

Zavolzhsky-Filiale von UAZ LLC



**MOTOR**  
**ZMZ - 40911.10**

Gebrauchsanweisung, Wartung und  
Reparatur

(fünfte Ausgabe)



die Stadt der Wolga-Region

Okt 2018

Dieses Handbuch legt die technischen Eigenschaften des Motors ZMZ-40911.10 fest, beschreibt den Aufbau und das Funktionsprinzip seiner Hauptsysteme und Einheiten, beschreibt die Geräte, die bei der Reparatur und Prüfung der Leistung einzelner Einheiten verwendet werden, und gibt Anweisungen für korrekten und sicheren Betrieb des Produkts und Beurteilung seines technischen Zustands.

Das Handbuch richtet sich an Ingenieure und Techniker an Tankstellen, Kraftverkehrsunternehmen und kann auch für Besitzer von UAZ-Fahrzeugen mit ZMZ-40911.10-Motoren, Studenten und Personen, die die Konstruktion von Benzinmotoren studieren, nützlich sein.

Das Design des Motors wird ständig verbessert, daher können einzelne Komponenten und Teile Ihres Motors von den in dieser Anleitung beschriebenen abweichen.

Bestehende Fragen und Wünsche zu den hier dargestellten Informationen

Beeindruckend **Leiten,** können **leiten** durch **elektronisch** **Adresse:**  
sv.panasenko@sollers-auto.com.

Bedienungsanleitung, Wartung  
und Reparatur von Benzinmotoren Modell ZMZ-40911.10 vorbereitet  
Büro des Chefdesigners der Polar Division UAZ LLC

Verantwortlicher Redakteur:  
V.L.Zhbannikov, Chefdesigner von ZF LLC "UAZ"

## INHALT

<b>EINFÜHRUNG</b> .....	<b>fünf</b>
<b>MOTORKENNZEICHNUNG</b> .....	<b>fünfzehn</b>
<b>TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DES MOTORS UND SEINER SYSTEME</b> .....	<b>16</b>
<b>Im Motor verwendete Betriebsstoffe</b> .....	<b>18</b>
<b>MOTORAUFBAU</b> .....	<b>zwanzig</b>
<b>Kurbelmechanismus</b> .....	<b>zwanzig</b>
<b>Gasverteilungsmechanismus</b> .....	<b>31</b>
<b>Schmiersystem</b> .....	<b>39</b>
<b>Kühlsystem</b> .....	<b>48</b>
<b>Luftansaug- und Auspuffanlage</b> .....	<b>53</b>
<b>Kurbelgehäuseentlüftung</b> .....	<b>55</b>
<b>Integriertes Mikroprozessor-Steuerungssystem</b> .....	<b>56</b>
Sensoren und Aktoren der Steuerung am Motor .....	<b>57</b>
Am Fahrzeug befindliche Sensoren und Aktoren der Steuerung .....	<b>68</b>
<b>Elektrische Ausrüstung</b> .....	<b>69</b>
Generator .....	<b>69</b>
Anlasser.....	<b>74</b>
Öldruckanzeiger .....	<b>75</b>
Not-Öldrucksensor .....	<b>76</b>
<b>MOTORWARTUNG</b> .....	<b>77</b>
<b>Wartungsintervalle</b> .....	<b>77</b>
<b>Wartungsarbeiten</b> .....	<b>78</b>
Schmiersystem.....	<b>78</b>
Kurbelgehäuseentlüftung .....	<b>79</b>
Kühlsystem .....	<b>80</b>
Luftansaugsystem .....	<b>82</b>
Kraftstoffversorgungssystem .....	<b>83</b>
Integriertes Mikroprozessor-Motorsteuerungssystem .....	<b>83</b>
Elektrische Ausrüstung .....	<b>83</b>
<b>MÖGLICHE MOTORFEHLER UND FEHLERSUCHE</b> .....	<b>84</b>
<b>Mögliche Fehlfunktionen elektrischer Geräte und Methoden zu ihrer     Beseitigung</b> .....	<b>89</b>
Generator .....	<b>89</b>
Anlasser.....	<b>90</b>
Sensor Öldruckanzeige .....	<b>92</b>
Not-Öldrucksensor .....	<b>92</b>

<b>MOTORREPARATUR.....</b>	<b>94</b>
<b>Motor demontieren .....</b>	<b>94</b>
<b>Reparatur von Motorteilen, Komponenten und Baugruppen .....</b>	<b>99</b>
Zylinderblock, Kolben, Pleuel, Zwischenwelle .....	99
Kurbelwelle .....	104
Zylinderkopf, Ventiltrieb und Nockenwellen .....	107
Ventilsteuerzeiten prüfen und einstellen .....	113
Hydraulischer Drücker .....	119
Hydraulischer Spanner .....	120
Wasserpumpe .....	124
Thermostat.....	127
Thermoventil .....	128
Ölpumpe .....	129
<b>Motormontage .....</b>	<b>132</b>
Vorbereitung für die Montage .....	133
Reihenfolge der Montagevorgänge .....	134
Anbauteile am Motor anbauen .....	194
<b>KUPPLUNG .....</b>	<b>212</b>
<b>Kupplungsbetätigung .....</b>	<b>213</b>
<b>Kupplungswartung .....</b>	<b>214</b>
<b>Technischen Zustand der Kupplungsteile prüfen .....</b>	<b>215</b>
<b>ANHANG 1. Abmessungen der zusammenpassenden Motorteile .....</b>	<b>218</b>
<b>ANHANG 2. Anzugsdrehmomente der Gewindeverbindungen des Motors ...</b>	<b>228</b>
<b>ANHANG 3. Im Motor verwendete Wälzlager .....</b>	<b>233</b>
<b>ANHANG 4. Öldichtungen und im Motor verwendete Dichtungen .....</b>	<b>234</b>
<b>ANHANG 5. Werkzeuge und Geräte zur Reparatur .....</b>	<b>235</b>
<b>ANHANG 6. Reparatursätze zur Reparatur von Zylindern</b>	
Motor .....	248
<b>ANHANG 7. Kategorien von Betriebsbedingungen .....</b>	<b>264</b>

## EINFÜHRUNG

Die Motoren ZMZ – 40911.10 sind für den Einbau in Fahrzeuge des alten Lastbereichs UAZ der Umweltklassen 4 (Euro-4) und 5 (Euro-5) mit Achsfolge 4 . vorgesehen 4 und Bruttogewicht bis 3500 kg.

Motoren werden in folgenden Klimaausführungen hergestellt:

- für den Betrieb in gemäßigttem Klima (Version U2 gemäß GOST 15150) bei Umgebungstemperaturen von minus 45 °C bis plus 40 C und relative Luftfeuchtigkeit bis zu 100% bei einer Temperatur von plus 25 VON;
- für den Betrieb in tropischem Klima (Version T2 nach GOST 15150) bei Umgebungstemperaturen von minus 10 ° bis plus 50 C und relative Luftfeuchtigkeit bis zu 100% bei einer Temperatur von plus 35 VON.

Die Motoren können in Höhenlagen bis 4000 m über dem Meeresspiegel und bis 4650 m beim Überwinden von Pässen betrieben werden.

Der Motor wird ohne Servolenkungspumpe (GUR), ohne Servolenkungspumpenantriebsriemen, ohne Klimakompressor und ohne Lüfterriemenscheibe an das Automobilwerk Uljanowsk geliefert.

Motoransichten sind in Abb. 2-7, Querschnitt, Längsschnitt und äußerer Drehzahlverlauf des Motors - in Abb. 8-10 dargestellt.

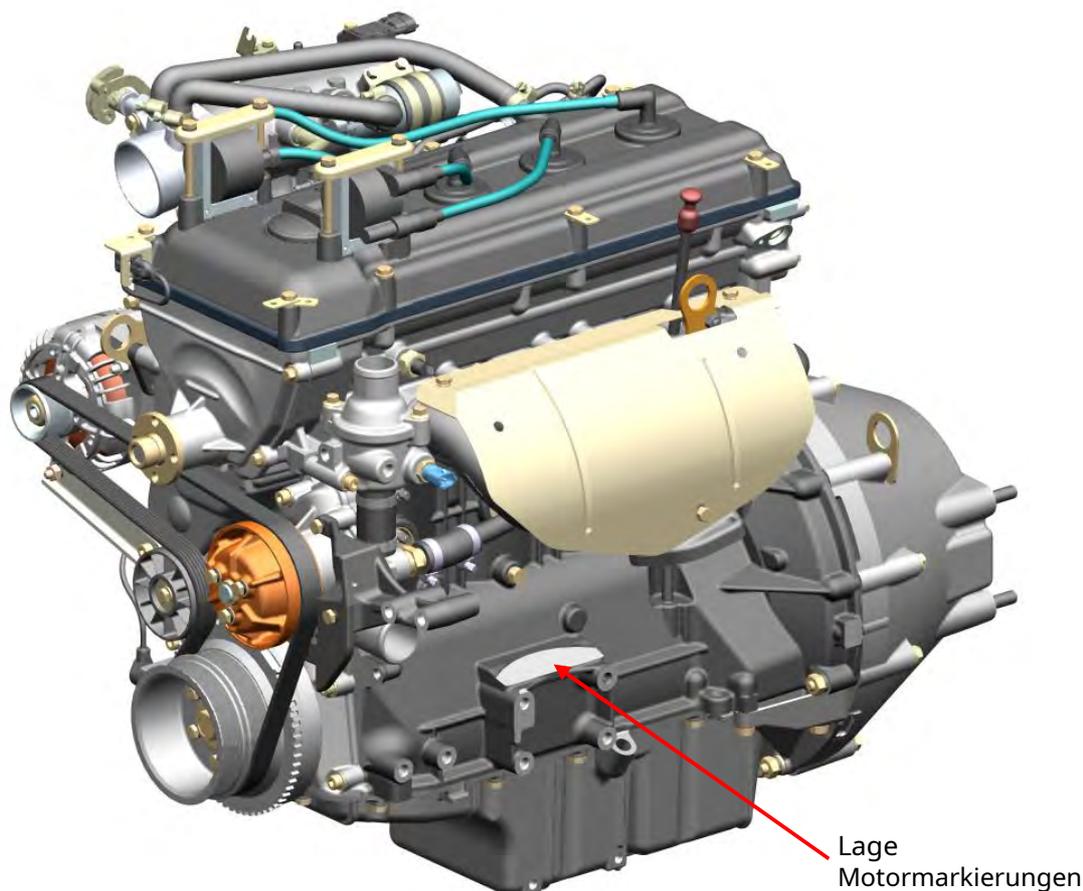


Abb. 1. Gesamtansicht des Motors mit Halterung der Servolenkungspumpe

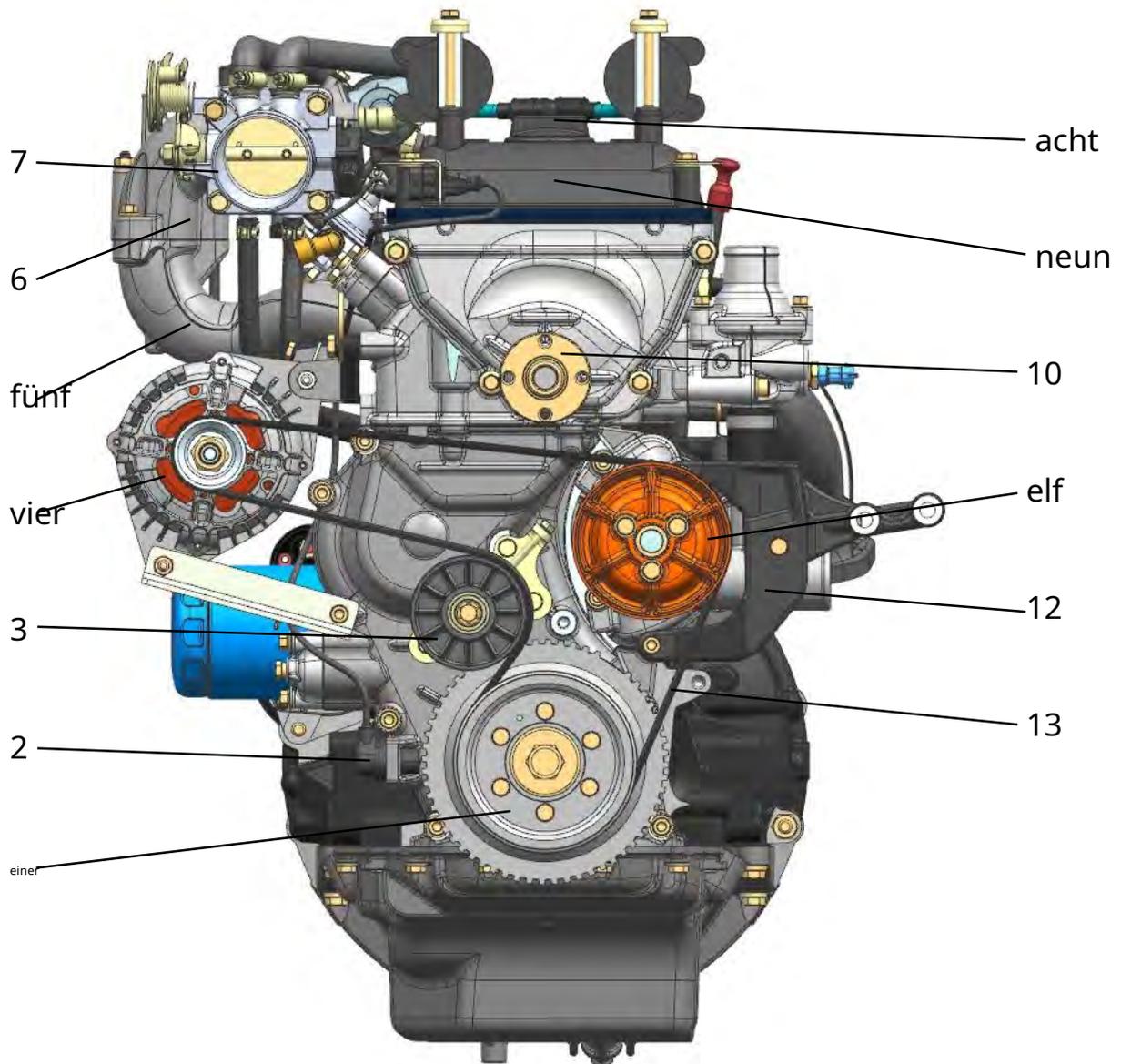


Abb. 2. Vorderansicht des Motors mit der Halterung der Servolenkungspumpe:

1 - Kurbelwellenriemenscheibe; 2 - Synchronisationssensor; 3 - Spannrolle; 4 - Generator; 5 - Einlassrohr; 6 - Empfänger; 7 - Drossel; 8 - Abdeckung des Öleinfüllrohrs; 9 - Ventildeckel; 10 - Nabe der Lüfterriemenscheibe; 11 - Riemenscheibe der Wasserpumpe; 12 - Halterung zum Einbau der Servolenkungspumpe; 13 - Antriebsriemen der Wasserpumpe und des Generators

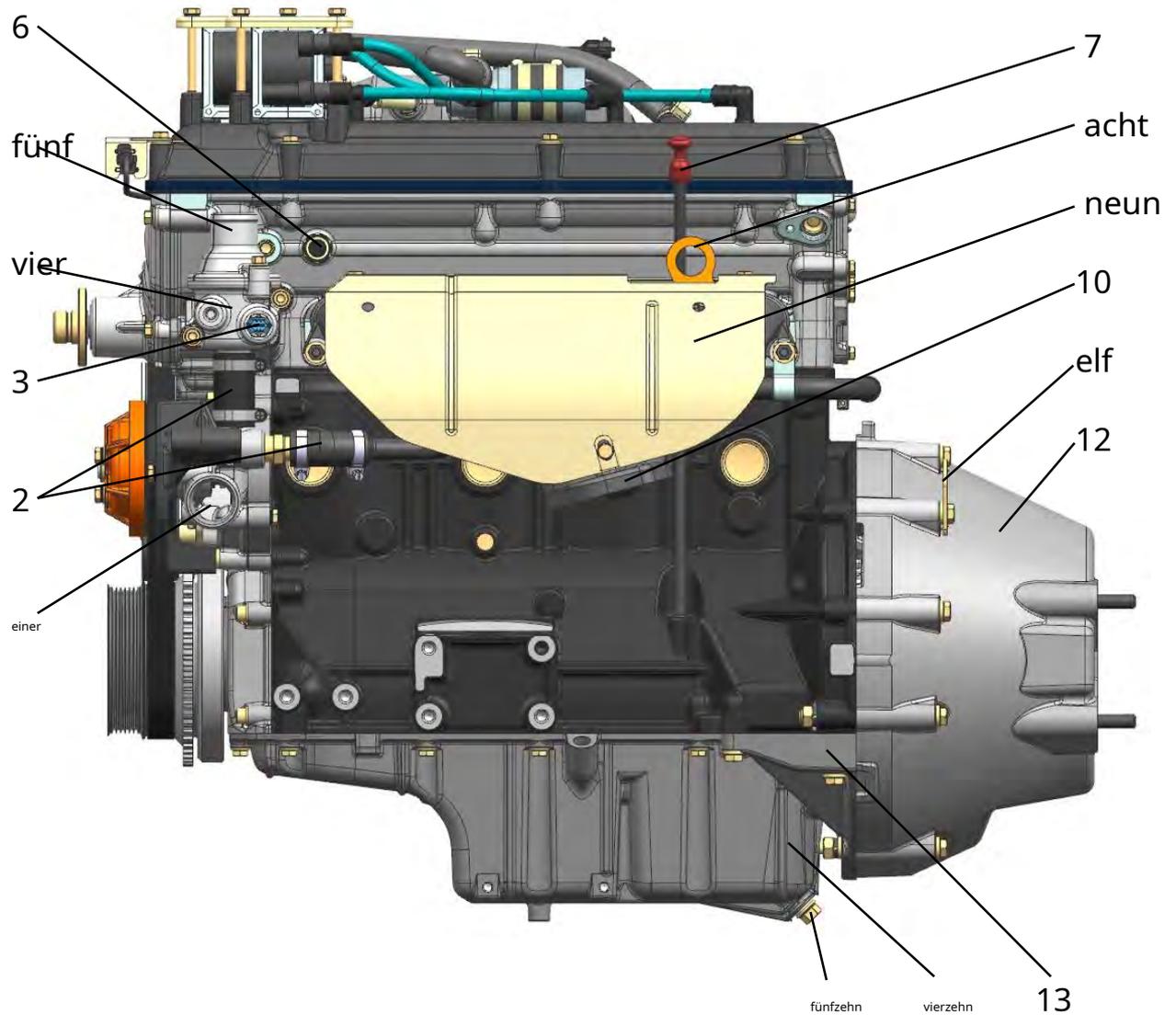


Abb. 3. Linke Ansicht des Motors mit der Halterung der Servolenkungspumpe:

1 - Abzweigrohr der Wasserpumpe; 2 - Verbindungsschläuche; 3 - Kühlmitteltemperatursensor; 4 - Thermostatgehäuse; 5 - Thermostat-Abzweigrohr; 6 - Not-Öldrucksensor; 7 - Ölstandsanzeige; 8 - Motorheberhalterung hinten; 9 - Sieb des Auspuffkrümmers; 10 - Abgaskrümmmer; 11 - Halterung zum Anheben des Motors; 12 - Kupplungsgehäuse; 13 - Verstärker des Kupplungsgehäuses; 14 - Ölwanne; 15 - Ölablassschraube

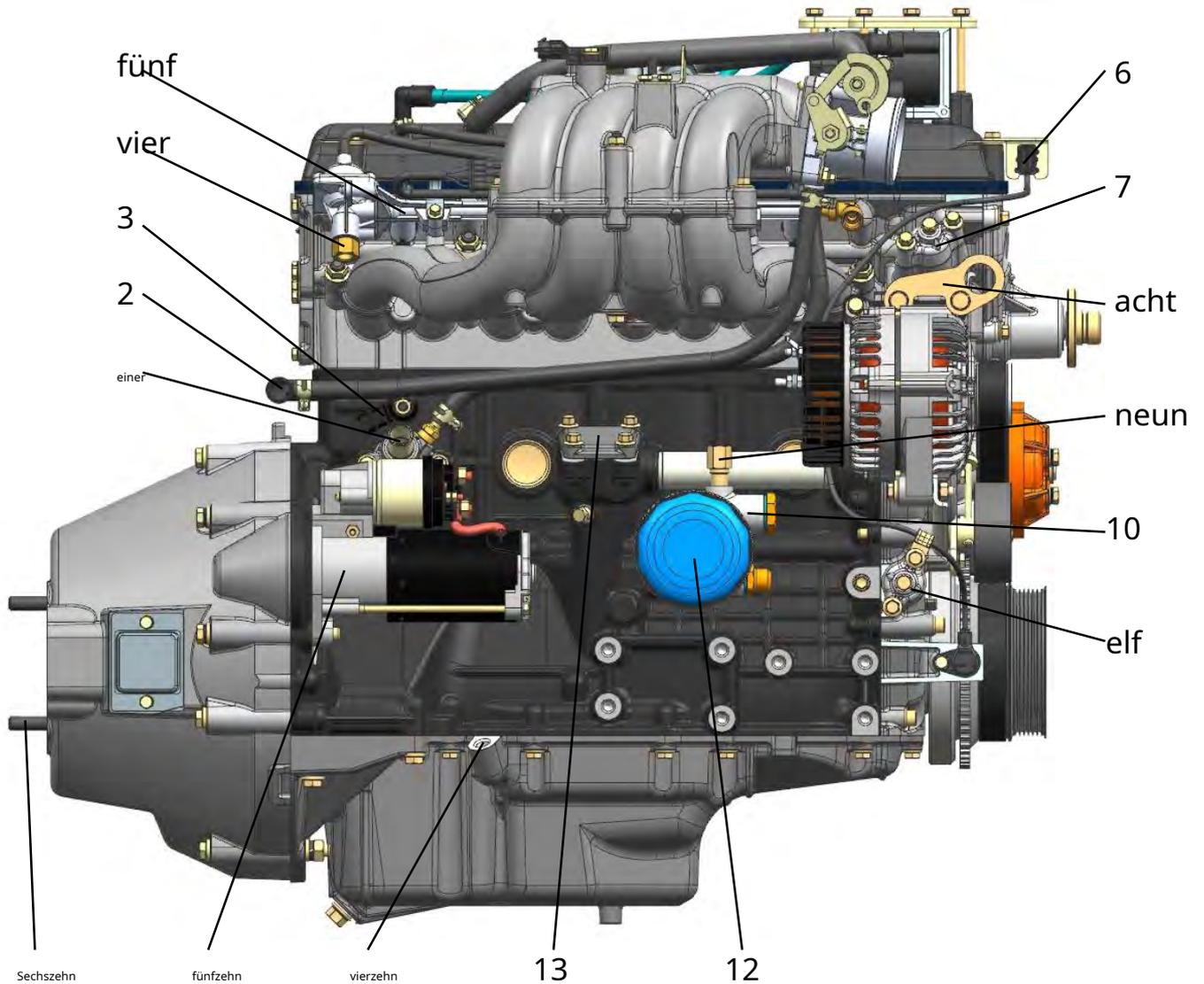


Abb. 4. Rechte Ansicht des Motors mit der Halterung der Servolenkungspumpe:

