

Wartung  
und Instand-  
haltung des

# VW BUS

70 PS Mai '79 bis Sept. '82

H.R. Etzold



**So wird's  
gemacht**

H.R. Etzold

So wird's gemacht

Hans-Rüdiger Etzold

Ingenieur für Fahrzeugtechnik

# So wird's gemacht

Wartung  
und Instandhaltung  
des VW BUS  
2,0 l/51 kW (70 PS)  
Mai '79 bis Sept. '82

Verlag  
Delius, Klasing & Co  
Bielefeld

2. Auflage

ISBN 3-7688-0362-7

Herausgegeben vom Verlag GUTE FAHRT  
Die Zeitschrift für Autofahrer  
Volkswagen · Audi · Porsche

© Copyright by Verlag Delius, Klasing & Co, Bielefeld

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany 1983/D

**Alle Angaben ohne Gewähr**

Einbandentwurf: Siegfried Berning

Druck: Kunst- und Werbedruck, Bad Oeynhausen

## Vorwort



Als ich Anfang der sechziger Jahre in einer kleinen Werkstatt meine Kfz-Lehre beendete, da hatten die Gesellen noch die wichtigsten Einstelldaten für die verschiedensten Fahrzeugmodelle im Kopf; schriftliche Unterlagen gab es keine. Der Motor wurde nach dem Gehör eingestellt, für die Zünd-einstellung stand nur eine simple Prüflampe zur Verfügung, und der Drehmomentschlüssel trat nur dann in Aktion, wenn es galt, die Zylinderkopfschrauben anzuziehen.

Derartige Arbeitsmethoden sind heutzutage undenkbar. Auch der gut ausgebildete Fachmann kommt nicht mehr ohne moderne Prüf- und Einstellwerkzeuge aus und muß sich zudem ständig anhand von Werksunterlagen weiterbilden, soll die Arbeit richtig durchgeführt werden. Was für den Fachmann selbstverständlich ist, sollte für den Laien unerlässlich sein. Auch er kann nicht einfach drauflos reparieren. Mitunter genügen schon kleine Einstellfehler, um größere Schäden hervorzurufen. Deshalb empfiehlt sich vor jeder Reparatur am VW Bus ein Blick in das vorliegende Buch. Das bietet sich auch deshalb an, um vor Arbeitsbeginn den Umfang der Reparatur und den Schwierigkeitsgrad zu ermitteln. Zudem wird deutlich, ob für die Reparatur Spezialwerkzeug benötigt wird, um die Arbeit richtig ausführen zu können. In einem solchen Fall muß das Spezialwerkzeug eingesetzt werden.

Bei den meisten Schraubverbindungen ist angegeben, mit welchem Drehmoment die Schrauben angezogen werden sollen. In einigen Fällen (z. B. Zylinderkopfschrauben) ist der Wert **f e t t** gedruckt. Dann muß zum Anziehen der Schrauben in jedem Fall ein Drehmomentschlüssel verwendet werden.

Das vorliegende Buch bietet dem technisch versierten Heimwerker die notwendigen Grundlagen, Arbeiten an seinem VW Bus kostengünstig selbst und richtig durchzuführen. Darüber hinaus erlauben die zu jedem Kapitel gehörenden Störungstabellen ein schnelles Auffinden und Einkreisen der Störung.

Auch der fachkundige Laie sollte allerdings nicht vergessen, daß es zur Überwachung und Erhaltung der Betriebs- und Verkehrssicherheit seines Fahrzeuges sinnvoll ist, in regelmäßigen Abständen eine V.A.G-Fachwerkstatt aufzusuchen.

Natürlich kann das vorliegende Buch nicht auf jede aktuelle technische Frage eingehen. Dennoch hoffe ich, daß die getroffene Auswahl an Reparatur-, Wartungs- und Pflegehinweisen in den meisten Fällen die eventuell auftretenden Probleme am VW Bus zufriedenstellend löst.

Hans-Rüdiger Etzold

# Inhaltsverzeichnis

<b>Der Motor</b> . . . . .	11	Schließdämpfer einstellen . . . . .	53
Motor aus- und einbauen . . . . .	12	Gaszug aus- und einbauen . . . . .	55
Der Zylinderkopf . . . . .	15	Gasgestänge und Gaspedalzug einstellen . . . . .	56
Zylinderkopf aus- und einbauen . . . . .	16	Kraftstofffilter ersetzen . . . . .	56
Ventile aus- und einbauen . . . . .	19	Die Kraftstoffpumpe . . . . .	57
Ventile nacharbeiten . . . . .	20	Kraftstoffpumpe aus- und einbauen . . . . .	58
Ventile einschleifen . . . . .	20	Kraftstoffpumpe überholen . . . . .	58
Ventilsitz auf Dichtigkeit prüfen . . . . .	21	Tank aus- und einbauen . . . . .	59
Ventilführungen prüfen . . . . .	21	Geber für Kraftstoffvorratsbehälter aus- und einbauen . . . . .	60
Ventilsitz nacharbeiten . . . . .	22	Der Luftfilter . . . . .	61
Ventilspiel-Grundeinstellung . . . . .	23	Luftfiltereinsatz reinigen/erneuern . . . . .	62
Stößel entlüften . . . . .	24	Luftfilter aus- und einbauen . . . . .	63
Kompression prüfen . . . . .	25	Temperaturregler für Ansaugluft- Vorwärmung prüfen . . . . .	63
Zylinder/Kolben/Kolbenringe aus- und einbauen . . . . .	26	<b>Störungstabelle Vergaser</b> . . . . .	64
Kolben prüfen . . . . .	28	<b>Die Abgasanlage</b> . . . . .	66
Die Kennzeichnung der Kolben . . . . .	29	Auspufftopf aus- und einbauen . . . . .	67
Kolbenring prüfen . . . . .	29	Wärmetauscher aus- und einbauen . . . . .	67
Zylinderbohrung prüfen . . . . .	30	<b>Die Kupplung</b> . . . . .	68
Größenklassen von Kolben und Zylindern . . . . .	31	Kupplung aus- und einbauen . . . . .	69
Schwungrad aus- und einbauen . . . . .	32	Hydraulische Kupplungsbetätigung . . . . .	71
Dichtring für Kurbelwelle erneuern . . . . .	33	<b>Störungstabelle Kupplung</b> . . . . .	72
Axialspiel der Kurbelwelle prüfen/einstellen . . . . .	33	<b>Das Getriebe</b> . . . . .	73
<b>Störungstabelle Motor</b> . . . . .	34	Getriebe aus- und einbauen . . . . .	73
<b>Motor-Schmierung</b> . . . . .	36	Ölwechsel – Schaltgetriebe und Achsantrieb . . . . .	75
Öldruckschalter prüfen/aus- und einbauen . . . . .	37	<b>Die Schaltung</b> . . . . .	76
Ölüberdruckventil aus- und einbauen . . . . .	37	Schaltgestänge einstellen . . . . .	78
Ölfilterwechsel . . . . .	38	<b>Die Vollautomatik</b> . . . . .	79
Ölpumpe aus- und einbauen . . . . .	38	ATF-Stand prüfen . . . . .	79
Ölkühler aus- und einbauen . . . . .	39	Automatikfahrzeug anschleppen . . . . .	79
<b>Störungstabelle Ölkreislauf</b> . . . . .	39	Automatikfahrzeug abschleppen . . . . .	79
<b>Motor-Kühlung</b> . . . . .	40	ATF-Wechsel . . . . .	79
Kühlgebläsegehäuse aus- und einbauen . . . . .	41	Ölstand im Achsantrieb prüfen . . . . .	79
Thermostat prüfen . . . . .	42	Festbremstest (Stall-speed) . . . . .	80
Drosselklappen einstellen . . . . .	42	Festbremsdrehzahl . . . . .	80
Der Motorträger . . . . .	43	<b>Die Vorderachse</b> . . . . .	81
<b>Die Kraftstoff-Anlage</b> . . . . .	44	Radaufhängung vorn . . . . .	82
Störungen in der Kraftstoffzufuhr . . . . .	44	Schraubenfeder/Achsschenkel/ Achslenker unten aus- und einbauen . . . . .	83
Der Vergaser . . . . .	45	Stoßdämpfer aus- und einbauen . . . . .	85
Vergaser aus- und einbauen . . . . .	46	Stoßdämpfer prüfen . . . . .	85
Umluftabschaltventil prüfen . . . . .	47	Achslenker oben aus- und einbauen . . . . .	85
Vergaserzug einstellen . . . . .	47	Radlagerung vorn . . . . .	86
Vergaser zerlegen . . . . .	47	Bremsscheibe/Radlager aus- und einbauen . . . . .	87
Schwimmernadelventil aus- und einbauen . . . . .	47	Radlagerspiel einstellen/prüfen . . . . .	87
Schwimmernadelventil prüfen . . . . .	47		
Die Startautomatik . . . . .	48		
Heizspirale ausbauen/prüfen . . . . .	48		
Startautomatik verstellen . . . . .	48		
Startautomatik prüfen . . . . .	48		
Leerlaufdrehzahl prüfen/einstellen . . . . .	49		
Leerlaufgrundeinstellung . . . . .	50		
CO-Gehalt prüfen/einstellen . . . . .	51		
Einspritzmenge der Beschleunigungspumpe prüfen/einstellen . . . . .	52		
Grundeinstellung der Drosselklappen . . . . .	53		
Drosselklappenspaltmaß einstellen . . . . .	53		

