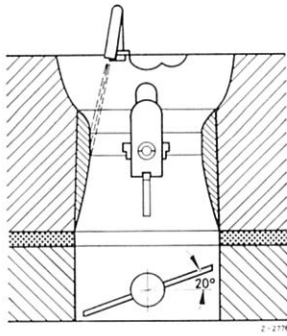


Bild 00-12/2

Vergaser **vorn** und **hinten** bei Fahrzeugen mit **mechanischem** Getriebe sowie Vergaser **hinten** bei Fahrzeugen mit **automatischem** Getriebe:

Der Kraftstoffstrahl muß parallel zur Lufttrichterachse gerichtet sein und bei 20° Drosselklappenöffnung in den Spalt spritzen.

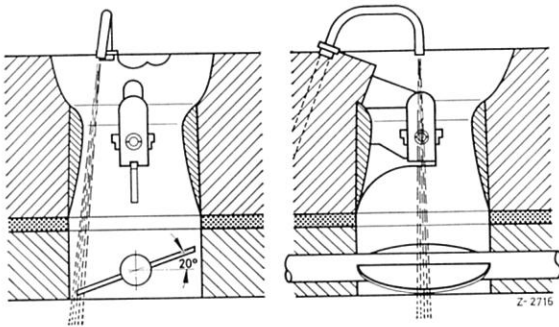


Bild 00-12/3

Achtung! Muß das Einspritzrohr nachgebogen werden, so ist darauf zu achten, daß die Starterklappe nicht am Einspritzrohr streift.

4 Einspritzmenge messen. Vergaserdeckel abschrauben und Einspritzmenge mit dem Meßbehälter (3) messen (Bild 00-12/4).

5 Einspritzmenge einstellen. Die Einspritzmenge wird durch Beilegen bzw. Herausnehmen von Scheiben (4) zwischen Pumpenhebel (5) und Splint an der Verbindungsstange (6) der

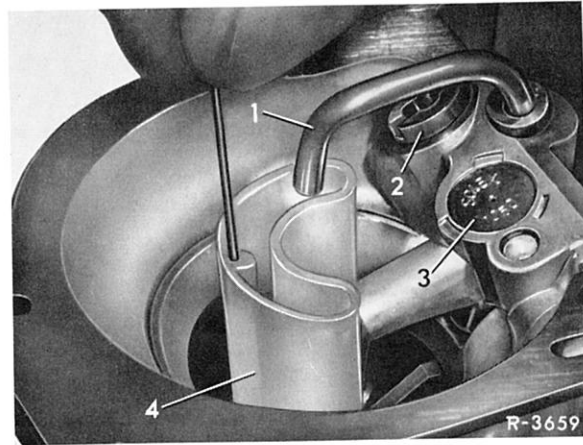


Bild 00-12/4

- | | |
|---------------------|---------------------------------|
| 1 Einspritzrohr | 3 Mischkammer-Belüftungsbohrung |
| 2 Luftkorrekturdüse | 4 Meßbehälter 111 589 17 21 00 |

Beschleunigerpumpe eingestellt. Beilegen vergrößert, Herausnehmen verkleinert die Einspritzmenge (Bild 00-12/5).

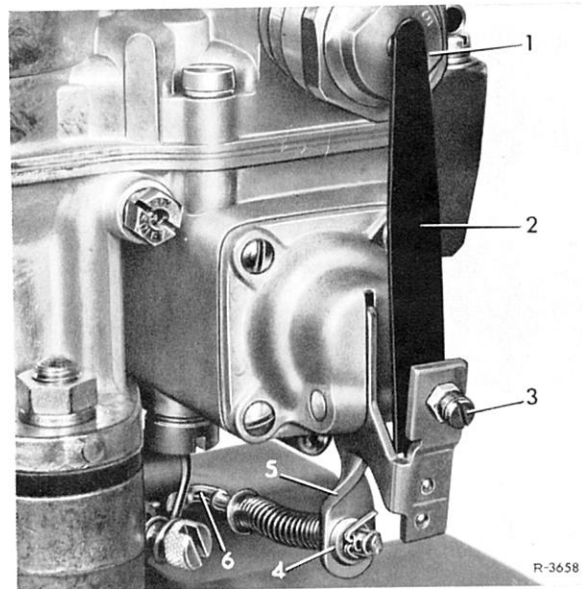


Bild 00-12/5

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| 1 Kraftstoffrücklaufventil | 4 Scheibe |
| 2 Blattfeder | 5 Pumpenhebel |
| 3 Einstellschraube | 6 Verbindungsstange |

C. Starteinrichtung einstellen

1 Leerlauf einstellen (Arb.-Nr. 00-22).

2 Starterklappen und Verbindungsstangen auf Leichtgängigkeit prüfen.

3 Starterzug einstellen. Dazu Verbindungsstange (19) am hinteren Vergaser aushängen (Bild 00-12/6). Starterzugschraube (18) so festklemmen, daß die Spirale gerade mit der schrä-

gen Kante des Bowdenkabelhalters (11) abschließt.

Starterhebel (7) nach vorn bis zum Anschlag (10) am Bowdenkabelhalter (11) drücken. Dann Starterzug so weit hineinschieben, bis zwischen Starterzugknopf und Armaturen Brett 1 mm Abstand ist.

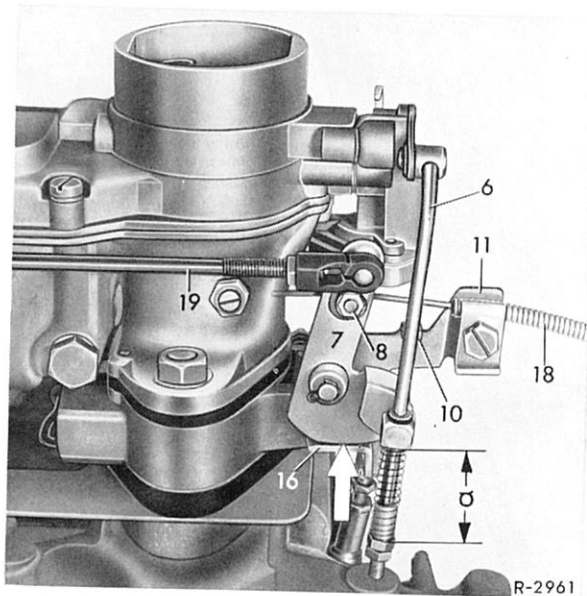


Bild 00-12/6

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| 6 Starterverbindungsstange | 11 Bowdenkabelhalter |
| 7 Starterhebel | 16 Mitnehmerhebel |
| 8 Klemmschraube | 18 Starterzugspirale |
| 10 Anschlag | 19 Verbindungsstange |

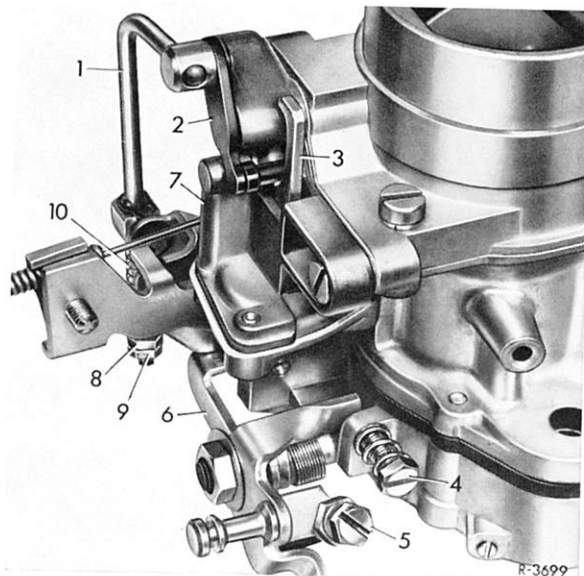


Bild 00-12/7

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| 1 Starterverbindungsstange | 6 Mitnehmerhebel |
| 2 Hebel | 7 Unterdruckmembrane |
| 3 Membranstange | 8 Ansatzmutter |
| 4 Leerlauf-Einstellschraube | 9 Sechskantmutter |
| 5 Starter-Einstellschraube | 10 Druckfeder |

Starterzug mit Klemmschraube (8) am Starterhebel (7) festklemmen.

4 Druckfeder (10) mit Ansatzmutter (8) an der Starterverbindungsstange (1) einstellen (Bild 00-12/7).

Hinterer Vergaser: mit Ansatzmutter Abstand „a“ einstellen (Bild 00-12/6).

Vorderer Vergaser: Sechskantmutter (9) muß bündig mit der Starterverbindungsstange (1) abschließen (Bild 00-12/7).

5 Verbindungsstange (19) einstellen. Dazu Starterhebel beider Vergaser so stellen, daß die mittleren Flächen der Starterhebel (7) parallel zu den Mitnehmerhebeln (16) stehen (siehe Pfeil im Bild 00-12/6). Verbindungsstange einstellen und spannungsfrei einhängen.

6 Einstellung des Starterzuges kontrollieren. Dazu Starterknopf am Armaturen Brett ganz ziehen und prüfen, ob beide Starterklappen ganz geschlossen sind. Starterzugknopf ganz zurückdrücken und prüfen, ob beide Starterklappen ganz offen stehen.

7 Starterverbindungsstangen auf Vorspannung kontrollieren. Die Starterverbindungsstangen müssen unbedingt unter Vorspannung stehen, damit die Gestänge und Starterklappen nicht ausschlagen, notfalls sind die Bögen der Starterverbindungsstangen etwas aufzubiegen.

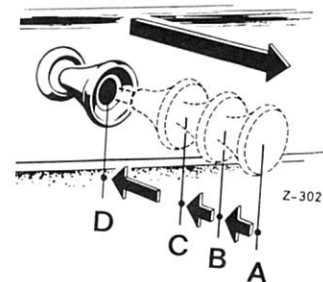
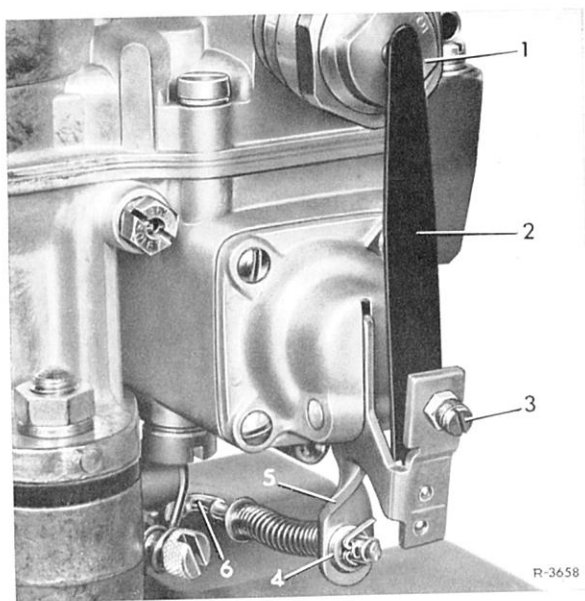


Bild 00-12/8

8 Anstellung der Drosselklappe prüfen. Bei betriebswarmem Motor Starterzug auf die 1. Raste (Stellung C, Bild 00-12/8) ziehen. An der Einstellschraube (5) die Drosselklappen beider Vergaser mit dem Synchro-Testgerät auf die vorgeschriebene Drehzahl einstellen (Bild 00-12/7).

D. Kraftstoffrücklaufventil einstellen



Drehzahlmesser anschließen und prüfen, ob bei der vorgeschriebenen Drehzahl das Rücklaufventil ganz geschlossen ist. Falls erforderlich, mit der Einstellschraube (3) Blattfeder (2) entsprechend verstellen (Bild 00—12/9).

Bild 00—12/9

1 Kraftstoffrücklaufventil
2 Blattfeder
3 Einstellschraube

4 Scheibe
5 Pumpenhebel
6 Verbindungsstange

Allgemeine Hinweise

Einstelldaten und Maße Arb.-Nr. 00-0

A. Schwimmer-Einstellung prüfen

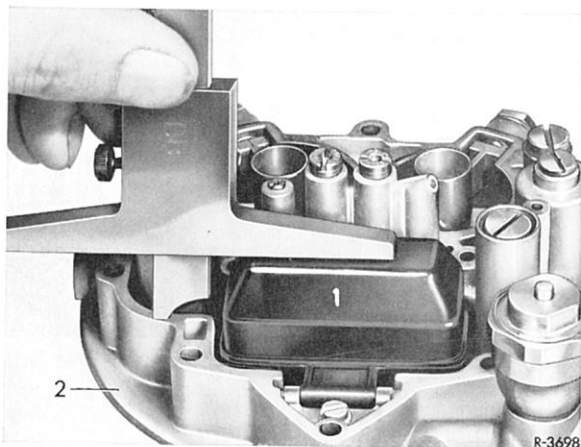


Bild 00-14/1

1 Schwimmer

2 Platineblock

1 Vergaserdeckel und Platineblock abschrauben.

2 Abstand zwischen Trennfläche Platineblock (2) und Oberkante Schwimmer (1) messen (Bild 00-14/1).

3 Muß der Abstand korrigiert werden, so ist ein entsprechender Dichtring unter das Schwimmernadelventil einzubauen.

4 Platineblock und Vergaserdeckel mit neuen Dichtungen montieren.

B. Einspritzmenge prüfen und einstellen

1 Pumpenhebel (5) und Betätigungshebel (4) auf Leichtgängigkeit prüfen (Bild 00-14/5).

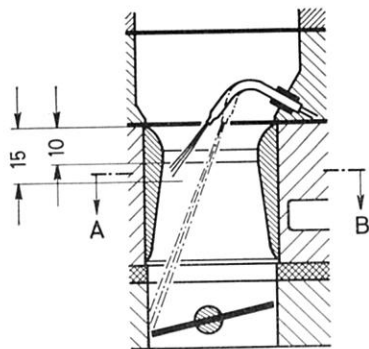
2 Einspritzbeginn prüfen. Mit Öffnen der Drosselklappe muß sofort ein kräftiger Kraftstoffstrahl am Einspritzrohr austreten. Eventuell das Einspritzrohr auf Durchgang und den Pumpenkolben auf Funktion prüfen.

3 Spritz-Richtung des Einspritzrohrs prüfen.

Der Kraftstoffstrahl muß 10-15 mm unter der Oberkante des Platineblocks an die Wand des Lufttrichters spritzen (Bild 00-14/2).

4 Einspritzmenge messen.

Vergaserdeckel abnehmen und Druckschraube (1) für den Vorzerstäuber (3) am Platineblock heraus-schrauben und Vorzerstäuber heraus-nehmen (Bild 00-14/3).



Schnitt A-B

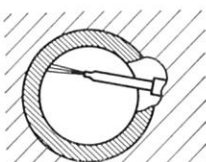


Bild 00-14/2

Z-2559

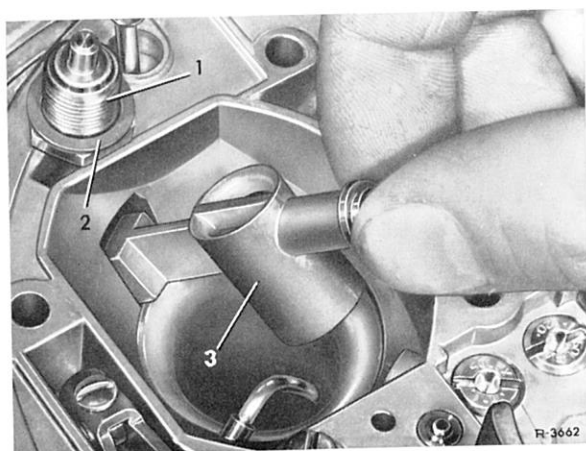


Bild 00-14/3

1 Druckschraube
2 Dichtring

3 Vorzerstäuber

Einspritzmenge mit dem Meßbehälter (1) messen (Bild 00-14/4).

5 Einspritzmenge einstellen. Zum Einstellen ist der innere Pumpenhebel (2) an der Sollbiegestelle nachzubiegen (Pfeil im Bild 00-14/5).

C. Startautomatic einstellen

1 Starterklappen auf Leichtgängigkeit prüfen.

2 Zündung einschalten und prüfen, ob bei kaltem Motor die Starterklappen nach einigen Minuten sich öffnen.

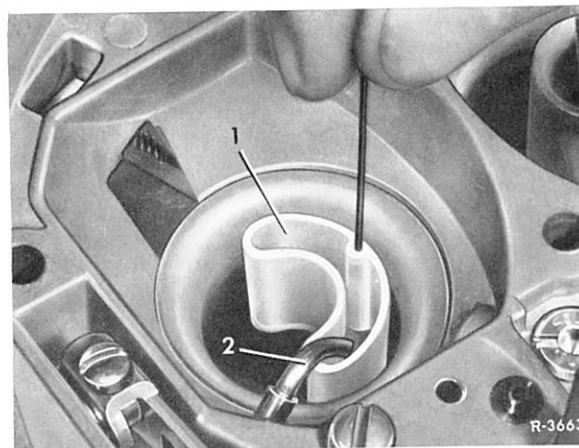


Bild 00-14/4

1 Meßbehälter 111 589 17 21 00

2 Einspritzrohr

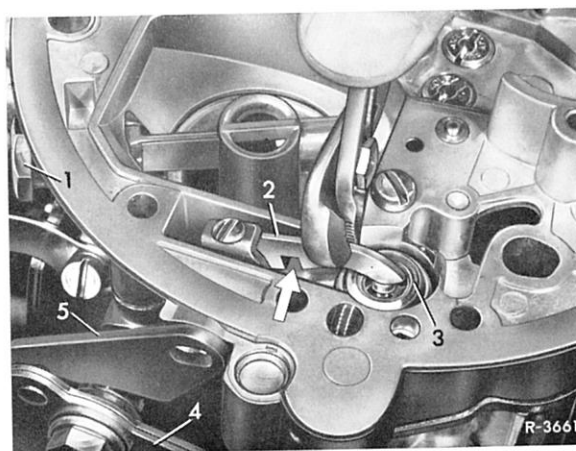


Bild 00-14/5

1 Druckschraube
2 Innerer Pumpenhebel
3 Pumpenkolben

4 Betätigungshebel
5 Äußerer Pumpenhebel

6 Vorzerstäuber und Vergaserdeckel mit neuer Dichtung montieren.

3 Einstellung des Starterdeckels (4) prüfen.

Die Markierungen am Starterdeckel (3) und Startergehäuse (2) müssen übereinstimmen mit Ausnahme der Fahrzeuge mit Abgasentgiftungsanlage.

Bei diesen Motoren sind die Starterdeckel bei neuen Fahrzeugen bis 5000 km (3000 miles) um 5 mm vorgespannt. Hier dient die Kante (1) als Einstellmarkierung (Bild 00-14/6).

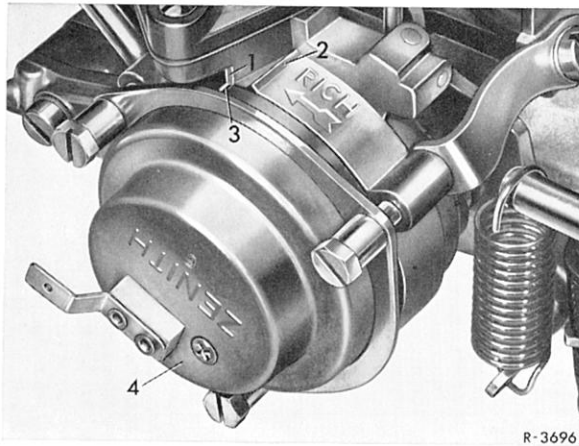


Bild 00-14/6

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 Markierung für Fahrzeuge mit Abgasentgiftungsanlage | 3 Markierung-Starterdeckel |
| 2 Markierung-Startergehäuse | 4 Starterdeckel |

3 Vordrosselspalt einstellen (Motor kalt oder warm).

Motor laufen lassen. Gasgestänge etwas anheben. Dann mit einem Schraubenzieher zwischen Startergehäuse (2) und Drosselhebel (4) fahren und Übertragungshebel (5) (Bild 00-14/7) nach oben bis zum fühlbaren Anschlag an der Membranstange (5) (Bild 00-14/9) drücken. Gasgestänge loslassen.