1 - Anschlussstück zum Ablassen des Kühlmittels zum Heizgerät; 2 - Abzweigrohr zur Zufuhr von Kühlmittel von der Heizung; 3 - Klopfsensor; 4 - Anschlussstück zum Ablassen von Kraftstoff in den Tank; 5 - Kraftstoffleitung mit Düsen; 6 - Block des Synchronisationssensors; 7 - Abdeckung des oberen hydraulischen Spanners; 8 - vorderer Arm zum Anheben des Motors; 9 - Anschlussstück zum Ablassen von Öl zum Ölkühler; 10 - Thermoventil; 11 - Abdeckung des unteren hydraulischen Spanners; 12 - ÖlfILTER; 13 - Abdeckung des Ölpumpenantriebs; 14 - Loch für die Installation der Ölversorgung vom Kühler; 15 - Anlasser; 16 - Getriebefestigungsbolzen

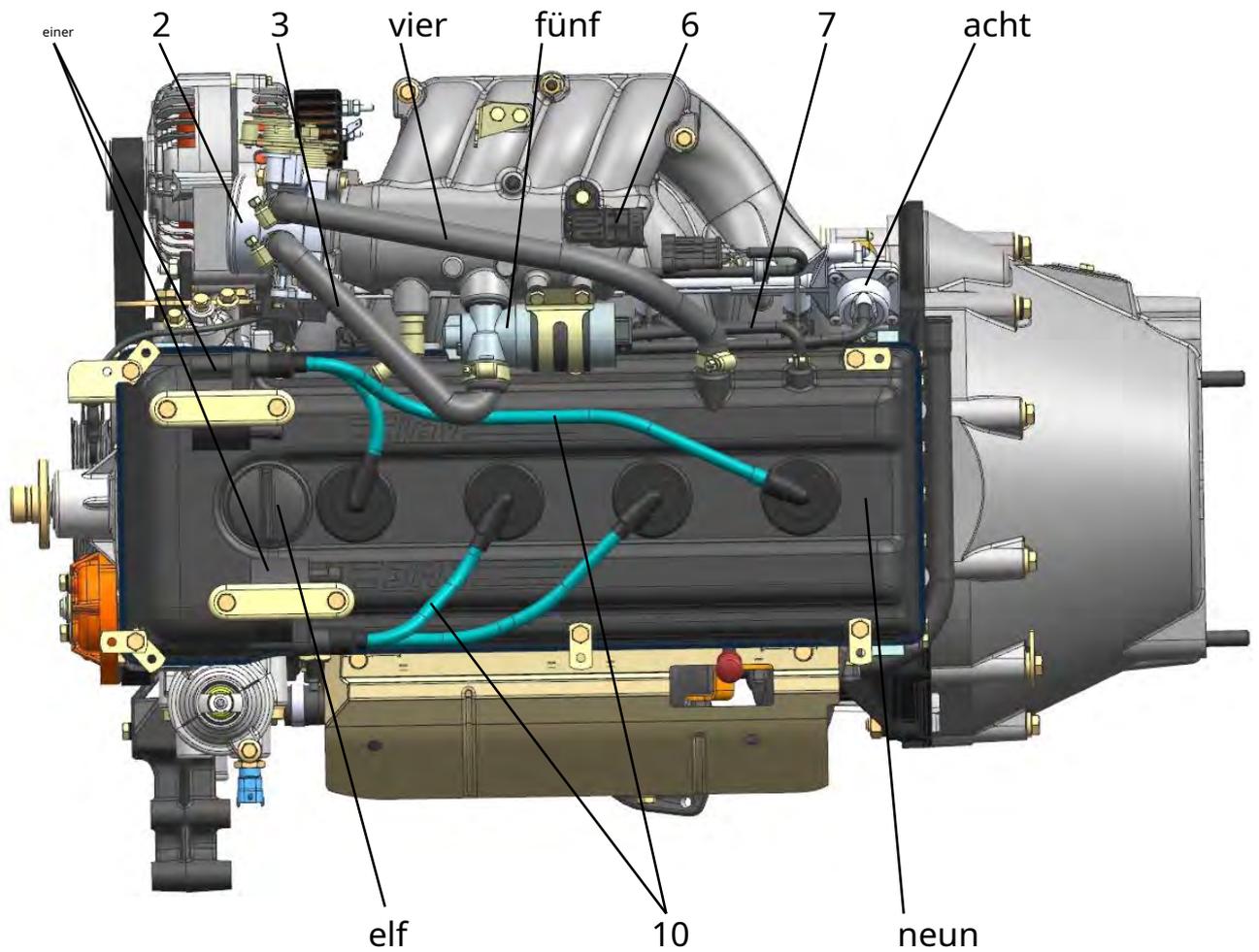


Abb. 5. Draufsicht auf den Motor mit der Halterung der Servolenkungspumpe:

1 - Zündspule; 2 - Drossel; 3 - Schlauch des Leerlaufreglers; 4 - Schlauch des Hauptlüftungszeigs; 5 - Leerlaufregler; 6 - Druck- und Temperatursensor; 7 - der Schlauch des kleinen Zweiges der Kurbelgehäuseentlüftung; 8 - Kraftstoffdruckregler; 9 - Ventildeckel; 10 - Hochspannungsdraht; 11 - Abdeckung des Öleinfüllrohrs

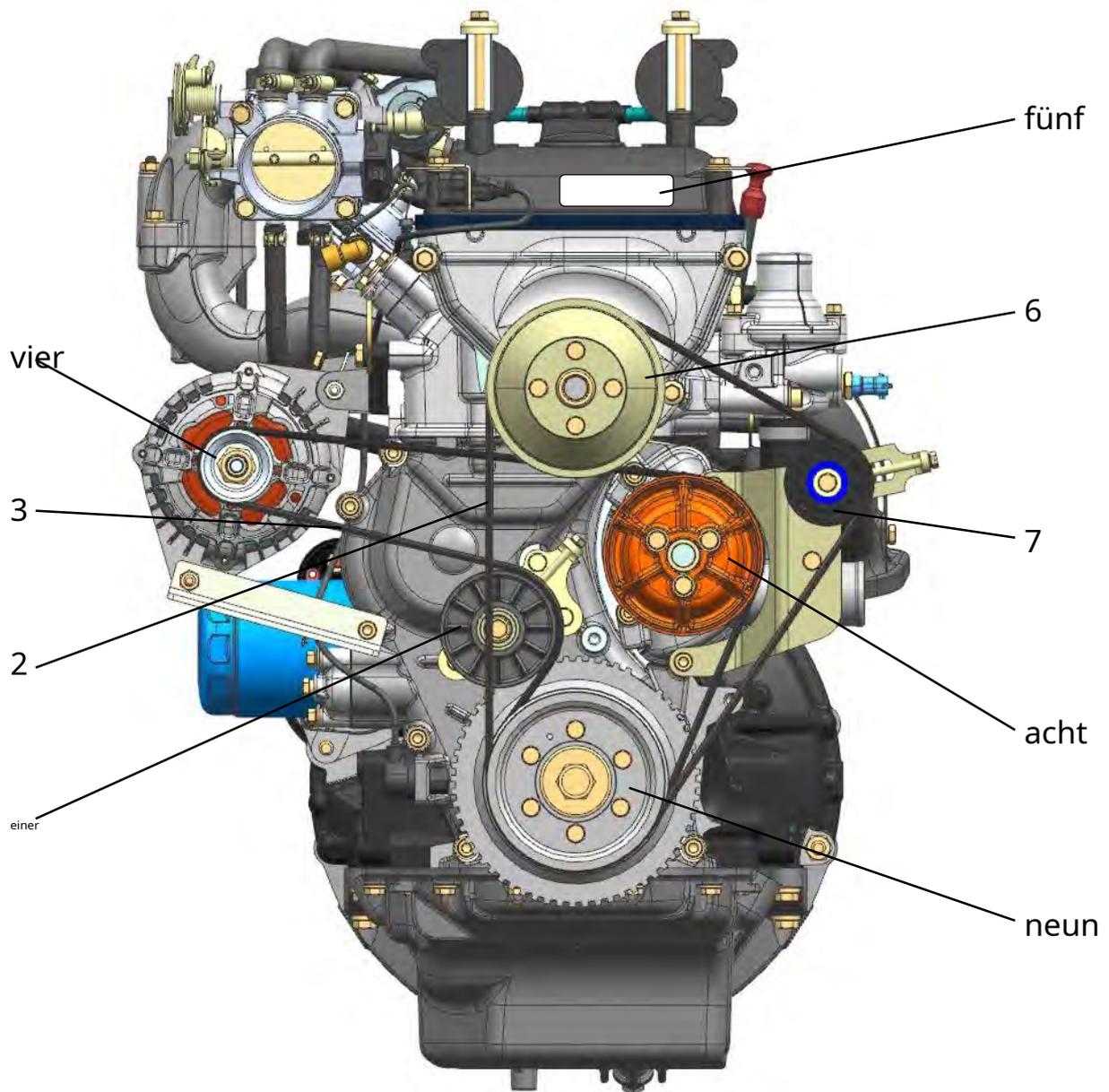


Abb. 6. Frontansicht des Motors ohne Servopumpe:

1 - Spannrolle der Wasserpumpe und des Generatorantriebsriemens; 2 - Lüfterantriebsriemen; 3 - Antriebsriemen für Wasserpumpe und Generator; 4 - Generatorriemenscheibe; 5 - Etikett mit der Bezeichnung des kompletten Motorsatzes; 6 - Lüfterriemenscheibe; 7 - Spannrolle des Lüfterantriebsriemens; 8 - die Riemenscheibe der Wasserpumpe; 9 - Kurbelwellenriemenscheibe

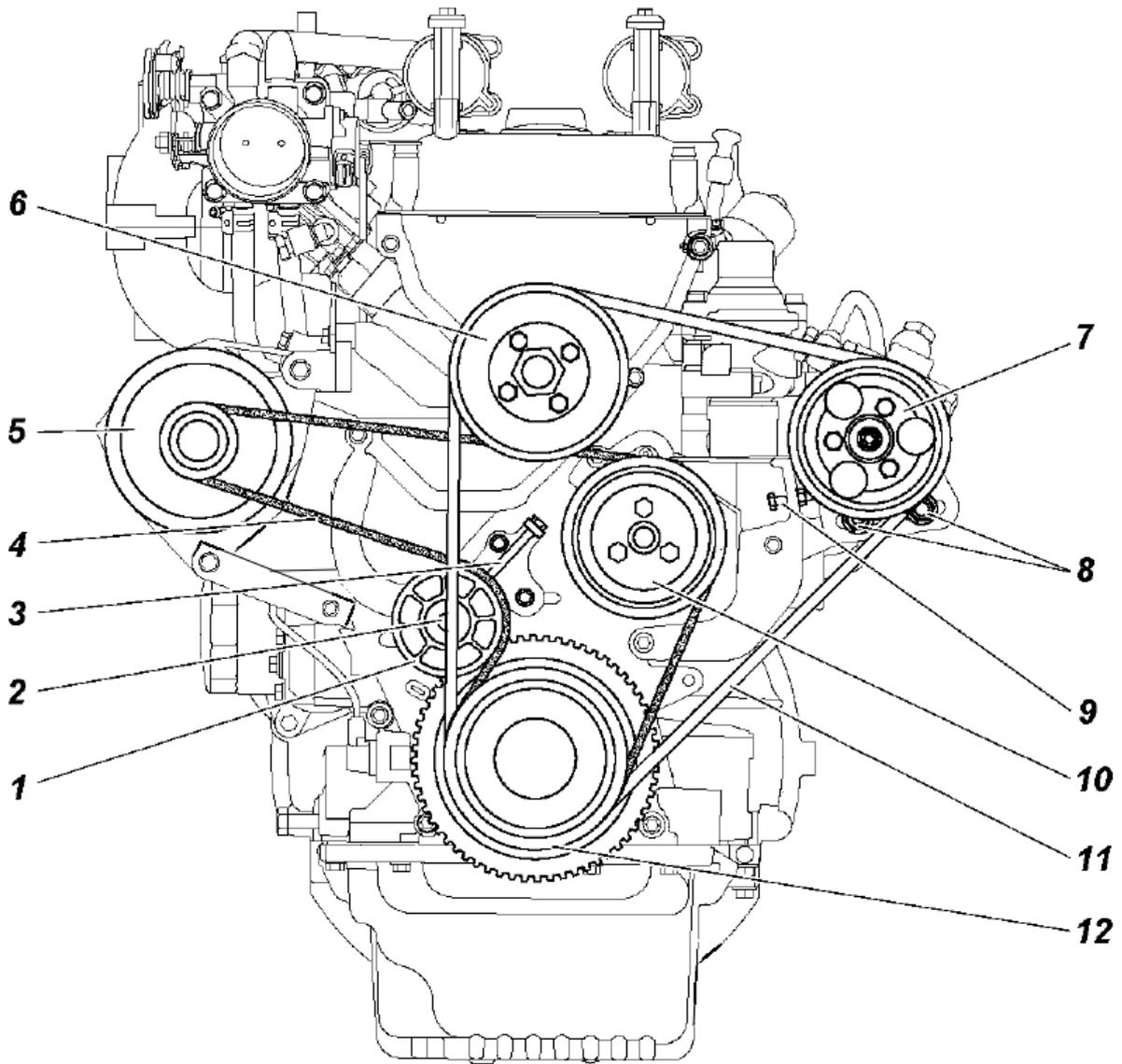


Abb. 7. Antriebsschema von Motoreinheiten mit Servopumpe:

1 - Spannrolle; 2 - Befestigungsschraube der Spannrolle; 3 - der Einstellbolzen; 4 - Antriebsriemen der Kühlsystempumpe und des Generators; 5 - Generator; 6 - Lüfterriemenscheibe; 7 - Riemenscheibe der Servolenkungpumpe; 8 - Befestigungsschrauben der Halterung der Servolenkungpumpe; 9 - der Einstellbolzen; 10 - Riemenscheibe der Kühlsystempumpe; 11 - Antriebsriemen für Lüfter und Servolenkungpumpe; 12 - Kurbelwellenriemenscheibe

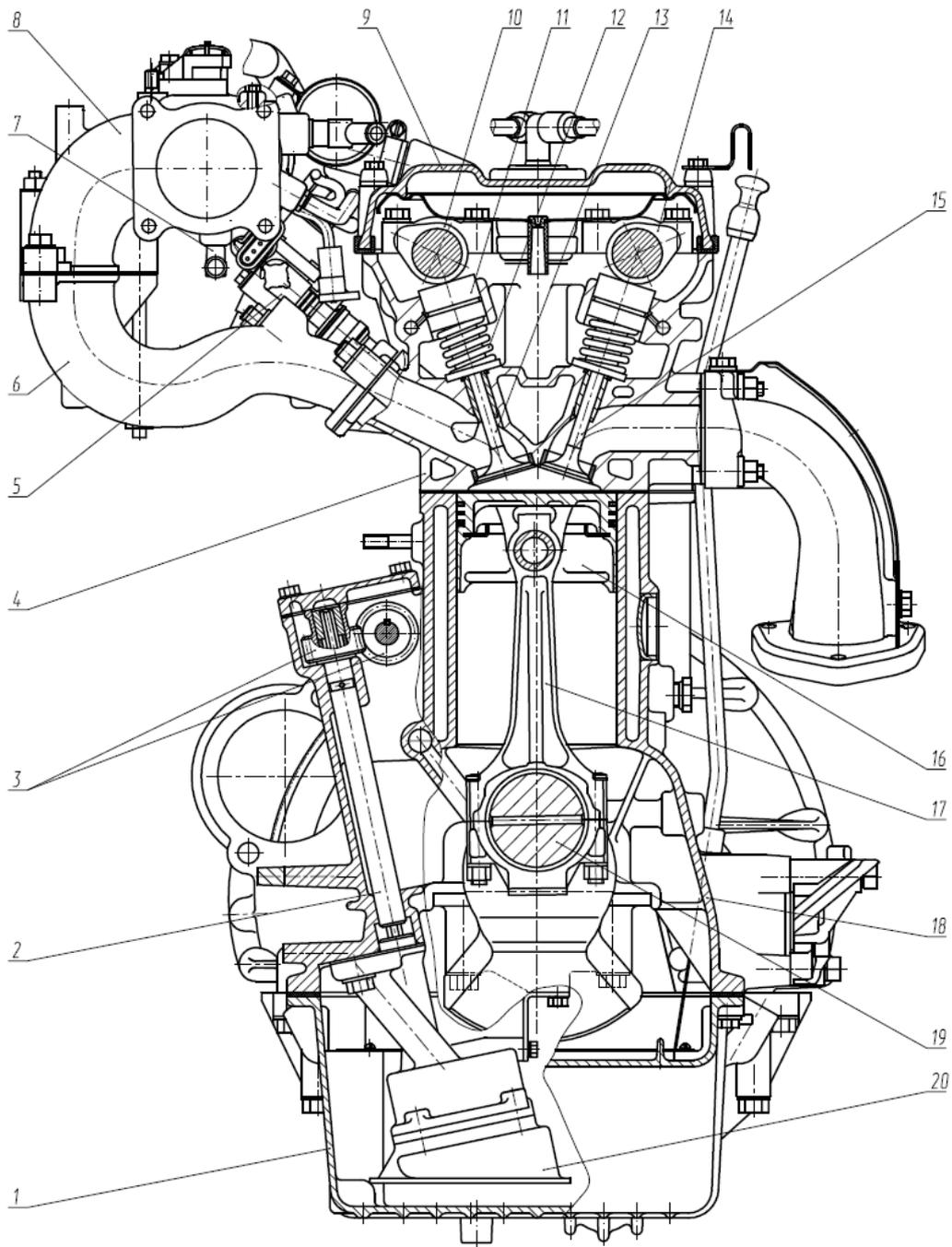


Abb. 8. Querschnitt des Motors:

1 - Ölwanne; 2 - Antriebsrolle der Ölpumpe; 3 - Schrägverzahnungen des Ölpumpenantriebs; 4 - Zylinderkopf; 5 - Kraftstoffverteiler mit Einspritzdüsen; 6 - Einlassrohr; 7 - Anschluss des Adsorber-Spülventils; 8 - Empfänger; 9 - Ventildeckel; 10 - Einlassnockenwelle; 11 - hydraulischer Drücker; 12 - Ventilsfeder; 13 - Einlassventil; 14 - Auslassnockenwelle; 15 - Auslassventil; 16 - Kolben mit Ringen; 17 - Pleuelstange; 18 - Zylinderblock; 19 - Kurbelwelle; 20 - Ölpumpe