<b>Die Hinterachse</b> . . . . .	88	Schneeketten . . . . .	123
Radaufhängung hinten . . . . .	89	<b>Störungstabelle Reifen</b> . . . . .	123
Stoßdämpfer aus- und einbauen . . . . .	90	Der richtige Reifenfülldruck . . . . .	124
Feder aus- und einbauen . . . . .	90		
Radlagerung hinten . . . . .	91	<b>Die Karosserie</b> . . . . .	125
Bremstrommel aus- und einbauen . . . . .	92	Stoßfänger vorn aus- und einbauen . . . . .	125
Gelenkwelle aus- und einbauen . . . . .	93	Stoßfänger hinten aus- und einbauen . . . . .	126
Gelenkwelle zerlegen/Schutzhülle/ Gelenk erneuern . . . . .	94	Türverkleidung aus- und einbauen . . . . .	127
		Tür vorn – Montageübersicht . . . . .	129
<b>Die Lenkung</b> . . . . .	95	Türfensterscheibe aus- und einbauen . . . . .	130
Lenkrad aus- und einbauen . . . . .	96	Fensterheber aus- und einbauen . . . . .	131
Lenkung prüfen . . . . .	96	Eckfensterscheibe aus- und einbauen . . . . .	132
Lenkgetriebe/Spurstangen . . . . .	97	Türgriff/Schließzylinder aus- und einbauen . . . . .	132
Spurstange aus- und einbauen . . . . .	98	Tür vorn einstellen . . . . .	133
		Fahrersitz aus- und einbauen . . . . .	134
		Windschutz-/Seitenscheibe erneuern . . . . .	134
<b>Die Fahrzeugvermessung</b> . . . . .	99	<b>Die Campingausstattung</b> . . . . .	135
Die Spur . . . . .	99	Kontrollampen für Anzeigegerät prüfen . . . . .	135
Sturz und Spreizung . . . . .	99	Wasserpumpe prüfen . . . . .	136
Nachlauf . . . . .	99	Wasserhahn aus- und einbauen . . . . .	137
Das Einstellen . . . . .	99		
Spur prüfen/einstellen (Vorderachse) . . . . .	100	<b>Die Heizung</b> . . . . .	138
Sturz prüfen/einstellen (Vorderachse) . . . . .	101	Zug für Heizklappe . . . . .	139
Nachlauf prüfen/einstellen . . . . .	101	Heizklappen einstellen . . . . .	139
Spur prüfen/einstellen (Hinterachse) . . . . .	102	Glühkerze für Zusatzheizung aus- und einbauen/prüfen . . . . .	140
Sturz prüfen und einstellen (Hinterachse) . . . . .	102	Züge für Frischluft und Heizung einstellen . . . . .	141
Einstellwerte für Spur/Sturz/Nachlauf . . . . .	103	Zug für Warmluft Fahrerraum . . . . .	142
<b>Die Bremsanlage</b> . . . . .	104	<b>Die elektrische Anlage</b> . . . . .	143
Scheibenbremsbelagdicke prüfen . . . . .	104	Wartung . . . . .	143
Scheibenbremsbeläge aus- und einbauen . . . . .	105	Batterie aus- und einbauen . . . . .	143
Die Hinterradbremse . . . . .	107	Batterie prüfen . . . . .	144
Trommelbremse hinten: Bremsbeläge kontrollieren . . . . .	108	Batterie laden . . . . .	145
Hinterradbremse zurückstellen . . . . .	108	Batterie entlädt sich selbständig . . . . .	145
Bremsbacken aus- und einbauen . . . . .	109	Sicherungstabelle . . . . .	146
Hinterradbremse einstellen – Grundeinstellung . . . . .	110	Relais aus- und einbauen . . . . .	146
Bremsbeläge ersetzen . . . . .	111	<b>Störungstabelle Batterie</b> . . . . .	148
Radbremszylinder ausbauen/überholen . . . . .	112	Der Generator . . . . .	149
Bremsleitungen und Bremsschläuche . . . . .	113	Generator aus- und einbauen . . . . .	150
Bremsleitungen auswechseln . . . . .	113	Keilriemenspannung prüfen/einstellen . . . . .	150
Bremsschlauch auswechseln . . . . .	113	Keilriemen aus- und einbauen . . . . .	151
Bremsflüssigkeitsbehälter . . . . .	114	Spannungsregler ersetzen . . . . .	151
Bremsanlage entlüften . . . . .	115	<b>Störungstabelle Generator</b> . . . . .	152
Die Handbremse . . . . .	116	Anlasser aus- und einbauen . . . . .	153
Handbremse einstellen . . . . .	117	<b>Störungstabelle Anlasser</b> . . . . .	154
Handbremsseil aus- und einbauen . . . . .	117		
<b>Störungstabelle Bremse</b> . . . . .	118		
		<b>Die Zündanlage</b> . . . . .	155
<b>Räder und Reifen</b> . . . . .	122	Sicherheitsmaßnahmen zur TSZ-Anlage . . . . .	155
Auswuchten der Räder . . . . .	122	Funktion der TSZ-H-Anlage . . . . .	155
Reifenverschleiß . . . . .	122	Zündspule prüfen . . . . .	156
Austauschen der Räder . . . . .	123		

Der Zündverteiler . . . . .	157	Reinigen der Scheiben . . . . .	183
Zündverteiler aus- und einbauen . . . . .	158	Gummidichtungen pflegen . . . . .	183
Zündverteiler-Antriebswelle aus- und einbauen . . . . .	159	Polsterbezüge pflegen . . . . .	184
Zündzeitpunkt prüfen/einstellen . . . . .	160	Fahrzeug aufbocken . . . . .	185
Schaltgerät für Leerlaufstabilisierung abschalten . . . . .	161	<b>Das Werkzeug . . . . .</b>	<b>186</b>
TSZ-H-Schaltgerät prüfen . . . . .	161	<b>Schmierung und Wartung . . . . .</b>	<b>187</b>
Hallgeber prüfen . . . . .	162	Schmierstoffe . . . . .	187
<b>Die Zündkerzen . . . . .</b>	<b>163</b>	Getriebeöle . . . . .	188
Wartung und Prüfung . . . . .	163	Motorölwechsel . . . . .	188
<b>Die Beleuchtungsanlage . . . . .</b>	<b>164</b>	Pflegedienst . . . . .	190
Scheinwerferlampe auswechseln . . . . .	164	Wartung . . . . .	190
Standlichtlampe auswechseln . . . . .	165	<b>Stromlaufpläne . . . . .</b>	<b>191</b>
Scheinwerfer einstellen . . . . .	165	Der Umgang mit dem Stromlaufplan . . . . .	191
Innenlampe aus- und einbauen . . . . .	165	Stromlaufpläne VW Bus . . . . .	191
Blinkleuchte vorn aus- und einbauen . . . . .	166	Schaltzeichen für Stromlaufpläne . . . . .	194
Kennzeichenleuchten aus- und einbauen . . . . .	166		
Lampentabelle . . . . .	166		
Schlußleuchte aus- und einbauen . . . . .	167		
Scheinwerfer aus- und einbauen . . . . .	168		
<b>Die Armaturen . . . . .</b>	<b>169</b>		
Schalttafeleinsatz aus- und einbauen . . . . .	170		
Tachowelle aus- und einbauen . . . . .	171		
Der Lenkstockschalter . . . . .	173		
Blinkerschalter/Scheibenwischerschalter aus- und einbauen . . . . .	174		
Antenne aus- und einbauen . . . . .	174		
Scheibenwischerarm aus- und einbauen . . . . .	175		
Scheibenwascherdüsen einstellen . . . . .	175		
Scheibenwischergummi ersetzen . . . . .	176		
<b>Störungstabelle Scheibenwischergummi . . . . .</b>	<b>177</b>		
Scheibenwischeranlage aus- und einbauen . . . . .	178		
<b>Störungstabelle Scheibenwischeranlage . . . . .</b>	<b>180</b>		
<b>Das Zubehör . . . . .</b>	<b>181</b>		
<b>Die Wagenpflege . . . . .</b>	<b>182</b>		
Pflege der Karosserie . . . . .	182		
Unterbodenschutz/Hohlraumkonservierung . . . . .	182		
Teerflecke . . . . .	182		
Insektenbefall . . . . .	182		
Parken unter Bäumen . . . . .	182		
Industrierverschmutzungen . . . . .	182		
Konservieren . . . . .	182		
Zement-, Kalk- und andere Baumaterial-Spritzer . . . . .	183		
Flugasche . . . . .	183		
Lackierung pflegen . . . . .	183		
Chromteile pflegen . . . . .	183		

# Der Motor

Der VW-Bus wird von einem luftgekühlten Vierzylinder Boxermotor angetrieben, der im Heck des Wagens eingebaut ist.

