

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

Der Motor	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	Störungstabelle Vergaser	64
Kolben prüfen	28	Die Abgasanlage	66
Die Kennzeichnung der Kolben	29	Auspufftopf aus- und einbauen	67
Kolbenring prüfen	29	Wärmetauscher aus- und einbauen	67
Zylinderbohrung prüfen	30	Die Kupplung	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	Störungstabelle Kupplung	72
Axialspiel der Kurbelwelle prüfen/einstellen	33	Das Getriebe	73
Störungstabelle Motor	34	Getriebe aus- und einbauen	73
Motor-Schmierung	36	Ölwechsel – Schaltgetriebe und Achsantrieb	75
Öldruckschalter prüfen/aus- und einbauen	37	Die Schaltung	76
Ölüberdruckventil aus- und einbauen	37	Schaltgestänge einstellen	78
Ölfilterwechsel	38	Die Vollautomatik	79
Ölpumpe aus- und einbauen	38	ATF-Stand prüfen	79
Ölkühler aus- und einbauen	39	Automatikfahrzeug anschleppen	79
Störungstabelle Ölkreislauf	39	Automatikfahrzeug abschleppen	79
Motor-Kühlung	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	Die Vorderachse	81
Die Kraftstoff-Anlage	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	Brems Scheibe/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		

Die Hinterachse	88	Schneeketten	123
Radaufhängung hinten	89	Störungstabelle Reifen	123
Stoßdämpfer aus- und einbauen	90	Der richtige Reifenfülldruck	124
Feder aus- und einbauen	90		
Radlagerung hinten	91	Die Karosserie	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
		Türfensterscheibe aus- und einbauen	130
Die Lenkung	95	Fensterheber aus- und einbauen	131
Lenkrad aus- und einbauen	96	Eckfensterscheibe aus- und einbauen	132
Lenkung prüfen	96	Türgriff/Schließzylinder aus- und einbauen	132
Lenkgetriebe/Spurstangen	97	Tür vorn einstellen	133
Spurstange aus- und einbauen	98	Fahrersitz aus- und einbauen	134
		Windschutz-/Seitenscheibe erneuern	134
Die Fahrzeugvermessung	99	Die Campingausstattung	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	Die Heizung	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
Die Bremsanlage	104	Die elektrische Anlage	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	Störungstabelle Batterie	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	Störungstabelle Generator	152
Die Handbremse	116	Anlasser aus- und einbauen	153
Handbremse einstellen	117	Störungstabelle Anlasser	154
Handbremsseil aus- und einbauen	117		
Störungstabelle Bremse	118		
Räder und Reifen	122	Die Zündanlage	155
Auswuchten der Räder	122	Sicherheitsmaßnahmen zur TSZ-Anlage	155
Reifenverschleiß	122	Funktion der TSZ-H-Anlage	155
Austauschen der Räder	123	Zündspule prüfen	156

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	Das Werkzeug	186
TSZ-H-Schaltgerät prüfen	161	Schmierung und Wartung	187
Hallgeber prüfen	162	Schmierstoffe	187
Die Zündkerzen	163	Getriebeöle	188
Wartung und Prüfung	163	Motorölwechsel	188
Die Beleuchtungsanlage	164	Pflegedienst	190
Scheinwerferlampe auswechseln	164	Wartung	190
Standlichtlampe auswechseln	165	Stromlaufpläne	191
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		
Die Armaturen	169		
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		
Störungstabelle Scheibenwischergummi	177		
Scheibenwischeranlage aus- und einbauen	178		
Störungstabelle Scheibenwischeranlage	180		
Das Zubehör	181		
Die Wagenpflege	182		
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.