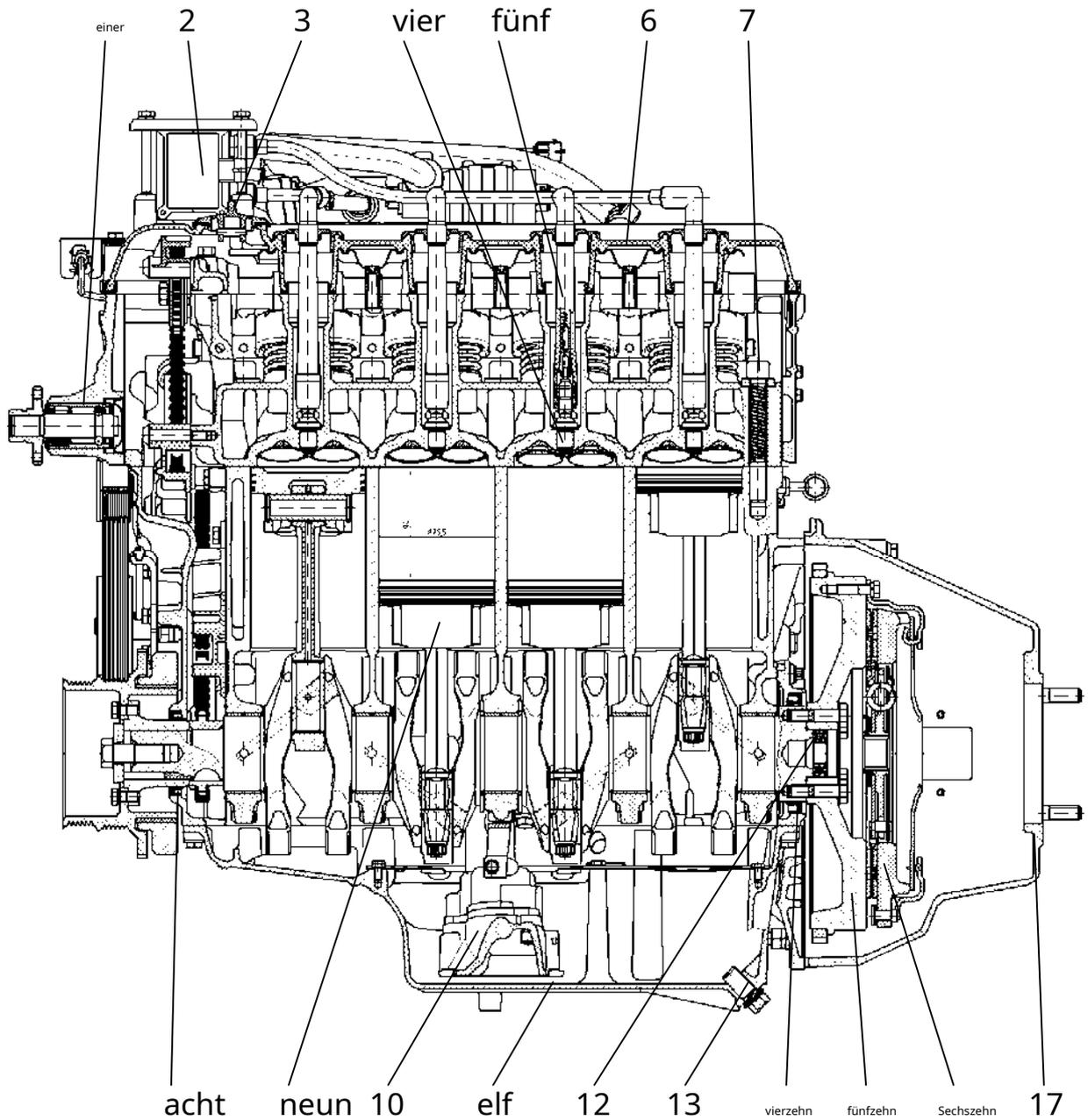


Abb. 9. Längsschnitt des Motors mit Halterung der Servolenkungspumpe:

1 - Lager des Lüfterträgers; 2 - Zündspule; 3 - Abdeckung des Öleinfüllrohrs; 4 - Zündkerze;  
 5 - Kerzenspitze; 6 - Ventildeckel; 7 - Zylinderkopfschraube; 8 - vorderer  
 Kurbelwellendichtring; 9 - Kolben; 10 - Ölpumpe; 11 - Ölwanne; 12 - Lagerspitze der  
 Eingangswelle des Getriebes; 13 - Ölablassschraube; 14 - hinterer Kurbelwellendichtring; 15  
 - Schwungrad; 16 - Kupplung; 17 - Kupplungsgehäuse

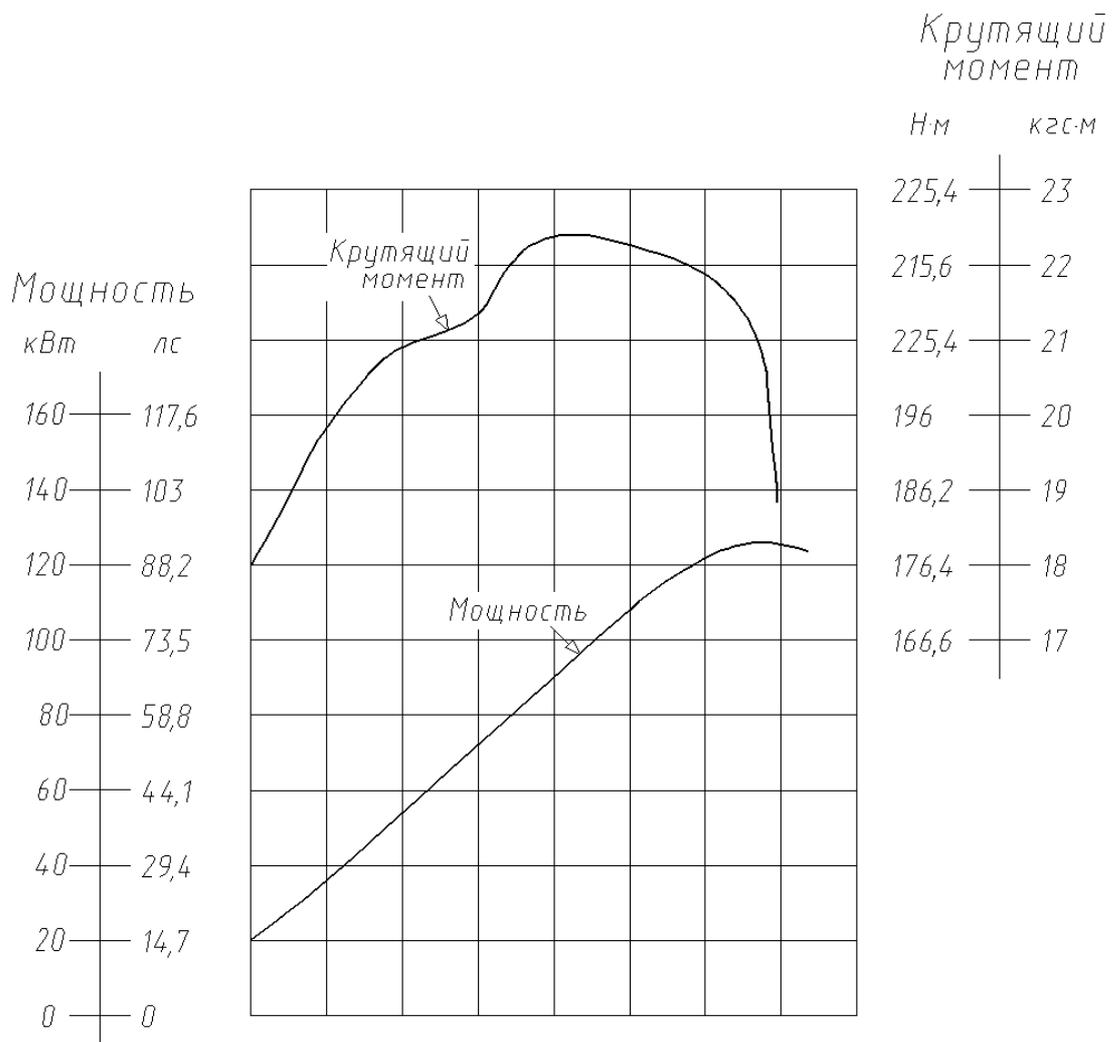


Abb. 10. Externe Drehzahlkennlinie des Motors (brutto)

## MOTORKENNZEICHNUNG

**Motoridentifikationsnummer** in einer Zeile auf die aufgetragen die bearbeitete Oberfläche der Zylinderblockplattform, die sich auf der linken Seite über den Naben des vorderen Motorträgers befindet (Abb. 1).

Die Motoridentifikationsnummer besteht aus einem beschreibenden Teil (VDS) und einem Anzeigeteil (VIS). Am Anfang, am Ende und zwischen den Bestandteilen der Identifikationsnummer befindet sich ein Trennzeichen in Form eines Sterns (Abb. 11).

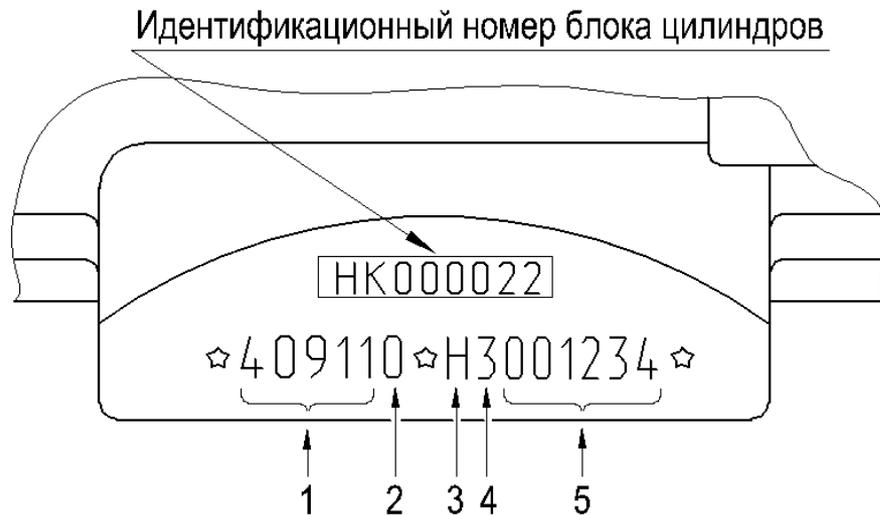


Abb. 11. Motoridentifikationsnummer:

*Beschreibender Teil - VDS-Motoridentifikationsnummer  
(besteht aus sechs Zeichen):*

1 - Bezeichnung des Motormodells (besteht aus fünf Ziffern); 2 - Null wird immer angezeigt;

*Anzeigeteil - VIS der Motoridentifikationsnummer  
(besteht aus acht Zeichen):*

3 - Code des Herstellungsjahres (Zahl oder Buchstabe des lateinischen Alphabets):  
"D" - 2013, "E" - 2014, "F" - 2015, "G" - 2016, "H" - 2017, "J" - 2018, "K" - 2019, "L" - 2020 usw. usw. ;

4 - digitaler Code der Montageabteilung des Motorenherstellers; 5 - die Seriennummer des Motors seit Anfang des Jahres

**Zylinderblock-Identifikationsnummer** über der Kennung angegeben Motoridentifikationsnummer. Auswirkung angewendet.

Das selbstklebende Etikett 5 (Abb. 6) weist darauf hin:

- Motor-Komplettsatznummer;
- Strichcode zur Bezeichnung der Motorausrüstung (EAN-13) nach GOST ISO/IEC 15420;

- Strichcode, der einen Teil der Motoridentifikationsnummer angibt (Code 39) gemäß GOST 30742;

- ein einziges Zeichen für den Warenverkehr auf dem Markt der Zollmitgliedstaaten;

neue Gewerkschaft;

- eine Marke von PJSC "ZMZ".

## TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DES MOTORS UND SEINER SYSTEME

Eine Art	Benzin, 4-Zylinder, 4-Takt, in Reihe, mit integriertem Mikroprozessor-Steuerungssystem für Kraftstoffeinspritzung und Zündung
Zylinderdurchmesser und Kolbenhub, mm	95,5 × 94
Arbeitsvolumen der Zylinder, cm <sup>3</sup>	2693
Kompressionsrate	9,0
Die Reihenfolge der Zylinder	1-3-4-2
Drehrichtung der Kurbelwelle (Riemenscheibenseite)	Recht
Nennleistung bei einer Geschwindigkeit von 4250 100 Minuten <sup>einer</sup> brutto nach GOST 14846, kW (PS)	92,0 (125,0)
Maximales Drehmoment bei einer Drehzahl von 3000 ± 200 min. <sup>einer</sup> brutto nach GOST 14846, Nm (kgfm)	219,5 (22,4)
Mindestleerlaufdrehzahl, min <sup>-einer</sup>	850 fünfzig
Maximale Drehzahl Kurbelwelle, min <sup>-einer</sup>	4450 fünfzig
<b>Kraftstoffversorgungssystem</b>	Verteilte Kraftstoffeinspritzung durch elektromagnetische Injektoren in die Einlasskanäle des Zylinderkopfes
Luftfilter	Mit trocken auswechselbarem Filterelement (am Auto verbaut)
<b>Belüftungssystem</b>	Geschlossen
<b>Schmiersystem</b>	Kombiniert (unter Druck und Spray), mit automatischer Regulierung der Öltemperatur durch ein Thermoventil
Ölfilter	Vollstrom, nicht trennbar, Feinreinigung

## **Kühlsystem**

Flüssigkeit, geschlossen, mit Zwangsumlauf des Kühlmittels

Thermostat

Zweiventil, mit einer Öffnungstemperatur des Hauptventils 82 ± 2 VON

## **Elektronisches Kontrollsystem**

Steuert die Mehrpunkt-Kraftstoffeinspritzung und -Zündung

## **Sensoren des Kontrollsystems**

Kühltemperatursensor

Thermoresistiv

Flüssigkeiten

Druck- und Temperatursensor

- Druck - eingebaute Piezorese - Steve-Element;  
- Lufttemperatur - Thermorez - steve.

Phasensensor

Hall-Effekt

Synchronisationssensor

Induktiver Typ

Klopfsensor

Piezoelektrisch

Drosselklappensensor

Potentiometrische.

Elefanten

Zündspulen

Zweipolig, 2 Stk.

Zündkerze

Funke, mit Entstörwiderstand.  
Zündkerzentyp nach GOST R 53842 AU14DVRM. Der Abstand zwischen den Elektroden der Zündkerze beträgt 0,70 ... 0,85 mm

## **Elektrische Ausrüstung**

Dauerhaft Strom, nominal Spannung 12 V, Einleitersystem, Minuspol von Quellen und Verbrauchern elektrischer Energie sind mit dem Motorgehäuse verbunden

Generator

Mit eingebauter Gleichrichtereinheit und Spannungsregler. Nennspannung 14 V, maximaler Rückstoßstrom nicht weniger als 80 A

Anlasser

Getriebetyp, mit elektromagnetischem Fernanschluss

## Instrumentenlehren

Öldruckmessersensor Not-

Öldrucksensor

## Kupplung

Rheostat-Typ

Kontaktart

Trocken, Einscheiben, mit  
Tellerdruckfeder

## Motorflüssigkeiten

### 1. Motoröl

Verwenden Sie zum Einfüllen in den Motor Motorenöle der Viskositätsklassen nach SAE-Klassifizierung und Leistungsklassengruppen nach API-Klassifizierung und AAI wie in der folgenden Tabelle angegeben:

Tabelle 1

API	AAI	SAE	Temperatur Einsatzbereich
SG und höher <sup>einer)</sup>	B4 und höher <sup>2)</sup>	0W-30 0W-40 5W-30 5W-40 10W-20	alle Jahreszeiten, im Norden Bezirke
		10W-30 10W-40 15W-20 15W-30 15W-40 20W-30	alle Jahreszeiten, mitten drin Streifen
		20W-40 20W-50	ganzjährig, im Süden Bezirke
		zwanzig dreißig	Sommer, in der Mittelspur
		40 fünfzig	Sommer, in den südlichen Regionen

**Füllvolumen** - 6,5 l trockener Motor ohne Füllvolumen

Kühler ma.

### 2. Kraftstoff

Der Hauptkraftstoff ist bleifreies Benzin mit einer Oktanzahl von 92 nach der Forschungsmethode gemäß GOST 32513, GOST R 51105.

<sup>einer)</sup> Gruppen SH, SJ, SL, SM, SN usw.

<sup>2)</sup> Gruppen B5, B6 usw.

Es dürfen bleifreie Benzine mit einer Oktanzahl von 95 und 98 nach der Forschungsmethode nach GOST 32513, GOST R 51866 verwendet werden.

Die Kraftstoffqualitäten sind in Tabelle 2 unten gezeigt.

Tabelle 2

Das Wichtigste		Duplizieren	
GOST 32513	GOST R 51105	GOST 32513	GOST R 51866
AI-92-K5	Regulär-92 (AI-92-5)	AI-95-K5 "Premium Euro-95" Typ III	
		AI-98-K5 "Premium Euro-98" Typ III	

### 3. Kühlmittel

Tisch 3

Das Wichtigste	Duplikat	Temperatur Reichweite Anwendung
OЖ-40 "Lena" TU 113-07-02 Frostschutzmittel	- A40M TU 6-57-95	über -40 °C
OЖ-40 "Tosol-TS" TU 2422-006-36732629	"Termosol" A-40 TU 301-02-141	
OSCH-65 "Lena" TU 113-07-02	Tosol-A65M TU 6-57-95	über -65 °C
OSCH-65 "Tosol-TS" TU 2422-006-36732629	"Termosol" A-65 TU 301-02-141	

**Füllvolumen -** 3,5 l ohne Berücksichtigung des Füllvolumens des Heizkörpers, Fahrgastraum, Ausgleichsbehälter und Verbindungsschläuche.

# MOTORBAU

## Kurbelmechanismus

**Zylinderblock** (Abb. 12,13,14). Der Zylinderblock ist aus Grauguss gegossen, in Form eines Monoblocks mit einem unterhalb der Kurbelwellenachse abgesenkten Kurbelgehäuseteil. Im unteren Teil des Blocks befinden sich fünf Hauptlagersitze 9 (Abb. 14). Die Hauptlagerdeckel 7 aus Sphäroguss werden zusammen mit dem Zylinderblock bearbeitet und sind daher nicht austauschbar. Auf der unteren Ebene der 1., 2. und 4. Abdeckung sind deren Seriennummern für eine korrekte Installation eingestanzt. Beim Einbau der Abdeckungen sollten die Passfedernuten 6 für die Laufbuchsen im Zylinderblock und in den Abdeckungen auf einer Seite liegen.

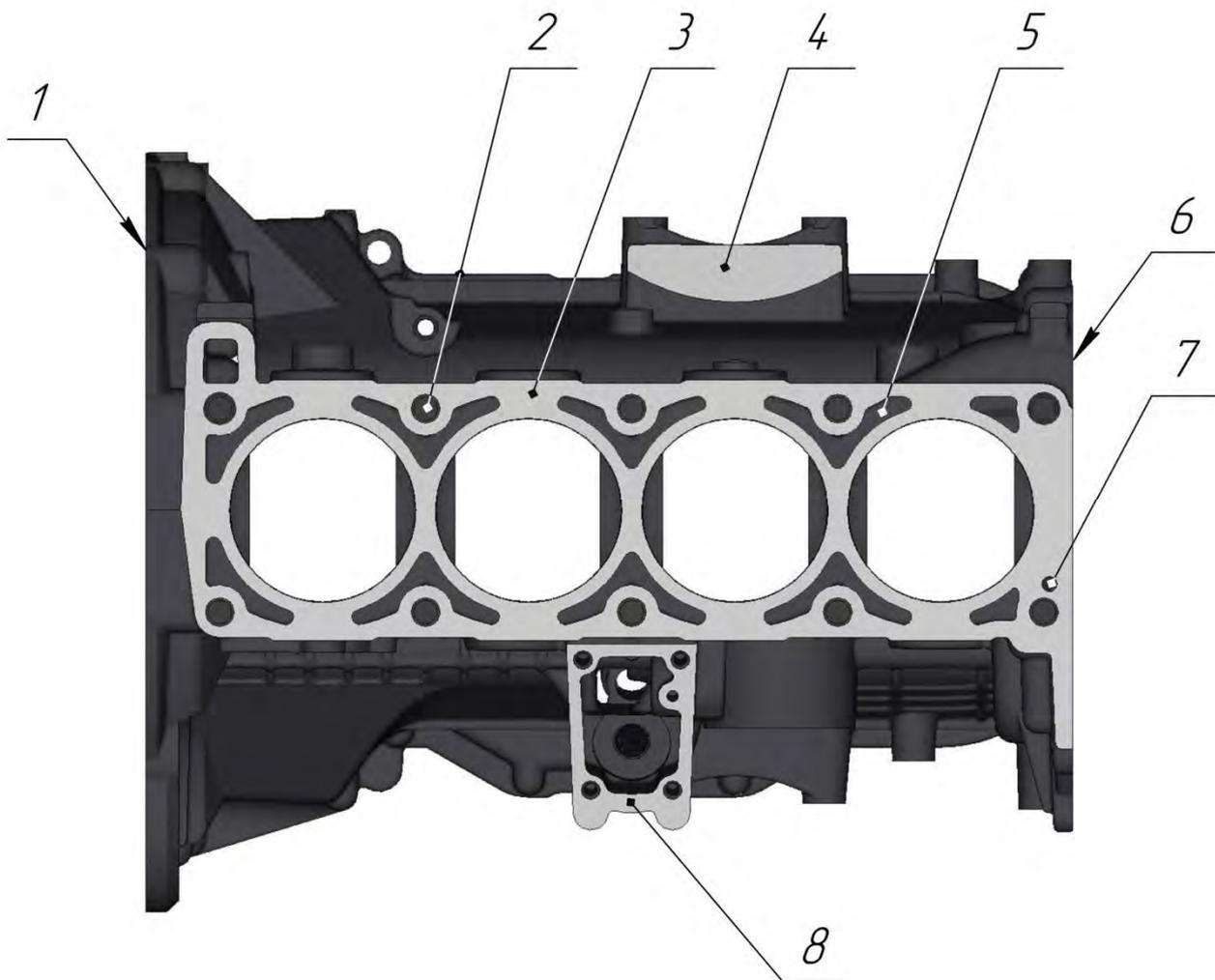


Abb. 12. Zylinderblock. Blick von oben:

1 - Flansch zur Befestigung des Getriebes; 2 - Gewindebohrungen zur Befestigung des Zylinderkopfs (10 Löcher); 3 - Kontaktebene des Zylinderkopfes; 4 - der Ort, an dem die Motoridentifikationsnummer angebracht ist; 5 - Kühlmantelfenster; 6 - Kontaktebene der Kettenabdeckung; 7 - Loch zum Zuführen von Schmiermittel zum Zylinderkopf; 8 - Flansch zur Befestigung des Deckels des Antriebs der Ölpumpe