Das Kurbelgehäuse des Motors besteht aus zwei Teilen, die in der Ebene von Kurbel- und Nockenwelle miteinander verschraubt sind.

Die vier Zylinder des Motors besitzen alle die gleiche Form und lassen sich zusammen mit dem passenden Kolben, wenn nötig, einzeln auswechseln.

Jedes Zylinderpaar trägt einen gemeinsamen Zylinderkopf aus Leichtmetall. Die vier Ventile, je eins für Einlaß und Auslaß pro Zylinder, sind hängend im Zylinderkopf angeordnet. Sie lassen sich nach Demontage des Zylinderkopfes auswechseln. Die Zylinderköpfe für links und rechts sind im übrigen völlig symmetrisch aufgebaut.

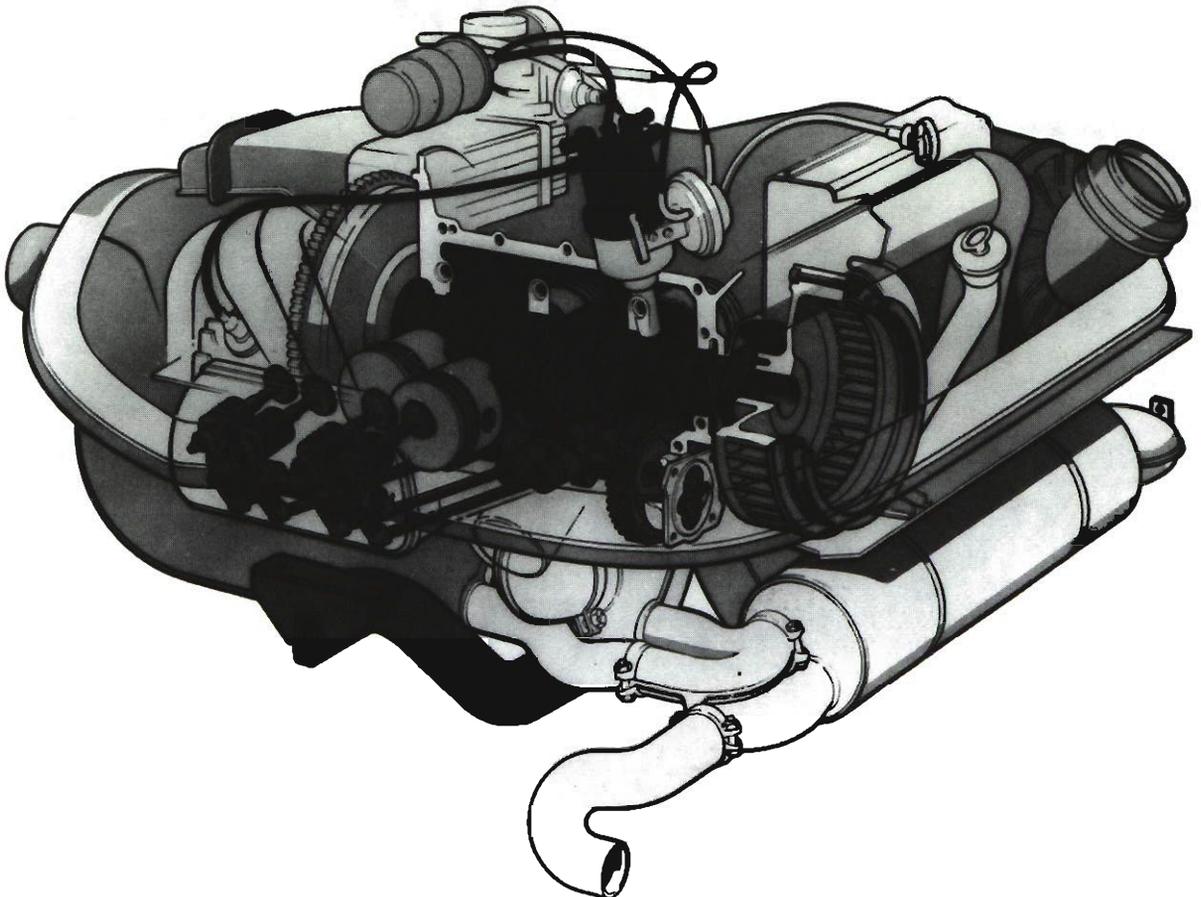
Da beim Boxermotor die Zylinder nicht alle in einer Reihe liegen, beginnt man beim Zählen mit der in Fahrtrichtung liegenden rechten Seite und zählt hier von vorn nach hinten.

Die Kurbelwelle ist aus Stahl geschmiedet und in drei Grundlagern gelagert. Ein im Durchmesser etwas kleineres viertes Lager ist am hinteren Wellenende zwischen Nockenwellen-Antriebsrad und der großen Keilriemenscheibe angeordnet.

Die Nockenwelle ist im Kurbelgehäuse unter der Kurbelwelle angeordnet und läuft in drei geteilten Lagern. Sie wird von einem schrägverzahnten Stimradpaar mit halber Kurbelwellendrehzahl angetrieben. Zum Übertragen des Nockenhubes auf die Ventile dienen acht hydraulische Stößel und Stößelstangen und je vier Kipphebel. Durch die hydraulischen Stößel ist ein Nachstellen des Ventilspiels nicht erforderlich.

Der Ölkreislauf besteht aus der von der Nockenwelle angetriebenen Zahnradpumpe, Ölüberdruckventil, Ölkühler, Ölfilter und dem Öldruckschalter.

Zur Motorkühlung dient ein von der Kurbelwelle angetriebenes Radialgebläse, dessen Laufrad den Generator antreibt. Die durch die Kühlluftschlitze in den Motorraum angesaugte Luft wird in zwei Strömen rechts und links um die verkleideten Zylinder herumgeführt und tritt darunter ins Freie aus. Unterhalb der Zylinder 1 und 2 befindet sich im Luftstrom ein Thermostat. Er regelt in Abhängigkeit der Temperatur den Luftzutritt zu den Zylindern. Damit ist sichergestellt, daß sich der kalte Motor schnell erwärmt.

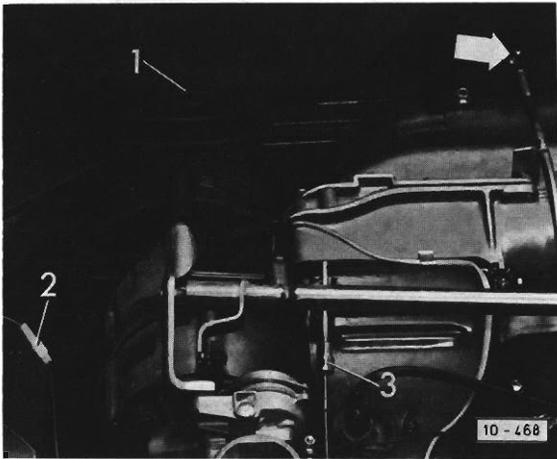


## Motor aus- und einbauen

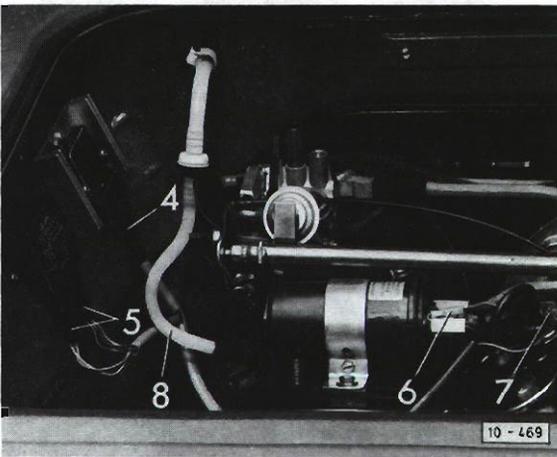
Zum Ausbau des Motors muß das Fahrzeug hinten ca. 1 m hochgehoben und aufgebockt werden. Es ist darauf zu achten, daß das Fahrzeug auf kippstabilen Unterstellböcken gelagert wird. Zum Ablassen des Motors wird ein Rangierheber benötigt. Man kann den Motor auch mit Hilfe eines ausreichend breiten, ca. 1 m langen Brettes ablassen, dann sind 2 zusätzliche Helfer erforderlich.