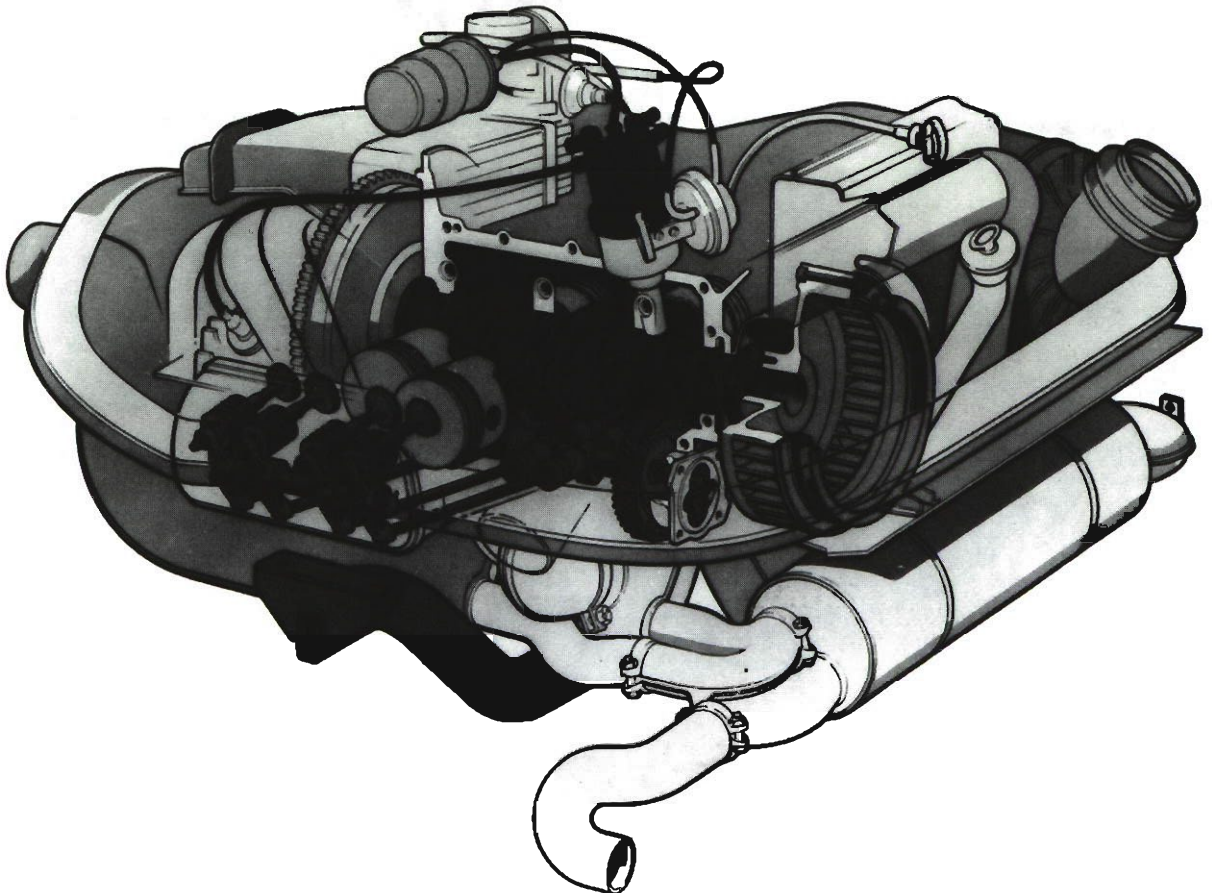
Da beim Boxermotor die Zylinder nicht alle in einer Reihe liegen, beginnt man beim Zählen mit der in Fahrtrichtung liegenden rechten Seite und zählt hier von vorn nach hinten.

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.

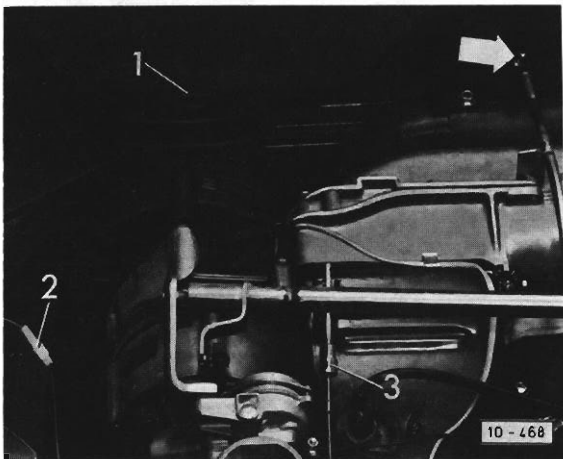


Motor aus- und einbauen

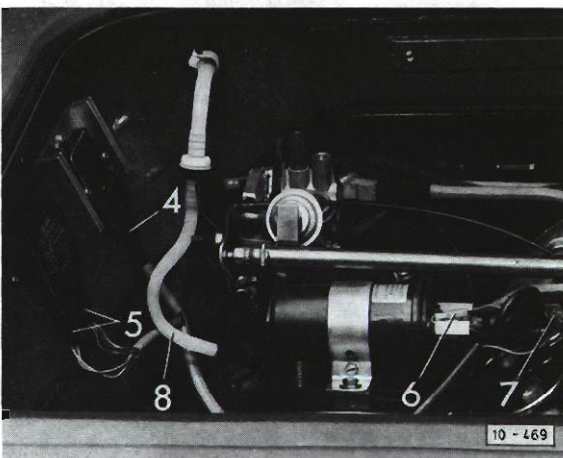
Zum Ausbau des Motors muß das Fahrzeug hinten ca. 1 m hochgehoben und aufgebockt werden. Es ist darauf zu achten, daß das Fahrzeug auf kippstabilen Unterstellböcken gelagert wird. Zum Ablassen des Motors wird ein Rangierheber benötigt. Man kann den Motor auch mit Hilfe eines ausreichend breiten, ca.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