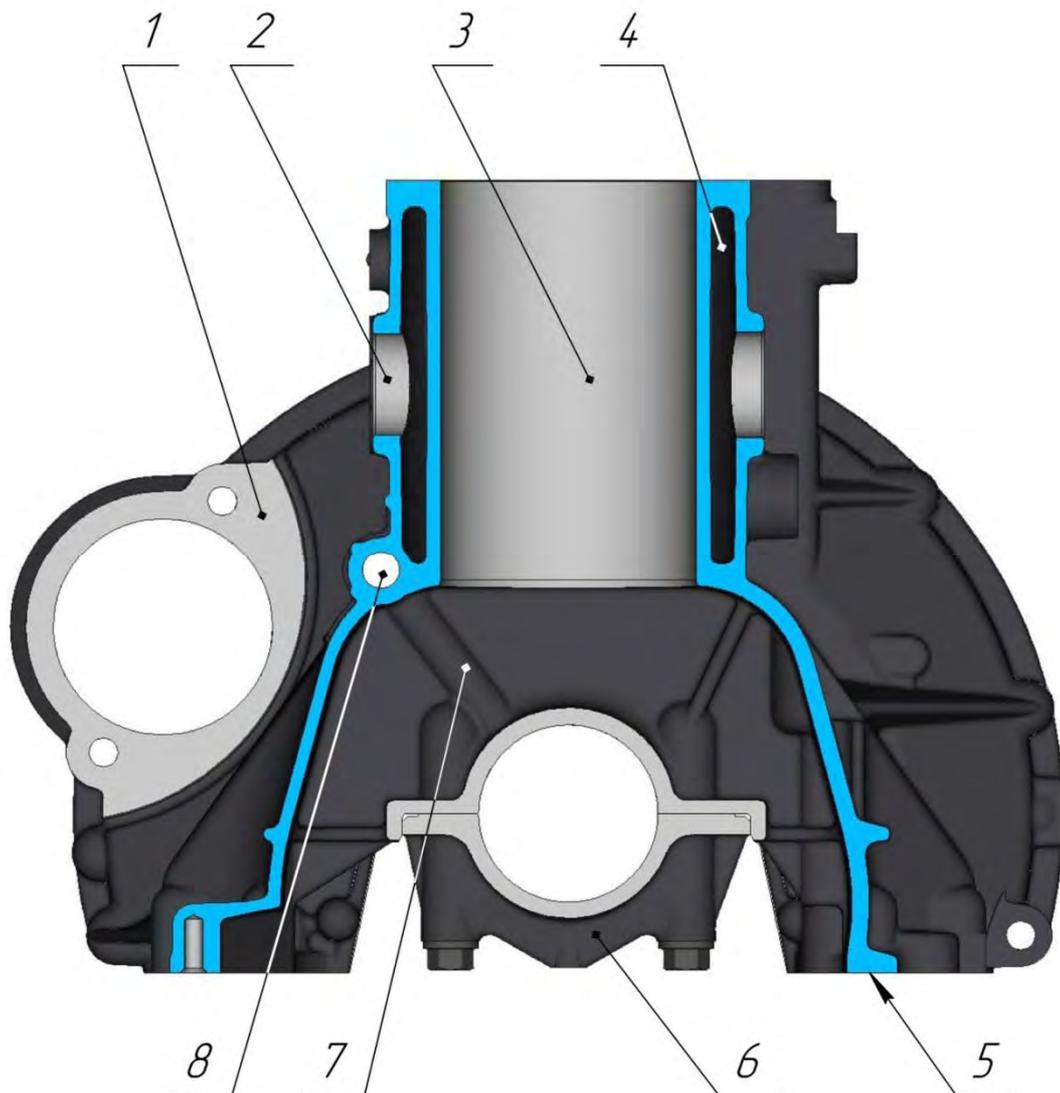


Abb. 13. Zylinderblock. Querschnitt entlang der Zylinderachse:

1 - Befestigungsflansch des Anlassers; 2 - technologische Öffnungen, mit Stopfen verschlossen; 3 - Zylinderspiegel; 4 - Kühlmantel; 5 - Ölwanne-Montageflansch; 6 - Hauptlagerdeckel; 7 - Kanal zur Fettversorgung des Hauptlagers; 8 - Ölleitung.

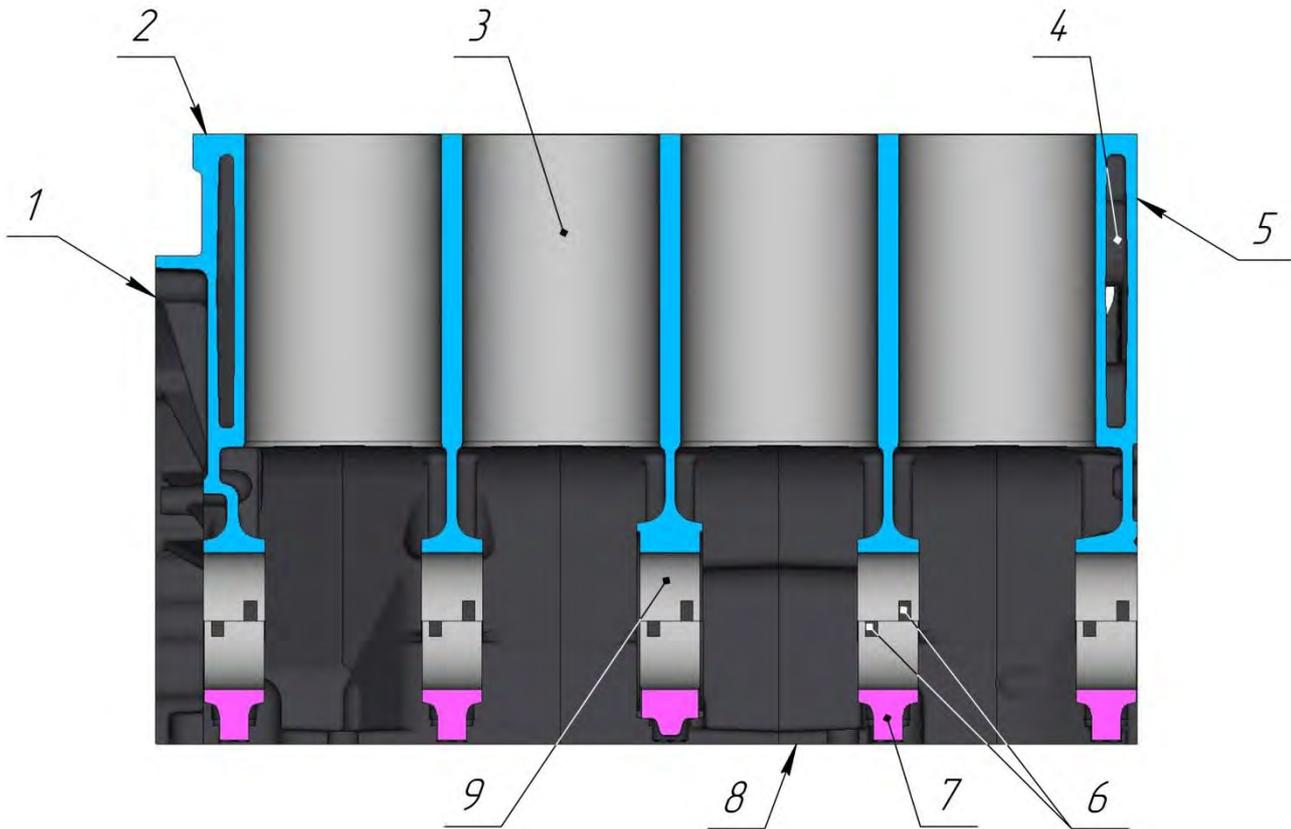


Abb. 14. Zylinderblock. Längsschnitt entlang der Zylinderachse:

1 - Flansch zur Befestigung des Getriebes; 2 - Kontaktebene des Zylinderkopfes; 3 - Zylinderspiegel; 4 - Kühlmantel; 5 - Kontaktebene der Kettenabdeckung; 6 - Nuten zur Befestigung der Hauptlagerschalen; 7 - Hauptlagerdeckel; 8 - Ölwanne-Montageflansch; 9 - Hauptlagerbuchse

**Zylinderkopf** (Abb. 15,16). Der Zylinderkopf besteht aus einer Aluminiumgusslegierung mit zwei Einlass- und zwei Auslassventilen pro Zylinder. Im oberen Teil des Zylinderkopfes befinden sich zwei Nockenwellen. Die Nockenwellenlagerdeckel 1 (Abb. 15) werden zusammen mit dem Zylinderkopf bearbeitet und sind daher nicht austauschbar. Die Abdeckungen der Wellenhalterungen sollten gemäß den darauf eingestanzten Seriennummern mit einer bestimmten Ausrichtung installiert werden.

Die Zündkerzenlöcher befinden sich in der Mitte der Brennammern (Abb. 16).

Zwischen Zylinderkopf und Zylinderblock kann eine zweilagige Zylinderkopfdichtung aus Stahl ("hart") oder eine Zylinderkopfdichtung aus Asbest ("weich") eingebaut werden. Hart- und Weichdichtungen haben im komprimierten Zustand unterschiedliche Dicken (Härter - dünner) und müssen in Verbindung mit unterschiedlichen Kolben verwendet werden.

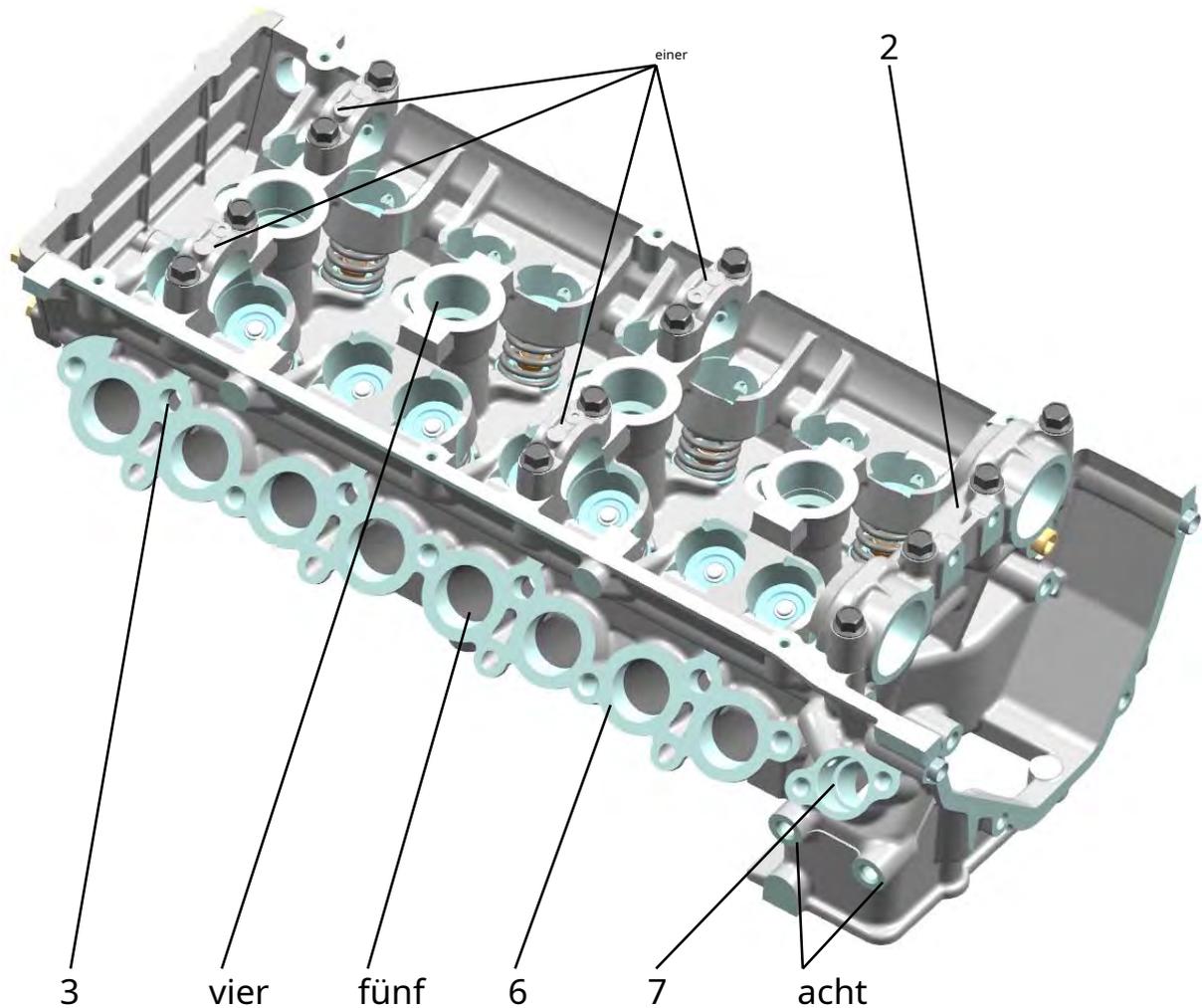


Abb. 15. Zylinderkopf. Ansicht des Ansaugrohrflansches, zur oberen Ebene und zum vorderen Deckelflansch:

1 - Nockenwellendeckel; 2 - die vordere Abdeckung der Nockenwellen; 3 - Öffnung für die Kraftstoffzufuhr durch Injektoren; 4 - Kerzenbrunnen; 5 - Öffnung des Luftzufuhrkanals; 6 - Befestigungsflansch für das Einlassrohr; 7 - Loch zum Einbau des hydraulischen Spanners der oberen Kette; 8 - Gewindebohrungen zur Befestigung der oberen Halterung des Generators

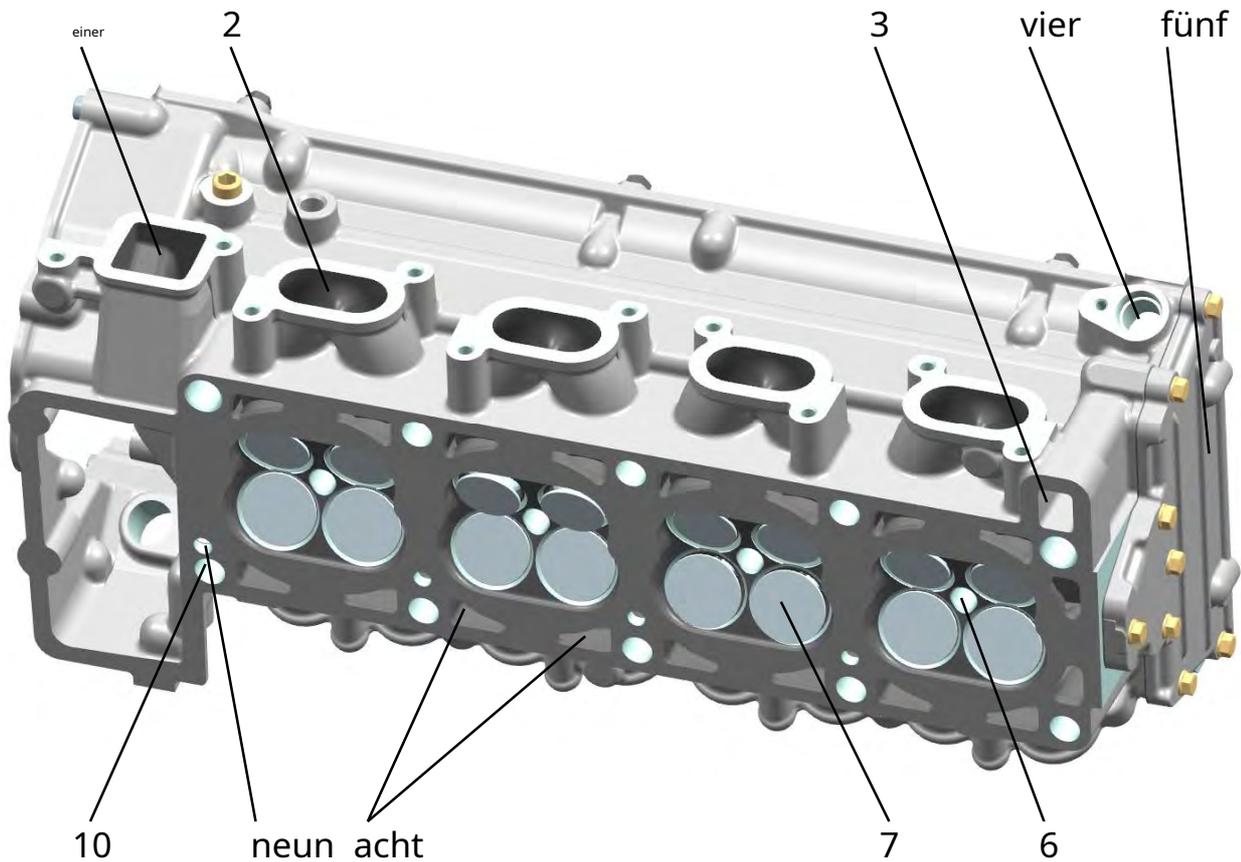


Abb. 16. Zylinderkopf. Brennkammern,  
Abgaskrümmmerflansch und Heckdeckel:

1 - Öffnung des Kühlmantelkanals; 2 - Öffnung des Abgasableitungskanals; 3 - Loch des Ölablasskanals in das Kurbelgehäuse; 4 - Loch für die Installation des Phasensensors; 5 - hintere Abdeckung des Zylinderkopfes; 6 - Loch zum Einbau von Zündkerzen; 7 - Ventil; 8 - Fenster des Kühlmantels; 9 - Loch des Kanals zur Ölversorgung des Zylinderkopfes; 10 - Bohrung der Zylinderkopfschrauben

**Kolben 2** (Abb. 17) ist aus einer Aluminiumlegierung gegossen. Das Kolbenhemd ist mit tonnenförmigem Vertikalprofil und Mikrorelief ausgeführt, um das Einlaufen zu verbessern und Reibungsverluste zu reduzieren. Im Quer- (horizontalen) Schnitt hat das Kolbenhemd die Form eines Ovals, wobei der größere Radius senkrecht zur Achse des Kolbenbolzens steht.

Am Boden jedes Kolbens ist eine Aussparung für die Aufnahme eines Teils des Brennraums und vier Senkungen angebracht, die verhindern, dass die Ventilteller bei einer Verletzung der Ventilsteuerzeiten den Kolbenboden berühren (anschlagen).

Nach dem größten Durchmesser des Schaftes werden die Kolben in 5 Größengruppen unterteilt, nach dem Durchmesser der Bohrung unter dem Kolbenbolzen - in 2 Gruppen. Die Größengruppenmarkierung ist am Kolbenboden ausgeschlagen.

An der Stirnseite des Kolbens befindet sich eine Aufschrift „FRONT“ bzw. „FRONT“, die zur korrekten Orientierung beim Einbau im Zylinderblock dient. Der Kolben sollte so eingebaut werden, dass diese Aufschrift zum vorderen Ende des Zylinderblocks (in Richtung der Position der Kurbelwellendämpferscheibe) ausgerichtet ist.

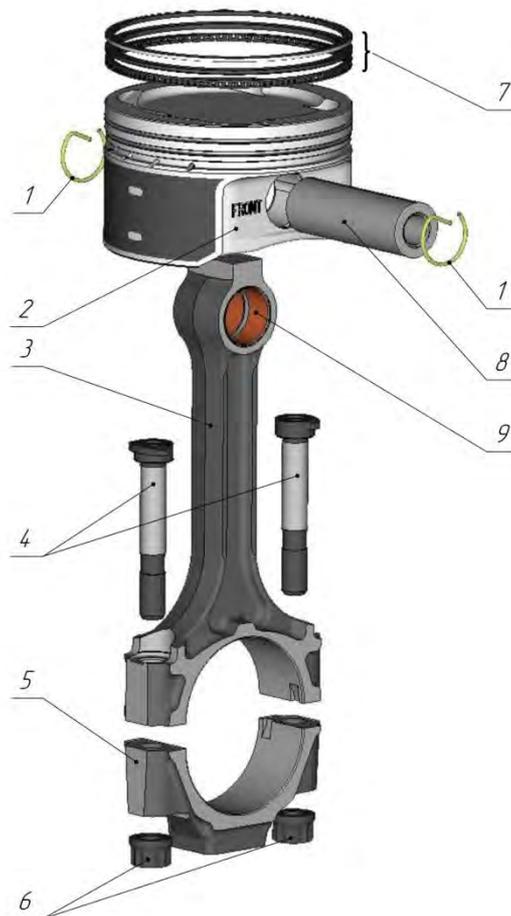


Abb. 17. Kolben und Pleuel:

1 - Sicherungsringe; 2 - Kolben; 3 - Pleuelstange; 4 - Pleuelstangenschrauben; 5 - Pleuelstangenabdeckung; 6 - Nüsse; 7 - Kolbenringe; 8 - Kolbenbolzen; 9 - Pleuelbuchse

**Kolbenringe** (Abb. 18) sind an jedem Kolben drei montiert: zwei Kompressions- und ein Ölabstreifer.

Die oberen Kompressionsringe 2 können aus Stahl oder Sphäroguss bestehen. Die dem Zylinder benachbarte Oberfläche des oberen Kompressionsrings ist tonnenförmig. Diese Oberfläche ist verchromt, um die Verschleißfestigkeit zu erhöhen.

Der untere Kompressionsring 3 besteht aus Grauguss und hat eine konische Außenfläche. Der Ring sollte am Kolben mit der Markierung „TOP“ oder mit dem Markenzeichen des Herstellers zum Kolbenboden (nach oben) montiert werden.

Der Ölabstreiferring ist montiert. Besteht aus zwei Stahlringscheibenelementen 4 und einem Federspanner 5.