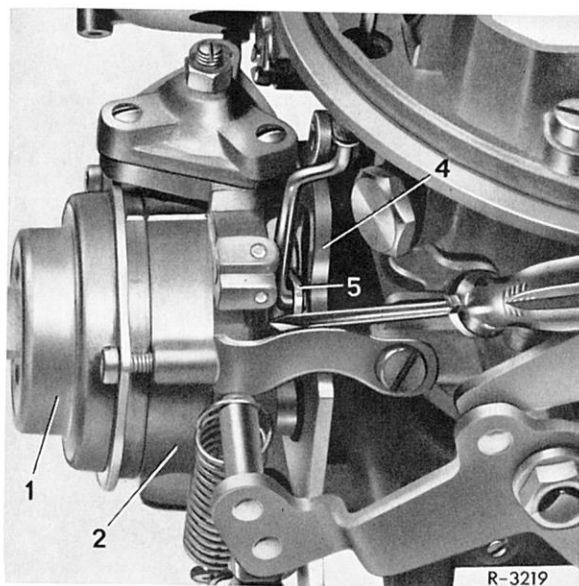


Bild 00-14/7

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1 Starterdeckel | 4 Drosselhebel |
| 2 Startergehäuse | 5 Übertragungshebel |

Vordrosselspalt zwischen Starterklappe und Vergaserwand messen und, falls erforderlich, mit der Einstellschraube (5) verstellen. Herausdrehen der Einstellschraube ergibt einen größeren, Hineindrehen einen kleineren Vordrosselspalt (Bild 00-14/8).

Anm.: Bei kaltem Motor und ganz geschlossenen Starterklappen kann der Vordrosselspalt ohne Anheben des Übertragungshebels gemessen werden.

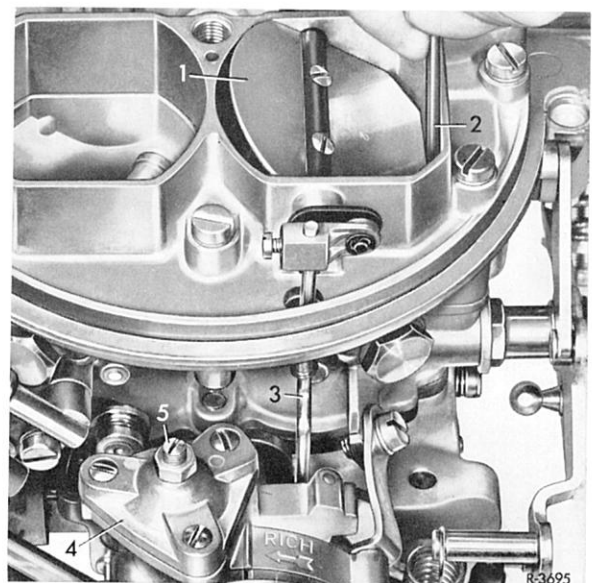


Bild 00-14/8

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1 Starterklappe | 4 Starterventil |
| 2 Meßlehre | 5 Einstellschraube |
| 3 Verbindungsstange | |

4 Kaltstart-Drehzahlanhebung prüfen:

Motor auf Betriebstemperatur bringen und abstellen. Gasgestänge etwas anheben und mit

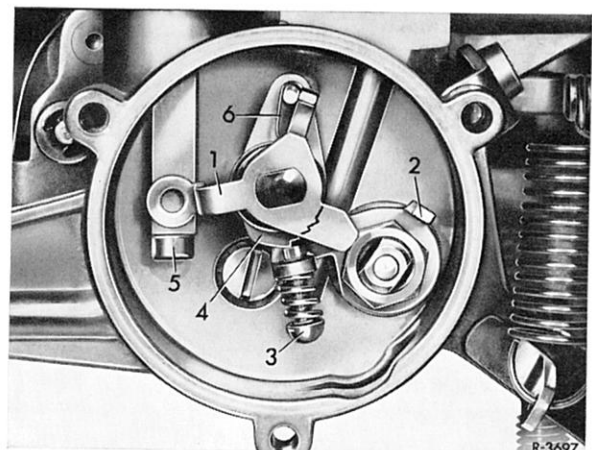


Bild 00-14/9

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1 Mitnehmerhebel | 4 Stufenscheibe |
| 2 Anschlaghebel | 5 Anschlag-Membranstange |
| 3 Einstellschraube | 6 Rückdrehfeder |

einem Schraubenzieher an **einem** Vergaser zwischen Startergehäuse (2) und Drosselhebel (4) fahren und Übertragungshebel (5) nach oben drücken. Gasgestänge loslassen (Bild 00-14/7). Hierdurch steht die Einstellschraube (3) auf der obersten Raste der Stufenscheibe (4) (Bild 00-14/9).

Die Verbindungsstange zwischen den Vergasern muß eingehängt bleiben.

Motor laufen lassen und Drehzahl messen. Muß die Drehzahl korrigiert werden, so ist bei abgestelltem Motor die Einstellschraube (3) zu verstellen (Bild 00-14/10). Die Einstellschraube wird durch die Öffnung des Startergehäuses sichtbar, sobald Vollgas gegeben wird. Heraus-schrauben verringert, Hineindre-hen erhöht die Drehzahl. $\frac{1}{2}$ Schraubenumdrehung ergibt eine Drehzahländerung von ca. 200-300 U/min.

Dieselbe Kontrolle am **anderen** Vergaser wiederholen.

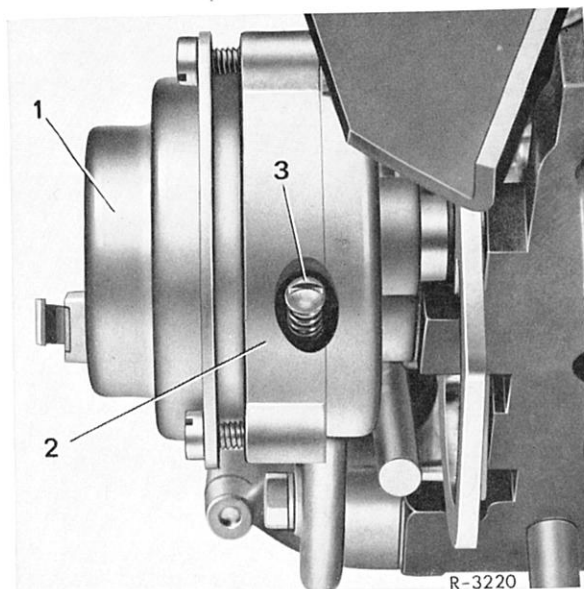
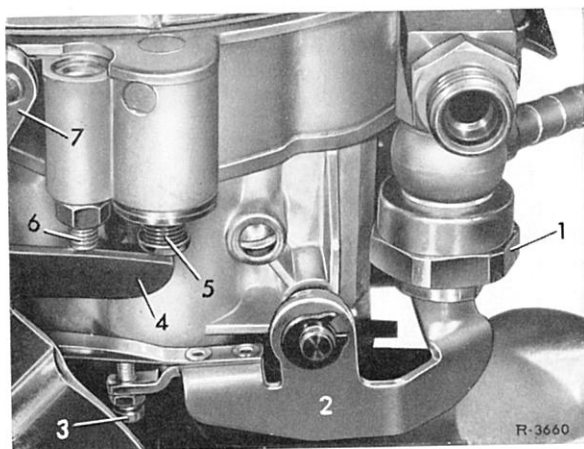


Bild 00-14/10

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1 Starterdeckel | 3 Einstellschraube |
| 2 Startergehäuse | |

D. Schwimmergehäuse-Belüftungsventil einstellen



Das Belüftungsventil (5) wird vom Herstellerwerk so eingestellt, daß das Ventil bei Leerlauf des Motors auf das vorgeschriebene Maß angehoben wird. Die Einstellschraube (6) ist gleichzeitig Leerlauf-Anschlag und darf **des-halb nicht verstellt werden** (Bild 00-14/11).

Bild 00-14/11

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| 1 Kraftstoffrücklaufventil | 5 Schwimmergehäuse-Belüftungsventil |
| 2 Betätigungshebel | 6 Leerlauf-Anschlag |
| 3 Einstellschraube | 7 Äußerer Pumpenhebel |
| 4 Betätigungshebel | |

E. Kraftstoffrücklaufventil einstellen

Drehzahlmesser anschließen und prüfen, ob bei der vorgeschriebenen Drehzahl das Rücklauf-ventil ganz geschlossen ist. Falls erforderlich

mit der Einstellschraube (3) Betätigungshebel (2) entsprechend verstellen (Bild 00-14/11).

Allgemeine Hinweise

Einstelldaten siehe Arb.-Nr. 00-0

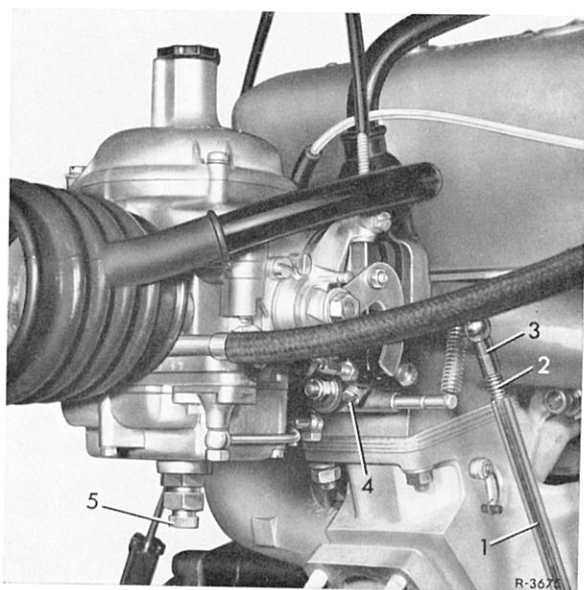


Bild 00-20/1

- | | |
|------------------|---------------------------------------|
| 1 Regulierstange | 4 Leerlauf-Einstellschraube |
| 2 Druckfeder | 5 Leerlauf-Kraftstoffregulierschraube |
| 3 Kugelkopf | |

Leerlauf einregulieren

- 1 Motor auf Betriebstemperatur bringen.
- 2 Regulierstange (1) aushängen.
- 3 Drosselklappenwelle auf Leichtgängigkeit prüfen.
- 4 Vorgeschriebene Leerlaufdrehzahl mit Leerlauf-Einstellschraube (4) einstellen.

Achtung! Nach jedem Verstellen der Leerlauf-Einstellschraube (4) kurz Gas geben.

- 5 Bei unrundem Leerlauf; Leerlaufkraftstoff-Regulierschraube (5) langsam nachstellen, bis

der Motor gleichmäßig rundläuft.

Herausdrehen = fetter

Hineindreihen = magerer

- 6 Leerlauf-Gemisch kontrollieren. Dazu mit dem Tupfer (8) Luftkolben 0,3–0,5 mm anheben (Bild 00-20/3). Erhöht sich hierbei die Motordrehzahl, so ist das Gemisch zu fett. Bleibt der Motor stehen, so ist das Gemisch zu mager. Bei richtiger Einstellung bleibt die Motordrehzahl entweder konstant oder fällt nur wenig ab.

- 7 Regulierstange (1) einstellen.

Bei Fahrzeugen **mit mechanischem Getriebe:**

Beide Kugelköpfe (5) an der Regulierstange (1) soweit hineindreihen, bis die Druckfedern (6) ganz zusammengedrückt sind. Regulierstange einhängen und so einstellen, daß die Rolle (3) im Kulissenhebel (2) spannungsfrei im Endanschlag ist (Bild 00-20/2).

Anm.: Die Regulierstange hat Links- und Rechtsgewinde.

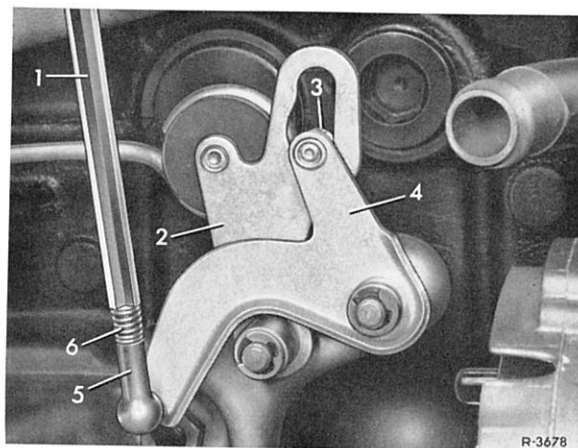


Bild 00-20/2

- | | |
|------------------|---------------|
| 1 Regulierstange | 4 Winkelhebel |
| 2 Kulissenhebel | 5 Kugelkopf |
| 3 Rolle | 6 Druckfeder |

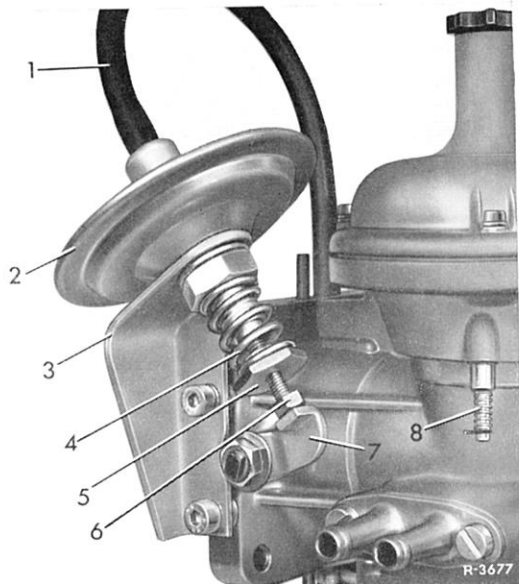


Bild 00-20/3

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1 Unterdruckschlauch | 5 Einstellmutter |
| 2 Unterdruckdose | 6 Sechskantschraube |
| 3 Halter | 7 Betätigungshebel |
| 4 Druckfeder | 8 Tupfer |

Bei Fahrzeugen **mit automatischem Getriebe:**

Regulierstange bei laufendem Motor mit dem Kugelkopf so einstellen, daß die Regulierstange im ganz ausgezogenen Zustand eingehängt werden kann. Der Drosselklappenhebel muß dabei am Leerlauf-Anschlag anliegen.

8 Funktion des Reguliergestänges mit dem Fahrpedal vom Wageninnern aus kontrollieren. Dabei muß der Drosselklappenhebel am Vollgasanschlag (3) anliegen (Bild 00-20/4).

9 Unterdruckregler einstellen.

Bei abgestelltem Motor Sechskantschraube (6) der Unterdruckdose (2) (Bild 00-20/3) soweit herausdrehen, bis sich zwischen Leerlauf-

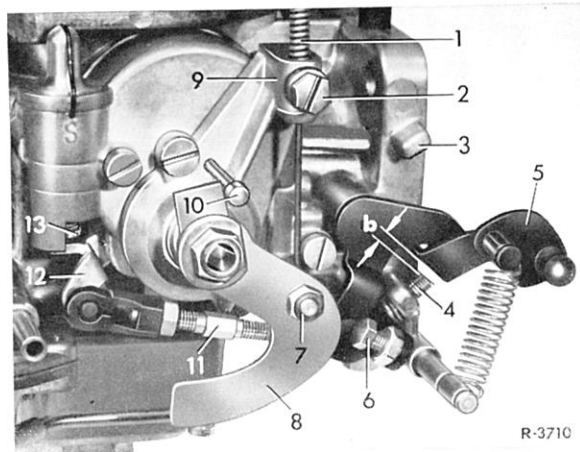


Bild 00-20/4

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1 Starterzugspirale | 8 Starterhebel |
| 2 Klemmschraube | 9 Bowdenkabelhalter |
| 3 Vollgasanschlag | 10 Anschlag-Starterhebel |
| 4 Leerlauf-Einstellschraube | 11 Verbindungsstange |
| 5 Drosselhebel | 12 Hebel |
| 6 Einstellschraube | 13 Schwimmerkammer-Belüftungsventil |
| 7 Klemmschraube | |

Einstellschraube (4) und Drosselhebel (5) der Abstand „b“ ergibt (Bild 00-20/4).

Druckfeder (4) einstellen (Bild 00-20/3).

Bei Fahrzeugen **mit automatischem Getriebe:**

Gang einlegen. Druckfeder (4) mit Einstellmutter (5) so einstellen, daß sich die vorgeschriebene Leerlaufdrehzahl ergibt (Bild 00-20/3). Gang herausnehmen und kontrollieren, ob der Drosselhebel (5) an der Leerlauf-Einstellschraube (4) anliegt (Bild 00-20/4). Eventuell Sechskantschraube (6) etwas zurückstellen und Druckfeder erneut einstellen (Bild 00-20/3).

Bei Fahrzeugen **mit mechanischem Getriebe:**

Zusatzaggregate **nicht** betätigen.

Im Leerlauf Druckfeder (4) mit der Einstellmutter (5) so einstellen, daß zwischen Sechskantschraube (6) und Betätigungshebel (7) ca. 0,1 mm Spiel ist (Bild 00-20/3).