Ausbau

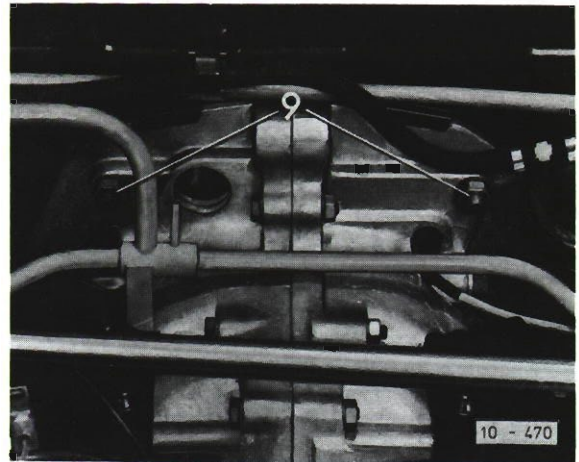
- Masseband von der Batterie abklemmen.
- Luftfilter ausbauen, siehe Seite 61.



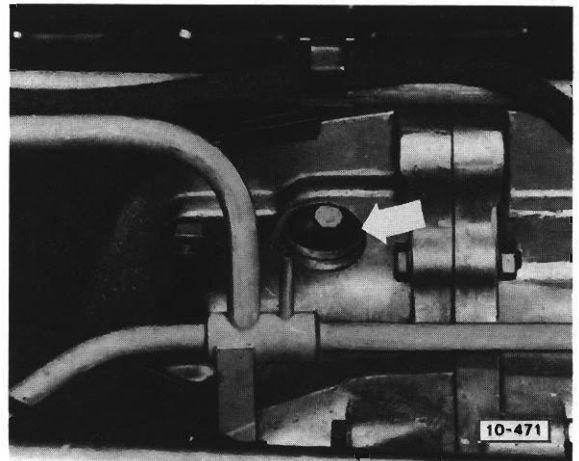
- Faltenbalg für Heizgebläse (1) ausbauen.
- Leitung für Generator (2) trennen.
- Gaszug (3) trennen.
- Ölmeßstab (Pfeil) herausziehen.



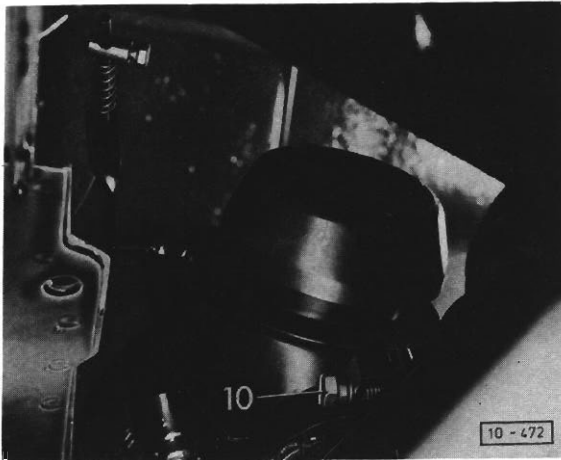
- Stecker am Schaltgerät für Transistorzündung (4) und Leerlaufstabilisierung (5) herausziehen.
- Leitung für Zündspule (6) und Öldruckschalter (7) mit Tesaband kennzeichnen und abklemmen.
- Schlauch für Bremskraftverstärker (8) trennen.



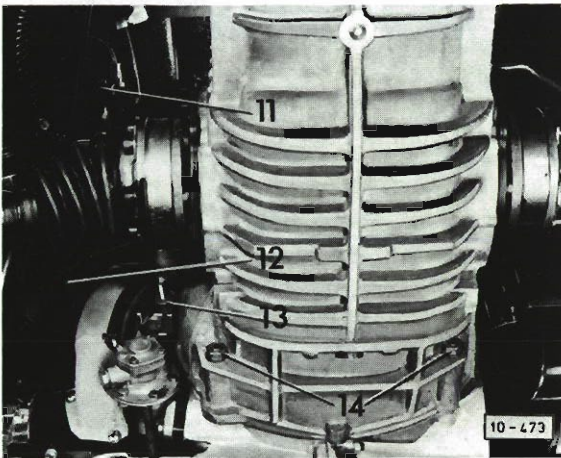
- Muttern für Motorbefestigungsschrauben oben (9) abschrauben.
- Nur bei automatischem Getriebe:



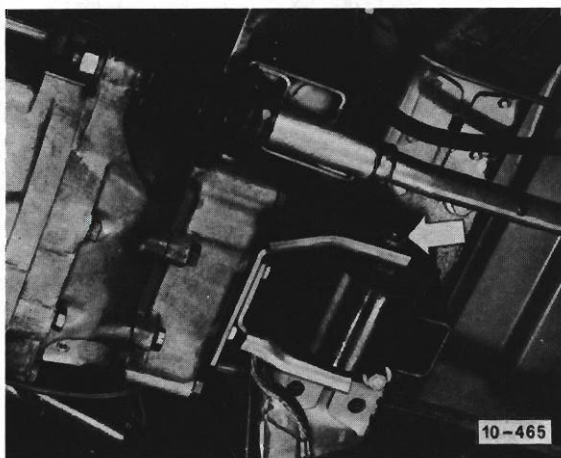
- Durch die Montageöffnung (Pfeil) im Kurbelgehäuse Mitnehmerscheibe und Wandler durch Herausschrauben der 3 Sechskantschrauben M 8 trennen. Zum Weiterdrehen des Motors VW-Adapter 3052, Gelenkstück, Verlängerung und T-Griff verwenden.
- Meßstab für ATF und Tülle für Einfüllrohr entfernen.



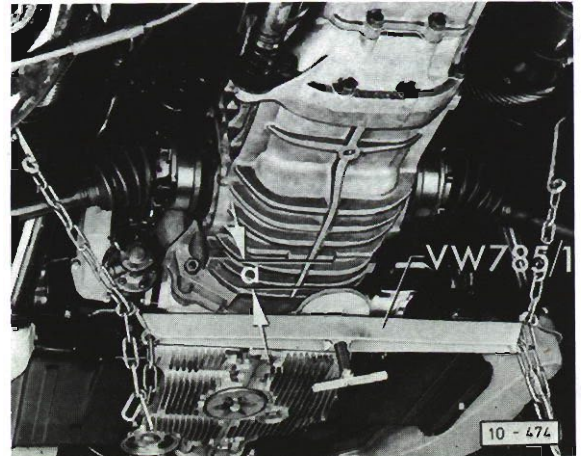
- Heizklappengehäuse (10) abnehmen.
- Fahrzeug aufbocken, siehe Seite 185.



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



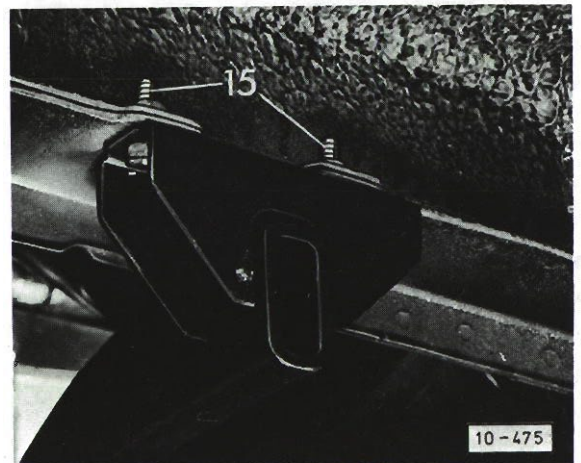
- Befestigungsschraube für Getriebeaufhängung (Pfeil) lösen.