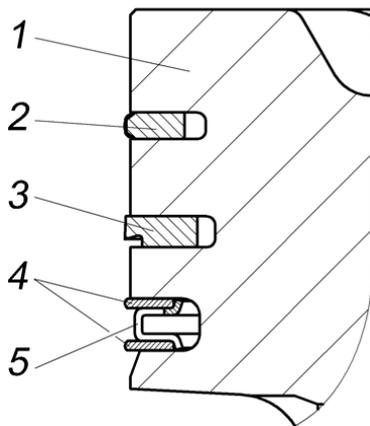


Abb. 18. Pleuelringe:

1 - Pleuelkörper; 2 - oberer Pleuelring; 3 - unterer Pleuelring; 4 - ringförmiges Pleuelringelement; 5 - Pleuelringexpander

**Pleuelbolzen** - Rohrprofil, Stahl, schwimmend, bei laufendem Motor drehen sie sich frei in den Pleuellagern und der Pleuellagerbuchse. Zur Erhöhung der Härte und Verschleißfestigkeit wird die Außenfläche des Bolzens chemisch-thermisch gehärtet. Die axiale Bewegung des Bolzens wird durch in den Nuten der Pleuellagern eingebaute Sicherungsringe begrenzt. Entsprechend dem Außendurchmesser werden die Pleuellager in Größengruppen eingeteilt.

**Pleuellagerstange** - Stahl, geschmiedet, mit I-Profil und Längsbohrung für die Ölversorgung, um das Pleuellagerlager zu schmieren und den Pleuellagerboden zu kühlen. In den Pleuellagerboden des Pleuels ist eine Pleuellagerbuchse eingepresst, die als Pleuellagerlagerung dient.

Der Pleuellagerdeckel wird mit zwei Zentrierschrauben mit Muttern am Pleuellager befestigt. Die Abdeckung wird zusammen mit der Pleuellagerstange bearbeitet, daher können die Abdeckungen nicht von einer Pleuellagerstange auf eine andere getauscht werden.

Zur korrekten Montage sind die Seriennummern der Pleuellager, in die sie eingebaut wurden, auf den Seitenflächen der Pleuellager und Pleuellager eingestanz. Die Pleuellagerkappe mit dem Pleuellager muss so montiert werden, dass die Pleuellagernummern bzw. die Pleuellager für die Pleuellagerbuchsen auf einer Seite liegen.

Die Pleuellager sind in 4 Pleuellagergruppen und 4 Größengruppen nach dem Durchmesser der Pleuellagerbohrung der Pleuellager unter dem Pleuellagerbolzen unterteilt.

**Kurbelwelle** - fünffach, aus Sphäroguss gegossen. Für einen-  
Belastung der Hauptlager durch Fliehkräfte Die Kurbelwelle besitzt acht Gegengewichte. Die Verschleißfestigkeit der Hauptzapfen, Pleuelzapfen und der an der Arbeitskante der Stopfbuchse anliegenden Oberfläche des hinteren Flansches wird durch eine Oberflächenhärtung mit hochfrequenten Strömen gewährleistet. Die Kehlen der Haupt- und Pleuelzapfen der Welle werden mit Rollen gewalzt, um sie zu verstärken. Die Welle ist dynamisch ausgewuchtet.

Durchgangslöcher wurden in den Haupt- (außer in der Mitte) und Pleuelzapfen gebohrt, die durch schräge Bohrer durch die Zapfen und Wangen der Welle verbunden sind. Diese Kanäle dienen der Ölversorgung der Pleuellager. In den Austrittsbacken befinden sich spezielle, mit Gewindestopfen verschlossene, Schmutzsammelhöhlräume. Bei der Drehung der Kurbelwelle werden Schmutz- und Verschleißprodukte im Öl durch die Fliehkraft der Trägheit abgeschieden und sammeln sich in diesen Hohlräumen an. Neben dem Filter findet eine zusätzliche Ölreinigung statt.

Die Drehrichtung der Kurbelwelle ist richtig (bei Blick auf die Dämpferscheibe).

Die Kurbelwelle ist in den Hauptlagern des Zylinderblocks eingebaut, in denen sich die Hauptlagerschalen befinden.

#### **Haupt- und Pleuellagerschalen** Kurbelwellenstahl

Aluminium. Die oberen Hauptlagerschalen haben eine Nut und eine Bohrung für die Ölversorgung, die unteren sind ohne Nuten. Die obere und untere Pleuellagerschale sind gleich, mit einer Bohrung für die Ölversorgung des Pleuelölkanals.

Die Axialbewegung der Kurbelwelle wird durch Anlaufscheiben 3, 6 (Abb. 19) begrenzt, die sich beidseitig des mittleren (dritten) Hauptlagers in den Nuten des Deckels und des Zylinderblocks befinden. Die Halbscheiben mit gerillter Oberfläche sind den Kurbelwellenwangen zugewandt. Die Unterlegscheiben der unteren Hälfte werden aufgrund von Vorsprüngen, die in die Nuten an den Enden des mittleren Fußlagerdeckels eindringen, an einer Drehung gehindert.

Die Unterlegscheiben des Drucklagers sind aus Stahl-Aluminium. Die oberen Halbscheiben des Drucklagers sind vollständig aus einer Aluminiumlegierung gefertigt. Kann mit Halbscheiben aus Polyamid ausgestattet werden 3 vorderes Drucklager.

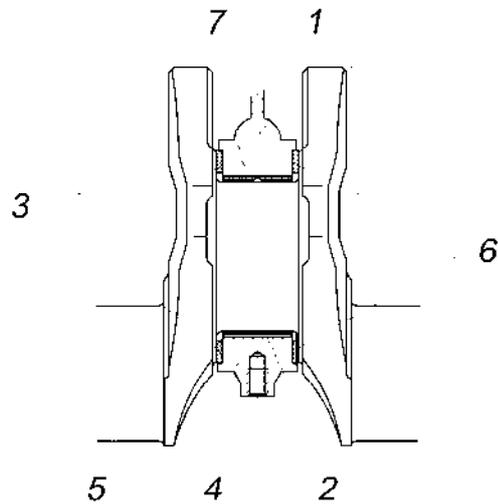


Abb. 19. Mittleres (Druck-)Lager der Kurbelwelle:

1 - Zylinderblock; 2 - die untere Schale des Hauptlagers; 3 - vordere Anlaufscheiben; 4 - Abdeckung des mittleren Hauptlagers; 5 - Kurbelwelle; 6 - hintere hartnäckige Halbscheiben; 7 - die obere Schale des Hauptlagers

Auf der **das vordere Ende der Kurbelwelle** (Abb. 20) auf den Keilen 11 und 13 sind ein Antriebszahnrad 5 der ersten Stufe des Nockenwellenantriebs und ein Riemenscheiben-Dämpfer 2 mit einer Nabe montiert, die mit einer Zugschraube 1 befestigt ist.

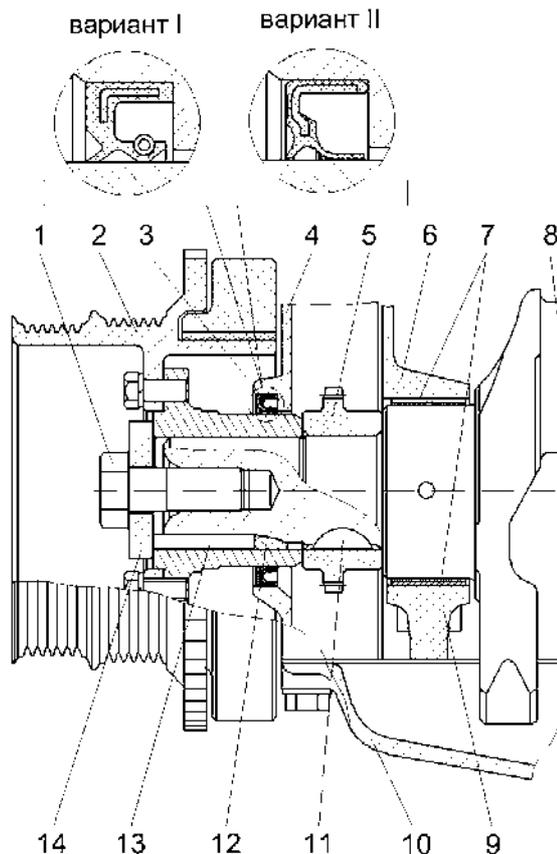


Abb. 20. Kurbelwellenzehe:

1 - Zugschraube; 2 - Riemenscheibendämpfer mit Nabenbaugruppe; 3 - vorderer Öldichtring; 4 - Kettenabdeckung; 5 - Nockenwellenantriebskettenrad; 6 - Zylinderblock; 7 - Hauptlagerschalen; 8 - Kurbelwelle; 9 - Hauptlagerdeckel; 10 - Ölwanne; 11 - Segmentschlüssel; 12 - Verschlussstopfen; 13 - Passfeder; 14 - Unterlegscheibe

Die Dichtheit des vorderen Endes der Kurbelwelle wird durch den im Kettendeckel 4 eingebauten Wellendichtring 3 und den in der Keilnut der Kurbelwelle eingebauten Verschlussstopfen 12 sichergestellt. Es können zwei Arten von vorderen Wellendichtringen verwendet werden: mit federbedeckter Arbeitskante (Option I) und ohne Feder mit konischer Arbeitskante mit Schraubenschnitt (Option II).

Die unter der Arbeitskante der Stopfbuchse liegende Oberfläche der Riemenscheibennabe 2 wird durch hochfrequente Ströme gehärtet, um die Verschleißfestigkeit zu erhöhen.

**Riemenscheibendämpfer** Die Kurbelwelle verfügt über ein spezielles Elastomer-Gummielement, das Drehschwingungen der Kurbelwelle dämpft, mit anschließender Geräuschreduzierung und verbesserten Betriebsbedingungen für den Nockenwellenkettentrieb. Die Dämpferriemenscheibe ist statisch ausgewuchtet.

Die Oberfläche der Stahlnabe der Dämpferscheibe, die an der Arbeitskante der Stopfbuchse anliegt, wird durch hochfrequente Ströme gehärtet, um die Verschleißfestigkeit zu erhöhen.

Der Zahnkranz der Dämpferscheibe dient zur Erzeugung von Impulsen, die der Synchronisationssensor des Regelsystems empfängt, mit deren Hilfe die Mikroprozessoreinheit des Regelsystems die Kurbelwellendrehfrequenz und die Position der Kurbelwelle relativ zum OT bestimmt.

An der Dämpferscheibe besteht die Gefahr, dass mit dem Vorsprung am Kettendeckel festgestellt wird, dass der Kolben des ersten Zylinders auf OT steht.

Am Zentrierbund **hinteres ende der kurbelwelle** und Stift 7 (Fig. 21) Ein Schwungrad 6 ist installiert, das am Flansch mit sechs selbstsichernden Schrauben 10 über eine wärmeverfestigte Unterlegscheibe 8 befestigt ist. Die wärmeverfestigte Unterlegscheibe dient der Erhöhung der Zuverlässigkeit der Verbindung. Lager 9 der Eingangswelle des Getriebes ist in der Schwungradbohrung eingebaut.

Die Dichtheit des hinteren Kurbelwellenendes wird durch den im Wellendichtringhalter 4 eingebauten hinteren Wellendichtring 5 gewährleistet. Es können zwei Arten von hinteren Wellendichtringen eingebaut werden: mit federbedeckter Arbeitskante (Option I) und ohne eine Feder mit konischer Arbeitskante mit Schraubenkerbe (Option II).

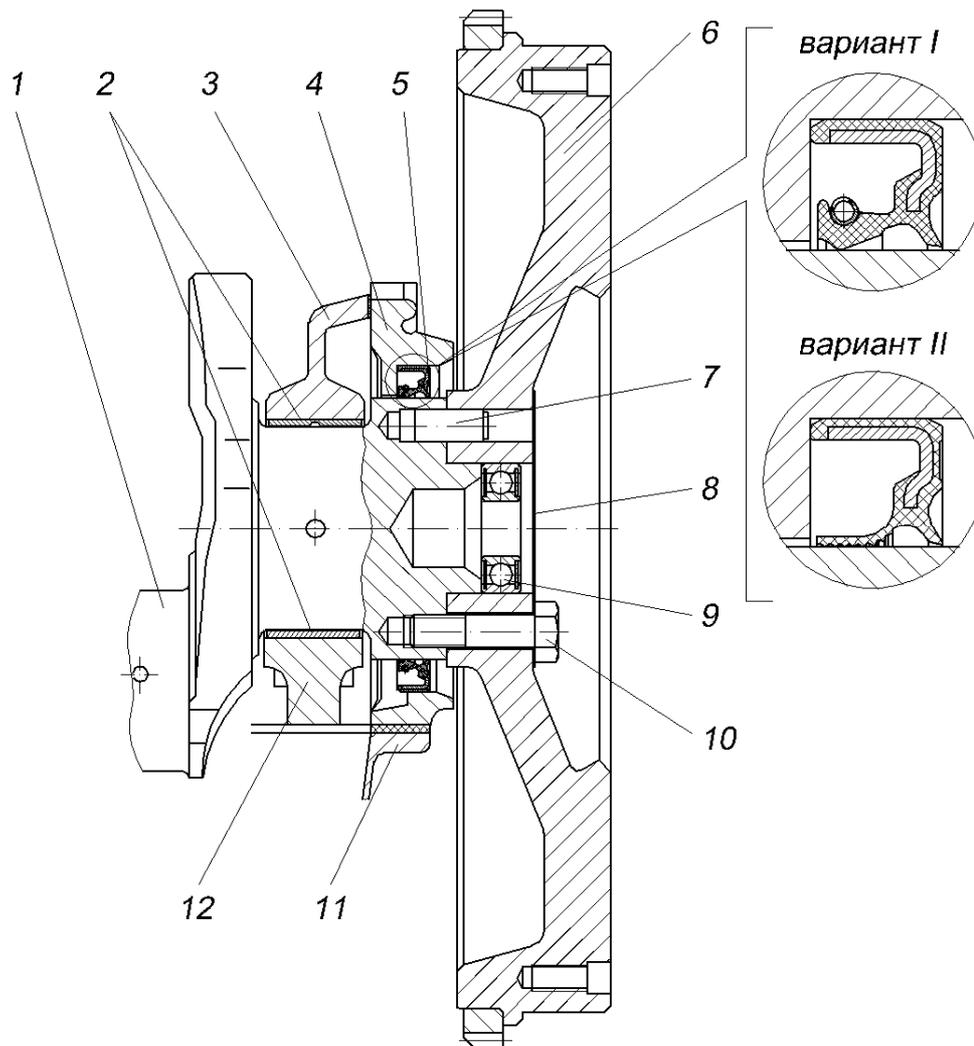


Abb. 21. Hinteres Ende der Kurbelwelle:

1 - Kurbelwelle; 2 - Hauptlagerschalen; 3 - Zylinderblock; 4 - Stopfbuchsenhalter; 5 - hinterer Öldichtring; 6 - Schwungrad; 7 - Schwungrad-Passstift; 8 - Unterlegscheibe für Schwungradschrauben; 9 - Lagerung des vorderen Endes der Eingangswelle des Getriebes; 10 - Schwungradschraube; 11 - Ölwanne; 12 - Hauptlagerdeckel

**Schwungrad** - aus Grauguss gegossen, hat einen aufgedrehten Stahl, gehärtet gehärtet durch hochfrequente Ströme, Hohlrad. Der statische Ausgleich des Schwungrades erfolgt getrennt von der Kurbelwelle.

## Gasverteilungsmechanismus

**Nockenwellenantrieb** Der Nockenwellenantrieb umfasst: Kettenrad 1 (Abb. trinken.

22) Schmieden (46 und 23 Zähne), Nockenwellenräder 17 und 19 (29 Zähne), 2 x 3 Kurbelwelle (29 Zähne), angetriebene 7 und treibende 8 Ritzel der und 11, Kettenspannschuhe 2 und 10 und Dämpfer für Kreise 18, 23 und 24. Zwischenzahnradketten 6 und 14 (84 Glieder - unten, 108 Glieder - oben),

hydraulische Spannung Die Kettenspannung jeder Stufe erfolgt durch hydraulische Zur korrekten Montage des Nockenwellenantriebs und Einstellung der Phasen Spanner. Steuerzeiten am Kurbelwellenrad, das vom Distanzrad angetrieben wird. der exakten Welle stehen Nockenwellenräder, Zylinderblock zur Verfügung

Beim Einbau des Antriebs müssen die Markierungen M1, M2 am Zylinderblock mit Markierungen auf den Kettenrädern der Kurbelwelle und Vorgelegewelle versehen. Die Markierungen 15, übereinstimmen, die Nockenwellenräder müssen wie in der Abbildung gezeigt auf 21 befinden sich außerhalb des Motors und fallen mit der oberen Ebene 22 des Zylinderkopfes zusammen, verschiedene Abflüsse gerichtet sein.

---

### **Beachtung!**

**Die Ein- und Auslassnockenwellenräder sind nicht austauschbar. Zur Unterscheidung sind auf dem Einlassnockenwellenrad zwei Ausrichtungsmarkierungen eingestanz und auf dem Auslassnockenwellenrad nur eine Markierung.**

---

Diese Position der Nockenwellen und Kurbelwellen entspricht der Position des Kolbens des ersten Zylinders am OT des Kompressionshubs. Die Position des Kolbens des ersten Zylinders am OT kann auch durch das Zusammentreffen der Risiken an der Dämpferscheibe der Kurbelwellenscheibe mit dem Vorsprung am Kettendeckel bestimmt werden.

Das Antriebsritzel der Zwischenwelle besteht aus kohlenstoffnitriertem Stahl, um die Härte und Verschleißfestigkeit zu erhöhen. Die Kettenräder der Kurbelwelle, Nockenwellen und der angetriebenen Vorgelegewelle sind aus hochfestem Gusseisen gefertigt.

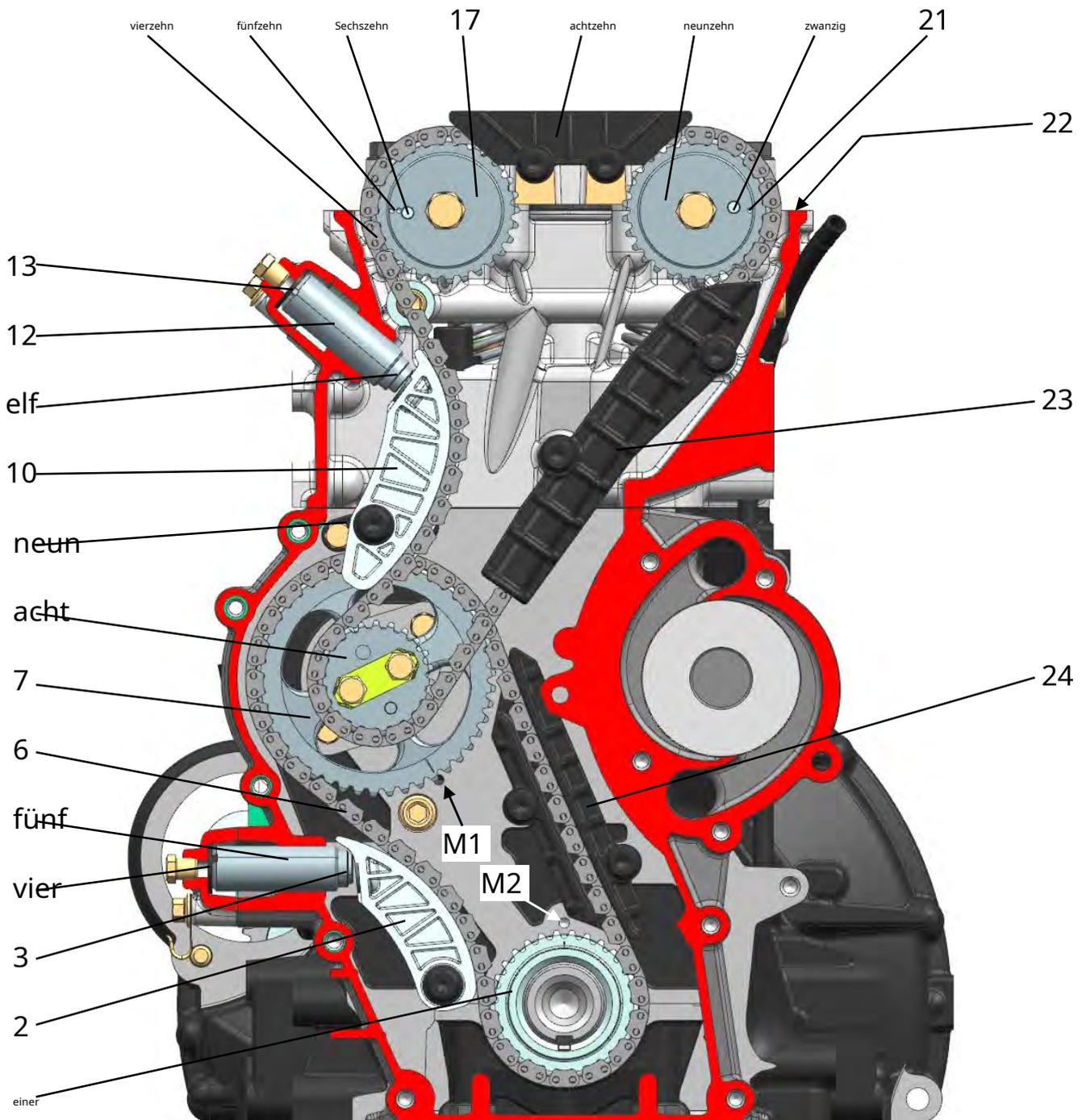


Abb. 22. Nockenwellenantrieb:

1 - Kurbelwellenrad; 2.10 - Kettenspannschuh; 3.11 - hydraulischer Spanner; 4.13 - Schallschutzscheibe; 5.12 - Adapter; 6 - untere Kette; 7 - angetriebenes Kettenrad der Zwischenwelle; 8 - führendes Kettenrad der Zwischenwelle; 9 - die Unterstützung des Bolzens des Spanners; 14 - obere Kette; 15.21 - Ausrichtungsmarkierungen an den Kettenrädern; 16.20 - Fixierstifte; 17 - Einlassnockenwellenrad; 18 - oberer Kettendämpfer; 19 - das Sternchen der Auspuffwellenwelle; 22 - obere Ebene des Zylinderkopfes; 23 - mittlerer Kettendämpfer; 24 - unterer Kettendämpfer; M1 und M2 - Ausrichtungsmarkierungen für Zylinderblock

**Nockenwellen** - aus sonderlegiertem Eisen gegossen -

auf der. Um eine hohe Verschleißfestigkeit der Arbeitsflächen zu erreichen, wird „Chill“ der Nocken verwendet.