### Ausbau

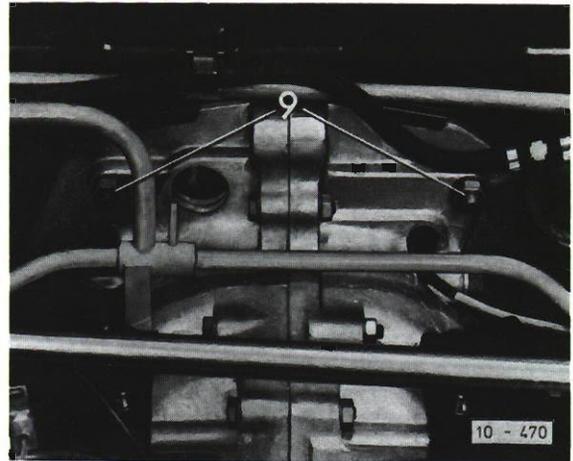
- Masseband von der Batterie abklemmen.
- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 61.



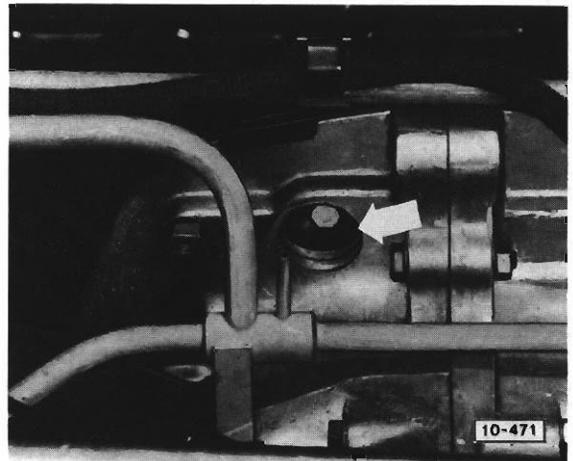
- Faltenbalg für Heizgebläse (1) ausbauen.
- Leitung für Generator (2) trennen.
- Gaszug (3) trennen.
- Ölmeßstab (Pfeil) herausziehen.



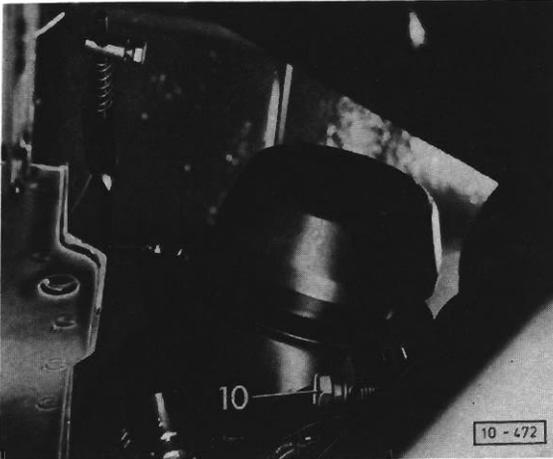
- Stecker am Schaltgerät für Transistorzündung (4) und Leerlaufstabilisierung (5) herausziehen.
- Leitung für Zündspule (6) und Öldruckschalter (7) mit Tesaband kennzeichnen und abklemmen.
- Schlauch für Bremskraftverstärker (8) trennen.



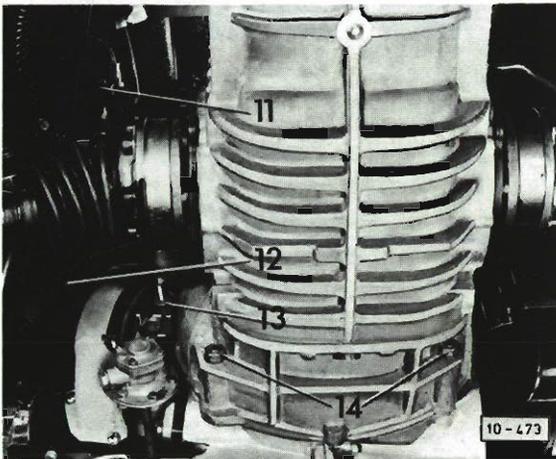
- Muttern für Motorbefestigungsschrauben oben (9) abschrauben.
- Nur bei automatischem Getriebe:



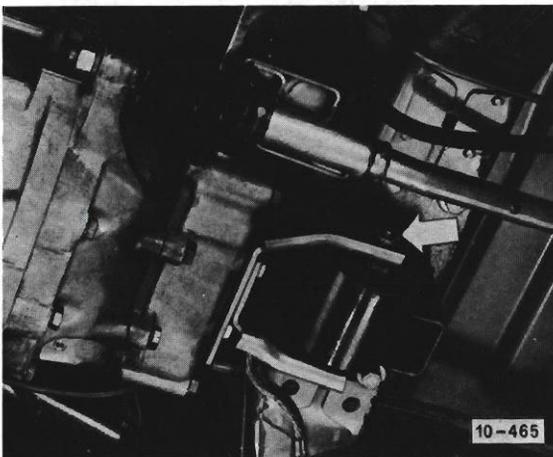
- Durch die Montageöffnung (Pfeil) im Kurbelgehäuse Mitnehmerscheibe und Wandler durch Herausschrauben der 3 Sechskantschrauben M 8 trennen. Zum Weiterdrehen des Motors VW-Adapter 3052, Gelenkstück, Verlängerung und T-Griff verwenden.
- Meßstab für ATF und Tülle für Einfüllrohr entfernen.



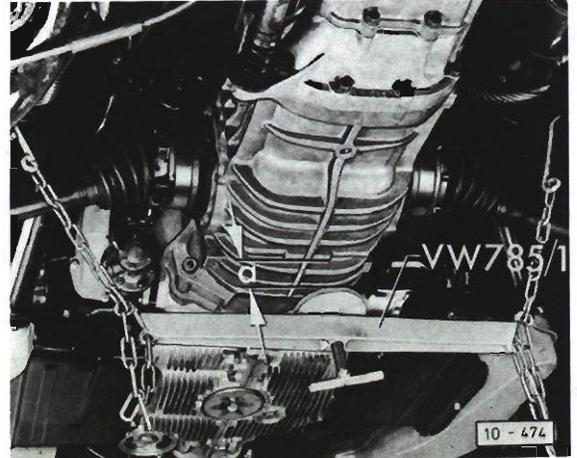
- Heizklappengehäuse (10) abnehmen.
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 185.



- Leitung für Generator (11) am Anlasser abschrauben.
- Gaszug mit Führung (12) nach vorn ziehen.
- Kraftstoffschlauch (13) abziehen.
- Muttern für Motorbefestigungsschrauben unten (14) abschrauben.



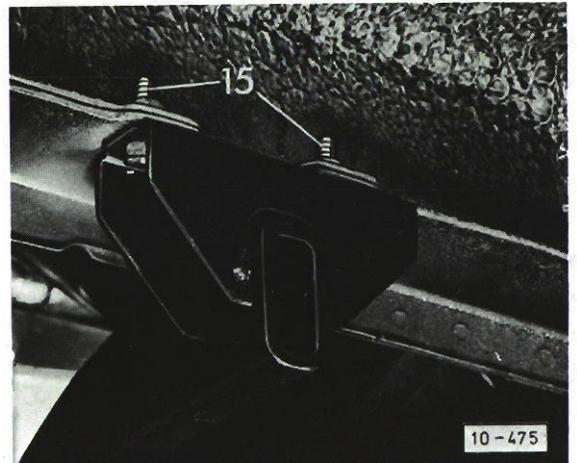
- Befestigungsschraube für Getriebeaufhängung (Pfeil) lösen.



- Getriebe mit Haltevorrichtung VW 785/1 abfangen.