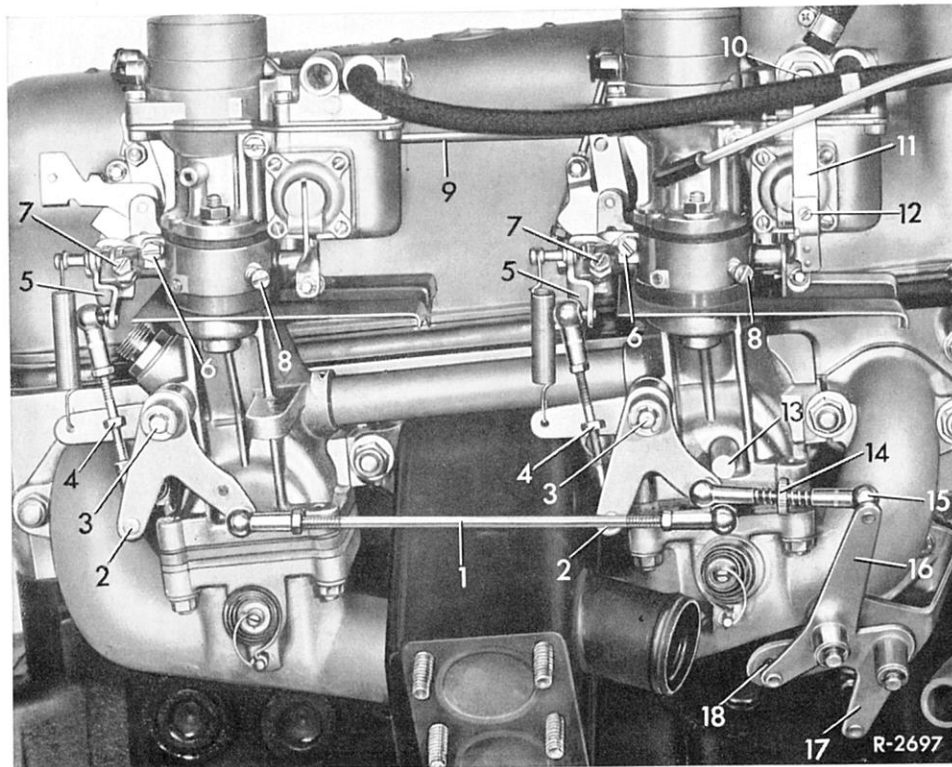


Bild 00-22/1

- | | | | |
|----------------|------------------------------------|---|------------------|
| 1 Druckstange | 6 Leerlauf-Einstellschraube | 10 Kraftstoff-Rücklaufventil | 14 Stelling |
| 2 Winkelhebel | 7 Starter-Einstellschraube | 11 Blattfeder | 15 Druckstange |
| 3 Lagerbolzen | 8 Leerlaufgemisch-Regulierschraube | 12 Einstellschraube Kraftstoff-Rücklaufventil | 16 Winkelhebel |
| 4 Druckstange | 9 Starter-Verbindungsstange | 13 Anschlag-Winkelhebel | 17 Kulissenhebel |
| 5 Drosselhebel | | | 18 Rolle |

Allgemeine Hinweise

Einstelltdaten siehe Arb.-Nr. 00-0

Leerlauf einregulieren

- 1 Motor auf Betriebstemperatur bringen.
- 2 Druckstange (15) und Druckstangen (4) aushängen.
- 3 Druckstange (1) zwischen den Vergasern auf den Abstand der Lagerbolzen (3) der Winkelhebel einstellen.
- 4 Drosselklappenwellen auf Gängigkeit prüfen.
- 5 Mit den Leerlauf-Einstellschrauben (6) Leerlaufdrehzahl einstellen. Vergaser mit Synchro-Testgerät synchronisieren.
- 6 Gemisch-Regulierschrauben (8) auf höchste Drehzahl und Rundlauf des Motors bzw. mit Testgerät auf höchstes Vakuum stellen.
- 7 Druckstange (4) am vorderen Vergaser so einstellen, daß der Winkelhebel (2) ca. 1 mm Abstand vom angegossenen Anschlag (13) des Saugrohres hat. Hintere Druckstange (4) spannungsfrei einhängen.

8 Druckstange (15) einstellen.

Bei Fahrzeugen **mit mechanischem Getriebe:**

Regulierstange so einstellen, daß die Rolle im Kulissenhebel spannungsfrei im Endanschlag anliegt.

Bei Fahrzeugen **mit automatischem Getriebe:**

Regulierstange bei laufendem Motor mit dem Kugelkopf so einstellen, daß die Regulierstange im ganz ausgezogenen Zustand eingehängt werden kann. Die Drosselhebel (5) müssen dabei am Leerlauf-Anschlag anliegen.

9 Ansaughutze auf die Vergaser aufsetzen. Rundlauf und Drehzahl des Motors eventuell nachkorrigieren.

Bei Fahrzeugen **mit automatischem Getriebe** bei eingelegtem Gang.

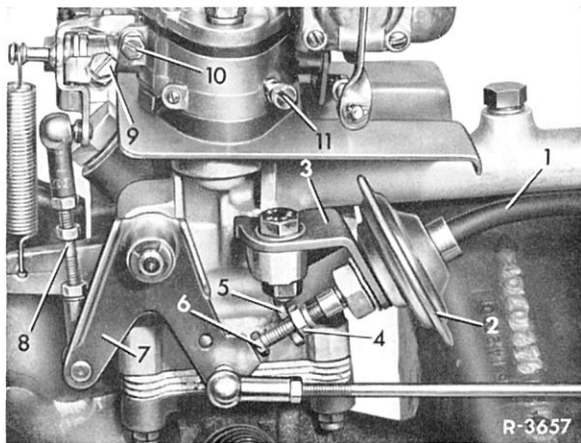


Bild 00-22/2

- | | |
|----------------------|------------------------------|
| 1 Unterdruckschlauch | 7 Winkelhebel |
| 2 Schließdämpfer | 8 Druckstange |
| 3 Halter | 9 Starter-Einstellschraube |
| 4 Polystopmutter | 10 Leerlauf-Einstellschraube |
| 5 Anschlag | 11 Gemisch-Regulierschraube |
| 6 Sechskantschraube | |

10 Schließdämpfer einstellen.

Sechskantschraube (6) des Schließdämpfers so weit herausschrauben, bis zwischen Winkelhebel (7) und Sechskantschraube ca. 1 mm Spiel ist (Bild 00-22/2).

Bei Fahrzeugen **nur mit automatischem Getriebe** oder **nur mit Klimaanlage:**

Gang einlegen bzw. Klimaanlage einschalten. Sechskantschraube (6) des Schließdämpfers so verstellen, daß sich die vorgeschriebene Leerlaufdrehzahl ergibt.

Dann Polystopmutter (4) so einstellen, daß bei eingelegtem Gang bzw. eingeschalteter Klimaanlage die Polystopmutter am Anschlag (5) anliegt.

Bei Fahrzeugen **mit zwei Zusatzaggregaten** (automatisches Getriebe und Servo-Lenkung, automatisches Getriebe und Klimaanlage bzw. Klimaanlage und Servo-Lenkung):

Gang einlegen bzw. Klimaanlage einschalten.

Sechskantschraube (6) auf die vorgeschriebene Drehzahl einstellen.

Polystopmutter (4) auf 2 mm Abstand vom Anschlag (5) einstellen.

Kontrolle! Nach Zuschalten des zweiten Zusatzaggregates (z. B. Servo-Lenkung voll eingeschlagen) muß die vorgeschriebene Drehzahl annähernd wieder erreicht werden. Die Polystopmutter (4) muß dabei am Anschlag (5) anliegen.

Bei Fahrzeugen **mit mehr als zwei Zusatzaggregaten** (alle eingeschaltet):

Die Drehzahl darf unter den vorgeschriebenen Wert absinken, jedoch muß noch ein einwandfreier Lauf des Motors gewährleistet sein.

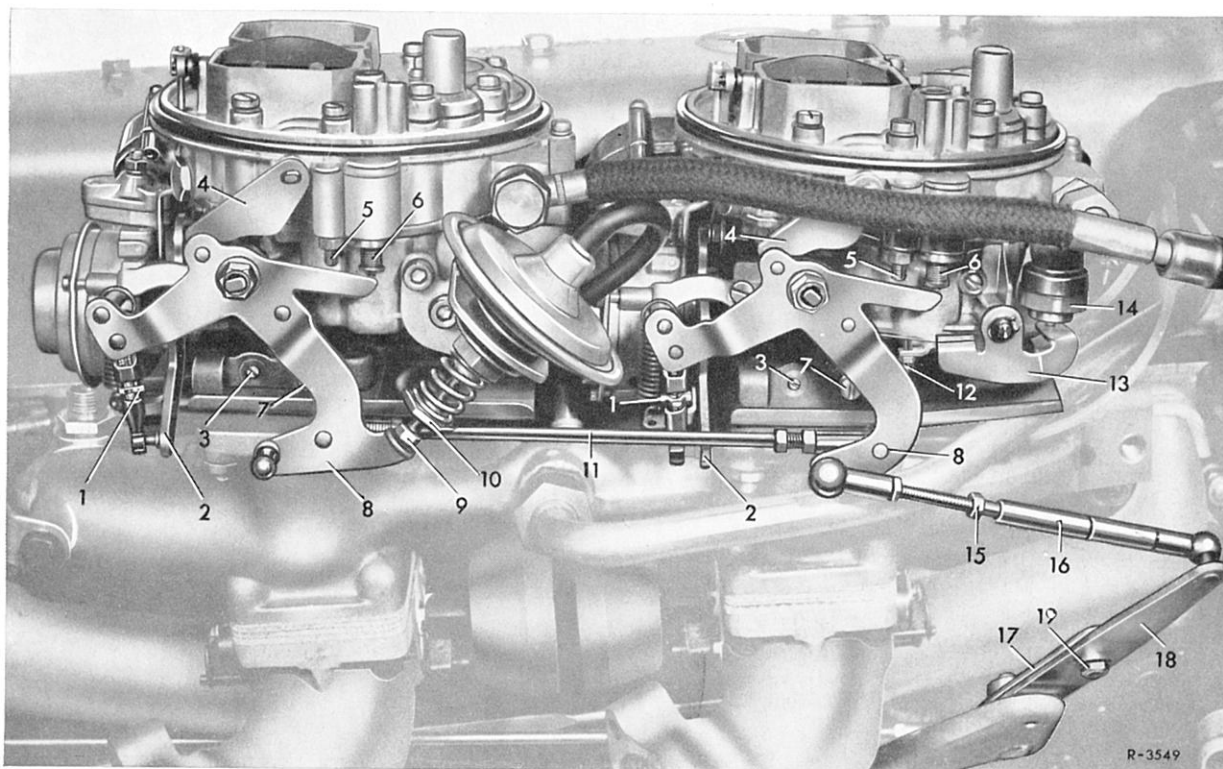


Bild 00-24/1

- | | | | |
|-----------------------------|---|------------------------------|---------------------|
| 1 Leerlauf-Einstellschraube | 6 Schwimmergehäuse-
Belüftungsventil | 10 Einstellmutter | 15 Sechskantmutter |
| 2 Drosselklappenhebel | 7 Leerlauf-Gemischschraube | 11 Verbindungsstange | 16 Regulierstange |
| 3 Testanschluß | 8 Betätigungshebel | 12 Einstellschraube | 17 Hebel |
| 4 Pumpenhebel | 9 Sechskantschraube | 13 Hebel-Rücklaufventil | 18 Hebel |
| 5 Leerlauf-Anschlagschraube | | 14 Kraftstoff-Rücklaufventil | 19 Einstellschraube |

Allgemeine Hinweise

Einstelldaten siehe Arb.-Nr. 00-0

Leerlauf einregulieren

- 1 Motor auf Betriebstemperatur bringen.
- 2 Luftfilter abnehmen. Regulierstangen (11) und (16) aushängen.
- 3 Mit den Leerlauf-Einstellschrauben (1) vorgeschriebene Leerlaufdrehzahl einstellen. Vergaser mit Synchro-Testgerät synchronisieren.

4 Gemisch-Regulierschrauben (7) auf höchste Drehzahl und Rundlauf des Motors bzw. mit Testgerät auf höchsten Vakuumwert einstellen.

5 Drehzahl und Synchronisierung nochmals kontrollieren.

Verbindungsstange (11) spannungsfrei einhängen.

6 Regulierstange (16) einstellen:

Bei Fahrzeugen **mit mechanischem Getriebe:**

Regulierstange so einstellen, daß die Rolle im Kulissenhebel spannungsfrei im Endanschlag anliegt.

Bei Fahrzeugen **mit automatischem Getriebe:**

Regulierstange (16) bei laufendem Motor mit dem Kugelkopf so einstellen, daß die Regulierstange im ganz ausgezogenen Zustand eingehängt werden kann. Der Betätigungshebel (8) muß dabei am Leerlauf-Anschlag anliegen (Bild 00-24/1).

7 Luftfilter aufsetzen. Drehzahl und Rundlauf des Motors eventuell nachkorrigieren.
Bei Fahrzeugen **mit automatischem Getriebe** bei eingelegtem Gang.

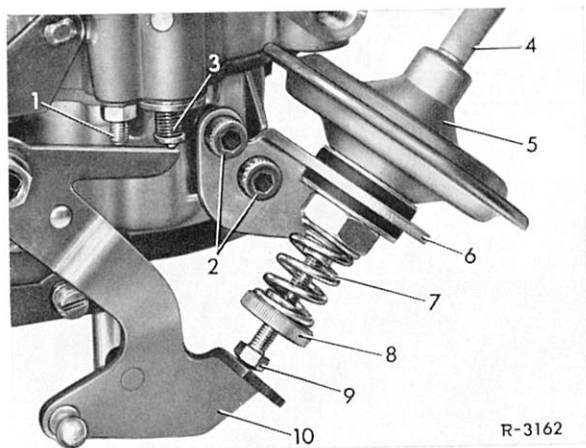


Bild 00-24/2

- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| 1 Leerlauf-Anschlagschraube | 6 Halter |
| 2 Innensechskantschraube | 7 Druckfeder |
| 3 Belüftungsventil | 8 Einstellmutter |
| 4 Unterdruckschlauch | 9 Sechskantschraube |
| 5 Unterdruckdose | 10 Betätigungshebel |

8 Unterdruckregler einstellen:

Bei abgestelltem Motor Sechskantschraube (9) der Unterdruckdose so weit herausschrauben, bis über den Betätigungshebel (10) das Belüftungsventil (3) noch 0,5–1 mm angehoben wird (Bild 00-24/2).

Bei Fahrzeugen **mit automatischem Getriebe:** Gang einlegen. Druckfeder (7) mit der Einstellmutter (8) so einstellen, daß sich die vorgeschriebene Leerlaufdrehzahl ergibt.

Gang herausnehmen und kontrollieren, ob der Betätigungshebel (10) am Leerlauf-Anschlag anliegt.

Liegt der Betätigungshebel dagegen an der Sechskantschraube (9) an, Sechskantschraube etwas zurücknehmen und bei eingelegtem Gang die Druckfeder erneut einstellen.

Bei Fahrzeugen **mit mechanischem Getriebe:**

Zusatzaggregate nicht betätigen.

Im Leerlauf Druckfeder (7) mit Einstellmutter (8) so einstellen, daß zwischen Sechskantschraube (9) und Betätigungshebel (10) ca. 0,1 mm Spiel ist (Bild 00-24/2).

Förderbeginn der Diesel-Einspritzpumpe kontrollieren und einstellen

00-41

Änderung: Ziffer 3 überarbeitet, Bild 00-41/2 neu.

Allgemeine Hinweise

Die genaue Einstellung des Förderbeginns bzw. die Stellung der Kurbelwelle zum Förderbeginn der Einspritzpumpe ist für die Leistung und den einwandfreien Lauf des Diesel-Motors von ausschlaggebender Bedeutung (Einstellwerte siehe Arb.-Nr. 00-0).

Die Prüfung bzw. Einstellung des Förderbeginns selbst wird **nach der Überlaufmethode** vorgenommen:

Förderbeginn prüfen bzw. einstellen

1 Kolben des 1. Zylinders auf Zündtotpunkt stellen. Der Kolben des 1. Zylinders steht im Zündtotpunkt, wenn der Einstellzeiger (2) auf die OT-Marke auf der Auswuchtscheibe (1) zeigt (Bild 00-41/1) und sowohl das Einlaß- als auch das Auslaßventil des 1. Zylinders geschlossen ist. Dabei sind die Schwinghebel 1 und 2 entlastet und die Ventile 7 und 8 des 4. Zylinders überschneiden sich, d. h. das Auslaßventil schließt und das Einlaßventil öffnet sich.

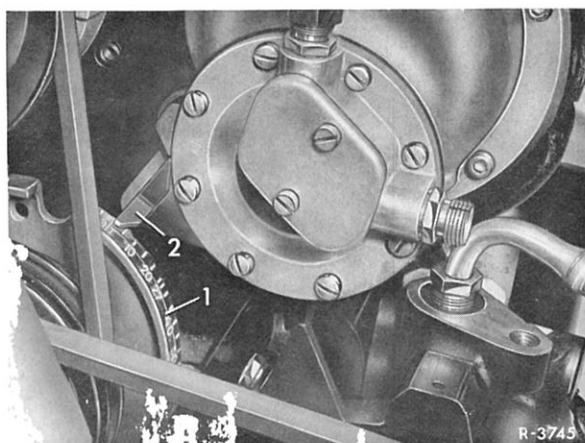


Bild 00-41/1

1 Auswuchtscheibe

2 Einstellzeiger

2 Kurbelwelle $1\frac{3}{4}$ Umdrehungen in Drehrichtung drehen.

Anm.: Motor grundsätzlich nur in Drehrichtung drehen, damit die Fliehgewichte nicht aus ihrer Ausgangsstellung herausgedrückt werden und die Kette auf Zug gehalten wird.

3 Einspritzleitungen von Zylinder 1 und 2 abschrauben.

3a Rohranschluß (1) des ersten Pumpenelements herauschrauben, Druckfeder (3) und Druckventil (4) herausnehmen (Bild 00-41/2).

Achtung! Zur Förderbeginnprüfung muß der Kupfer-Dichtring (5) und der Druckventilträger (6) eingebaut bleiben, da sonst trotz Förderbeginn-Stellung der Kraftstoff weiterläuft.

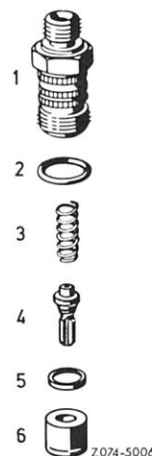


Bild 00-41/2

- 1 Rohranschluß
- 2 Gummi-Dichtring
- 3 Druckfeder
- 4 Druckventil
- 5 Kupfer-Dichtring
- 6 Druckventilträger

Rohranschluß wieder einschrauben und Überlaufrohr (5) aufschrauben (Bild 00-41/6).

4 Anlaß- und Stopzug am Verstellhebel (1) der Einspritzpumpe zur Prüfung aushängen. Damit der Verstellhebel bzw. die Regelstange mit Sicherheit auf Vollast steht, Verstellhebel und damit Regelstange einige Male bis zum Endanschlag in Richtung Stop betätigen und wieder loslassen (Bild 00-41/6).

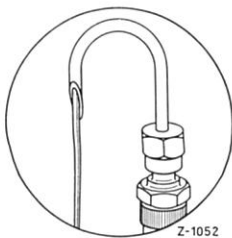


Bild 00—41/3



Bild 00—41/4

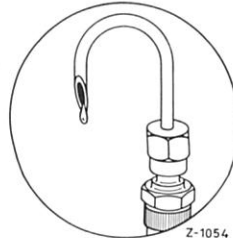


Bild 00—41/5

Beim Prüfen des Förderbeginns muß die **Regelstange unbedingt auf Vollast stehen, da bei Einspritzpumpen mit doppelter Steuerkante nur in dieser Stellung der Förderbeginn konstant ist.**

Außerdem wird in diesem Zusammenhang nochmals darauf hingewiesen, daß der Förderbeginn der Einspritzpumpe nach der Überlaufmethode zu messen ist, da diese Methode genauere Einstellwerte ergibt als die Kapillarmethode.

5 Kraftstoffbehälter (7) an der Einspritzpumpe anschließen, mit sauberem Kraftstoff füllen und Absperrhahn am Kraftstoffbehälter öffnen (Bild 00—41/6).

Der Kraftstoff fließt nun aus dem Überlaufrohr (Bild 00—41/3).

Anm.: Zum Kontrollieren braucht der Kraftstoffbehälter (7) nicht unbedingt angeschlossen werden. Es genügt in diesem Falle, die Entlüftungsschraube (6) bzw. Hohlschraube am Kraftstoff-Hauptfilter wie beim Entlüften aufzudrehen. Der Kraftstoffvorrat reicht für eine ein- bis zweimalige Prüfung aus. Dann Kraftstoff-Hauptfilter durch Handförderpumpe (2) mit Kraftstoff immer wieder füllen.