- 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

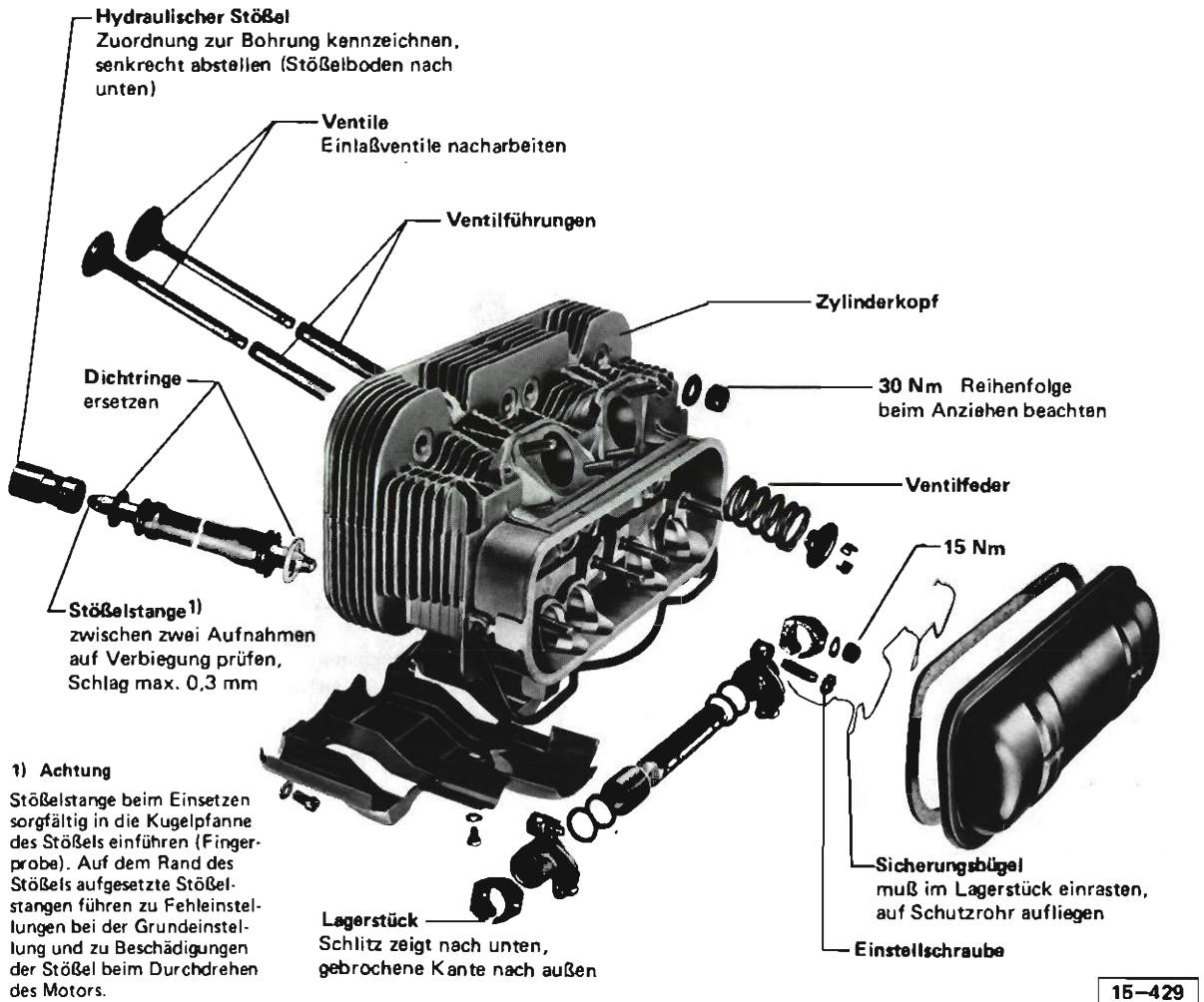
Vor dem Einbau des Motors, Kupplungsausrücklager auf Verschleiß prüfen, gegebenenfalls austauschen.

- 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 anklennen 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 aufschieben.
- Leitung für Generator verbinden.
- Faltenbalg für Heizgebläse einbauen.
- Luftfilter anbauen, siehe Seite 61.
- Masseband an Batterie anklennen.
- Ölstand im Motor kontrollieren.
- Motor starten.
- Leerlaufeinstellung kontrollieren, siehe Seite 49.
- Zündeneinstellung überprüfen, siehe Seite 160.
- Nach Probefahrt sämtliche Anschlüsse kontrollieren.

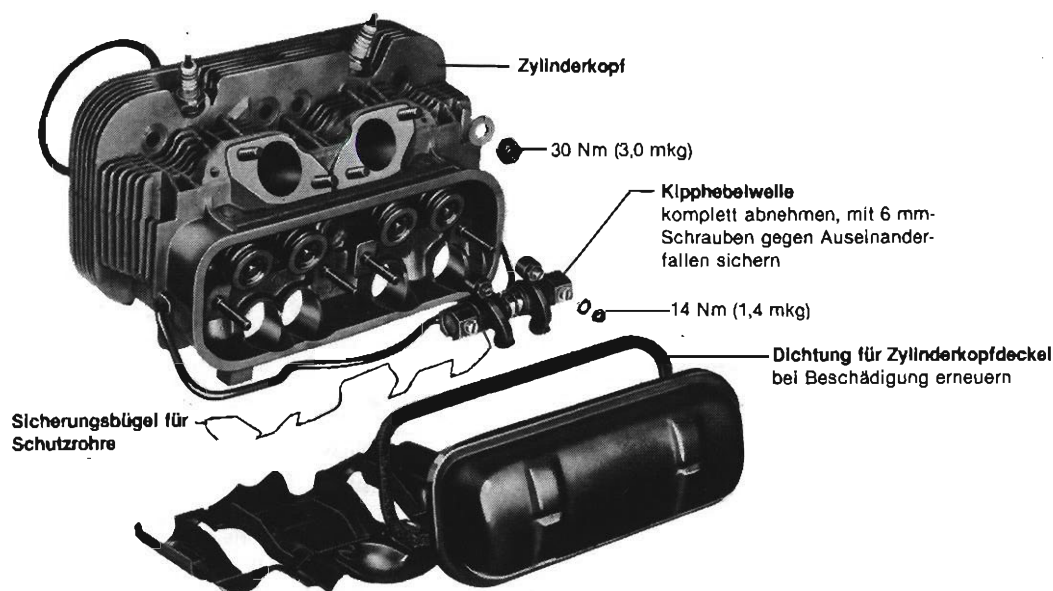
Der Zylinderkopf



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.