**Achtung:** Haltevorrichtung so einhängen, daß der Abstand zwischen Aufnahme und Getriebegehäuse  $a = \text{ca. } 80 \text{ mm}$  beträgt. Steht die Haltevorrichtung nicht zur Verfügung, geeigneten Wagenheber unterstellen, Holzunterlage benutzen und Abstand –  $a$  – zwischen Getriebe und Wagenheber einhalten.

- Motor mit Rangierheber abstützen.



- Befestigungsschrauben für Motorträger (15) abschrauben.
- Motor und Getriebe absenken, bis das Getriebe auf der Haltevorrichtung beziehungsweise dem Wagenheber aufliegt.
- Motor vom Getriebegehäuse abziehen und nach unten herausnehmen.

## Einbau

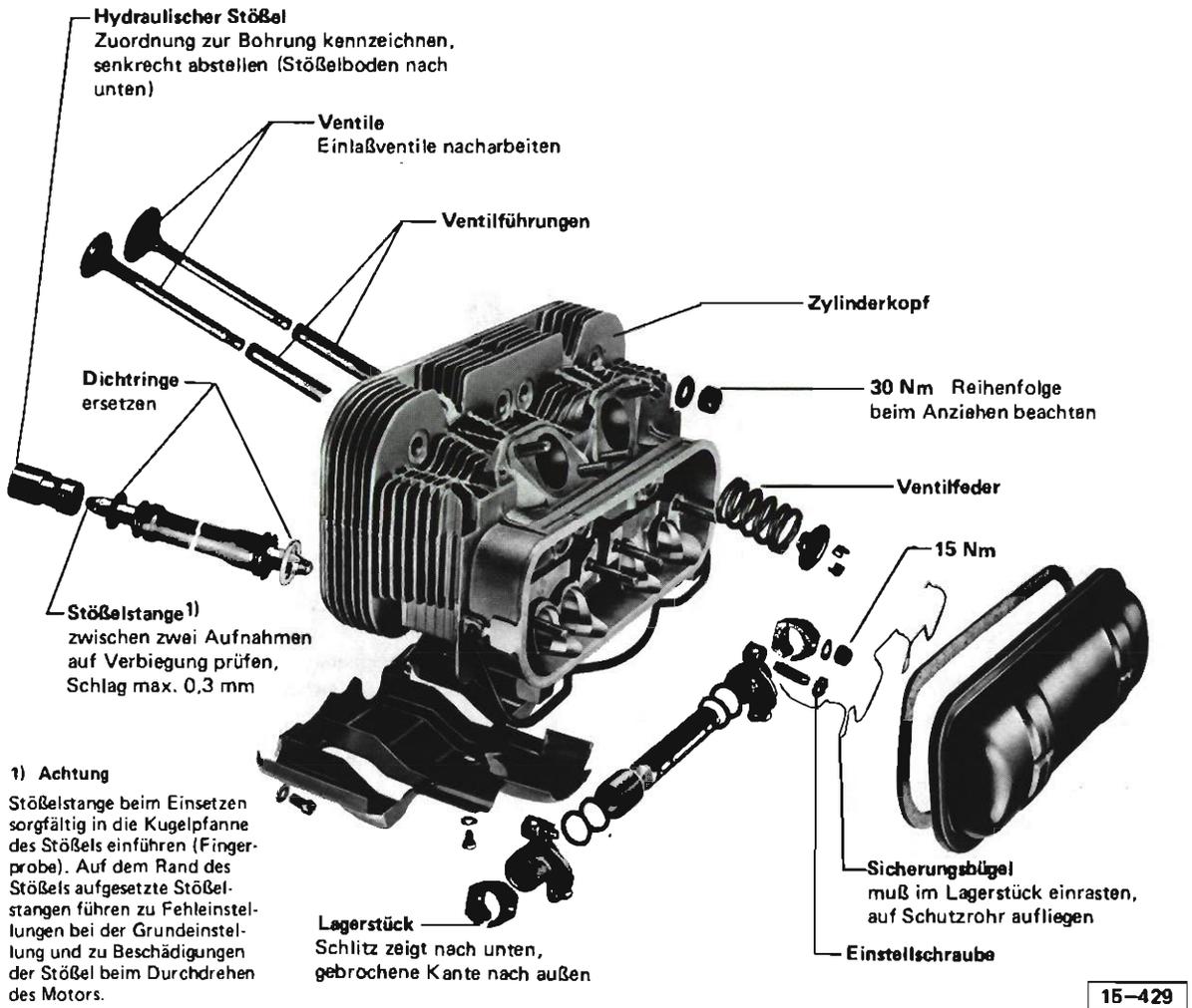
Vor dem Einbau des Motors, Kupplungsausrücklager auf Verschleiß prüfen, gegebenenfalls austauschen.

- Kupplungsausrücklager, Führungshülse und Verzahnung der Antriebswelle leicht mit Molybdän-Disulfid-Paste schmieren.
- Motor auf Rangierheber legen und mit Hilfsperson anheben und einsetzen.
- Vor dem Anflanschen des Motors an das Getriebegehäuse ist der Vergaserzug in das Führungsrohr einzuführen.
- Muttern für Motorbefestigung anschrauben und mit 30 Nm festziehen.
- Motor anheben. **Neue** selbstsichernde Muttern für Motorträgerbefestigung verwenden und mit 25 Nm festziehen.
- Befestigungsschraube für Getriebeaufhängung mit 30 Nm festziehen.

*Bei Automatikgetriebe:* Durch Montageöffnung mit 3 Sechskantschrauben Mitnehmerscheibe und Wandler verbinden. Gasgestänge einstellen.

- Gaszug anklemmen und einstellen, siehe Seite 47.
- Heizklappengehäuse montieren.
- Leitung für Generator an Anlasser anschrauben.
- Kraftstoffschlauch aufschieben und mit Schelle sichern.
- Schlauch für Bremskraftverstärker zusammenstecken.
- Leitung für Zündspule und Öldruckschalter entsprechend der Markierung aufschleben.
- Stecker am Schaltgerät für Transistorzündung und Leerlaufstabilisierung aufschleben.
- Leitung für Generator verbinden.
- Faltenbalg für Heizgebläse einbauen.
- Luftfilter anbauen, siehe Seite 61.
- Masseband an Batterie anklemmen.
- Ölstand im Motor kontrollieren.
- Motor starten.
- Leerlaufeinstellung kontrollieren, siehe Seite 49.
- Zündeneinstellung überprüfen, siehe Seite 160.
- Nach Probefahrt sämtliche Anschlüsse kontrollieren.

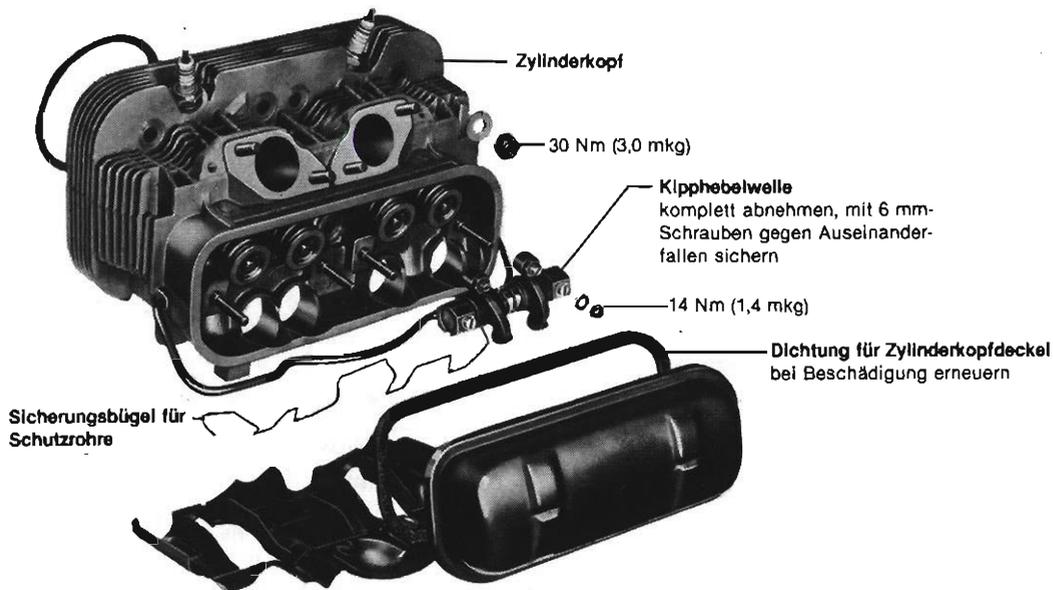
# Der Zylinderkopf



## Hinweis:

Zylinderköpfe mit Rissen zwischen den Ventilsitzen bzw. zwischen einem Ventilsitzring und dem Zündkerzengewinde können ohne Herabsetzung der Lebensdauer weiterverwendet werden, wenn es sich um leichte, max. 0,5 mm breite Anrisse handelt, oder wenn nur die ersten Gänge des Zündkerzengewindes gerissen sind.