6 Nun Kurbelwelle langsam in Drehrichtung weiterdrehen, bis der Kraftstoff gerade zu tropfen aufhört (Bild 00—41/4). Nach ca. 15—20 Sekunden darf noch ein weiterer Tropfen folgen (Bild 00—41/5). In dieser Stellung verdeckt der Pumpenkolben gerade die Zulaufbohrung im Pumpenzylinder, d. h. der Kolben des 1. Zylinders der Einspritzpumpe steht auf Förderbeginn. Wenn außerdem in dieser Stellung der Einstellzeiger mit der entsprechenden Gradzahl auf dem Gegengewicht übereinstimmt, ist der Förderbeginn der Einspritzpumpe zur Kurbelwellenstellung einwandfrei eingestellt (Bild 00—41/1).

7 Zur Wiederholung der Kontrolle Kurbelwelle um **genau zwei Umdrehungen** in Drehrichtung weiterdrehen. Am Ende der 2. Umdrehung wieder langsam drehen, bis der Kraftstoff gerade aufhört, aus dem Überlaufrohr zu laufen bzw. zu tropfen (Bild 00—41/4 und 5).

8 Stimmt die Einstellung nicht, dann Förderbeginn neu einstellen, dazu Einspritzpumpe am Befestigungsflansch so weit lösen, bis sie sich gerade verdrehen läßt.

9 Durch Schwenken der Einspritzpumpe in entsprechender Richtung Förderbeginn der Pumpe zur Kurbelwellenstellung richtigstellen.

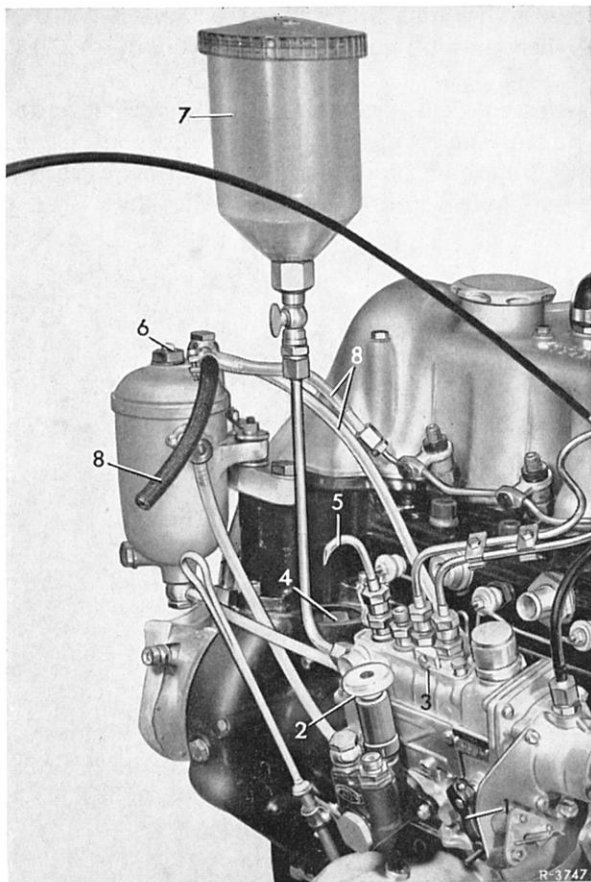


Bild 00—41/6

- 1 Verstellhebel der Einspritzpumpe
- 2 Kraftstoff-Handförderpumpe
- 3 Klemmbacken zur Sicherung zweier Rohranschlüsse
- 4 Drehzahlmesseranschluß

- 5 Überlaufrohr 636 589 02 23 00
- 6 Entlüftungsschraube
- 7 Kraftstoffbehälter 000 589 05 23 00 mit Absperrhahn und Rohrleitung
- 8 Kraftstoff-Rücklaufleitungen

Schwenken der Einspritzpumpe zum Motor hin gibt früheren, Schwenken vom Motor weg späteren Förderbeginn.

Die Einspritzpumpe steht zur gewünschten, eingestellten Kurbelwellenstellung auf Förderbeginn, wenn aus dem Überlaufrohr gerade kein Kraftstoff mehr tropft. Nach ca. 15–20 Sekunden darf ein weiterer Tropfen folgen (Bild 00–41/5). In dieser Stellung Einspritzpumpe mit 2 Sechskantmuttern festziehen und Einstellung nochmals kontrollieren (siehe Ziffer 7).

Anm.: Zum Schwenken der Einspritzpumpe notfalls die Einspritzleitungen an der Pumpe abschließen.

10 Wenn die Einstellung stimmt, dann alle Sechskantmuttern zur Befestigung der Einspritzpumpe fest anziehen.

11 Kraftstoffbehälter und das Überlaufrohr abschrauben.

12 Rohranschluß herausschrauben, Druckventil (4), **neuen** Kupfer-Dichtring (5), Druckfeder (3) und einwandfreien Gummidichtring (2) einsetzen (Bild 00–41/2). Gewinde des Rohranschlusses mit Talg bestreichen und **Rohranschluß** wieder einschrauben und mit einem **Drehmoment von 3,0 mkp** anziehen. Um einen einwandfreien Sitz des Kupfer-Dichtringes zu erhalten, ist der **Rohranschluß wieder zu lösen**, dann **zum zweitenmal auf 3,0 mkp** anzuziehen, **wieder zu lösen** und **zum drittenmal mit 3,0 + 0,5 mkp** festzuziehen.

Sowohl bei zu großem als auch zu geringem Anziehdrehmoment des Rohranschlusses können Unregelmäßigkeiten und Störungen an der Pumpe und am Motor auftreten.

Achtung! Beim Einsetzen des Druckventils ist auf peinlichste Sauberkeit zu achten, da Verschmutzungen zu Motorstörungen führen können.

13 Klemmbackensicherung (3) zwischen den Rohranschlüssen montieren, dabei die Befestigungsschrauben **nur mit einem Drehmoment von 0,9 mkp** anziehen (Bild 00–41/6). Durch zu starkes Anziehen kann an den Elementen nieder- und hochdruckseitig eine Undichtheit durch Verzug des Einspritzpumpegehäuses entstehen.

14 Einspritzleitung anschließen und mit einem **Drehmoment von 2,5 mkp** anziehen.

15 Kraftstoffanlage entlüften.

16 Anlaß- und Stopzug am Verstellhebel (1) (Bild 00–41/7) der Einspritzpumpe montieren und Einstellung des Drahtzuges kontrollieren (siehe Arb.-Nr. 00–42).

Anm.: Beim Einbau des Anlaß- und Stopzuges muß beachtet werden, daß in der Stellung „Fahrt“ des Glühanlaß- und Stoppschalters, zwischen dem Bolzen des Verstellhebels an der Einspritzpumpe und dem hinteren Teil der Langlochöse ca. 2,0 mm Spiel vorhanden ist. Ferner ist nach dem Einbau der Bowdenzug an der Langlochöse unbedingt auf Leichtgängigkeit zu kontrollieren.

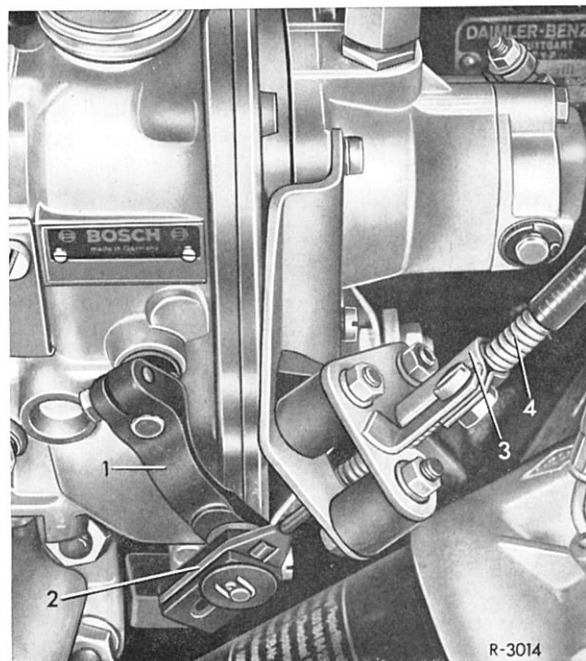


Bild 00–41/7

Anordnung der Drahtzugbefestigung

- | | |
|---|----------------|
| 1 Verstellhebel
(Anlaß- und Stopzughebel) | 3 Haltewinkel |
| 2 Öse mit Gummiarmstück
des Anlaß- und Stopzuges | 4 Drahtspirale |

17 Motor kurze Zeit laufenlassen, Anschlüsse auf Dichtheit kontrollieren, Drehgriff für die Leerlauf-Verstellung ganz nach rechts drehen und Motor abstellen. Bei Einstellschwierigkeiten, d. h., wenn Start- und Stopstellung nicht einwandfrei eingestellt werden können, kann zugunsten einer einwandfreien Stopstellung auf einen kleinen Teil der Startmenge verzichtet werden.

- 6** Massekabel an Minuspol der Batterie an-
klemmen.



S = Stopstellung
F = Fahrstellung

V = Vorglühstellung
A = Anlaßstellung

- 7 Motor anlassen, kurze Zeit laufenlassen, Drehgriff für die Leerlauf-Verstellung ganz nach rechts drehen und Motor abstellen. Bei Einstellschwierigkeiten, d. h. wenn Start- und Stopstellung nicht einwandfrei eingestellt werden können, kann zugunsten einer einwandfreien Stopstellung auf einen kleinen Teil der Startmenge verzichtet werden.

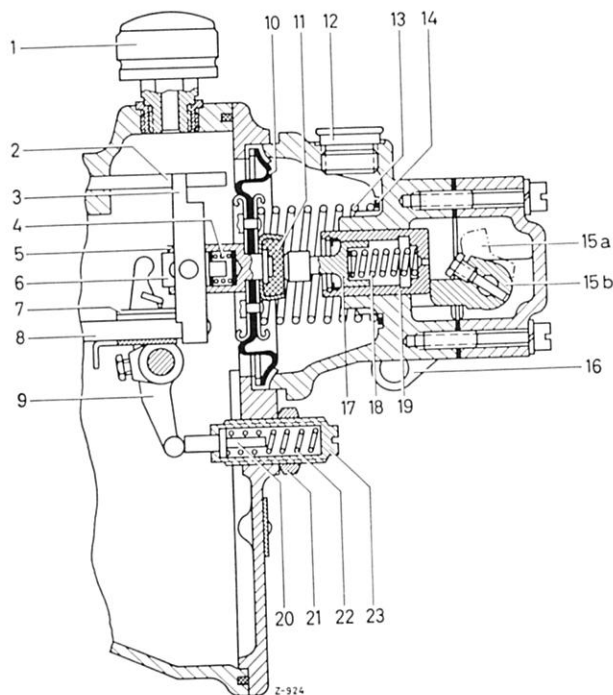
Anm.: Beim Hineindrücken des Zug-Druck-Schalters (Stopstellung) wird über den Drahtzug, den Verstellhebel (1) (Bild 00–41/7) und den Doppelhebel (9) die Membran (10) gegen den Stupser (17) gedrückt (Bild 00–42/2).

Die Zusatzfeder (18) wird dadurch zusammen-
gedrückt und die **Regelstange (8)** so weit in
Richtung STOP geschoben, bis die Pumpen-
kolben in den Nullförderbereich gelangen und
der Motor stehen bleibt.

Gleichzeitig hat sich der Doppelhebel (9) vom
Anschlagbolzen (20) des Vollastanschlages ab-
gehoben.

Bild 00—42/2

Leerlauf-Stellung



- 1 Luftfilter
- 2 Führungsstange
- 3 Führungshebel
- 4 Angleichfeder
- 5 Membranbolzen
- 6 Druckbolzen
- 7 Startmengenanschlag
- 8 Regelstange
- 9 Doppelhebel
- 10 Membran
- 11 Gummipuffer
- 12 Unterdruckanschluß
an der Unterdruckkammer
- 13 Regelfeder
- 14 Unterlagring
- 15a Einschaltnocken,
Vollast-Stellung
- 15b Einschaltnocken,
Leerlauf-Stellung
- 16 Hebel für automatische
Zusatzregulierung
- 17 Anschlagbolzen (Stupser)
- 18 Zusatzfeder
- 19 Stupsergehäuse bzw.
Federkapsel, gleitend
- 20 Anschlagbolzen
für Vollast-Anschlag
- 21 Feststellmutter
- 22 Feder
- 23 Vollast-Anschlagschraube

Änderung: Überarbeitet und Abschnitt H. hinzugefügt.

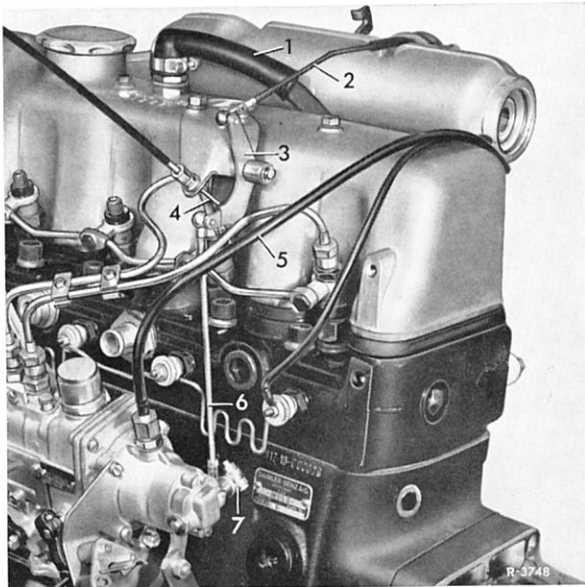


Bild 00-43/1

- 1 Entlüftungsleitung der Zylinderkurbelgehäuse-Entlüftung
- 2 Verbindungsstange zum Regelklappenhebel (Klappenstutzen)
- 3 Winkelhebel
- 4 Drahtzug für Leerlaufeinstellung
- 5 Unterdruckleitung vom Einspritzpumpenregler zum Klappenstutzen
- 6 Verbindungsstange zum Hebel für mechanische Zusatzregulierung (Stupser)
- 7 Hebel für mechanische Zusatzregulierung (Stupser)

A. Leerlaufdrehzahl einstellen

Anm.: Voraussetzung zur Einregulierung des Leerlaufs ist ein betriebswarmer Motor (mindestens 80° C Kühlwassertemperatur).

1 Drehgriff des Drahtzuges für die Leerlaufeinstellung an der Instrumententafel ganz nach rechts drehen, so daß der Drahtzug (4) in dieser Stellung am Winkelhebel (3) gerade lose ist, eventuell Stellring lösen und wieder festziehen (Bild 00-43/1).

2 Drehzahlmeßgerät anschließen und Motor anlassen (siehe Drehzahlmesseranschluß (4) im Bild 00-41/6 und Text im Abschnitt C).

Durch Hinein- oder Herausschrauben der Leerlaufanschlagschraube (4) am Klappenstutzen Leerlaufdrehzahl einstellen (Bild 00-43/3) Leerlaufdrehzahl siehe Arb.-Nr. 00-0.

Wenn die Drehzahl nicht ausreichend zurück, dann festziehen, ob die Unterdruckleitung (5)

Bild 00-43/1 oder das Membrangehäuse bzw. die Membran selbst undicht ist (Bild 00-43/4). **Prüfen des pneumatischen Reglers auf Dichtigkeit und Erneuern der Membran** siehe Arb.-Nr. 00-46.

Außerdem Ölstand-Kontrollschraube der Einspritzpumpe herausschrauben, Befestigungsschrauben des Reglergehäuses leicht lösen, Gehäuse etwas anheben und den in die Regler-Unterdruckkammer eingedrungenen Kraftstoff ablaufen lassen (Bild 00-43/4). Evtl. Überlaufrohrchen auf der Rückseite der Pumpe kürzen und nach unten richten. Reglergehäuse wieder festziehen und Ölstand-Kontrollschraube einschrauben.

Eine Leerlaufeinstellung ist bei einer Undichtigkeit in der Unterdruckanlage nicht möglich, weil der Unterdruck zu klein ist, um die Regelstange genügend weit in Richtung STOP zu ziehen.

4 Drahtzug für Leerlaufverstellung einstellen.

Dazu Drehknopf an der Instrumententafel ganz nach rechts drehen. Stellring auf dem Drahtzug so festklemmen, daß zwischen Stellring und Winkelhebel ein Abstand von 0,1 bis 0,2 mm vorhanden ist, damit die Leerlauf-Anschlagsschraube mit Sicherheit an ihrem Anschlag am Klappenstutzen anliegt. Bei dieser Einstellung

kontrollieren, ob sich beim Gasgeben der Drahtzug (4) frei im Schlitz des Anschlagwinkels am Winkelhebel (3) bewegen kann (Bild 00-43/1).

5 Gestänge für mechanische Zusatzregulierung einstellen (siehe folgenden Abschnitt B).

B. Mechanische Zusatzregulierung einstellen

1 Leerlauf einstellen (siehe Abschnitt A).

2 Verbindungsstangen (2 und 6 bzw. 9) aushängen, Länge der Verbindungsstangen bzw. Abstand von Mitte bis Mitte der Kugelpfannen messen, evtl. richtigstellen (Bild 00-43/1 und 3). Verbindungsstangen wieder eindrücken.

Verbindungsstange (6) am Winkelhebel (3) nochmals aushängen und bis zum Leerlaufanschlag nach unten drücken.

In dieser Stellung, also Drosselklappe in Leerlaufstellung und Hebel (7) am Einspritzpumpenregler im Leerlaufanschlag, muß jetzt ein Abstand zwischen Kugelpfanne und Kugelkopf von ca. 4 mm vorhanden sein, d. h. zum Einhängen am Kugelkopf des Winkelhebels (3) muß sich die Verbindungsstange (6) um ca. 4 mm anheben lassen (Bild 00-43/1).

Muß man die Verbindungsstange zum Einhängen mehr als 4 mm anheben, Verbindungsstange durch Herausschrauben der Kugelpfanne verlängern. Ist der Abstand zum Einhängen kleiner als 4 mm, Verbindungsstange kürzer machen.

Anm.: Über die mechanische Zusatzregulierung hat der Stupser die Aufgabe, im unteren Drehzahl- und Lastbereich sowie im Leerlauf die Schwingungen der Regelstange zu begrenzen und damit ein „Sägen“ und „Galoppieren“ des Motors zu vermeiden. Er wird durch einen über das Zusatzreguliergestänge betätigten Einschaltknocken (15) so gesteuert, daß er in die der Drosselklappenstellung jeweils zugeordnete Lage verschoben wird (Bild 00-43/4).

C. Höchstdrehzahl unbelastet (Abregelende) einstellen

1 Drehzahlmesser anschließen. Dazu Verschlußschraube (Ölpumpenantrieb) gegen das Anschlußstück (1) auswechseln (s. Bild 00-43/2).

Anm.: Das Anschlußstück (1) ist bei Bedarf durch die Firma Gann, Apparate- und Maschinenbau GmbH, Stuttgart, Möhringer Str. 159, zu beziehen.

2 Motor warmlaufen lassen, dann durch Vollgasgeben Regelklappe bis zum Vollast-Anschlag öffnen und dabei Höchstdrehzahl un-

belastet mit einem Drehzahlmesser feststellen. Ist die Höchstdrehzahl unbelastet höher wie in den Technischen Daten angegeben (siehe Arb.-Nr. 00-0), so Vollast-Anschlagsschraube (1) so weit hineindrehen, bis die vorgeschriebene Drehzahl vorhanden ist. Außerdem pneumatischen Regler auf Dichtheit prüfen (siehe Arb.-Nr. 07-46). Wird die Höchstdrehzahl unbelastet nicht erreicht, dann durch Herausdrehen der Vollast-Anschlagsschraube die Regelklappe weiter öffnen bzw. die Drehzahl erhöhen (Bild 00-43/3).