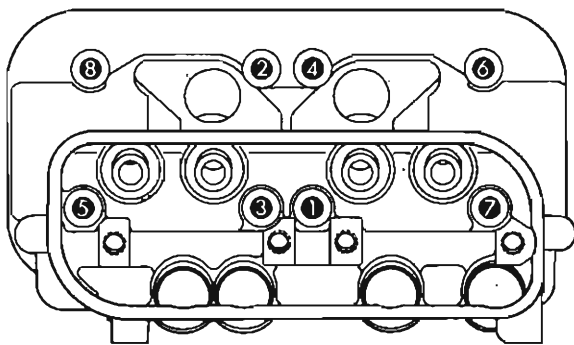
Achtung: Werden die hydraulischen Stößel herausgenommen, müssen sie markiert werden, damit sie in die gleiche Bohrung wieder eingesetzt werden können. Die hydraulischen Stößel **müssen senkrecht abgestellt** werden, und zwar mit dem Stößelboden **nach unten**.

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 austauschen 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.

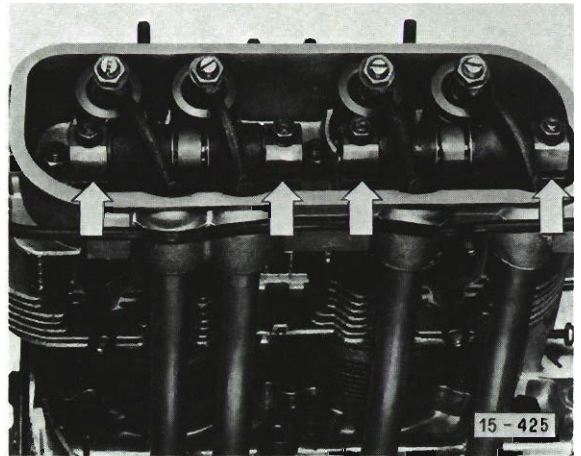


- Zylinderkopfschrauben leicht vorspannen. Hierzu ist ein exakt arbeitender Drehmomentschlüssel erforderlich. Zylinderkopfmuttern in der nummerierten Reihenfolge mit 10 Nm leicht vorspannen.
- Zylinderkopfmuttern in der Reihenfolge wie auf der Abbildung 15-097 mit 30 Nm endgültig festziehen.

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

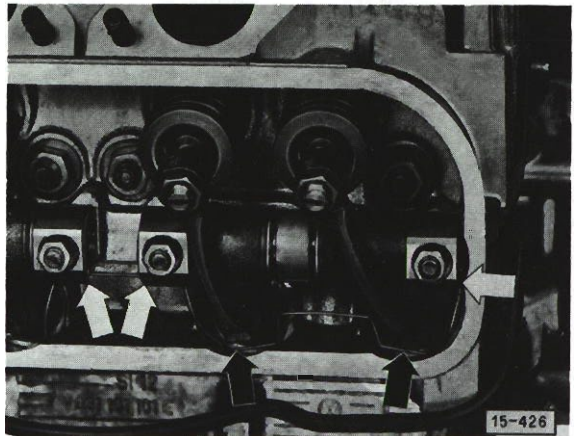
Achtung: Beim Einsetzen der Stößelstangen darauf achten, daß sie sorgfältig in die Kugelpfannen der Stößel eingeführt werden (Fingerprobe). Auf den Rand des Stößels aufgesetzte Stößelstangen führen zur Fehleinstellung bei der Ventilspiel-Grundeinstellung und zur Beschädigung der Stößel beim Durchdrehen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

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



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

- Muttern mit Unterlegscheiben mit 15 Nm festziehen.



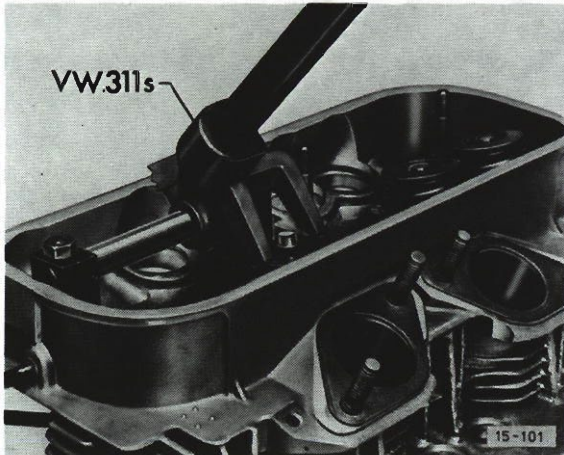
- Sicherungsbügel für Stößelschutzrohre lagerichtig, siehe Abbildung, einsetzen. Der Sicherungsbügel muß auf dem Schutzrohr aufliegen und im Lagerstück einrasten.
- Ventilspiel-Grundeinstellung vornehmen, siehe Seite 23.
- Ventildeckel mit neuer Dichtung ansetzen und mit Spannbügel sichern.
- Vergaser 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 MoS₂-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