Die Wellen drehen sich mit doppelter Kurbelwellendrehzahl in Lagern, die aus einem Zylinderkopf und abnehmbaren Aluminiumabdeckungen bestehen. Gegen axiale Bewegungen werden die Wellen durch hartnäckige Polyamid-Halbringe gehalten, die in die Nuten am vorderen Lagerzapfen der Wellen und am vorderen Nockenwellendeckel eingreifen.

Die Einlass- und Auslassnockenwellen haben unterschiedliche Nockenprofile. Die Nockenwellen liefern die in Abb. 23 gezeigte Ventilsteuerzeiten, und der Hub der Einlassventile beträgt 8 mm, der Auslassventile 9 mm.

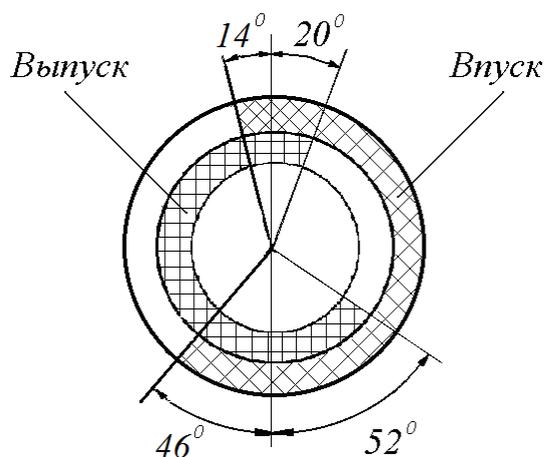


Abb. 23. Gasverteilungsphasen

Die Ventilsteuerzeiten gelten bei korrekter Montage des Nockenwellenantriebs. Im Langzeitbetrieb verlängern sich die Antriebsketten, was zu einer Verletzung der Ventilsteuerzeiten und einer Verschlechterung der Motorleistung führt. Daher ist es beim Betrieb des Motors erforderlich, die Phasen zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Am hinteren Ende der Auslassnockenwelle ist, wenn am Motor ein Phasensensor verbaut ist, eine gebogene Stahlplatte befestigt, die dazu dient, vom Phasensensor der Steuerung wahrgenommene Impulse zu erzeugen, mit deren Hilfe die Mikroprozessoreinheit des das Steuersystem bestimmt die Phase des Motorbetriebs.

**Ventilantrieb** (Abb. 24) erfolgt durch zwei Nockenwellen 6 und 9, die sich im Zylinderkopf 5 befinden. Die Nockenwellen wirken direkt auf die hydraulischen Drücker 10, die sich in den zylindrischen Löchern des Zylinderkopfes bewegen. Durch die Verwendung von Hydrostößeln im Ventiltrieb entfällt das Einstellen der Spiele. Der Antrieb verwendet eine Feder pro Ventil.

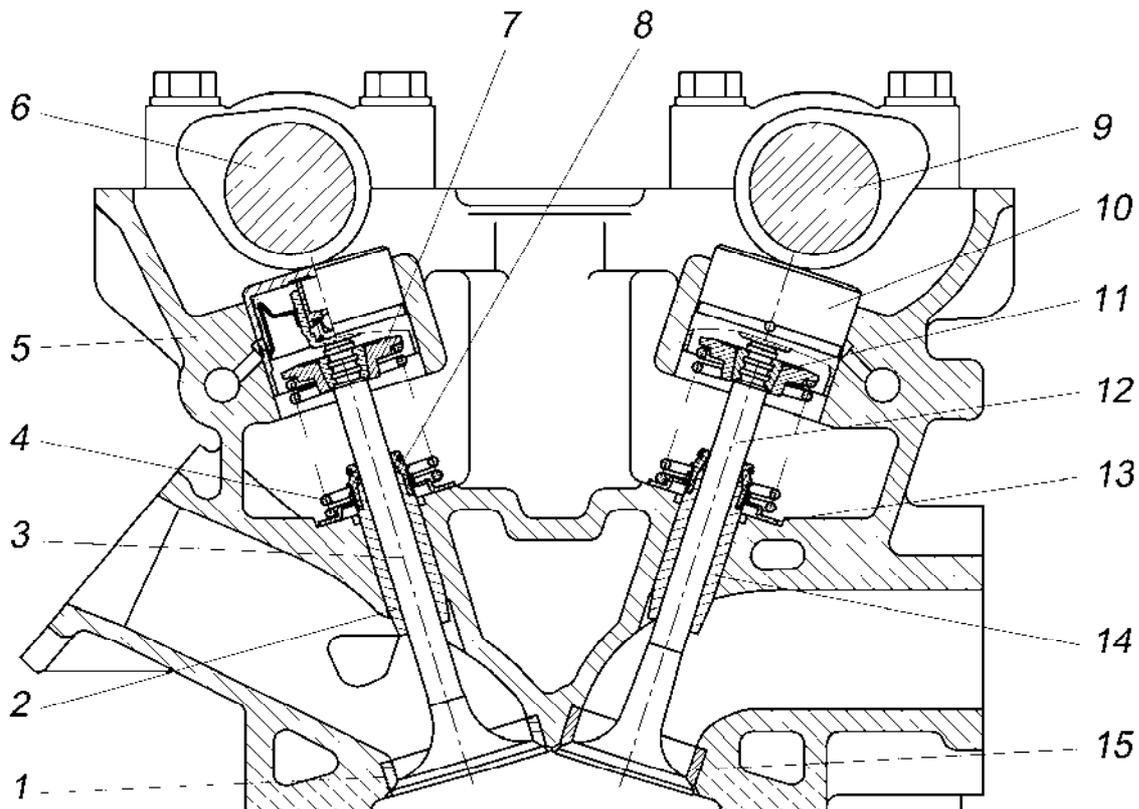


Abb. 24. Ventilantrieb:

1 - Einlassventilsitz; 2 - Führungshülse des Einlassventils; 3 - Einlassventil; 4 - Ventilsfeder; 5 - Zylinderkopf; 6 - Einlassventil-Nockenwelle; 7 - Ventilsfederteller; 8 - Schleuderkappe; 9 - Auslassnockenwelle; 10 - hydraulischer Drücker; 11 - Ventilknacker; 12 - Auslassventil; 13 - Stützscheibe der Ventilsfeder; 14 - Führungshülse des Auslassventils; 15 - der Sattel des Einlassventils

**Ventile** - aus hitzebeständigem Stahl und haben die Fähigkeit, während der Arbeit drehen. Die Ventile arbeiten in Führungsbuchsen, die in den Zylinderkopf eingepresst sind.

Führungsbuchsen bestehen aus Cermet oder legiertem Grauguss. Ventilsitze bestehen aus Cermet.

**Hydraulische Drücker** (Abb. 25) - in Form eines zylindrischen Glases mit einem hydraulischen Ausgleichskolbenpaar im Inneren und einer Nut mit einer Öffnung für die Ölversorgung aus der Leitung im Zylinderkopf außen. Hydraulische Drücker sorgen durch den Öldruck und die Wirkung der hydraulischen Ausgleichsfeder für eine spielfreie Anlage des Nockenwellennockens am Ventilende.

Während des Betriebs drehen sich die hydraulischen Drücker aufgrund der Verschiebung entlang der Breite der Mitte des Nockenwellennockens relativ zur Achse des hydraulischen Drückers, was ein gleichmäßiges Einlaufen und einen verringerten Verschleiß des hydraulischen Drückerendes gewährleistet.

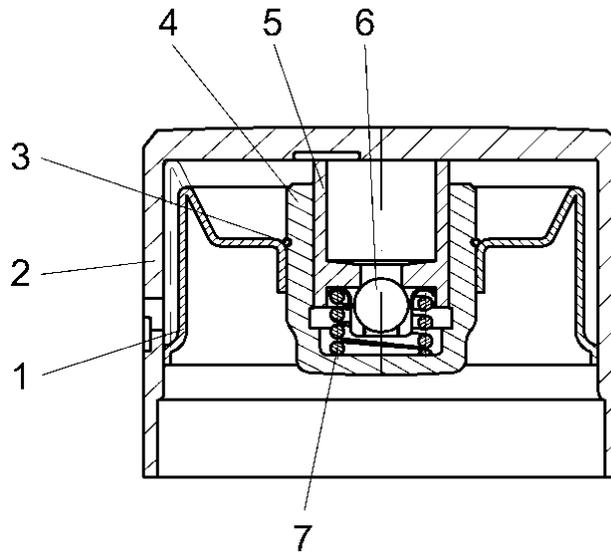


Abb. 25. Hydraulischer Drücker:

1 - Führungshülse des hydraulischen Kompensators; 2 - Körper des hydraulischen Schiebers; 3 - Haltering; 4 - Körper des hydraulischen Kompensators; 5 - hydraulischer Ausgleichskolben; 6 - Rückschlagkugelhahn; 7 - Frühlings

**Zwischenwelle** (Abb. 26) - dient zum Antrieb der Ölpumpe. Es kann die Stahlzwischenwelle in einteiliger Konstruktion oder vorgefertigter Konstruktion verwendet werden. Die vorderen und hinteren Lagerzapfen der vorgefertigten Vorgelegewelle werden pulvermetallurgisch aus Pulverwerkstoff hergestellt und auf eine Stahlwalze gepresst.

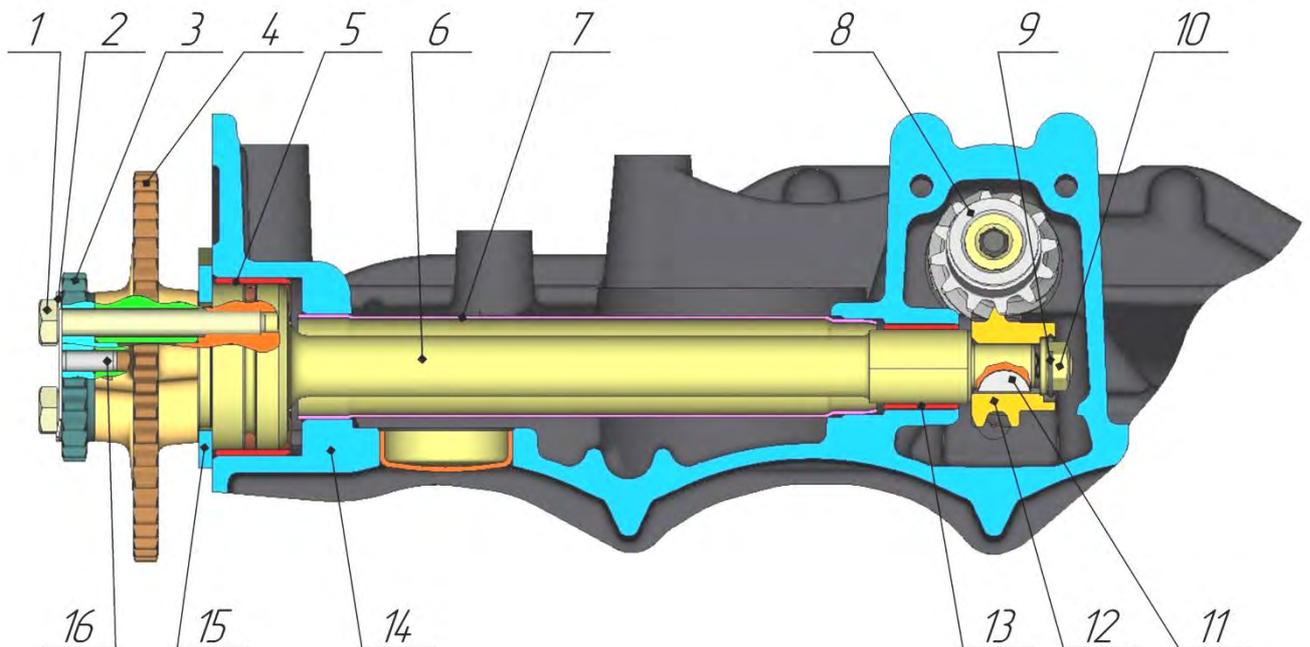


Abb. 26. Zwischenwelle:

1 - Bolzen; 2 - Sicherungsplatte; 3 - führendes Sternchen; 4 - angetriebenes Sternchen; 5 - vordere Wellenhülse; 6 - Zwischenwelle; 7 - Rohr; 8 - angetriebenes Zahnrad des Ölpumpenantriebs; 9 - Ring; 10 - Nuss; 11 - Schlüssel; 12 - Antriebszahnrad des Ölpumpenantriebs; 13 - hintere Wellenhülse; 14 - Zylinderblock; 15 - Zwischenwellenflansch; 16 - Stift

Die Zwischenwelle 6 ist in den Naben des Zylinderblocks 14 installiert, hermetisch abgedichtet durch ein Stahlrohr 7, das auf einem anaeroben Dichtmittel montiert ist. Die Zwischenwelle im Zylinderblock ist durch einen gehärteten Stahlflansch 15 gegen Längsverschiebung gesichert. Der Flansch kann auch aus Polymerwerkstoff mit Stahlpolstern für Befestigungsschrauben bestehen.

Die Welle dreht sich in Stahl-Aluminium-Buchsen 5 und 13, die in die Löcher des Blocks gedrückt werden. Beim Drehen wird die Zwischenwelle durch das Ende des vorderen Lagerzapfens gegen den Befestigungsflansch gedrückt.

Am vorderen Ende der Welle befinden sich die Kettenräder 3 und 4 des Nockenwellenantriebs, am hinteren Ende befindet sich ein Schräg Zahnrad 12 des Ölpumpenantriebs auf einer segmentierten Passfeder 11 und gesichert mit einer Flanschmutter 10 gehalten von einem Ring 9.

Die Nockenwellenantriebsräder werden mit zwei Schrauben 1 „durch“ an der Zwischenwelle befestigt. Die Bolzen verhindern ein Selbstlockern der Biegeecken der Schlossplatte 2 an den Kanten ihrer Köpfe. Die exakte Winkelstellung des angetriebenen Kettenrades 3 relativ zum Kettenrad 4 wird durch die Montage auf dem in das angetriebene Kettenrad eingepressten Stift 16 sichergestellt.

**Hydraulischer Spanner** (Abb. 27) - Stahl, in Form eines dem Spalt angepassten Kolbenpaares, bestehend aus Körper 4 und Kolben 3. Der hydraulische Spanner sorgt für eine konstante Kettenspannung und dämpft deren Schwingungen durch Öldruck im Schmiersystem und die Wirkung der Kolbenpaarfeder.

Der hydraulische Spanner sollte im „geladenen“ Zustand am Motor montiert werden, wenn der Stößel 3 mit dem Haltering 6 im Gehäuse 4 gehalten wird, ohne Transportstopp 7 und dann erst nach dem Verschrauben entlastet werden des Deckels der hydraulischen Spannvorrichtung vollständig angezogen sind.

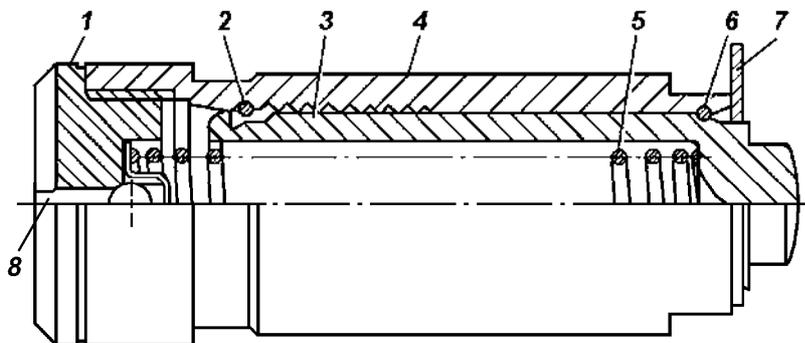


Abb. 27. Hydraulischer Spanner:

1 - Ventilkörperbaugruppe; 2 - Sicherungsring; 3 - Kolben; 4 - Fall; 5 - Fröhling; 6 - Haltering; 7 - Transportstopp; 8 - Loch für die Ölzufuhr aus dem Schmiersystem

Um den hydraulischen Spanner nach dem endgültigen Anziehen der Deckelbefestigungsschrauben in den Arbeitszustand („Entladen“) zu bringen, ist es erforderlich, den hydraulischen Spanner mit einem Dorn durch die Öffnung des Deckels mit einem kegeligen Gewindestopfen mit einer Kraft zu drücken, die sorgt dafür, dass der Kolben aus dem hydraulischen Spannergehäuse herauskommt. Unter der Wirkung der Feder bewegt sich der Körper des hydraulischen Spanners bis zum Anschlag gegen die Abdeckung und der Kolben zieht die Kette durch den Schuh.

An der Innenfläche des Körpers 4 sind Nuten eines speziellen Profils und eine Nut für den Haltering 6 angebracht, an der Außenfläche befinden sich zwei Abflachungen für einen Schraubenschlüssel (19 mm). Der Kolben 3 hat die Form eines Glases, in dessen Inneren eine Feder 5 eingebaut ist, die durch den Körper durch das in den Körper eingeschraubte Ventil 1 komprimiert wird. An der Außenfläche des Kolbens befinden sich zwei Nuten eines speziellen Profils, in denen geteilte Federringe eingebaut sind - Sicherungsring 6 und Sicherungsring 2. Der Sicherungsring verhindert, dass der Kolben während des Transports und der Montage der Hydraulik aus dem Gehäuse herausrutscht Spanner am Motor; Während des Betriebs erfolgt ein Rückwärtshub des Kolbens. Im Arbeitszustand bewegt sich der Stößel 3 mit dem Sicherungsring 2 unter der Wirkung der Feder 5 von der Nut in die Nut des Gehäuses 4 und bewegt sich aus dieser heraus.

Im Ventilkörper 1 befindet sich ein Kugelrückschlagventil, durch das Öl aus der Motorleitung in das Innere des hydraulischen Spanners gelangt. Öl wird dem Kugelhahn durch den Schlitz am Ende und das Loch 8 im Ventilkörper zugeführt.

Der hydraulische Spanner funktioniert wie folgt.

Unter der Wirkung der Feder 5 und dem Druck des Öls, das aus der Ölleitung durch das Loch 8 im Ventilkörper kommt, drückt der Kolben 3 auf den Schuh und dadurch auf die Kette, wodurch ein ständiger Kontakt zwischen der Schuhoberfläche und Die Kette.

Wenn die Kette auf den hydraulischen Spanner einwirkt (bei Änderung der Motorbetriebsart), bewegt sich der Stößel 3 nach hinten, drückt die Feder 5 zusammen, der Kugelhahn des hydraulischen Spanners schließt und die Kettenschwingungen werden durch die Feder gedämpft (gedämpft) und Öl fließt durch der Spalt zwischen Kolben und Körper. Beim Herausziehen der Kette bewegt sich der Kolben aus dem Gehäuse 4, bewegt den Sicherungsring 2 von einer Nut des Gehäuses in eine andere, wodurch die erforderliche Kettenspannung bereitgestellt wird.

Der Rücklauf des Stößels beim Dämpfen der Kettenschwingungen und beim Ausgleich von Temperaturdehnungen der Antriebsteile wird durch den Sicherungsring 2 und die Nutbreite am Stößel 3 begrenzt.

Der Transportstopper 7 dient dazu, die Möglichkeit eines "Entladens" des hydraulischen Spanners (der Kolben kommt aus dem Körper des hydraulischen Spanners) während seines Transports auszuschließen. Vor der Montage des hydraulischen Spanners am Motor muss die Transportsicherung entfernt werden.

In Adaptern eingebaute hydraulische Spanner können auch an Motoren verwendet werden (Abb. 28). Das Funktionsprinzip solcher hydraulischer Spanner ist ähnlich wie bei den hydraulischen Spannern der oben beschriebenen Konstruktion.

Hydraulische Spanner, die mit Adaptern verwendet werden, müssen im geladenen Zustand am Motor montiert werden. Nach der Montage am Motor wird der hydraulische Spanner entlastet, indem das Adapterende durch das Loch im Deckel des hydraulischen Spanners gedrückt wird.

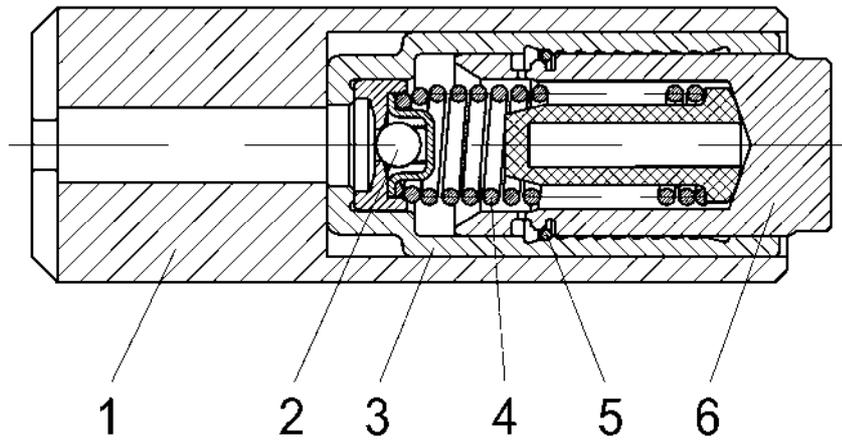


Abb. 28. Hydraulischer Spanner mit Adapter:

1 - Adapter; 2 - Kugelhahn; 3 - Körper des hydraulischen Spanners; 4 - Frühling; 5 - Sicherungsring; 6 - Kolben

## Schmiersystem

**Schmiersystem** (Abb. 29) - kombiniert, mit Ölversorgung der Reibflächen unter Druck, Spritzen und automatischer Öltemperaturregelung durch ein Thermoventil.