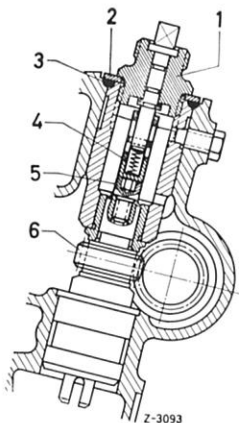


Bild 00-43/2

Anordnung Drehzahlmesser und Ölpumpenantrieb

- | | |
|---|---|
| 1 Antrieb bzw. Anschlußstück für einen Drehzahlmesser | 5 Zylinderschraube mit Innen-Sechskant |
| 2 Abdeckscheibe | 6 Schraubenrad (Antrieb für Ölpumpe und Drehzahlmesser) |
| 3 Gummiring | |
| 4 Mitnehmer bzw. Verbindungsstück zwischen Anschlußstück und Schraubenrad | |

3 Ist die Regelklappe bereits maximal geöffnet, Regelfeder der Einspritzpumpe durch Unterlegling mehr vorspannen (Bild 00-43/4, Pos. 14). Anschließend Höchstdrehzahl unbelastet messen, weitere Korrekturen vornehmen bzw. Stärke der Unterleglinge so wählen und Meßvorgang so oft wiederholen, bis die Höchstdrehzahl unbelastet mit den angegebenen Werten der Technischen Daten übereinstimmt.

Die Beilage eines Unterleglings von 1 mm Dicke erhöht im Durchschnitt, durch die verschiedene Charakteristik der einzelnen Regelfedern bedingt, die Motordrehzahl um ca. 120 bis 150 U/min. Unterleglinge stehen zur Verfügung in den Stärken

- 0,5 mm Teil-Nr. 000 077 03 52
- 1,0 mm Teil-Nr. 000 077 04 52
- 2,0 mm Teil-Nr. 000 077 05 52

Anm.: Eine willkürliche Erhöhung der Vorspannung der Regelfeder darf nicht vorgenommen werden. **Höhere als die vorgeschriebenen Höchstdrehzahlen** (siehe Arb.-Nr. 00-0) sind aus mechanischen Gründen und wegen der Möglichkeit des Mitreißen von Öl- und Schmutz aus dem Luftfilter **nicht zulässig**.

Deshalb muß nach jeder Veränderung der Vorspannung eine Messung der Höchstdrehzahl unbelastet durchgeführt werden.

4 Wenn Meßvorgang beendet, Verschluß-

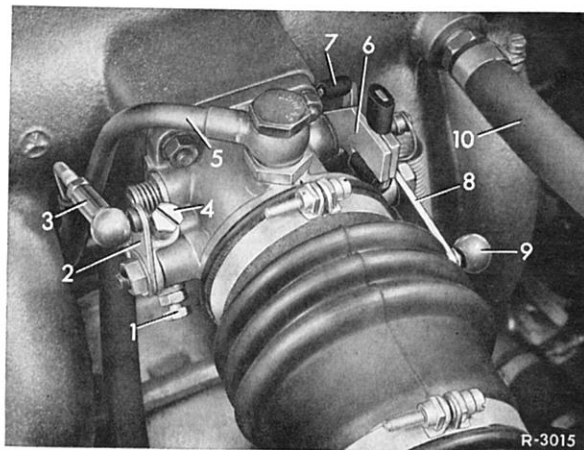


Bild 00-43/3

Klappenstutzen mit Regel- und Rückschlagklappe

- | | |
|---|---|
| 1 Vollast-Anschlagschraube | 7 Mitnehmer am Regelklappenhebel (hinten) für Zwangsöffnung der Rückschlagklappe |
| 2 Regelklappenhebel (vorn) | 8 Regelklappenhebel (hinten) |
| 3 Verbindungsstange vom Regelklappenhebel (vorn) zum Winkelhebel für Betätigung des Stupers der Einspritzpumpe | 9 Verbindungsstange zum Umlenkehebel, Druckstange, Regulierwelle, Pedalhebel, Fußplatte |
| 4 Leerlauf-Anschlagschraube | 10 Leitung zur Unterdruckpumpe für Bremsgerät |
| 5 Unterdruckleitung zur Einspritzpumpe | |
| 9 Rückschlagklappenhebel mit Anschlag für Zwangsöffnung und Dämpfungsgummi (in dieser Stellung ist Rückschlagklappe geöffnet) | |

schraube anstelle des Anschlußstückes (1) wieder montieren (Bild 00-43/2).

Anm.: Im obersten Drehzahlbereich eines Motors unterscheidet man zwischen zwei Drehzahlen, und zwar der Vollast-Höchstdrehzahl und der Höchstdrehzahl unbelastet bzw. der Höchstdrehzahl bei Nullast die der Motor im äußersten Falle erreichen kann. **Auf keinen Fall darf sie längere Zeit überschritten werden**, ohne daß der Motor oder eines der von dem Motor angetriebenen Aggregate gefährdet wird.

Wird z. B. im Stand oder während der Fahrt bei Gefälle Vollgas gegeben, steigt die Drehzahl über die Vollast-Höchstdrehzahl. Der Unterdruck wird jetzt so stark, daß die Membran bzw. der Doppelhebel vom Vollastanschlag abgehoben und die Membran bzw. Regelstange weiter in Richtung STOP gegen den Stupser gezogen wird (Bild 00-43/4).

Beim Abheben vom Vollastanschlag regelt der Regler wohl zurück (die Einspritzmenge wird kleiner), aber durch die geringe Belastung steigt die Motordrehzahl trotzdem noch an. Die Drehzahl nimmt so lange zu, bis die Membran

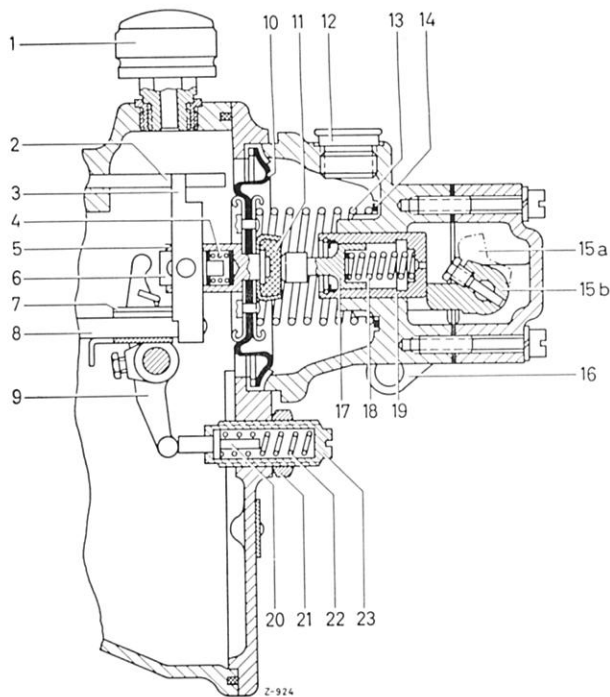


Bild 00-43/4

Leerlauf-Stellung

- | | |
|---|--|
| 1 Luftfilter | 15a Einschaltnocken, Vollast-Stellung |
| 2 Führungsstange | 15b Einschaltnocken, Leerlauf-Stellung |
| 3 Führungshebel | 16 Hebel für automatische Zusatzregulierung |
| 4 Angleichfeder | 17 Anschlagbolzen (Stupser) |
| 5 Membranhülse | 18 Zusatzfeder |
| 6 Angleichbolzen | 19 Stupsergehäuse bzw. Federkapsel, gleitend |
| 7 Startmengenanschlag | 20 Anschlagbolzen für Vollast-Anschlag |
| 8 Regelstange | 21 Feststellmutter |
| 9 Doppelhebel | 22 Feder |
| 10 Membrane | 23 Vollast-Anschlagschraube |
| 11 Gummipuffer | |
| 12 Unterdruckanschluß an der Unterdruckkammer | |
| 13 Regelfeder | |
| 14 Unterlagring | |

so weit zurückgezogen ist, daß die Pumpenkolben über Teillast- und Leerlaufstellung hinaus in den Nullförderbereich gelangen.

Dabei wird die Zusatzfeder (Stupser) von der Membran zusammengedrückt. Die Membran bzw. die Regelstange geht also genau wie bei Abstellen des Motors über die Leerlaufstellung hinaus in den Nullförderbereich der Ein-

spritzpumpe (Bild 00-43/4). Eine weitere Drehzahlsteigerung in dieser Stellung des Reglers ist also nicht mehr möglich (Abregelende).

Anm.: Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, daß die Stellung des Stupser bzw. des Hebels für mechanische Zusatzregulierung für die Höchstdrehzahl unbelastet von ausschlaggebender Bedeutung ist.

D. Vollast-Höchstdrehzahl (Abregelbeginn) kontrollieren

Bei Beanstandung der Endgeschwindigkeit, außer der aus Sicherheitsgründen durchzuführenden Einstellung der Höchstdrehzahl unbelastet, Vollast-Höchstdrehzahl (Abregelbeginn) bzw. zulässige Höchstdrehzahl im Fahrbetrieb (2. und 3. Gang) nach der Tachometeranzeige kontrollieren.

Zulässige Höchstdrehzahl in km/h nach Tachometeranzeige

200 D/8 220 D/8	im 2. Gang	60
	im 3. Gang	98

Werden die zulässigen Höchstdrehzahlen nicht erreicht, Vollast-Anschlagschraube (1) der Regelklappe am Klappenstutzen so

weit herausdrehen, bis die vorgeschriebenen Höchstdrehzahlen nach Tachometeranzeige erreicht werden (Bild 00-43/3). Ist die Regelklappe bereits max. geöffnet, Regelfeder der Einspritzpumpe durch Unterlegringe stärker vorspannen. Dabei Dicke der Unterlegringe so wählen und Fahrversuch so oft wiederholen, bis die **zulässigen** Höchstdrehzahlen im Fahrbetrieb (2. und 3. Gang) nach der Tachometeranzeige erreicht werden.

Achtung! Siehe auch Abschnitt C, Anmerk. 1.10 hinter Ziffer 3.

Ist der Erfolg nicht ausreichend bzw. wird die Leistung des Fahrzeuges weiterhin beanstandet, Prüf- und Einstellarbeiten am Motor und der Einspritzanlage und an der Kraftstoffanlage

(siehe Arb.-Nr. 00—48) und Motorleistungstest bzw. Kohlenoxydprüfung der Abgase bei Vollast und $n = 4000$ U/min im 2. Gang mit „Dräger-Gasspürgerät“ der Firma Drägerwerke, Lübeck, durchführen (siehe folgenden Abschnitt E).

Anm.: Die Vollast-Höchstzahl, auch Nennzahl genannt, ist die Drehzahl, die der Motor bei Höchstleistung erreichen soll. Die Regelklappe ist dabei bis zum Vollast-Anschlag geöffnet. In der Unterdruckkammer herrscht zu-

nächst bei niedriger Drehzahl nur ein geringer Unterdruck.

Der zum Regeln notwendige Unterdruck und die zum Zurückziehen der Regelstange in Richtung STOP erforderliche Kraft wird erst bei ganz geöffneter Regelklappe und bei Vollast-Höchstzahl erreicht. Sobald der Motor seine Vollast-Höchstzahl erreicht hat, beginnt das Zurückziehen der Regelstange in Richtung STOP und damit die Begrenzung der Höchstzahl (Abregelbeginn) bei Belastung.

E. Kohlenoxydprüfung der Abgase

bei vorhandenem Leistungsprüfstand

Die Einstellung von Diesel-Einspritzpumpen wurde bisher nur auf einem Einspritzpumpen-Prüfstand vorgenommen, wozu die Einspritzpumpe aus- und wieder eingebaut werden mußte.

Um auf den in zahlreichen Außenstellen vorhandenen Leistungsprüfständen eine Korrektur der Einstellung der Einspritzpumpe nach Vorschrift ohne Ausbau der Einspritzpumpe zu ermöglichen, wurde ein Meßverfahren herausgebracht, welches im folgenden kurz beschrieben wird.

Die Firma Dräger in Lübeck hat dazu ein Gasspürgerät Modell 19/31 mit Spezialprüfröhrchen entwickelt, die Kohlenoxydgehalte von 0,1 bis 1,2 % zu messen gestatten. Das Prüfröhrchen wird mit einer am Gasspürgerät vorhandenen Vorrichtung an beiden Enden aufgebrochen und in das Meßgerät eingesteckt. Zur Messung ist lediglich erforderlich, das Röhrchen des Gasspürgerätes in einen Schlauch zu halten, der nach dem Kondensator für die Abgasmessung an Otto-Motoren angebracht sein kann. Der Balg des Gerätes wird zusammengepresst und öffnet sich durch Federdruck von selbst (innerhalb von etwa 15 Sekunden). Nach vollständigem Öffnen des Balges kann der Kohlenoxydgehalt am Röhrchen sofort abgelesen werden. Die Abhängigkeit des Kohlenoxydgehaltes der Abgase von der Einstellung der Vollastanschlagschraube bei den Dieselmotoren ist aus Bild 00—43/5 zu ersehen.

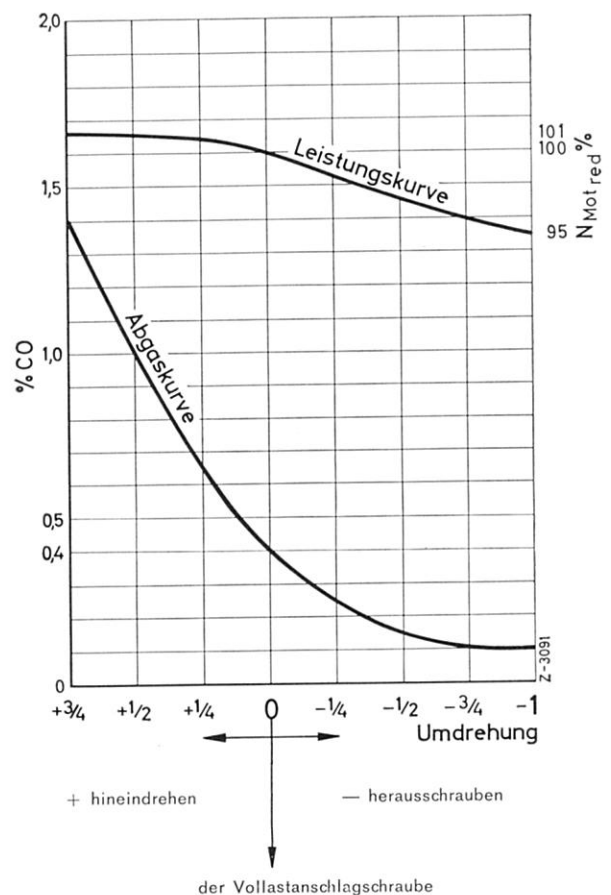


Bild 00—43/5

Prüfvorgang

Fahrzeug auf dem Leistungsprüfstand im 2. Gang unter Vollast mit einer Motor-Drehzahl von $n = 4000$ U/min fahren. (Zur Messung der Drehzahl Drehzahlmesser verwenden.) Bei Erreichung des **stationären Zustandes** Messung durchführen. Die Ablesung des Kohlenoxydgehaltes in % am Röhrchen wird direkt in das zugehörige Schaubild übertragen und dann die Vollastanschlagschraube auf Grund der unten eingezeichneten Umdrehungszahlen verstellt (Bild 00-43/5). Hineindrehen der Vollastanschlagschraube ergibt kleineren Regelstangenweg und kleinere Einspritzmengen. Herausdrehen des Vollastanschlages ergibt größeren Regelstangenweg und größere Einspritzmengen.

Der Richtwert bzw. der vorgeschriebene und nicht zu überschreitende Anteil am Kohlenoxyd ist 0,4 %.

Beispiel: Ergibt die Messung ca. 1,1 % CO, diesen Wert in das Diagramm (Bild 00-43/5) übertragen und vom Schnittpunkt der Abgaskurve eine senkrechte Linie nach unten ziehen und dort ablesen, um wieviel die Vollastanschlagschraube hinein- oder herausgeschraubt werden muß. Im vorliegenden Beispiel Vollastanschlagschraube eine starke halbe Umdrehung hineindrehen.

Prüfvorgang so oft wiederholen und weitere Korrekturen vornehmen, bis ein Kohlenoxydgehalt von 0,4 % erreicht ist. Als weitere Kontrolle dient der Verlauf der Leistung, die in der Leistungskurve in % angegeben ist.

Die Kohlenoxydprüfung der Abgase entbindet selbstverständlich nicht von der Pflicht, bei Leistungsmangel den Förderbeginn zu kontrollieren. **Wenn der Förderbeginn stimmt, der Motor mechanisch in Ordnung ist und der Kohlenoxydgehalt bei 0,4 % liegt, ist die Einstellung des Motors auf dem Leistungsprüfstand beendet.**

F. Einstellung der Rauchgrenze durch Fahrversuche

Ist kein Leistungsprüfstand und kein Gasspürgerät vorhanden, so kann die max. Fördermenge (Einstellung der Rauchgrenze) auch durch Fahrversuche wie folgt ermittelt werden, vorausgesetzt natürlich, daß die Unterdruck-Anlage absolut dicht ist.

Zuerst bei stehendem Fahrzeug Höchstdrehzahl unbelastet (Abregelende), dann im Fahrbetrieb Vollast-Höchstdrehzahl (Abregelbeginn) messen bzw. richtigstellen (siehe Abschnitt C und D).

Zur Prüfung der Einspritzmenge Fahrzeug im 3. Gang oder auf **leicht ansteigender Strecke** von einer niedrigen Geschwindigkeit (etwa 20 km/h) bis zur Strichmarke für den 3. Gang auf dem Tachometer beschleunigen. Hierbei sind von einem Mitfahrer die Auspuffgase vom Wa-

gen aus oder durch Vorbeifahrenlassen des Fahrzeuges bzw. Hinterherfahren mit einem anderen Fahrzeug zu beobachten. Sind die Auspuffgase schwarz und in einem Abstand von ca. 1 m und mehr vom Wagen noch deutlich sichtbar, so ist die maximale Fördermenge zu groß. Zur Verringerung der Einspritzmenge Vollast-Anschlagschraube (23) ca. $\frac{1}{4}$ Umdrehung hineindrehen (Bild 00-43/4). Prüfvorgang und Verstellung des Vollastanschlages so oft wiederholen, bis das deutlich sichtbare Rauchen aufhört bzw. eine Trübung der Auspuffgase kaum noch zu erkennen ist.

Nun nochmals die Vollast-Höchstdrehzahl im Fahrbetrieb prüfen und eventuell nachregulieren (siehe Abschnitt D). Bei zu großem Leistungsverlust ist ein Kompromiß zu schließen.

G. Rauchstoß-Verbesserung

Zur Verbesserung des sogenannten Beschleunigungs-Rauchstoßes können folgende geringfügige Veränderungen der Motoreinstellung vorgenommen werden:

- 1 Einstellung einer etwas niedrigeren Vollasthöchstzahl bzw. einer niedrigeren Höchstgeschwindigkeit in den Gängen durch Hineindrehen der Vollast-Anschlagschraube (1) der Regelklappe am Klappenstutzen (siehe Abschnitt D und Bild 00-43/3).
- 2 Ist der Rauchstoß noch zu stark, Einspritzmenge verringern durch Hineindrehen der Vollast-Anschlagschraube (23) der Einspritzpumpen-Regelstange um $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung (siehe Abschnitt F und Bild 00-43/4).
- 3 Förderbeginn der Einspritzpumpe um 2° der vorgeschriebenen Einstellung zurücknehmen (siehe Arb.-Nr. 00-0 und 00-41).