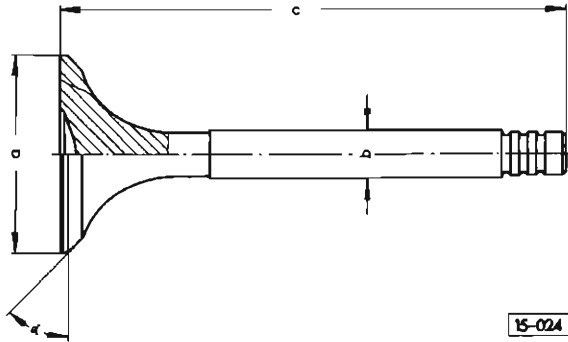
- Ausgebaute Ventile mit einer Drahtbürste reinigen.
- Ventile auf Abbrand am Ventilsitz, Schlag und Verschleißspuren des Ventilschaftes oder beschädigte Einpaßnuten für Kegelstücke prüfen.

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

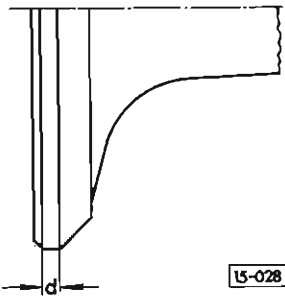
Ventile nacharbeiten

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

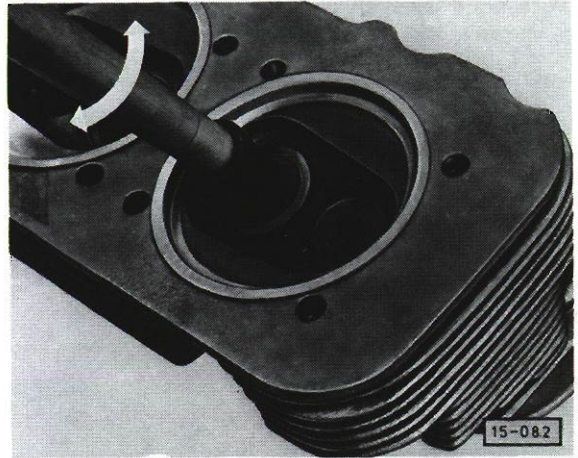
- Bei Nacharbeiten der Einlaßventile darf das Maß $d = 0,5$ mm nicht überschritten werden.

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	–
α – $29^{\circ} 30'$	45°

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.



15-082

- 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.

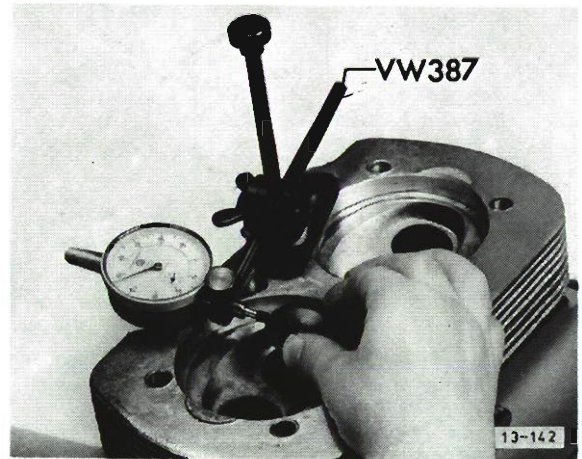
Probe bei eingebauten Ventilen

- 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).

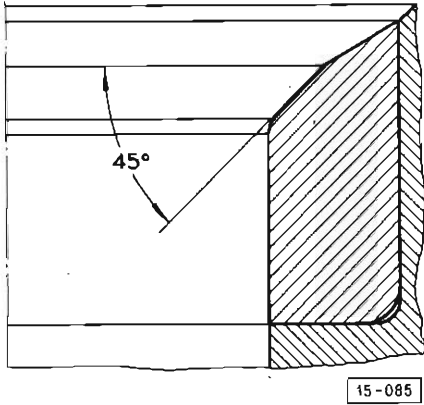
- Rückstände an Ventilführungen mit Reinigungsahle entfernen.
- Neues Ventil einsetzen, Zylinderkopf mit der Brennraumseite nach oben festspannen. Das Schaftende des Ventils muß unten mit der Führung abschließen.