Das Schmiersystem umfasst: Ölwanne, Ölpumpe mit Saugrohr und Druckminderventil, Ölpumpenantrieb, Ölkanäle im Zylinderblock, Zylinderkopf und Kurbelwelle, Vollstrom-Ölfilter, Stangenflachölstandsanzeige, Thermoventil, Deckel Öleinfüllrohr, Ölablassschraube und Manometer für Anzeige und Notöldruck.

Die Ölzirkulation ist wie folgt. Die Pumpe 22 saugt Öl aus dem Kurbelgehäuse 23 an und führt es durch den Kanal im Block dem Thermoventil 2 zu.

Bei einem Öldruck von 4,6 kgf/cm<sup>2</sup> das Reduzierventil 20 der Ölpumpe öffnet und das Öl wird zurück in die Pumpensaugzone geleitet, wodurch der Druckanstieg im Schmiersystem verringert wird. Maximaler Öldruck im Schmiersystem - 6,0 kgf / cm<sup>2</sup>.

Bei Öldruck über 0,7 ... 0,9 kgf / cm<sup>2</sup> und Temperaturen über plus 81 ± 2 ° C beginnt das Thermoventil den Durchgang für den Ölfluss in den Kühler zu öffnen, der durch die Armatur 6 abgeführt wird. Die Temperatur der vollständigen Öffnung des Thermoventilkanals beträgt plus 109 ± 5 ° C. Gekühltes Öl vom Kühler fließt durch die Bohrung 24 in die Ölwanne zurück. Nach dem Thermoventil fließt das Öl zum Vollstrom-Ölfilter 3.

Das vom Filter gereinigte Öl gelangt in die zentrale Ölleitung 1 des Zylinderblocks, von wo es durch Kanäle 16 zu den Hauptlagern der Kurbelwelle, durch Kanäle 5 zu den Lagern der Zwischenwelle, durch Kanäle 4 zum oberen Lager der Antriebswelle der Ölpumpe und zusätzlich zum hydraulischen Spanner der Antriebskette der unteren Nockenwelle.

Von den Hauptlagern wird Öl durch die inneren Kanäle 17 der Kurbelwelle 18 zu den Pleuellagern und von diesen durch die Kanäle 15 in den Pleueln zugeführt, um die Kolbenbolzen zu schmieren. Zur Kühlung des Kolbens wird durch die Bohrung im oberen Pleuelkopf Öl auf den Kolbenboden gesprüht.

Vom oberen Lager der Ölpumpenantriebswelle wird Öl durch die Querbohrungen und den inneren Hohlraum der Welle zugeführt, um das untere Wellenlager und die Lagerfläche des Abtriebsrades 7 (Fig. 32) des Antriebs zu schmieren. Die Antriebsräder der Ölpumpe werden durch einen Ölstrahl geschmiert, der durch ein Loch in der zentralen Ölleitung gesprüht wird.

Von der zentralen Ölleitung gelangt das Öl durch den Kanal 7 (Abb. 29) des Zylinderblocks in den Zylinderkopf, wo es durch die Kanäle 9 zu den Nockenwellenträgern, durch die Kanäle 11 zu den hydraulischen Drückern und auch zur Hydraulik geleitet wird Spanner 8 der Antriebskette der oberen Nockenwelle.

Beim Ausströmen aus den Zwischenräumen und in die Ölwanne vorn am Zylinderkopf gelangt Öl in die Ketten, Kettenspanner und Nockenwellenräder.

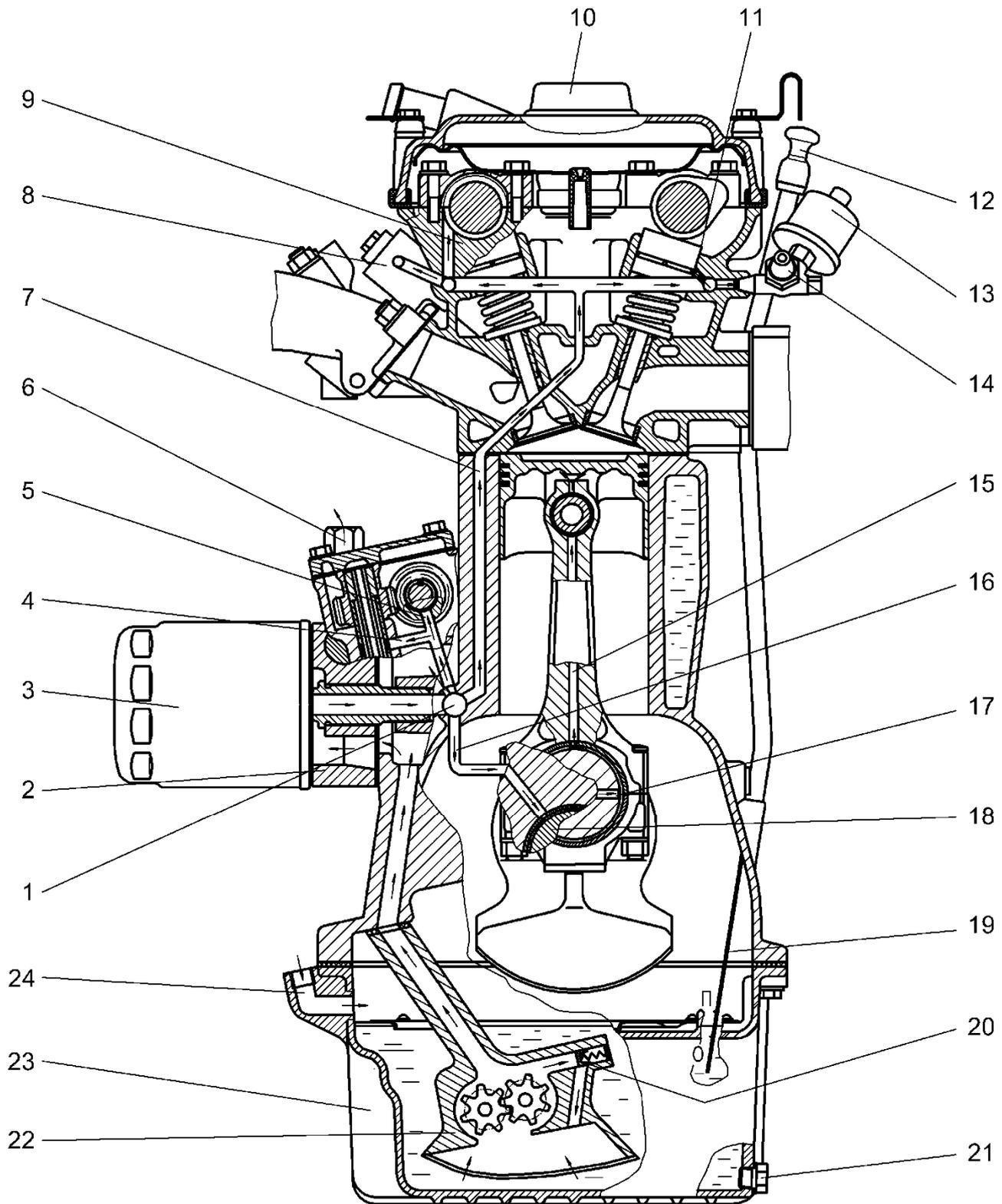


Abb. 29. Schmiersystemdiagramm:

1 - zentrale Ölleitung; 2 - Thermoventil; 3 - Ölfilter; 4, 5, 7, 9, 11, 15, 16, 17 - Ölversorgungskanäle; 6 - Einbau des Thermoventils zum Ablassen des Öls in den Kühler; 8 - oberer hydraulischer Kettenspanner; 10 - Abdeckung des Öleinfüllrohrs; 12 - Griff des Stabölstandanzeigers; 13 - Öldruckanzeigesensor; 14 - Not-Öldrucksensor; 18 - Kurbelwelle; 19 - Stangenölstandsanzeiger; 20 - Reduzierventil der Ölpumpe; 21 - Stopfen der Ölwanne-Ablassöffnung; 22 - Ölpumpe; 23 - Ölwanne; 24 - Loch für Ölrücklauf vom Ölkühler

An der Rückseite des Zylinderkopfes fließt Öl durch eine Druckgussbohrung im Kopf durch eine Öffnung in der Zylinderblockbohrung in die Ölwanne.

Das Einfüllen von Öl in den Motor erfolgt durch das Öleinfüllrohr des Ventildeckels, das durch einen Deckel 10 mit einer abdichtenden Gummidichtung verschlossen ist. Der Ölstand wird durch 12 Markierungen auf der Ölstandsanzeige überwacht: der obere Pegel - "P" und der untere - "0". Das Öl wird durch ein Loch im Ölkurbelgehäuse abgelassen, das durch eine Ablassschraube 21 mit einer Dichtung verschlossen ist.

Die Ölreinigung erfolgt durch die Maschen des Saugrohres der Ölpumpe, durch das Filterelement des Vollstrom-Ölfilters sowie durch Fliehkräfte in den Kanälen der Kurbelwelle.

Die Öldruckkontrolle erfolgt über den Drucksensor 13 und eine Anzeige am Armaturenbrett. Außerdem ist das System mit einem Notöldrucksensor 14 und einer Notöldruckanzeige ausgestattet. Die Öldruck-Alarmanzeige leuchtet auf, wenn der Öldruck unter 40 ... 80 kPa (0,4 ... 0,8 kgf / cm<sup>2</sup>). Die Drucksensoren werden in eine im Ölkanal des Zylinderkopfes eingebaute Armatur eingeschraubt.

**Ölpumpe** (Abb. 30) - Getriebetyp, in der Ölwanne installiert, mit einer Dichtung mit zwei Schrauben am Zylinderblock und einem Halter am Deckel des dritten Hauptlagers befestigt.

Das Antriebsrad 1 ist mit einem Stift fest an der Rolle 3 befestigt und das Abtriebsrad 5 dreht sich frei auf der Achse 4, eingepresst in das Pumpengehäuse 2. Am oberen Ende der Rolle 3 ist ein Sechskantloch angebracht, in das die Sechskantrolle des Ölpumpenantriebs eingreift.

Die Zentrierung der Pumpenantriebswelle wird durch Einsetzen des zylindrischen Vorsprungs des Pumpengehäuses in die Zylinderblockbohrung erreicht.

Der Pumpenkörper ist aus einer Aluminiumlegierung gegossen, das Leitblech 6 und die Zahnräder sind aus Cermet. Am Gehäuse ist mit drei Schrauben ein Einlaufrohr 7 mit Maschendraht befestigt, in das ein Druckminderer eingebaut ist.

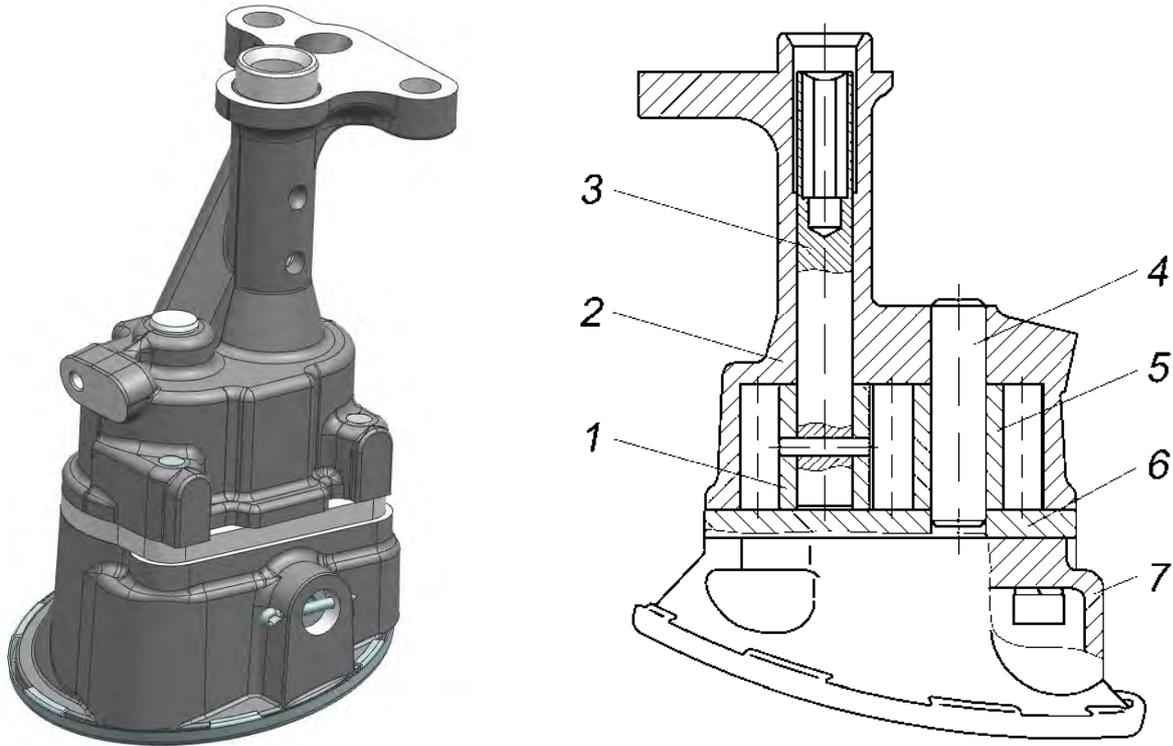


Abb. 30. Ölpumpe:

1 - Antriebsrad; 2 - Fall; 3 - Rolle; 4 - Achse; 5 - angetriebenes Zahnrad; 6 - Teilung; 7 - Einlass mit Sieb und Druckminderventil

**Druckreduzierventil** - Kolbentyp, befindet sich im Aufnahmekissen Leitung 1 (Abb. 31) der Ölpumpe. Der Ventilkegel besteht aus Stahl, die Außenfläche ist nitrocarburiert, um die Härte und Verschleißfestigkeit zu erhöhen.

Wenn der Druck des von der Pumpe gelieferten Öls  $4,6 \text{ kgf / cm}^2$  überschreitet, bewegt der Kolben der Ölpumpe, der die Feder 5 bewegt und zusammendrückt, verbindet die Bereiche der Zufuhr 7 und Ansaugung 6 des Öls. In diesem Fall fließt ein Teil des Öls aus der Ölversorgungszone nicht mehr in den Ölversorgungskanal 8 und wird in die Pumpensaugzone zurückgeführt.

Unter der Kolbenfeder 4 können eine oder zwei Unterlegscheiben montiert werden.

---

**Beachtung! Entfernen Sie keine eingebauten Unterlegscheiben, da sich dadurch der Öffnungsdruck des Druckminderventils ändert.**

---

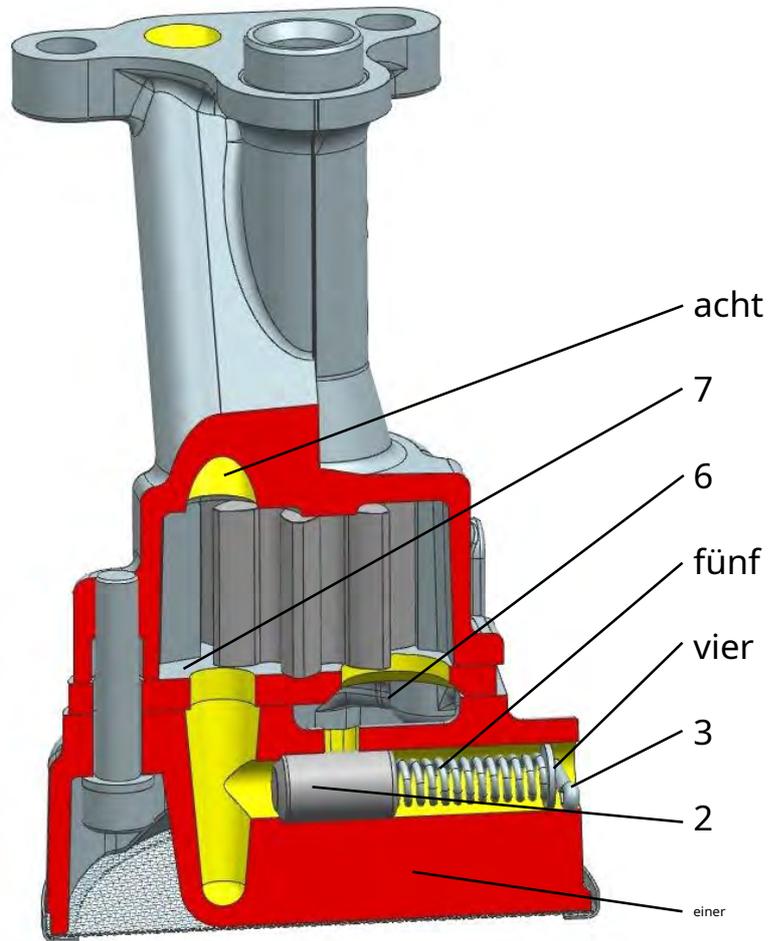


Abb. 31. Schnittdarstellung der Ölpumpe am Druckminderventil:

1 - Einlassrohr; 2 - Kolben; 3 - Splint; 4 - Unterlegscheibe; 5 - Frühlings; 6 - Saugzone; 7 - Ölversorgungszone; 8 - Ölversorgungskanal

**Ölwanne** (Abb. 32) - aus einer Aluminiumlegierung gegossen, durch die Dichtung von unten mit Schrauben am Zylinderblock befestigt. Im Inneren der Ölwanne befindet sich eine verschraubte Ölwanne aus gestanztem Stahlblech 3. Die Ölablassöffnung der Ölwanne wird durch einen Gewindestopfen 4 mit dichtender Aluminiumdichtung verschlossen.

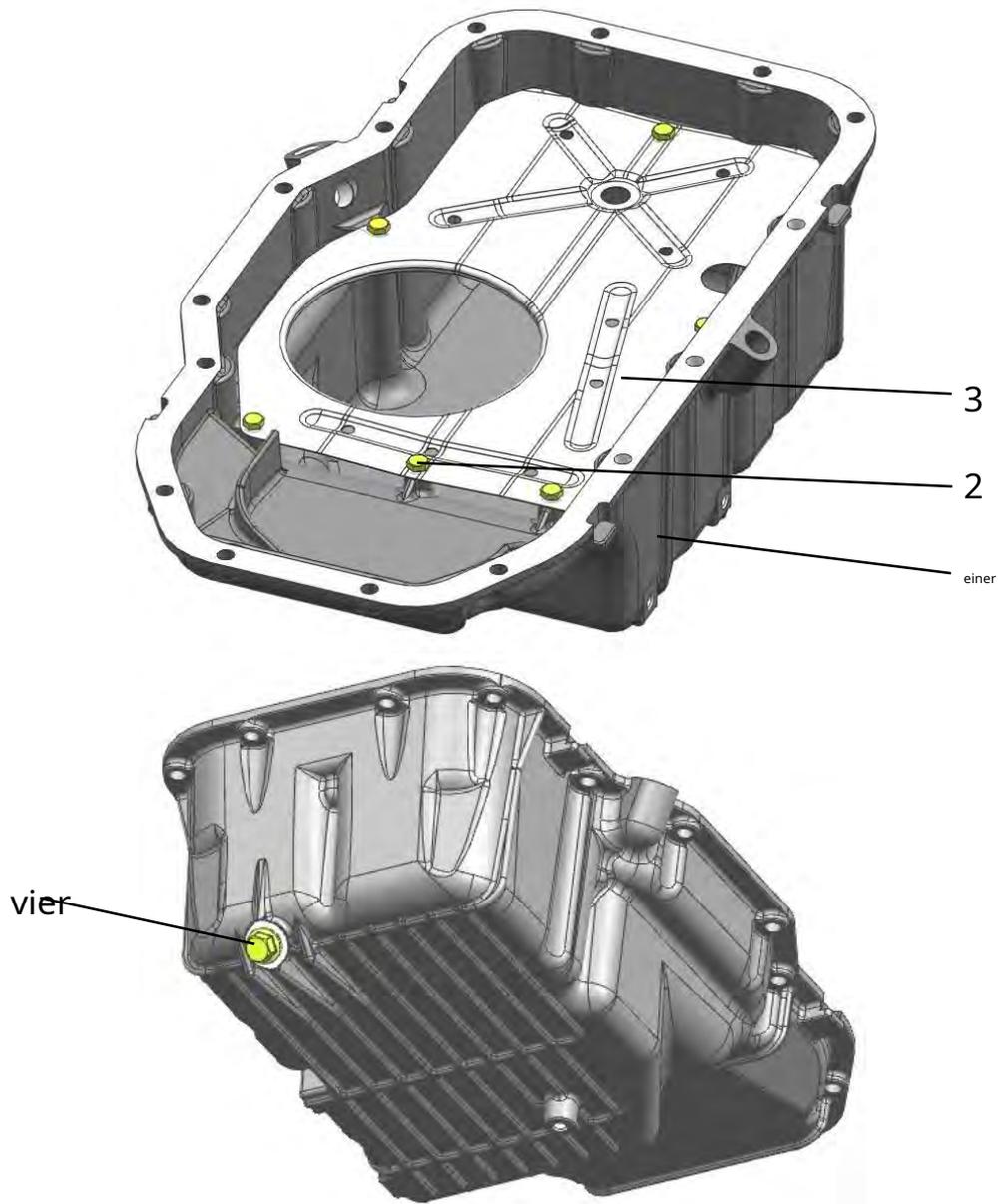


Abb. 32. Ölwanne:

1 - Ölwanne; 2 - Befestigungsschraube des Öldämpfers; 3 - Ölent härter; 4 - Ablassschraube

**Antrieb der Ölpumpe (Abb. 33)** erfolgt über ein Stirnradpaar von der Zwischenwelle 1 des Nockenwellenantriebs.

Auf der Zwischenwelle ist mittels eines Segmentkeils 3 ein Antriebszahnrad 2 montiert und mit einer Bundmutter gesichert. Das Abtriebszahnrad 7 ist auf eine in den Bohrungen des Zylinderblocks rotierende Rolle 8 gepresst. In den oberen Teil des Abtriebsrades ist eine Stahlhülse 6 eingepresst, die ein Innensechskantloch aufweist. In das Buchsenloch ist eine Sechskantwelle 9 eingesetzt, deren unteres Ende in die Sechskantbohrung der Ölpumpenwelle eintritt.