- 4 Der Leerlauf sollte nicht unter 800 U/min eingestellt werden.

Durch diese 4 Maßnahmen, einzeln oder zusammen durchgeführt, wird der Rauchstoß beim Beschleunigen im Stand, sowie der Vollastrauch verringert.

Sollten die vorgenannten Maßnahmen nicht ausreichen, so Kompression, Dichtheit des Reglers und Abspritzdruck der Einspritzdüsen prüfen bzw. in Ordnung bringen (siehe Arb.-Nr. 00-5, 07-46 und 07-44, Abschnitt C).

Anm.: Vor der Beschleunigungs-Rauchprüfung selbst ist der Motor nicht nur warmzufahren, sondern auch durch fünf- bis zehnmaliges Vollgasgeben im Stand der Auspuff gründlich von Rußablagerungen freizublasen.

H. Abgastest und Einstellung der Einspritzpumpe auf dem Leistungsrollprüfstand

a) Prüfarbeiten vor der Abgasprüfung

- 1 Förderbeginn prüfen, evtl. einstellen (Arb.-Nr. 00-41).
- 2 Luftfilter prüfen, evtl. reinigen.
- 3 Pneumatischen Regler der Einspritzpumpe prüfen (Arb.-Nr. 07-46).
- 4 Ölstand in der Einspritzpumpe kontrollieren bzw. richtigstellen. Bei Austritt von Öl bzw. einem Öl-Kraftstoff-Gemisch aus der Ölstand-Kontrollbohrung, die 4 Befestigungsschrauben des Unterdruck-Regelgehäuses lösen, Gehäuse etwas anheben und den in die Regel-Unterdruckkammer eingedrungenen Kraftstoff ablaufen lassen.
Wenn kein Öl aus der Kontrollbohrung, Filter an der Einspritzpumpe abschrauben und Motorenöl bis zur Kontrollbohrung nachfüllen.

Wenn sich das Kraftstoff-Öl-Niveau in der Einspritzpumpe nicht wieder über die Ölstand-Kontrollbohrung hebt, Überlaufrohr an der Rückseite der Pumpe nach unten stellen. Dazu

die Hohlsschraube ca. 2 mm herausschrauben, mit einem Schraubenzieher das Rohr vom Motor wegbiegen und nach unten drehen. Hohlsschraube, Ölstand-Kontrollschraube und die 4 Befestigungsschrauben des Reglergehäuses festziehen.

b) Abgasprüfung

- 5 Drehzahlmesser und Ölfernthermometer anschließen, Motor auf $60-80^\circ\text{C}$ Öltemperatur bringen.
- 6 Drehgriff für den Leerlaufversteller an der Instrumententafel ganz nach rechts drehen, dabei muß am Winkelhebel ca. 0,1 mm Spiel sein. Evtl. einstellen.
- 7 Verbindungsstange am Klappenstutzen aushängen und Leerlaufdrehzahl mit der Leerlaufeinstellschraube am Klappenstutzen auf 750 bis 800 U/min einstellen.
- 8 Verbindungsstange vom Klappenstutzen zum Winkelhebel auf eine Länge von 310 mm bei der 1. Ausführung bzw. 317 mm bei der 2. Ausführung einstellen.

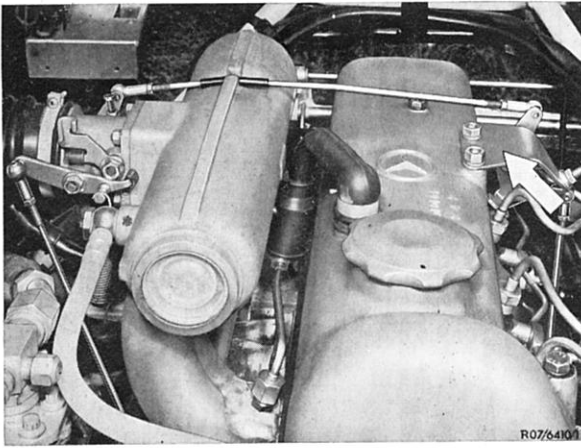


Bild 00-43/6

1. Ausführung
Flacher Lagerbock (Pfeil)

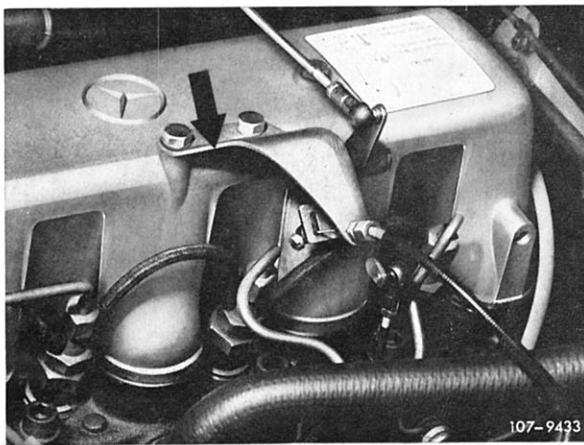


Bild 00-43/7

2. Ausführung
Gekröpfter Lagerbock (Pfeil)

9 Verbindungsstange vom Winkelhebel zur Einspritzpumpe einstellen. Dazu Verbindungsstange am Winkelhebel aushängen, dann bis zum Anschlag nach unten drücken und Länge der Verbindungsstange so einstellen, daß sie zum Einhängen der Kugelpfanne 4 mm angehoben werden muß.

Anm.: Der Stupser hat die Aufgabe, die Schwingungen der Regelstange im Leerlauf und im unteren Teillastbereich zu beruhigen. Wird die Verbindungsstange bzw. der Hebel mehr als 4 mm angehoben, so kann der Motor im Leerlauf und Teillast ins Sägen kommen. Wird weniger als 4 mm angehoben, so kann der Stupser die Abregelung behindern.

Beim Messen der Höchstdrehzahl unbelastet muß die Membrane frei schwingen können,

d. h., sie darf nicht am Leerlauf-Stupser zum Anliegen kommen. Der Stupser muß also ausgeschaltet sein.

10 Höchstdrehzahl unbelastet messen. Dazu vom Fahrpedal aus Vollgas geben. Dabei soll die Höchstdrehzahl 5200–5400 U/min betragen. Evtl. mit der Vollast-Anschlagschraube am Klappenstutzen Höchstdrehzahl einstellen.

Hineindreihen = verringert die Drehzahl
Herausdrehen = erhöht die Drehzahl

Achtung! Beim Hineindreihen der Vollast-Anschlagschraube ist zu beachten, daß die Schraube maximal nur 2 mm vom Regelklappenhebel vorstehen darf (siehe Bild 00-43/8, Abstand „a“). Wird die Vollast-Anschlagschraube weiter angestellt, tritt infolge Luftdrosselung Leistungsverlust ein.

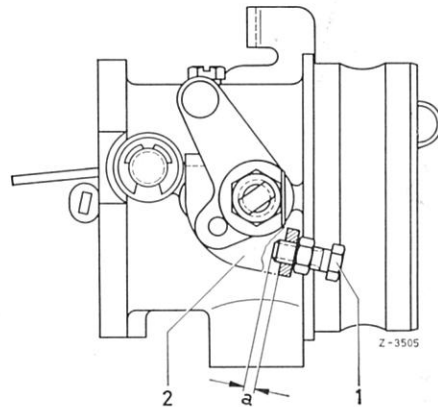


Bild 00-43/8

1 Vollast-Anschlagschraube
2 Regelklappenhebel
a = maximal 2 mm

11 Ist die Regelklappe bereits maximal geöffnet, Regelfeder der Einspritzpumpe durch Unterlegling mehr vorspannen. Anschließend Höchstdrehzahl unbelastet wieder messen, weitere Korrekturen vornehmen bzw. Stärke der Unterlegringe so wählen und Meßvorgang so oft wiederholen, bis die Höchstdrehzahl unbelastet 5200–5400 U/min beträgt. Die Beilage eines Unterlegringes von 1 mm Dicke verändert im Durchschnitt – durch die verschiedene Charakteristik der einzelnen Regelfedern bedingt – die Motordrehzahl um ca. 120–150 U/min. Unterlegringe stehen zur Verfügung in den Stärken:

0,5 mm Teil-Nr. 000 077 03 52
1,0 mm Teil-Nr. 000 077 04 52
2,0 mm Teil-Nr. 000 077 05 52

Achtung! Eine willkürliche Erhöhung der Vorspannung der Regelfeder darf nicht vorgenommen werden. Höhere als die vorgeschriebenen Höchstdrehzahlen sind aus mechanischen Gründen und wegen der Möglichkeit des Mitreißen von Öl und Schmutz aus dem Luftfilter nicht zulässig. Deshalb muß nach jeder Veränderung der Vorspannung eine Messung bzw. Nachregulierung der Höchstdrehzahl unbelastet durchgeführt werden.

12 Abgasprüfgerät anschließen.

13 Fahrzeug auf dem Leistungsrollprüfstand im 2. Gang unter Vollast mit einer Motordrehzahl von $n = 4000$ U/min fahren und Abgaswert ablesen. Der Abgaswert soll 0,1–0,3 % CO betragen.

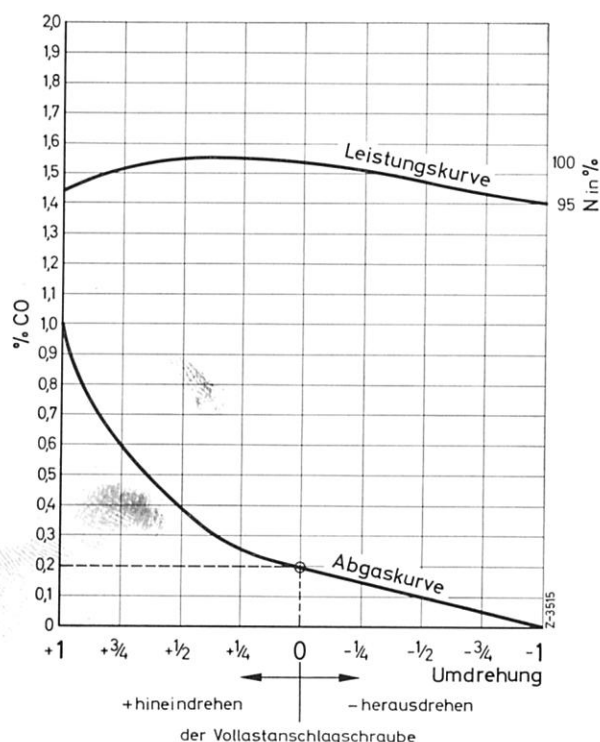


Bild 00–43/9

Umdrehung der Vollast-Anschlagschraube der Einspritzpumpe

Achtung! Motor nach jeder Vollast-Messung vor dem Abstellen im Leerlauf ca. 1 Minute laufen lassen, da die Öltemperatur trotz Gebläse bei mehreren Messungen zu hoch werden kann!

14 Wird der Abgaswert über- oder unterschritten, abgelesenen Abgaswert in % CO direkt in das zugehörige Schaubild (Bild 00–43/9) übertragen und Vollast-Anschlagschraube für den Regelstangenanschlag an der Einspritzpumpe auf Grund der unten im Schaubild eingezeichneten Umdrehungszahlen verstellen.

Beispiel:

Ergibt die Messung ca. 0,4 % CO, diesen Wert in das Diagramm übertragen. Vom Schnittpunkt der Abgaskurve eine senkrechte Linie nach unten ziehen und die Verstellung der Vollast-Anschlagschraube ablesen. Im vorliegenden Beispiel ist die Vollast-Anschlagschraube eine halbe Umdrehung hineinzudrehen. Anzustreben ist ein Abgaswert von 0,2 % CO, der jedoch aufgrund der Meßgenauigkeit der CO-Geräte bei Leistungsbeanstandungen bis zu 0,3 % bei Rauch- bzw Verbrauchsbeanstandungen 0,1 % CO betragen darf.

15 Kontrollmessung auf dem Leistungsrollprüfstand im 2. Gang unter Vollast mit geschlossener Motorhaube und einer Motordrehzahl von $n = 4800$ U/min fahren. Abgaswert und Leistung ablesen. Der Abgaswert soll 0,1–1,0 % CO betragen.

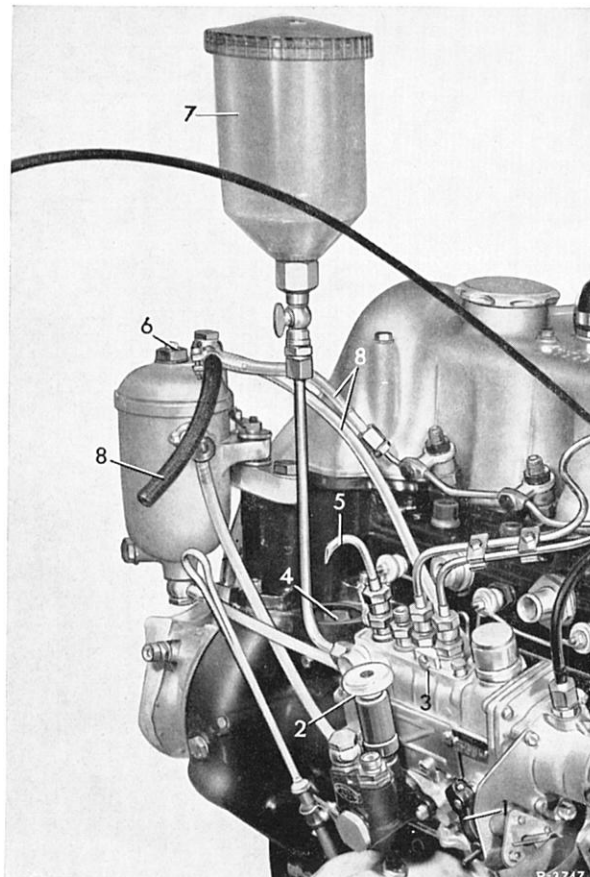
Liegt der Abgaswert über 1,0 % CO, so muß am Klappenstutzen durch Hineindrehen der Vollast-Anschlagschraube (1 im Bild 00–43/8) die Regelklappe geringfügig geschlossen werden. Dadurch wird der Unterdruck erhöht und die Regelklappe mehr in Richtung „Stop“ gezogen.

Änderung: Hohlschraube in Ziffer 1 und 2 hinzugefügt.

Allgemeine Hinweise

Eine blasenfreie Kraftstoff-Füllung der Einspritzpumpe ist Voraussetzung für den einwandfreien Lauf des Diesel-Motors. Luft in der Kraftstoffanlage kann zu starkem Nageln und Leistungsabfall des Motors und in bestimmten Fällen zu Anlaß-Schwierigkeiten führen.

Die Entlüftung der Kraftstoffanlage ist im allgemeinen nur notwendig, wenn der Kraftstoffbehälter ganz leergefahren oder Anschlüsse oder Leitungen gelöst wurden. Eine Entlüftung kann jedoch auch notwendig werden, wenn während des Betriebs die Förderpumpe Luft mit ansaugt.



Anlage entlüften

1 Entlüftungsschraube (6) bzw. Hohlschraube am Kraftstoffhauptfilter um 1–2 Gänge herausdrehen (Bild 00–44/1).

2 Betätigungsknopf an der Handförderpumpe (2) entgegen dem Uhrzeigersinn lösen und so lange pumpen, bis **blasenfreier** Kraftstoff an der Entlüftungsschraube (6) bzw. Hohlschraube austritt. Entlüftungsschraube bzw. Hohlschraube schließen und mit der Handpumpe so lange weiterpumpen, bis sich das Überströmventil an der Einspritzpumpe (für den Kraftstoffrücklauf) öffnet, was sich durch ein schnarrendes Geräusch bemerkbar macht. Dann den Betätigungsknopf der Handförderpumpe durch Drehen im Uhrzeigersinn wieder festschrauben.

Auf keinen Fall vergessen, den Betätigungsknopf der Handförderpumpe gut anzuziehen. Dadurch wird der Pumpenkolben auf einen Dichtungsring gedrückt und die Handpumpe nach außen abgedichtet. Bei gelöstem Betätigungsknopf leckt die Handförderpumpe während des Betriebes, so daß Luft in die Kraftstoffanlage gelangen kann.

3 Motor laufen lassen und kontrollieren, ob alle Anschlüsse dicht sind.

Anm.: Am höchsten Punkt des Kraftstoff-Hauptfilters neben der Entlüftungsschraube (6) ist die Hohlschraube 615 090 00 69 mit einer Drosselscheibe und einer Kraftstoff-Rücklaufleitung angeordnet. Die Bohrung der Drosselscheibe hat 1 mm Durchmesser. Durch diese Kraftstoff-Rücklaufleitung wird das Kraftstoff-Hauptfilter dauernd entlüftet und dadurch das Kraftstoff-Niveau im Filter wesentlich erhöht, so daß auch bei geringem Tankinhalt Störungen durch Ansaugen von Luft verhindert werden.

Bild 00–44/1

2 Kraftstoff-Handförderpumpe

6 Entlüftungsschraube
des Kraftstoff-Hauptfilters

Das Nageln im Dieselmotor ist ein Verbrennungsgeräusch. Es tritt im Gegensatz zum Klingeln im Otto-Motor zu Beginn der Verbrennung auf und hat auf den Motor keinen schädlichen Einfluß.

Das Nageln entsteht durch schlagartige Verbrennung von Kraftstoffanteilen, die sich während eines zu großen Zündverzuges im Brennraum befinden. Ursachen eines zu großen Zündverzuges und der damit verbundenen Kraftstoffansammlung können in der Zündwilligkeit des Kraftstoffes, der Art und Güte der Zerstäubung, der Motortemperatur und dem Spritzbeginn liegen.

Zur Diagnose des Nagelns muß zwischen Na-

geln im Leerlauf oder im Teillastbereich unterschieden werden.

Ist der Betriebszustand, in dem das Nageln auftritt, bekannt, kann leichter auf die Ursache der Beanstandung geschlossen werden.

Zur besseren Übersicht führen wir im folgenden typische Betriebszustände beim Nageln, dessen Ursache und die Abhilfe auf.

Bei Beanstandungen wegen Nagelns **muß gewissenhaft jede in Frage kommende Abhilfemaßnahme durchgeführt werden**. Nur dann haben die durchgeführten Arbeiten Aussicht auf dauerhaften Erfolg.

Ursache	Abhilfe
---------	---------

Leerlaufnageln

Harter Lauf des kalten Motors, besonders bei neuen Fahrzeugen oder nach Einbau neuer oder gereinigter Einspritzdüsen.

Neue bzw. gereinigte Düsen haben anfangs noch einen größeren Drosselspalt und damit eine etwas schärfere Einspritzung.	Nach verhältnismäßig kurzer Laufstrecke (max. 1000 km) wird das Geräusch durch leichtes Verkoken des Drosselspaltes von selbst weicher.
--	---

Teillast-Nageln im unteren Drehzahlbereich

Tritt vor allem bei kaltem Motor auf (Startnageln) und läßt bei wärmer werdendem Motor nach

1. Verwendung von Kraftstoffen mit niedrigerer Cetanzahl, von Diesel-Kraftstoffen mit Übergangs- bzw. Winterqualität oder auch von selbstgemischten Diesel-Kraftstoffen mit Normal-Benzin.	Nach Rücksprache mit dem Kunden versuchsweise eine andere Kraftstoffmarke fahren. Außerdem liegen positive Erfahrungen vor, wenn ein- bis zweimal ca. 1 Ltr. Dieselmotoren-HD-Öl je Tankfüllung oder ein anderes geeignetes Kraftstoffzusatzmittel, das kokslösende Bestandteile enthält, dem Kraftstoff beigemischt wurde.
2. Fülldruck im Seeraum der Einspritzpumpe bzw. Öffnungsdruck des Kraftstoff-Überströmventils zu gering.	Fülldruck im Seeraum der Einspritzpumpe und Förderenddruck der Förderpumpe bei Leerlauf und erhöhter Drehzahl von $n = 3000$ U/min messen (Arbeiten nach Arb.-Nr. 00-61, Abschnitt B durchführen).