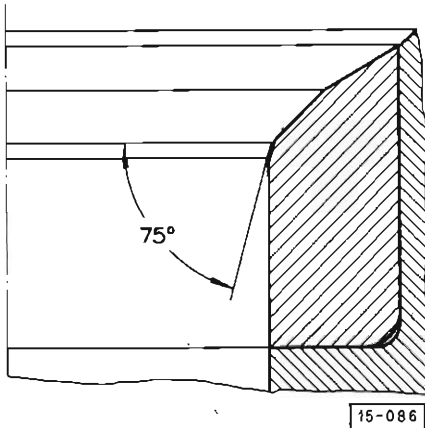
- Mit geeigneter Meßuhr Kippspiel durch Hin- und Herbewegen des Ventiltellers ermitteln.
- Die Ventilführung ist zu erneuern, wenn ein Kippspiel von mehr als 1,2 mm erreicht ist (Werkstattarbeit).

Ventilsitz nacharbeiten

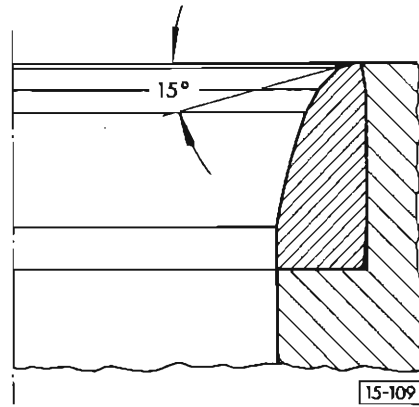
Ventilsitze im Zylinderkopf mit kleinen Verschleiß- oder Verbrennungsspuren können grundsätzlich nachgearbeitet werden, solange bei Einhaltung der 15°-Anfräsung an ihrem äußeren Umfang der Außendurchmesser des Ventilsitzringes nicht überschritten wird. Andernfalls ist der Zylinderkopf auszutauschen.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



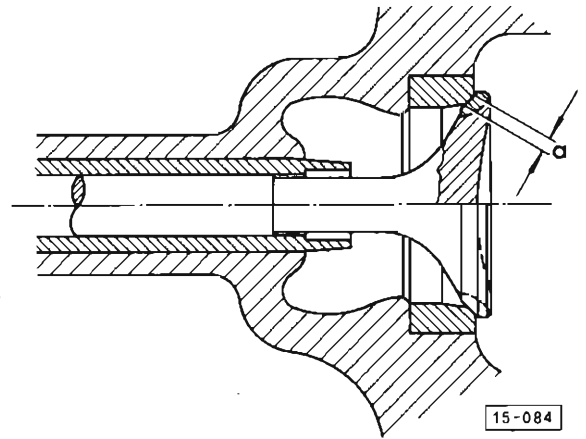
- Die 45°-Fläche muß besonders sorgfältig bearbeitet werden, um einen einwandfreien zentrischen Sitz zu erhalten. Damit der Zylinderkopf nicht vorzeitig unbrauchbar wird, nur solange Material abnehmen, bis die gesamte Sitzbreite erfaßt ist.



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



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



- 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.

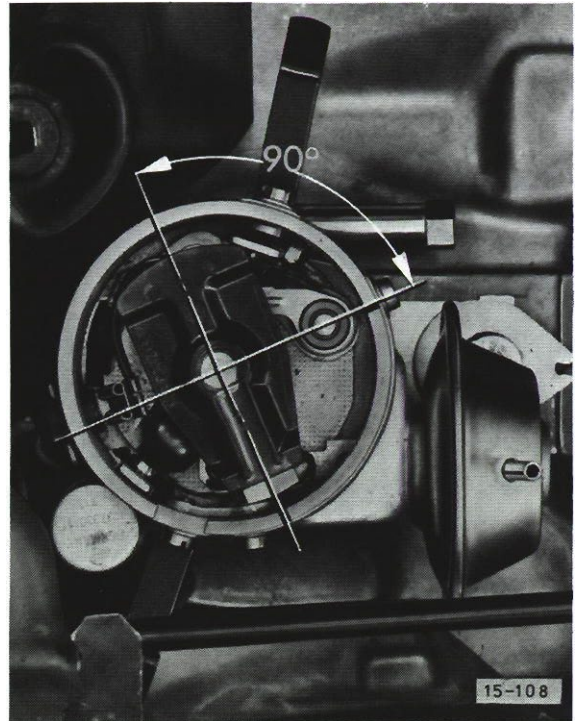
Werden bei Freßschäden wie Haupt- und Pleuellagerschäden Metallspäne im Kurbelgehäuse festgestellt, Stößel nacheinander zerlegen und reinigen. Die einzelnen Bauteile dabei untereinander nicht vertauschen. Zerlegen und zusammenbauen siehe „Stößel entlüften“.

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 (Ventiltriebstelle 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.