## Zylinderkopf aus- und einbauen



13-127

### Ausbau

- Motor ausbauen, Seite 12.
- Auspuff und Wärmetauscher ausbauen.
- Vergaser komplett mit Saugrohren abschrauben, siehe Seite 46.
- Kühlgebläsegehäuse komplett ausbauen, siehe Seite 40.
- Motorverblechung abnehmen.
- Motor mit Benzin abwaschen, vor allem im Bereich der Zylinderköpfe. **Achtung:** Brandgefahr, kein offenes Feuer!
- Deckelklemmbügel mit kräftigem Schraubenzieher nach unten abhebeln.
- Deckel abnehmen und vor dem Einbau auswaschen.
- Sicherungsbügel für Schutzrohre abnehmen.
- Je 2 Sechskantmuttern zur Befestigung der Kipphebelachse abschrauben.
- Achsen mit Kipphebeln abnehmen. Auch die Dichtringe unter den Lagerböcken müssen abgenommen und beim Einbau erneuert werden. Kipphebelwelle mit 6 mm Schrauben gegen Auseinanderfallen sichern.
- Stößelstangen herausziehen.
- 8 Befestigungsmuttern für Zylinderköpfe, Lage siehe unter „Einbau“, abschrauben und mit Unterlegscheiben abnehmen.

**Achtung:** Soll nur der Zylinderkopf abgenommen werden, ohne daß Zylinder und Kolben demontiert werden, so sind die Zylinder mit geeigneten Drahtschlingen oder Blechbügeln gegen Herausfallen zu sichern.

- Zum leichteren Abnehmen des Kopfes muß gegebenenfalls mit einem **Gummihammer** nachgeholfen werden.
- Zylinderkopf und Stößelschutzrohre abnehmen.

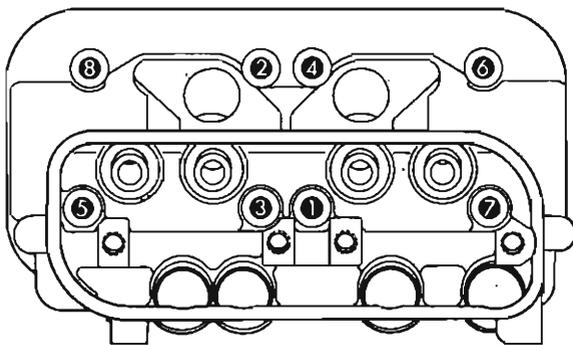
**Achtung:** Werden die hydraulischen Stößel herausgenommen, müssen sie markiert werden, damit sie in die gleiche Bohrung wieder eingesetzt werden können. Die hydraulischen Stößel **müssen senkrecht abgestellt** werden, und zwar mit dem Stößelboden **nach unten**.

## Einbau

- Zylinderkopf vor dem Einbau auf Risse in den Brennräumen und in den Auslaßkanälen untersuchen. Auch die Dichtflächen der Zylinderauflagen und des Ansaugrohrflansches müssen geprüft werden. Beschädigte Köpfe erneuern.
- Zündkerzengewinde und Stiftschrauben auf Beschädigungen bzw. auf festen Sitz prüfen. Beschädigte oder überdrehte Zündkerzengewinde können mit Heli-Coil-Gewindeeinsätzen wieder gebrauchsfähig gemacht werden.
- Falls die Kipphebelachsen zerlegt waren, sämtliche Teile auf Verschleiß überprüfen. Schadhafte Teile auswechseln und nach Übersichtsfoto zusammenfügen.
- Stößelstangen auf Verbiegung prüfen. Der Schlag darf maximal 0,3 mm betragen. Hierzu Stößelstangen auf eine ebene Fläche legen und mit Fühlerblattlehre den Schlag überprüfen.
- Falls die hydraulischen Stößel herausgenommen wurden, Stößel in die gleiche Bohrung einsetzen, auf selbst angebrachte Markierung achten. Vorher Stößel prüfen, siehe Seite 24.
- Weisen die Anlaufflächen der Kipphebel und der Lagerböcke Riefen auf, so können sie mit feiner Schmirgelleinwand abgezogen werden. Hierzu Schmirgelleinen auf eine ebene Fläche legen.
- Zylinderkopf vorsichtig ansetzen. Beim Einbau der Stößelschutzrohre ist auf einwandfreien Sitz der Dichtringe zwischen Kurbelgehäuse und Schutzrohr sowie Zylinderkopf und Schutzrohr zu achten.

**Achtung:** Neue Dichtringe für Stößelschutzrohre verwenden.

- Unterlegscheiben für Zylinderkopfmuttern auflegen, Mutter für Zylinderkopf von Hand aufschrauben.



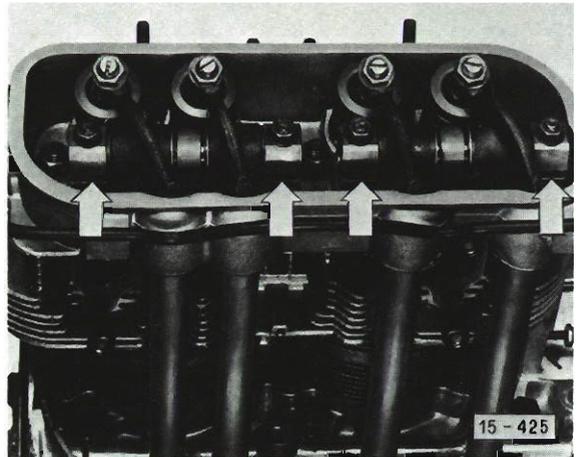
15-097

- Zylinderkopfschrauben leicht vorspannen. Hierzu ist ein exakt arbeitender Drehmomentschlüssel erforderlich. Zylinderkopfmuttern in der numerierten Reihenfolge mit 10 Nm leicht vorspannen.
- Zylinderkopfmuttern in der Reihenfolge wie auf der Abbildung 15-097 mit 30 Nm endgültig festziehen.

- Vor dem Ansetzen der Kipphebelwelle Einstellschrauben für Ventilspiel-Grundeinstellung zurückdrehen, bis sie bündig mit den Kipphebeln abschließen.

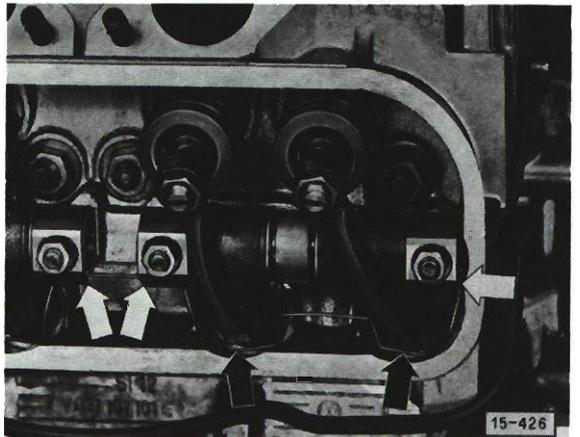
**Achtung:** Beim Einsetzen der Stößelstangen darauf achten, daß sie sorgfältig in die Kugelpfannen der Stößel eingeführt werden (Fingerprobe). Auf den Rand des Stößels aufgesetzte Stößelstangen führen zur Fehleinstellung bei der Ventilspiel-Grundeinstellung und zur Beschädigung der Stößel beim Durchdrehen des Motors.

- Stößelstangen einschieben, neue Dichtringe auf die Stiftschrauben für Kipphebelachse schieben, Kipphebelachsen aufsetzen.



**Achtung:** Darauf achten, daß die Schlitz in den Lagerböcken (Pfeile) nach unten zeigen.

- Muttern mit Unterlegscheiben mit 15 Nm festziehen.