Ursache	Abhilfe
---------	---------

Teillast-Nageln im unteren Drehzahlbereich (Fortsetzung)

Tritt vor allem bei kaltem Motor auf (Startnageln) und läßt bei wärmer werdendem Motor nach.

3. Luftpolster in der Kraftstoff- und Einspritzanlage.	Unter- und Förderdruck der Kraftstoff-Förderpumpe messen und durch das Glasrohr des Meßgerätes beobachten, ob der durchströmende Kraftstoff luftfrei oder lufthaltig ist. Zeigen sich Luftblasen im Kraftstoff, undichte Stelle feststellen und beseitigen (siehe Arb.-Nr. 00-61, Abschnitt B).
4. Förderbeginn verstellt.	Förderbeginn am Zylinder 1 richtigstellen (siehe Arb.-Nr. 00-41).
5 Förderbeginn-Versatz zwischen den Zylindern bzw. Elementen der Einspritzpumpe.	Förderbeginn am Zylinder 1 und 4 kontrollieren. Ist der Versatz zwischen Zylinder 1 und 4 größer als 2° KW, Einspritzpumpe auswechseln.
7. Fahrnageln, vom Filter beeinflusst.	Kraftstoff-Filter gegen Filzplatten-Filter, Teil-Nr. 000 477 54 15, auswechseln. Bei Filtereinsätzen mit Filzdichtringen Filterdeckel nach Bild 00-46/1 nacharbeiten.
7. Fahrnageln, von den Einspritzleistungen beeinflusst.	Einspritzleitungen gegen Ausführung mit 3,0 mm Innendurchmesser 621 070 17 33, ... 18 33, ... 19 33, ... 20 33 auswechseln (Anziehdrehmomente siehe Arb.-Nr. 00-0).
8. Drosselspalt der Einspritzdüsen zu eng (verkocht).	Düsen ausbauen, prüfen, eventuell reinigen bzw. nach Befund erneuern (siehe Arb.-Nr. 07-44).

Teillast-Nageln im mittleren bis oberen Drehzahlbereich

Tritt bei 50–70 km/h im 3. Gang auf und wird bei wärmer werdendem Motor stärker.

1. Kettenspanner zieht Luft, Kette verliert an Spannung. Dadurch treten Schwingungen der Steuerkette und des Spritzverstellers aus. Kette kann rasseln. Als Folge verändern sich die Steuerzeiten und der Förderbeginn verstellt sich in Richtung spät.	Kettenspanner prüfen, nach Befund erneuern.
2. Starke Einschlagrillen an der Nabe des Spritzverstellers, riefige oder blaue Fliehkewichte, Gratbildung und Laufspuren an den Segmentplatten (Bearbeitungsspuren der Segmentplatten nicht mehr sichtbar, durch Fliehkewichte eingeschlagen).	Spritzversteller ausbauen, prüfen, Teile bzw. Spritzversteller nach Befund erneuern.

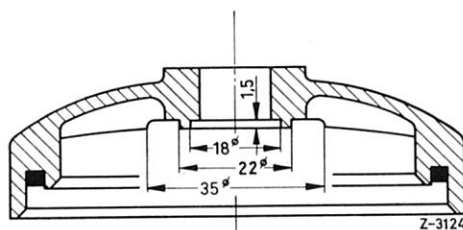


Bild 00-46/1

Ursache	Abhilfe
---------	---------

Hartes Nageln und Schütteln des Motors

1. Einspritzdüse bleibt hängen.	Lauf- und Klangprobe durchführen, festgestellte Einspritzdüse ausbauen, prüfen, eventuell reinigen bzw. nach Befund erneuern (siehe Arb.-Nr. 07-44).
2. Kraftstoff in der Regler-Unterdruckkammer der Einspritzpumpe durch Undichtheiten zwischen den Rohranschlüssen und den Druckventilträgern.	Kupferdichtungen zwischen den Rohranschlüssen und dem Druckventilträger erneuern (siehe Arb.-Nr. 07-43). Ölstand-Kontrollschraube der Einspritzpumpe heraus-schrauben, Befestigungsschrauben des Reglergehäuses leicht lösen, Gehäuse etwas anheben und den in die Regler-Unterdruckkammer eingedrungenen Kraftstoff ablaufen lassen (siehe Bild 00-43/4). Evtl. Überlaufrohrchen auf der Rückseite der Pumpe kürzen und nach unten richten. Reglergehäuse wieder festziehen und Ölstand-Kontrollschraube einschrauben.
3. Kompressionsverlust.	Ventilspiel und Kompressionsdruck prüfen, eventuell Zylinderdichtheitsprüfung vornehmen (siehe Arb.-Nr. 00-5).

Änderung: Überarbeitet.

Die Startgrenze bei den Dieselmotoren beträgt ca. -16° bis -17° C, wobei sich diese Werte auf einen völlig ausgekühlten Motor beziehen. Normalerweise dauert es jedoch ca. 12 Stunden, bis ein Motor diese Außenlufttemperatur angenommen hat. Da unter normalen Bedingungen die Standzeiten der Fahrzeuge meist kürzer sind und die tiefsten Temperaturen nur in den frühen Morgenstunden auftreten, ist in der Praxis häufig ein Starten auch noch unterhalb der angegebenen Temperaturen möglich.

Diese Startgrenze wird jedoch nur erreicht, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. Motorenöl mit der Viskosität entsprechend der Außenlufttemperatur einfüllen (siehe Betriebsstoff-Vorschriften Blatt Nr. 224).
2. Batterie mindestens 60 % geladen.
3. Winter-Dieselmotorkraftstoff, notfalls mit Zusatz von Normalbenzin, Motorenpetroleum oder Traktoren-Kraftstoff (kein Super-Benzin kein Benzin-Benzol-Gemisch), um die Dünnschichtflüssigkeit sicherzustellen (siehe Betriebsanleitung bzw. Betriebsstoff-Vorschriften Blatt 137).
4. Kraftstoffanlage in Ordnung (keine Luft in den Leitungen, Überströmventil dicht usw., siehe Arb.-Nr. 00-61, Abschnitt B).
5. Einwandfreie Glühanlage.
6. Richtiger Förderbeginn (siehe Arb.-Nr. 00-41).

7. Bei Temperaturen unterhalb -15° C empfiehlt es sich, das Einlaßventilspiel von 0,10 auf 0,15 mm zu vergrößern.

8. Volle Startmenge. Ausreichender Weg der Regelstange bzw. des Verstellhebels der Einspritzpumpe muß vorhanden sein (siehe Arb.-Nr. 00-42).

9. Leerlaufversteller ganz nach links drehen.

10. Genügend langes Vorglühen (bis zu ca. 1 Minute), sowie das Fahrpedal und das Kupplungspedal ganz durchtreten.

Erst dann ist anzulassen. Springt der Motor nach 10–15 Sekunden Anlasserbetätigung nicht an, noch einmal vorglühen und den Anlaßvorgang wiederholen. Wenn während des Anlassens Zündungen einsetzen, kann man den Anlasser auch etwas länger, d. h. bis zum Selbstlauf des Motors, eingeschaltet lassen. Damit wird über diese Zeit Startmenge eingespritzt.

Unterhalb der angegebenen Temperaturen ist ein Starten des Dieselmotors nur noch durch zusätzliche Maßnahmen zu erreichen. Die verschiedenen Möglichkeiten lassen sich in ihrer Wirkung teilweise addieren, so daß in Sonderfällen eine erhebliche Verbesserung der Startgrenze erzielt werden kann (siehe 00-47/2).

Mögliche Hilfsmaßnahmen bei Motoren in Serienausrüstung

Maßnahme	Verbesserung je nach Größe und Zustand
1. Anschluß einer zusätzlichen Batterie zum Starten (Plus an Plus, Minus an Minus)	ca. 5° C
2. Warme Batterie, z. B. durch Aufbewahren in einem geheizten Raum	ca. 3° C
3. Batterie über fremde Stromquelle aufladen	ca. 3° C
4. Heißes Kühlwasser einfüllen	ca. 3–4° C
5. Motorenöl SAE 5 W–20, SAE 5 W–30	ca. 5° C

Mögliche Hilfsmaßnahmen durch Einbau von Sonderausstattungen

1. Größere Batterie auf Sonderwunsch: 88 Ah
2. Verwendung eines elektrischen Kühlwasserheizers.

Bei Leistungsbeanstandungen sind in jedem Fall die Angaben zuerst auf einem Leistungsrollprüfstand oder durch eine Testfahrt nachzuprüfen. Letzteres geschieht durch den Vergleich der erreichbaren Geschwindigkeit des beanstandeten Fahrzeuges mit einem mit guter Leistung bekannten Fahrzeug, und zwar auf einer Strecke zwischen zwei markanten Punkten bei gleichen Fahrbedingungen. Bestätigt die Prüfung auf dem Leistungsrollprüfstand oder die Testfahrt eine unbefriedigende Leistung, so sind folgende Punkte zu prüfen:

1. Rückschlagklappe kontrollieren, **ob sie ganz öffnet**. Klappe leichtgängig machen, evtl. Messung mit festgebundener Rückschlagklappe wiederholen (siehe Bild 00-43/3).
2. Einstellung der mechanischen Zusatzregulierung prüfen bzw. richtigstellen (siehe Arb.-Nr. 00-43, Abschnitt B).
3. Prüfen, ob der Verstellhebel der Einspritzpumpe bei Fahrstellung des Anlaß-Stopzuges mit Sicherheit auf Vollast steht (siehe Arb.-Nr. 00-42).
4. Regelklappe kontrollieren, ob sie ganz öffnet, dazu Vollast-Höchstzahl (Abregelbeginn der Einspritzpumpe) und Motor-Höchstzahl unbelastet (Abregelende) messen (siehe Arb.-Nr. 00-43, Abschnitt C und D).
5. **Förderbeginn am Zylinder 1 kontrollieren** (siehe Arb.-Nr. 00-41).
6. **Förderbeginn am Zylinder 4 kontrollieren** (1 Umdrehung weiter drehen). Ist der Versatz zwischen Zylinder 1 und 4 größer als 2° KW, Einspritzpumpe auswechseln.
7. Luftfilter reinigen, Ventilspiel und Kompressionsdruck prüfen, evtl. Zylinderdichtheitsprüfung vornehmen (siehe Arb.-Nr. 00-5).
8. Förder- bzw. Fülldruck im Seerraum der Einspritzpumpe und Förderenddruck der Förderpumpe bei Leerlauf und erhöhter Drehzahl von $n = 3000$ U/min messen (Arbeiten nach Arb.-Nr. 00-61, Abschnitt B durchführen).
9. Unter- und Förderdruck der Kraftstoff-Förderpumpe messen und durch das Glasrohr des Meßgerätes beobachten, ob der durchströmende Kraftstoff luftfrei oder lufthaltig ist. Zeigen sich Luftblasen im Kraftstoff, dann undichte Stellen feststellen und Undichtheiten beseitigen (siehe Arb.-Nr. 00-61, Abschnitt B).
10. Auspuffanlage auf Beschädigungen und Eindrückungen prüfen (besonders unter der Hinterachse).
11. Kohlenoxydprüfung der Abgase vornehmen (siehe Arb.-Nr. 00-43, Abschnitt E).
12. Steuerzeiten prüfen (siehe Arb.-Nr. 00-9).
13. Zylinderkopf abbauen. Sichtkontrolle der Zylinderbohrungen vornehmen und Bohrungen ausmessen (siehe Arb.-Nr. 00-5, Abschnitt C). Ventile ausbauen, Kanten in den Ansaug- und Auslaßkanälen, vor allem am Übergang an den Ventilsitzringen, besser abrunden, um mögliche Stoßstellen der Ansaugluft oder der Abgase zu vermeiden. Ferner Dichtung zwischen Zylinderkopf und Saugrohr/Auspuffkrümmer sowohl auf den Zylinderkopf als auch auf Saugrohr- und Auspuffkrümmer legen und Kontur anreiben. Die Dichtung soll überall 0,5 mm größer als die Kanäle sein. Falls das Material von Zylinderkopf, Saugrohr oder Auspuffkrümmer teilweise nennenswert mehr sichtbar ist, entsprechend nacharbeiten, möglichst so, daß Saugrohr, Auspuffkrümmer und Zylinderkopf gleich sind.

Ein Nacharbeiten auf den vollen Querschnitt der Dichtung oder gar größer, ist nicht erwünscht.

14. Ventilpartie bearbeiten.

15. km-Anzeige (Tachometer) kontrollieren, evtl. Nacheilung korrigieren.

16. Wagen hochbocken und kontrollieren, ob die Laufräder frei sind (evtl. sitzen die Radzylinder fest usw.).

Vor Beginn der Fehlersuche beim Dieselmotor sind in jedem Fall folgende Prüf- und Einstellarbeiten vorzunehmen:

1. Ventilspiel einstellen (siehe Arb.-Nr. 00-3).
2. Kompressionsdruck und Zylinderdichtheit messen (siehe Arb.-Nr. 00-5).
3. Förderbeginn kontrollieren (siehe Arb.-Nr. 00-41).
4. Fülldruck im Seeraum der Einspritzpumpe

sowie Unter- und Förderdruck der Förderpumpe messen (siehe Arb.-Nr. 00-61, Abschnitt B).

5. Dieselmotor einregulieren (siehe Arb.-Nr. 00-43).

Die Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Selbstverständlich sollte die Batterie sich in einem guten Ladezustand befinden und Motorenöl sowie Kraftstoff entsprechend unseren Vorschriften verwendet werden.

Ursache	Abhilfe
---------	---------

Motor springt nicht an

Motor bekommt zu wenig Kraftstoff; Verstellhebel der Einspritzpumpe geht nicht auf Startmenge oder Förderpumpe fördert nicht ausreichend.

Motor bekommt keinen Kraftstoff; Regelstange der Einspritzpumpe hängt auf Stellung Nullförderung.

Zu tief ausgekühlter Motor.

Zu niedriger Kompressionsdruck durch Druckverlust zwischen Kolben und Zylinder, schlecht dichtende Ventile, schadhafte Zylinderkopfdichtung oder Risse im Zylinderkopf.

In einem oder mehreren Zylindern keine Zündung durch nicht glühende Glühkerze.

Drahtzug vom Glühanschluß- und Stoppschalter einstellen (siehe Arb.-Nr. 00-42). Förder- und Förderenddruck der Förderpumpe messen (siehe Arb.-Nr. 00-61, Abschnitt B).

Regelstange gangbar machen.

Siehe Arb.-Nr. 00-47 „Startgrenze der Dieselmotoren“.

Kompressionsdruck und Druckverlust der einzelnen Zylinder messen (siehe Arb.-Nr. 00-5).

Anlaßschalter durch eine zweite Person auf Vorglüstellung festhalten lassen und selbst mittels Schraubenzieher zwischen Kurbelgehäusewand und jeder Stromschiene einer Glühkerze kurz Funken ziehen. Tritt dabei nach einer Glühkerze kein Funke auf, so ist die betreffende Kerze schadhaft oder hat Masseschluß. Schadhafte Glühkerze auswechseln.

Unrunder, schüttelnder Motorlauf mit hartem, scharf klingendem Geräusch und starkem Blaurauch

Gebrochener Kugeltift in der Vorkammer oder hängende Einspritzdüse.

Einspritzdüse ausbauen, prüfen, evtl. reinigen oder erneuern. Vorkammer im eingebauten Zustand kontrollieren, evtl. erneuern (siehe Arb.-Nr. 07-44 und 01-25).

Ursache	Abhilfe
Unrunder, schüttelnder Motorlauf mit dumpf dröhnendem Geräusch und sehr starkem Blaurauch	
Risse in der Membran der Unterdruckpumpe für das Bremsgerät. Durch die beschädigte Membran gelangt Motorenöl auf die Unterdruckseite der Unterdruckpumpe und anschließend durch den Verbindungsschlauch zum Ansaugkrümmer in die Ansaugstutzen von Zylinder 1 und 2. Das in den Ansaugstutzen gelangte Öl, welches vorwiegend im Schubetrieb gefördert wird, wird mitverbrannt, wodurch im Hauptbrennraum eine starke Temperaturerhöhung auftritt und die Brennerkuppe abbrennen kann.	Vorkammern ausbauen, kontrollieren und evtl. erneuern (siehe Arb.-Nr. 01-25). Ansaugkrümmer und Verbindungsschlauch von der Unterdruckpumpe des Bremsgerätes zum Ansaugkrümmer ausbauen; sind diese innen stark mit Öl benetzt, Membran der Unterdruckpumpe erneuern.
Motor läuft rückwärts (bemerktbar durch starke Rauchentwicklung unter der Motorhaube bzw. aus dem Luftfilter)	
Das Rückwärtslaufen des Dieselmotors kann eintreten, wenn folgende Bedienungsfehler gemacht werden: 1. Wenn beim Rückwärtsrollen des Fahrzeuges (z. B. beim Wenden oder Anfahren am Berg) ein Vorwärtsgang oder beim Vorwärtsrollen der Rückwärtsgang eingeschaltet oder der Motor durch Überlastung zum Stillstand gekommen ist und anschließend durch die Last rückwärts angeworfen wird. 2. Der Motor kann auch dann zum Rückwärtslauf kommen, wenn der Fahrer versucht hat, den Motor zunächst ohne Vorglühen anzulassen und nach der Feststellung, daß er noch zu kalt ist zum Anspringen, von der Anlaßstellung des Anlaßzuges nur auf die Vorglühstellung zurückgeht. In diesem Falle kann der Beginn des Vorglühens mit dem Auspendeln des Motors so unglücklich zusammenfallen, daß eine besondere Frühzündung eintritt, die den Motor rückwärts anwirft. Nach einem versuchten, aber nicht geglückten Startvorgang ohne Vorglühen muß also der Anlaßzug wieder auf Stopstellung gebracht werden, bis der Motor zum Stillstand gekommen ist, ehe man über Vorglühen den Motor erneut anzulassen versucht.	Motor so schnell wie möglich durch Eindrücken des Stopzuges abstellen oder durch Einschalten eines Ganges abwürgen: Konnte der Motor kurzfristig abgestellt werden, so kann nach folgenden Arbeiten und mit Einverständnis des Kunden der Motor unter Vorbehalt wieder einsatzbereit gemacht werden. 1. Zur Prüfung von Lager und Kolben, Pleuellwelle von Hand durchdrehen. 2. Kompressionsdruck der einzelnen Zylinder messen. 3. Wenn Punkt 1 und 2 nicht zu beanstanden sind, Motoröl, Ölfilter-Einsatz, Luft-Filter des Ölbadluftfilters erneuern und Klappen im Klappenstutzen auf Leuchtgängigkeit kontrollieren. 4. Motor laufen lassen, Öldruck kontrollieren und Wagen probefahren.
Motor wird zu heiß	
Zu wenig Wasser im Kühler. Thermostat öffnet zu spät. Dampfblasenbildung durch zugesetzte Entlüftungsleitung zwischen Wasserpumpe und Zylinderkopf. Förderleistung der Wasserpumpe ungenügend. Zylinderkopfdichtung undicht. Kühlsystem verschmutzt. Undichte Ventile. Haarriß im Zylinderkopf. Förderbeginn zu spät.	Wasser bei laufendem Motor und geöffneter Heizung langsam nachfüllen. Thermostat prüfen, evtl. erneuern. Bohrungen der Entlüftungsleitung und der beiden Hohl-schrauben reinigen. Wasserpumpe instandsetzen oder auswechseln. Zylinderkopfdichtung erneuern. Kühlsystem reinigen. Ventilpartie bearbeiten. Zylinderkopf abbauen, im warmen Zustand abpressen und evtl. erneuern. Förderbeginn richtigstellen.

Ursache	Abhilfe
---------	---------

Hoher Ölverbrauch

Durchschnittlicher Motor-Ölverbrauch siehe Arb.-Nr. 0-1

Im Beanstandungsfall erst durch eine einwandfreie Messung den tatsächlichen Ölverbrauch feststellen und im Garantiefall das Befundblatt dem Rückliefererschein des Garantie- bzw. Kulanzantrages beifügen.

Ölverlust.	Ölverlust evtl. an Zylinderkopphaube, Ölfilter, Ölleitungen, vorderer oder hinterer Kurbelwellenabdichtung beseitigen.
Beschädigte Dichtringe der Ventilschaftabdichtung.	Dichtringe der Ventilschaftabdichtung erneuern (siehe Arb.-Nr. 05-3).
Zu großes Spiel zwischen Ventilschaft und Ventilfehrung.	Ventilführungen erneuern.
Zu großer Überdruck im Zylinderkurbelgehäuse durch Ansteigen der Durchblasemenge.	Engster Bohrungs-Ø der Absaugleitung der Zylinderkurbelgehäuse-Entlüftung um 0,5 mm und mehr vergrößern (siehe Motorenentlüftung Arb.-Nr. 00-0).
Gebrochener Kolbenring oder unrunde Zylinderbohrungen durch Verschleiß oder zu großen Verschleiß von Kolben und Zylinderbohrungen.	Motor zerlegen, Zylinderbohrungen ausmessen (siehe Arb.-Nr. 00-5, Abschnitt C) und evtl. gebrochenen Kolbenring erneuern bzw. Kolbenringsatz neuester Ausführung einbauen.
Risse in der Membran der Unterdruckpumpe für das Bremsgerät. Durch die beschädigte Membran gelangt Motorenöl auf die Unterdruckseite der Unterdruckpumpe und anschließend durch den Verbindungsschlauch zum Ansaugkrümmer in die Ansaugstutzen von Zylinder 1 und 2. Das in den Ansaugstutzen gelangte Öl, welches vorwiegend im Schubetrieb gefördert wird, wird mit verbrannt, wobei im Hauptbrennraum eine starke Temperaturerhöhung auftritt und die Brennerkuppe abbrennen kann.	Vorkammern ausbauen, kontrollieren und evtl. erneuern (siehe Arb.-Nr. 01-25). Ansaugkrümmer und Verbindungsschlauch von der Unterdruckpumpe des Bremsgerätes zum Ansaugkrümmer ausbauen; sind diese innen stark mit Öl benetzt, Membran der Unterdruckpumpe erneuern.

Öl im Wasser

Zylinderkopfdichtung an der Übergangsbohrung des Ölkanals vom Zylinderkurbelgehäuse zum Zylinderkopf undicht.	Zylinderkopfdichtung erneuern.
Eine poröse Stelle oder ein Haarriß in der Wandung des Hauptölkanals im Zylinderkurbelgehäuse.	Motor ausbauen und Zylindergehäuse warm abpressen, falls notwendig, Zylinderkurbelgehäuse erneuern.

Wasser im Öl

Zylinderkopfdichtung undicht.	Zylinderkopfdichtung erneuern.
Trennfläche des Zylinderkopfes oder des Zylinderkurbelgehäuses uneben bzw. verzogen.	Bei größeren Unebenheiten ist die entsprechende Trennfläche plan zu schleifen oder plan zu fräsen.
Kernstopfen unter den Nockenwellenlagerböcken undicht.	Kernstopfen abdichten.
Zylinderkopf undicht (Haarriß).	Zylinderkopf in warmem Zustand abpressen, falls nötig, erneuern.

Geräusche

Ist der Betriebszustand, bei dem das Geräusch auftritt, sowie das Verhalten des Geräusches bekannt, kann leichter auf die Ursache der Beanstandung geschlossen werden.

Ursachen von Geräuschen können sein:

Zu großes Ventilspiel.
Flächenbildung und Riefen an Schwinghebel und Nockenwelle.
Höckerbildung an Nockenwelle oder Furchen an den Schwinghebeln.
Unzureichende Spannkraft der Ventildfedern.
Kettenlängung.
Unzureichende Spannkraft des Kettenspanners.
Schlechte Kettenflucht.
Defekte Gleitschiene.
Ausgeschlagener, schwingender Spritzversteller¹⁾.

Ausgeschlagene Unterdruckpumpe für Bremsgerät.
Vorkammer mit gebrochenem Kugelstift oder abgebrannter Brennerkuppe.
Hängende Einspritzdüse.
Kurbelwellen- oder Pleuellagerschaden.
Axiales Spiel der Kurbelwelle.
Kolben- und Zylinder-Verschleiß.
Vordere Kurbelwellen-Abdichtung.
Wasserpumpe.
Lichtmaschine.
Nageln des Dieselmotors (siehe Arb.-Nr. 00-46).

¹⁾ Für eine sichere Diagnose, ob ein Geräusch vom Spritzversteller verursacht wird, empfehlen wir folgende Prüfung: Bei wechselnden Drehzahlen zwischen 1200 und 2000 U/min ist der Luftschlauch an der Saugseite der Unterdruckpumpe abzuziehen, am Lufteintritt wechselweise zuzuhalten und wieder zu öffnen. Kommt das Geräusch vom Spritzversteller, so muß es bei fallender Drehzahl und geöffnetem Lufteintritt lauter sein.

Saug- und Druckwirkung der Kraftstoff-Förderpumpe messen und Überströmventil kontrollieren

A. Vergaser-Motoren

Unterdruck messen

1 Unterdruck der Kraftstoff-Förderpumpe mit Unterdruck- und Druckmanometer messen. Dazu beide Kraftstoffleitungen an der Kraftstoff-Förderpumpe abschrauben und Unterdruckmanometer am **Förderpumpeneingang** anschließen.

2 Zündanlage kurzschließen, dazu ein Kabel von Masse an Klemme Kabel 1 (Zündspule, Zündverteiler) anschließen.

3 Motor mit Anlasser durchdrehen und Unterdruck am Unterdruckmanometer ablesen. Vorgeschriebenen Unterdruckwert siehe Arb.-Nr. 00-0.

Anm.: Wird der vorgeschriebene Unterdruckwert nicht erreicht, können folgende Fehler vorhanden sein:

Defekte Pumpenmembrane, undichte Ventile in der Pumpe, zu schwache oder gebrochene Ventilsfedern, zu schwache oder gebrochene Feder unter der Membrane.

Förderdruck messen

4 Förderdruck der Kraftstoff-Förderpumpe mit Unterdruck- und Druckmanometer messen. Dazu das Druckmanometer am Förderpumpenausgang anschließen.

5 Motor mit Anlasser durchdrehen und Förderdruck am Druckmanometer ablesen. Vorgeschriebene Förderwerte siehe Arb.-Nr. 00-0.

Anm.: Der Förderdruck bleibt im gesamten Drehzahlbereich annähernd konstant.

6 Bei Abweichungen der Sollwerte des Un-

terdruckes bzw. Förderdruckes, Kraftstoffpumpe tauschen.

Werden die Sollwerte mit der neuen Pumpe noch immer nicht erreicht, Abstände „a“ und „b“ zwischen dem auf Druckpunkt stehenden Stößel (4) der Kraftstoff-Förderpumpe und dem auf UT stehenden Betätigungs-nocken (1) messen (Bild 00-61/1).

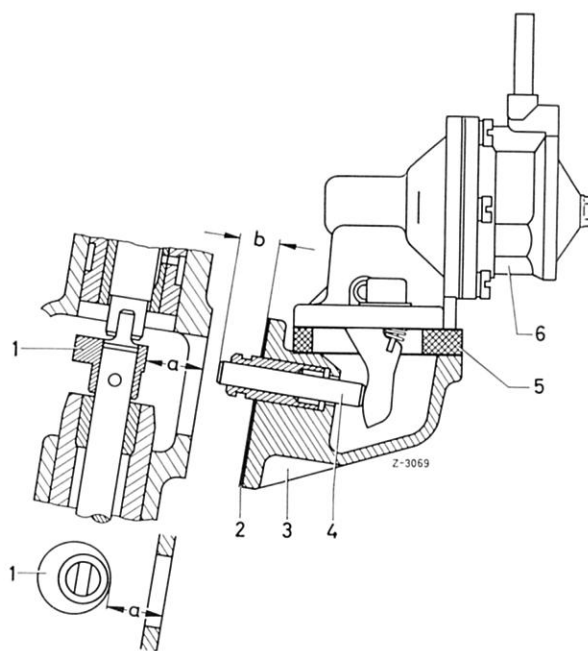


Bild 00-61/1

a = Abstand von Zylinderkurbelgehäuse bis zu dem auf UT stehenden Betätigungs-nocken
b = Abstand zwischen Dichtflansch und dem auf Druckpunkt stehenden Stößel

1 Nocken auf der Ölpumpenantriebswelle
2 Papierdichtung
3 Zwischenflansch
4 Stößel
5 Isolierflansch mit Dichtungen
6 Kraftstoff-Förderpumpe

Dazu am Zylinderkurbelgehäuse den Abstand „a“ zwischen Trennfläche und dem auf UT

stehenden Betätigungsnocken (1) mit einem Tiefenmaß messen.

Dann den Abstand „b“ zwischen Stößelende – Stößel auf Druckpunkt stehend – und Dichtflansch messen.

Eine Differenz der beiden Maße a und b ergibt eine Vorspannung oder ein Spiel zwischen Betätigungsnocken und Stößel.

Ein Spiel darf nicht vorhanden sein. Der Pumpenstößel soll mit einer Vorspannung von 0,5 bis 1 mm auf den Pumpenhebel drücken.

B. Diesel-Motoren

Fülldruck im Seeraum der Einspritzpumpe bzw. Öffnungsdruck des Überströmventils messen

1 Prüfgerät zwischen Kraftstoffausgang (4) am Hauptfilter und Kraftstoffeingang (3) an der Einspritzpumpe anschließen (Bild 00–61/2).

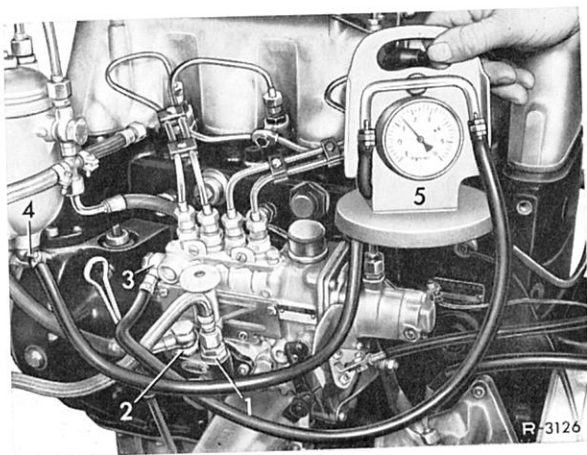


Bild 00–61/2

1 Förderpumpen –
Kraftstoffeingang (Saugseite)
2 Förderpumpen –
Kraftstoffausgang (Druckseite)

3 Einspritzpumpen –
Kraftstoffeingang
4 Kraftstoffhauptfilter –
Kraftstoffausgang
5 Förderpumpenprüfgerät

Anm.: Bei den Dieselmotoren hat die Kraftstoff-Förderpumpe die Aufgabe, den Kraftstoff mit einem bestimmten Druck blasenfrei in den Seeraum der Einspritzpumpe zu fördern. Ungenügende Förderleistung einer Pumpe führt zu Motorstörungen. Hauptsächlich ein im Vollastbereich und mit hohen Drehzahlen arbeitender Motor braucht zur einwandfreien Versorgung der Pumpenelemente mit Kraftstoff einen bestimmten Fülldruck. Dieser Fülldruck wird von einem Überströmventil konstant gehalten, das erst bei einem bestimmten Druck öffnet und am Ende des Seeraumes der Einspritzpumpe angebracht ist. (Öffnungsdruck des

Kraftstoff-Überströmventils siehe Arb.-Nr. 00–0.)

Eine einwandfreie Überprüfung der Kraftstoff-Förderpumpe bei den Dieselmotoren ist mit dem Förderpumpenprüfgerät der Fa. F. Herth und Busch, Offenbach b. Frankfurt a. M., möglich (Bild 00–61/2).

Mit Hilfe dieses Gerätes kann der Unterdruck beim Dieselmotor und der Förder- bzw. Förderenddruck sowie der genaue Öffnungsdruck des Überströmventils bei Diesel und Benzin-Einspritzmotoren kontrolliert werden. Außerdem ist durch ein eingebautes Glasrohr im Gerät während der Messungen zu sehen, ob der Kraftstoff luftfrei gefördert wird.

2 Kraftstoffanlage mit Handförderpumpe entlüften.

3 Nun bei Leerlauf- und erhöhter Drehzahl von $n = 3000$ U/min den Druck am Prüfgerät ablesen.

Ist das Ergebnis der Messung kleiner als 2,2 atü bei einer Drehzahl von 2 bis 3000 U/min, dann ist erst der Förderdruck der Förderpumpe zu messen.

Ist das Meßergebnis 3,0 atü oder gar höher, so ist zu kontrollieren, ob das Überströmventil öffnet oder hinter dem Überströmventil eine Drosselstelle ist (Rücklaufleitung gequetscht usw.)

Anm.: Bei der Messung außerdem durch das Glasrohr des Gerätes beobachten, ob sich im Kraftstoff Luft befindet. Zeigen sich Luftblasen im Kraftstoff, so ist eine Undichtheit vorhanden. Zur Feststellung der Undichtheit erst eine Messung des Unterdruckes vornehmen (siehe Ziffer 7).

Förderenddruck der Förderpumpe bei Leerlaufdrehzahl messen

4 Durch Zusammendrücken des Schlauches zwischen Prüfgerät und Einspritzpumpe wird der Förderenddruck der Förderpumpe angezeigt. Bei einer einwandfrei arbeitenden Förderpumpe soll der Druck mindestens 2,5 atü bei $n = 3000$ U/min betragen.

Liegt das Meßergebnis unter 2,5 atü, Förderpumpe instandsetzen bzw. Ventile oder ganze Pumpe erneuern. Messung nach Ziffer 4 wiederholen.

5 Liegt das Meßergebnis der Förderendprüfung über 2,5 atü und der Öffnungsdruck des Überströmventils unter 2,2 atü bei $n = 3000$ U/min (siehe Ziffer 3), Überströmventil ausbauen, reinigen und auf Dichtheit kontrollieren. Wenn dicht, Vorspannung der Druckfeder durch Beilegen von Scheiben zwischen Druck-

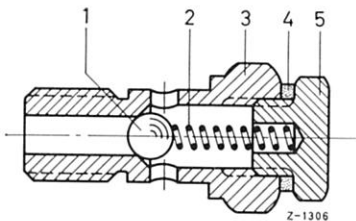


Bild 00-61/3

Überströmventil

- | | |
|--------------|---------------------|
| 1 Kugel | 4 Dichttring |
| 2 Druckfeder | 5 Verschlußschraube |
| 3 Gehäuse | |

feder (2) und Verschlußschraube (5) erhöhen (Bild 00-61/3). Messung nach Ziffer 4 wiederholen.

Verschmutzung des Kraftstoff-Hauptfilters bzw. Staudruck vor dem Kraftstoff-Hauptfilter messen

6 Prüfgerät zwischen Kraftstoffeingang am Hauptfilter und Kraftstoffausgang (2) an der Förderpumpe anschließen (Bild 00-61/2). Der dabei gemessene Druck vor dem Filter bei $n = 3000$ U/min darf nur geringfügig, etwa 0,2–0,3 atü, höher sein als der Druck hinter dem Filter (siehe Messung nach Ziffer 3).

Bei einem höheren Druckanstieg ist der Filtereinsatz verschmutzt und daher zu erneuern.

Unterdruck messen

7 Prüfgerät zwischen Kraftstoff-Eingang (1) an der Förderpumpe und Kraftstoffleitung vom Kraftstoffbehälter anschließen. Kraftstoffanlage mit Handförderpumpe entlüften.

Unterdruck im Leerlauf des Motors messen. Dazu Schlauch zwischen Prüfgerät und Kraftstoffzuleitung zusammendrücken und am Manometer den Unterdruck der Förderpumpe ablesen (Wert siehe Arb.-Nr. 00-0).

Wird der Wert nicht erreicht, Förderpumpe instandsetzen bzw. Ventile oder ganze Pumpe erneuern. Messung wiederholen.

Nun bei Leerlauf – und erhöhter Drehzahl von $n = 3000$ U/min durch das Glasrohr des Gerätes beobachten, ob der durchströmende Kraftstoff luftfrei oder lufthaltig ist (siehe Bild 00-61/2). Zeigen sich Luftblasen im Kraftstoff, so ist eine Undichtheit zwischen Kraftstoffbehälter und Kraftstoff-Förderpumpe vorhanden.

Da schon eine geringe Luftmenge in der Kraftstoffanlage die Ursache von Störungen sein kann, sämtliche Verbindungsschläuche der Kraftstoffleitungen von Kraftstoffbehälter bis Einspritzpumpe prüfen, ob durch Porosität, Risse, Scheuerstellen, Alterung der Schläuche, schlecht sitzende und unzureichend angezogene Schlauchschellen oder durch ein eventuell undichtes Kraftstoff-Vorfilter Luft in die Kraftstoffanlage gelangen kann. In jedem Fall Schlauchschellen nachziehen, eventuell Schläuche und Dichtung des Kraftstoff-Vorfilters erneuern und Kraftstoffanlage entlüften.

An die obengenannten Schläuche müssen u. a. besondere Anforderungen hinsichtlich ihrer Kraftstoffbeständigkeit gestellt werden.

Es sei daher mit allem Nachdruck darauf hingewiesen, daß Schläuche nur von der Ersatzteil-Abteilung in Stuttgart-Untertürkheim bezogen werden dürfen.

Ist die Undichtheit auf der Saugseite beseitigt, **Prüfgerät auf der Druckseite** anschließen wie in Ziffer 6 und Kraftstoffdurchfluß bei $n = 3000$ U/min durch das Glasrohr des Prüfgerätes beobachten. Zeigen sich bei der Messung auf der Druckseite Luftblasen, so liegt die Undichtheit an der Förderpumpe selbst. Eine undichte Förderpumpe muß unbedingt instandgesetzt oder erneuert werden.

Außerdem kann bei Kraftstoff-Filtereinsätzen, deren Dichtring aus Filz ist, der Filterdeckel nach Bild 00—46/1 nachgearbeitet werden, um

eine einwandfreie Pressung (Abdichtung) von Filterdeckel und Dichtring des Filtereinsatzes zu gewährleisten.