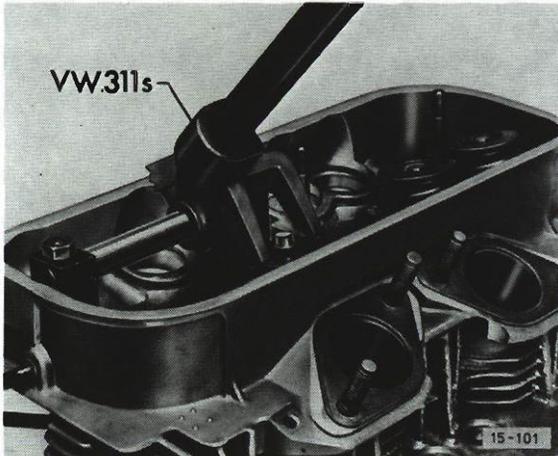
- Sicherungsbügel für Stößelschutzrohre lagerichtig, siehe Abbildung, einsetzen. Der Sicherungsbügel muß auf dem Schutzrohr aufliegen und im Lagerstück einrasten.
- Ventilspiel-Grundeinstellung vornehmen, siehe Seite 23.
- Ventildeckel mit neuer Dichtung ansetzen und mit Spannbügel sichern.
- Vergaser mit Saugrohr anbringen, siehe Seite 46.
- Motorverblechung anbringen.

## Ventile aus- und einbauen

### Ausbau

- Zylinderkopf ausbauen, siehe Seite 16.

**Achtung:** Die alten Ventile müssen wieder an gleicher Stelle eingebaut werden. Vor dem Ausbau Ventile entsprechend kennzeichnen. Nach längerer Laufzeit des Motors kann sich an der Anlagefläche der Kegelstücke am Ventilschaftende ein leichter Grat gebildet haben. Dieser Grat ist mit einer Schlichtfeile zu entfernen, damit der Grat beim Herausziehen des Ventils in der Ventilführung keine Riefen hinterläßt.



- Ventilderteller niederdrücken und Kegelstücke herausnehmen. Die Werkstätten benutzen dazu eine Spannvorrichtung, siehe Abbildung, oder eine Ventildertellerspannzange, wie sie in dem Kapitel „Werkzeug“ abgebildet ist. Man kann den Ventilderteller auch mit zwei stabilen Schraubenziehern niederdrücken. Dann muß allerdings der Brennraum im Zylinderkopf mit einem Lappen ausgefüllt sein, damit das Ventil beim Niederdrücken nicht herunterfällt. Von einem Helfer müssen die Kegelstücke herausgenommen werden.
- Federteller, Ventildeder und Ölabweisring herausnehmen.

### Einbau

- Vor dem Einbau sind gegebenenfalls folgende Arbeiten durchzuführen: Ventile prüfen, Ventilführungen im Zylinderkopf überprüfen, Ventilsitz im Zylinderkopf nacharbeiten, Ventile einschleifen, Ventile nacharbeiten, Ventilsitz auf Dichtigkeit überprüfen.
- Ventilschaft mit MoS<sub>2</sub>-Paste bestreichen und das alte Ventil entsprechend der Kennzeichnung einsetzen.
- Neuen Ölabweisring auf den Ventilschaft aufchieben.
- Ventildeder und Ventilteller einlegen.

**Achtung:** Ventildeder so einbauen, daß die enge Windung zum Zylinderkopf zeigt.

- Feder mit geeigneter Vorrichtung niederdrücken und Kegelstücke einsetzen.

**Hinweis:** Eingearbeitete Kegelstücke können an den Trennflächen so weit abgeschliffen werden, daß sich der Ventilschaft bei angelegten und zusammengedrückten Kegelstücken noch drehen läßt.

### Ventile prüfen

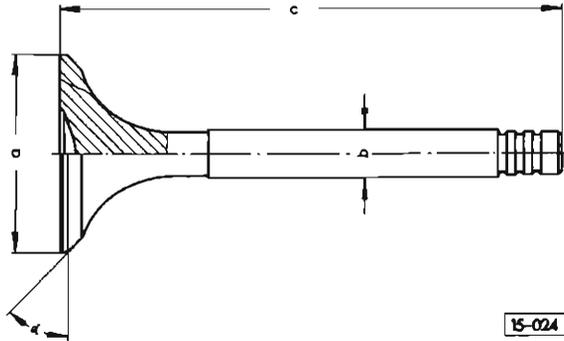
- Ausgebaute Ventile mit einer Drahtbürste reinigen.
- Ventile auf Abbrand am Ventilsitz, Schlag und Verschleißspuren des Ventilschaftes oder beschädigte Einpaßnuten für Kegelstücke prüfen.

**Achtung:** Der Ventilschaft darf weder nachgearbeitet noch nachgerichtet werden. Derart beschädigte Ventile in jedem Fall ersetzen.

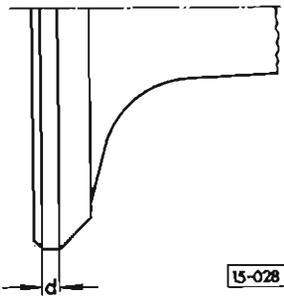
## Ventile nacharbeiten

Einlaßventile, die wieder verwendet werden sollen, deren Sitzflächen aber leichte Verschleiß- oder Verbrennungsspuren aufweisen, können auf einer Ventilkegel-Drehbank oder einer Ventilkegel-Schleifmaschine nachgearbeitet werden.

**Achtung:** Auslaßventile dürfen nicht nachgedreht werden, nur das Einschleifen ist zulässig.



15-024



15-028

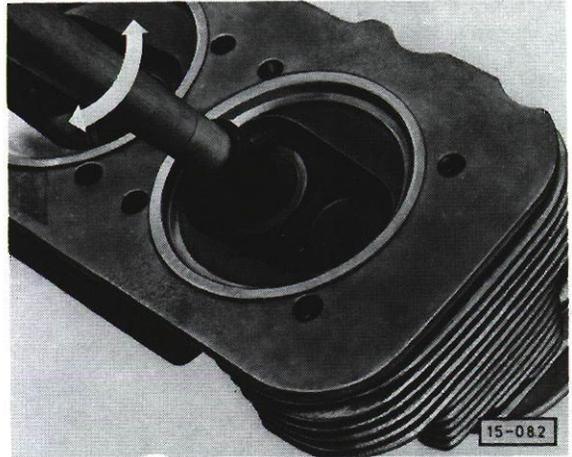
- Bei Nacharbeiten der Einlaßventile darf das Maß  $d = 0,5$  mm nicht überschritten werden.

Einlaßventil	Auslaßventil
a – $\varnothing 39,3$ mm	$\varnothing 33,0$ mm
b – $\varnothing 7,95$ mm	$\varnothing 8,92$ mm
c – 115,4 mm	115,4 mm
d – min. 0,5 mm	–
$\alpha$ – $29^{\circ} 30'$	$45^{\circ}$

## Ventile einschleifen

Einwandfrei bearbeitete Ventilsitzringe und neue Ventile müssen gewöhnlich nicht eingeschleift werden, wenn die Dichtigkeitsprobe positiv ausfiel.

- Ventilsitz im Zylinderkopf mit Ventil-Einschleifpaste bestreichen und das Ventil in die Führung stecken.
- Gummisauger anfeuchten und auf den Ventilteller drücken.



- Ventil durch Drehen des Ventilschleifers einschleifen.

**Achtung:** Damit keine Riefen auf der Sitzfläche entstehen, muß das Ventil häufig angehoben und gleichmäßig weitergedreht werden.

- Nach dem Schleifvorgang Schleifpaste sorgfältig entfernen.

## Ventilsitz auf Dichtigkeit prüfen

- Sitzfläche des Ventils leicht mit Tuschiefarbe einstreichen.
- Ventilsitz im Zylinderkopf abwischen und Ventil in Führung stecken.
- Ventil unter leichtem Druck auf den Ventilteller etwa eine Vierteldrehung verdrehen und wieder herausheben.
- Das sichtbare, ringförmige Tragbild auf der Sitzfläche im Zylinderkopf gibt Aufschluß über die Dichtigkeit des Ventilsitzes.
- Ist die Sitzfläche gleichmäßig über die ganze Fläche mit Tuschiefarbe bedeckt, so ist der Ventilsitz dicht. Sind dagegen noch farblose Flecken vorhanden, so muß weiter eingeschliffen werden.

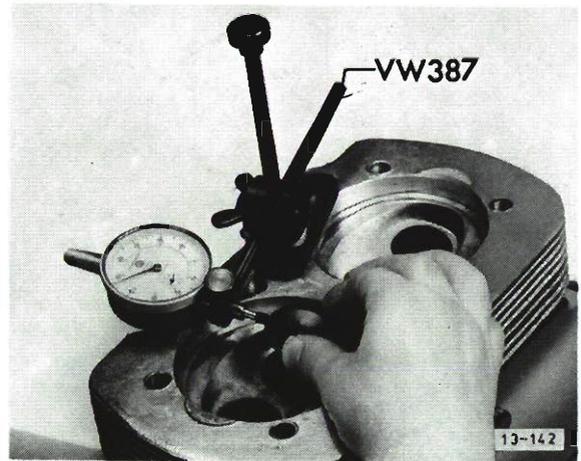
### Probe bei eingebauten Ventilen

- Zylinderkopf so stellen, daß die beiden Öffnungen der Einlaßkanäle bzw. eine Auslaßöffnung nach oben zeigt.
- In die Kanäle etwas Benzin eingießen.
- In die Verbrennungsräume darf kein Kraftstoff eindringen.

## Ventilführungen prüfen

Bei Instandsetzungen von Motoren mit undichten Ventilen genügt es nicht, nur die Ventile und Ventilsitze zu bearbeiten, beziehungsweise zu ersetzen. Es ist außerdem dringend erforderlich, die Ventilführungen auf Verschleiß zu überprüfen. Besonders wichtig ist die Prüfung an Motoren mit längerer Laufzeit. Ist der Verschleiß zu groß, sind die Ventilführungen zu erneuern (Werkstattarbeit).

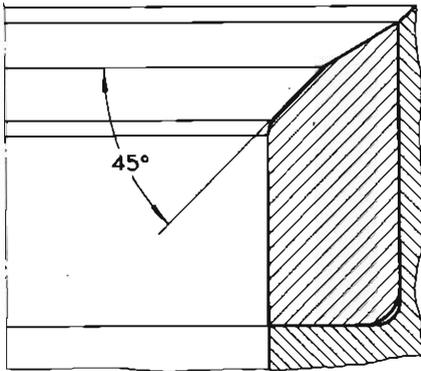
- Rückstände an Ventilführungen mit Reinigungsahle entfernen.
- Neues Ventil einsetzen, Zylinderkopf mit der Brennraumseite nach oben festspannen. Das Schaftende des Ventils muß unten mit der Führung abschließen.



- Mit geeigneter Meßuhr Kippspiel durch Hin- und Herbewegen des Ventiltellers ermitteln.
- Die Ventilführung ist zu erneuern, wenn ein Kippspiel von mehr als 1,2 mm erreicht ist (Werkstattarbeit).

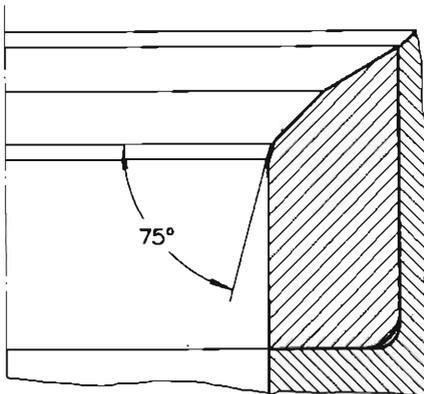
## Ventilsitz nacharbeiten

Ventilsitze im Zylinderkopf mit kleinen Verschleiß- oder Verbrennungsspuren können grundsätzlich nachgearbeitet werden, solange bei Einhaltung der 15°-Anfräsung an ihrem äußeren Umfang der Außendurchmesser des Ventilsitzringes nicht überschritten wird. Andernfalls ist der Zylinderkopf auszutauschen. Zum Nacharbeiten ist ein geeigneter Hand- oder Maschinenfräser erforderlich.



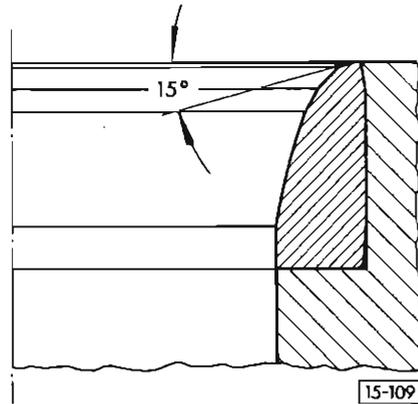
15-085

- Die 45°-Fläche muß besonders sorgfältig bearbeitet werden, um einen einwandfreien zentrischen Sitz zu erhalten. Damit der Zylinderkopf nicht vorzeitig unbrauchbar wird, nur solange Material abnehmen, bis die gesamte Sitzbreite erfaßt ist.



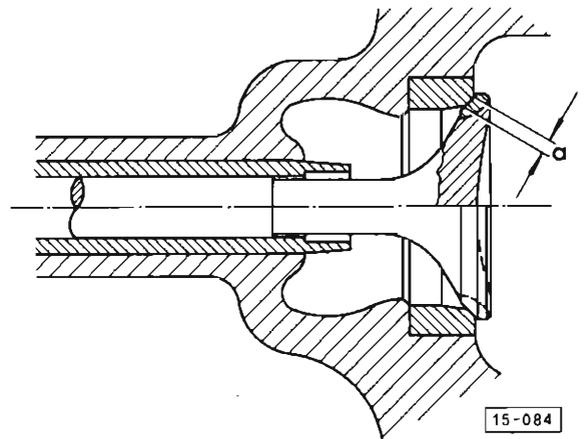
15-086

- Bei der 75°-Fläche ist die Unterkante des Auslaß-Sitzrings unter diesem Winkel leicht zu brechen.



15-109

- Bei der 15°-Fläche ist die obere Kante der Sitzringe unter diesem Winkel so anzuschneiden, bis die folgende Sitzbreite „a“ erreicht ist.



15-084

- Die Sitzbreite „a“ beträgt für Einlaß 1,8 ... 2,2 mm und für Auslaß 2,0 ... 2,5 mm.

## Ventilspiel-Grundeinstellung

Der hydraulische Ventilspielausgleich ist wartungsfrei. Die Einstellung darf nicht verändert werden.

Eine Reparatur des hydraulischen Stößels ist nicht möglich. Bei Beanstandungen Stößel komplett ersetzen.

Kurzzeitige Ventilgeräusche nach dem Start oder im Schub nach starker Motorbelastung bei hohen Außentemperaturen und Drehzahlen haben keine Bedeutung.

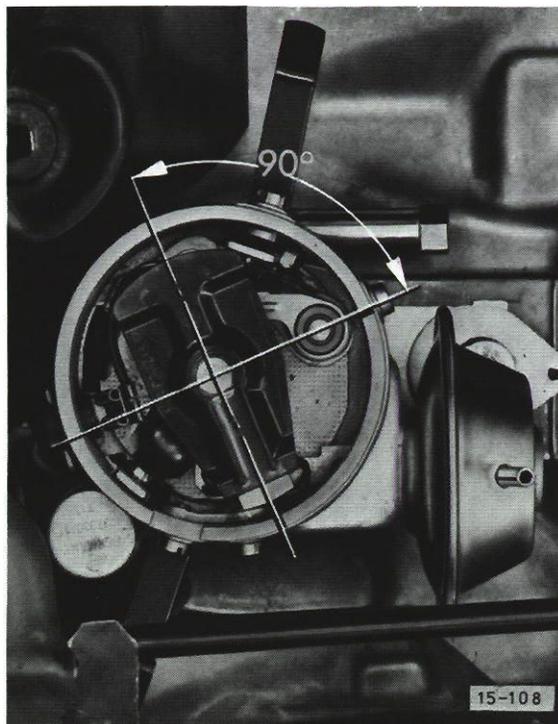
Werden bei Freßschäden wie Haupt- und Pleuellagerschäden Metallspäne im Kurbelgehäuse festgestellt, Stößel nacheinander zerlegen und reinigen. Die einzelnen Bauteile dabei untereinander nicht vertauschen. Zerlegen und zusammenbauen siehe „Stößel entlüften“.

### Grundeinstellung

**Achtung:** Wurden die Stößelstangen ausgebaut, müssen sie beim Einsetzen sorgfältig in die Kugelpfannen der Stößel eingeführt werden (Fingerprobe). Auf den Rand des Stößels aufgesetzte Stößelstangen führen zu Fehleinstellungen bei der Grundeinstellung und zu Beschädigungen der Stößel beim Durchdrehen des Motors.

Nach Ausbau der Kipphebelwellen ist folgende Grundeinstellung erforderlich:

- Einstellschrauben in den Kipphebeln zurückdrehen, bis sie bündig mit den Kipphebeln abschließen.
- Kurbelwelle auf OT Zylinder 1 stellen (Verteilerläufer muß zur Markierung für Zylinder 1 am Verteilergehäuse zeigen).
- Einstellschrauben beider Kipphebel leicht gegen die Ventile drehen (Ventiltriebsteile spielfrei).
- Einstellschrauben von diesem Punkt aus zwei Umdrehungen weiter hineindrehen und kontorn.



- Zum weiteren Zusammenbau am 2., 3., 4. Zylinder Kurbelwelle links herum weiterdrehen, bis der Verteilerläufer jeweils um 90° versetzt steht.