Von oben wird der Antrieb der Ölpumpe durch einen Deckel 4 verschlossen, der durch eine Dichtung 5 mit vier Schrauben gesichert ist. Das angetriebene Zahnrad wird beim Drehen durch seine obere Stirnfläche gegen den Antriebsdeckel gedrückt.

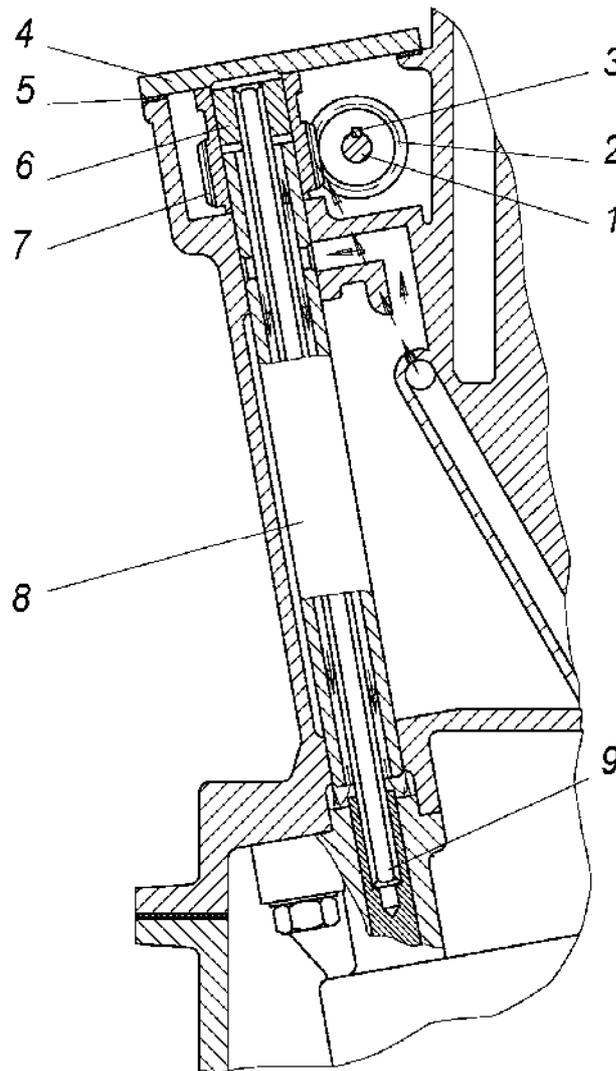


Abb. 33. Antrieb der Ölpumpe:

1 - Zwischenwelle; 2 - Antriebsrad; 3 - Schlüssel; 4 - Abdeckung; 5 - Dichtung; 6 - Buchse; 7 - angetriebenes Zahnrad; 8 - Rolle; 9 - Sechskantrolle des Ölpumpenantriebs

Die Antriebs- und Abtriebsstirnräder sind aus Sphäroguss gefertigt und zur Verbesserung der Verschleißfestigkeit nitriert. Die sechseckige Walze besteht aus legiertem Stahl, an den Enden kohlenstoffnitriert, um die Härte und Verschleißfestigkeit zu erhöhen. Die Antriebssicke 8 ist aus Stahl, mit lokaler Härtung der Stützflächen durch hochfrequente Ströme.

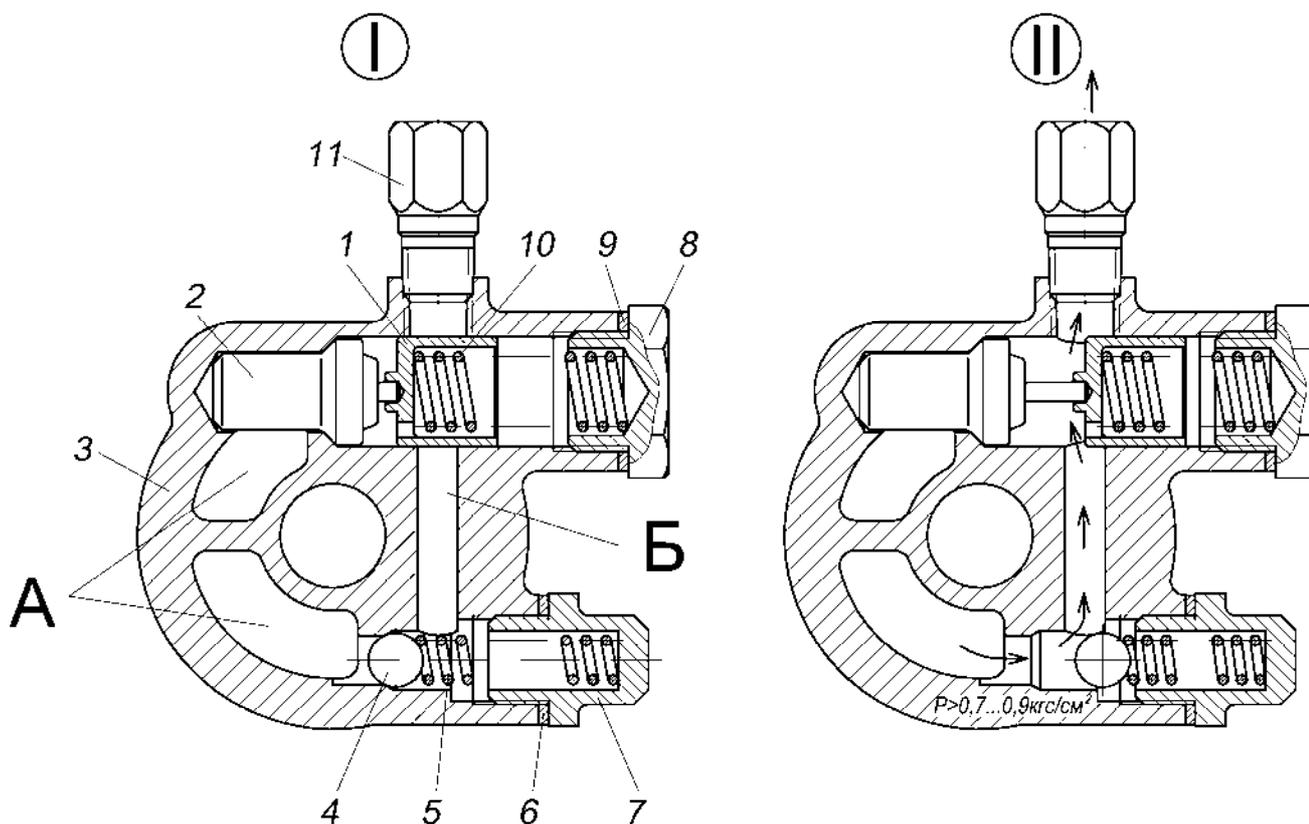
## Ölfilter

Bei der Wartung des Motors zum Austausch wird empfohlen, Ölfilter 2101S-1012005-NK-2 der Fabrik "Kolan", Ukraine und ", zu verwenden 406.1012005-01 produziert von PJSC Avtoagregat, Livny. Diese Filter bieten eine hochwertige Ölfiltration und die erforderliche Ressource, was durch Tests beim Motorenhersteller bestätigt wird.

**Thermoventil** (Abb. 34) - bestimmt für die automatische Regulierung der Ölzufuhr zum Ölkühler in Abhängigkeit von der Öltemperatur und dem Öldruck. Am Motor ist zwischen Zylinderblock und Ölfilter ein Thermoventil eingebaut.

Der Aluminiumkörper 3 der Thermoventile enthält ein Sicherheitsventil bestehend aus einer Kugel 4 und einer Feder 5 sowie ein Bypassventil bestehend aus einem Kolben 1 gesteuert durch einen Wärmeleistungssensor 2 und einer Feder 10. Die Ventile werden mit Gewindestopfen verschlossen 7 und 8 mit Dichtungen 6 und 9 ...

Der Kühlerölversorgungsschlauch wird an den Anschluss 11 angeschlossen.



I - Sicherheits- und Entlastungsventile geschlossen II - Sicherheits- und Entlastungsventile geöffnet

Abb. 34. Thermoventil:

1 - Kolben; 2 - Thermoleistungssensor; 3 - Thermoventilkörper; 4 - Kugel; 5 - Kugelventilfeder; 6 - Dichtung; 7, 8 - Kork; 9 - Dichtung; 10 - Kolbenfeder; 11 - passend

Öl unter Druck wird von der Ölpumpe dem Hohlraum des Thermoventils A zugeführt. Bei einem Öldruck über 0,7 ... 0,9 kgf / cm<sup>2</sup> der Kugelhahn öffnet und Öl fließt in Kanal B des Thermoventilkörpers zum Kolben 1.

Wenn die Öltemperatur  $81 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  erreicht, wird der Kolben der Wärmeleistung

Punkt 2, der von einem heißen Ölstrom umspült wird und den Widerstand der Feder 10 überwindet, beginnt, den Kolben zu bewegen und den Weg für den Ölfluss vom Kanal B des Thermoventils zum Ölkühler freizugeben.

Der Kugelhahn schützt die reibenden Motorteile vor einem zu starken Öldruckabfall im Schmiersystem.

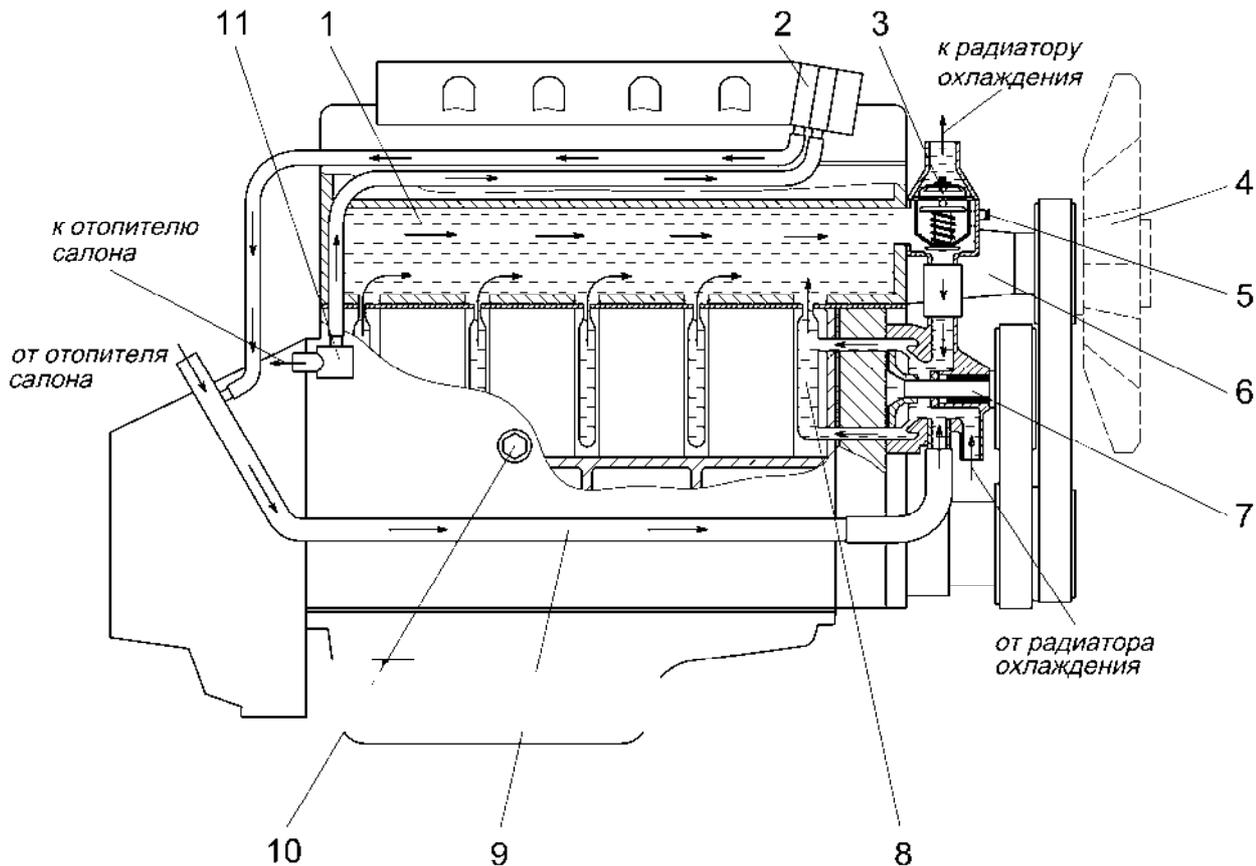
## Kühlsystem

**Kühlsystem** (Abb. 35) - flüssig, geschlossen, mit Zwangsumlauf des Kühlmittels.

Das Kühlsystem besteht aus einem Wassermantel des Zylinderblocks 8 und einem Zylinderkopf 1 des Motors, einer Wasserpumpe 6 und einem Thermostat 3.

Das Kühlmittel wird über Schläuche dem Flüssigkeitskanal der Drossel 2 zugeführt, um diesen zu erwärmen, um eine Eisbildung im Inneren des Abzweigrohres zu verhindern.

Das Kühlmittel wird durch den Stopfen 10 abgelassen, der sich auf der linken Seite des Zylinderblocks befindet.



--- Gestrichelte Linien zeigen am Fahrzeug verbaute Teile

Abb. 35. Motorkühlsystem:

1 - Kühlmantel des Zylinderkopfes; 2 - Drossel; 3 - Thermostat; 4 - Lüfter (nicht im Lieferumfang des Motors enthalten); 5 - Kühlmitteltemperatursensor des Steuersystems; 6 - Lüfterantrieb; 7 - Wasserpumpe; 8 - Mantel zum Kühlen des Zylinderblocks; 9 - Rohr zum Einlassen von Kühlmittel; 10 - Ablassschraube; 11 - Heizungsabzweigrohr

Das optimale Temperaturregime des Kühlmittels im Hinblick auf minimalen Verschleiß und Kraftstoffverbrauch liegt im Bereich von plus 80 ... 100 ° C. Die angezeigte Temperatur wird von einem automatischen Thermostat gehalten.

Die Temperaturkontrolle des Motors erfolgt anhand der Temperaturanzeige und der Überhitzungsanzeige (Kontrollleuchte) im Kombiinstrument des Fahrzeugs.

Die Kühlmitteltemperaturanzeige wird durch ein Signal gesteuert, das von der Steuereinheit basierend auf Informationen vom Temperatursensor erzeugt wird.

Runden 5, befindet sich im Thermostatgehäuse.

**Wasserpumpe (Abb. 36)** - Zentrifugaltyp, montiert auf der Kettenabdeckung. Das Kühlmittel wird von einer Pumpe dem Zylinderblock zugeführt.

Die Dichtheit der Pumpe wird durch eine selbstspannende Gleitringdichtung 4 gewährleistet, die in das Gehäuse der Wasserpumpe 5 eingepresst und auf die Lagerwelle 10 gepresst wird.

Das durch die Dichtung eindringende Kühlmittel tritt nicht in das Lager ein, sondern fließt durch das Loch in den Abflusshohlraum 7, der durch den Stopfen 9 verschlossen wird. Die sich im Motorbetrieb im Abflusshohlraum ansammelnde Flüssigkeit verdampft allmählich durch die Löcher 3 und 8.

Das Vorhandensein eines ständigen Lecks aus dem Kontrollloch 8 des Abflusshohlraums weist auf einen Verlust der Dichtigkeit und die Notwendigkeit einer Reparatur oder eines Austauschs der Wasserpumpe hin.

Das Lager 10 wird durch den bis zum Anschlag aufgedrehten und nummerierten Halter 2 im Wasserpumpengehäuse an einer Bewegung gehindert. Das Lager mit zwei Schutzdichtungen ist werkseitig mit Fett gefüllt, im Betrieb ist keine Fettzugabe erforderlich.

Auf die Lagerwelle sind ein gestanztes Stahllaufrad 6 und eine Nabe 1 aufgepresst, an der mit drei Schrauben eine Kunststoffscheibe des Pumpenantriebs befestigt ist. Sa.

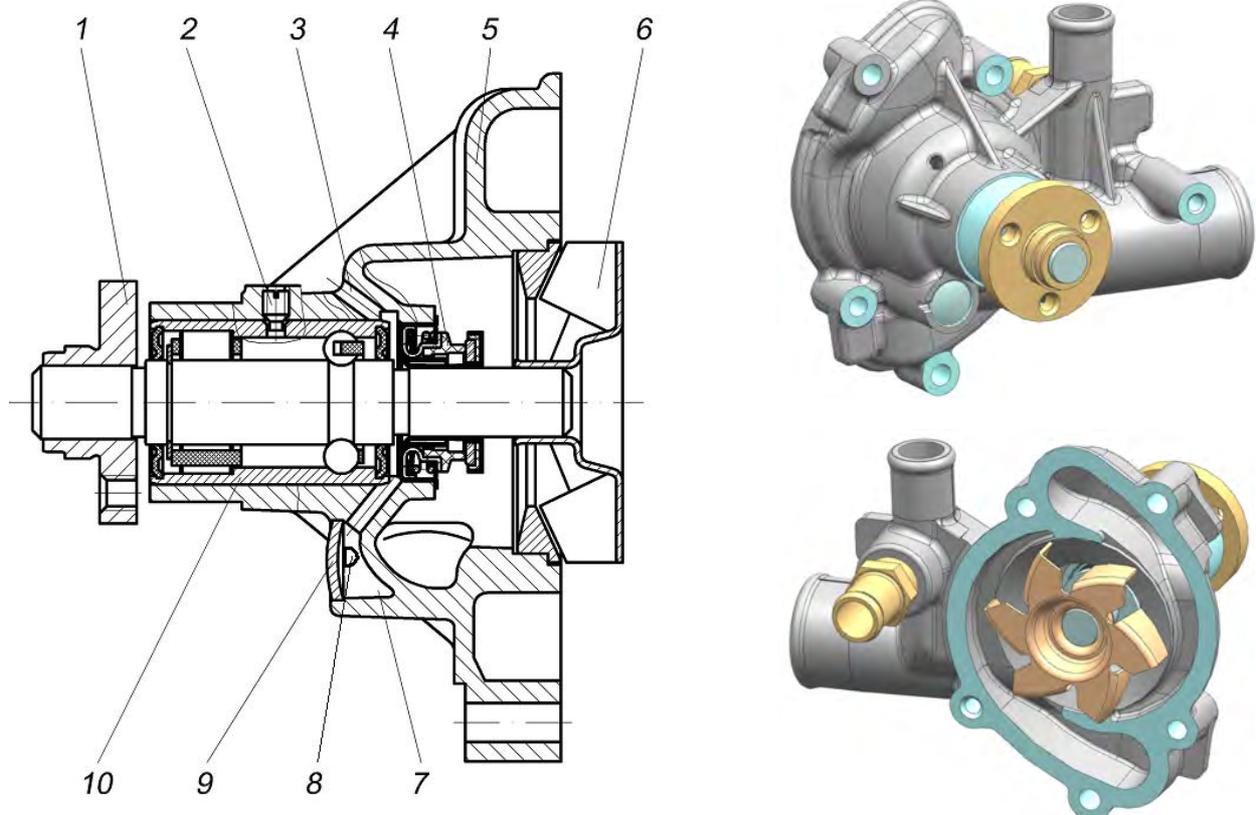


Abb. 36. Wasserpumpe:

1 - Riemenscheibennabe; 2 - Lagerhalter; 3 - Dampfauslass; 4 - Siegel; 5 - Wasserpumpengehäuse; 6 - Laufrad; 7 - Entwässerungshohlraum; 8 - Kontrollloch; 9 - Stecker; 10 - Lager

**Wasserpumpenantrieb** und der Generator wird von der Kurbelwellenscheibe durch einen 6RK 1220 Keilrippenriemen (Pos. 3, Abb. 6, Pos. 4, Abb. 7) getragen. Durch Bewegen der Spannrolle wird der Riemen gespannt.

**Thermostat** (Abb. 37) - mit Feststofffüllung, zweiventilig, mit automatischem Ablassventil. Der Thermostat ist in einem Aluminiumgehäuse untergebracht, das am Auslass des Zylinderkopf-Kühlmantels montiert ist und über Schläuche mit Wasserpumpe, Kühler und Ausgleichsbehälter verbunden ist.

Der Thermostat hält automatisch die erforderliche Temperatur des Kühlmittels im Motor und schaltet die Zirkulation der Flüssigkeit in einem großen Kreis durch den Kühler aus und ein.

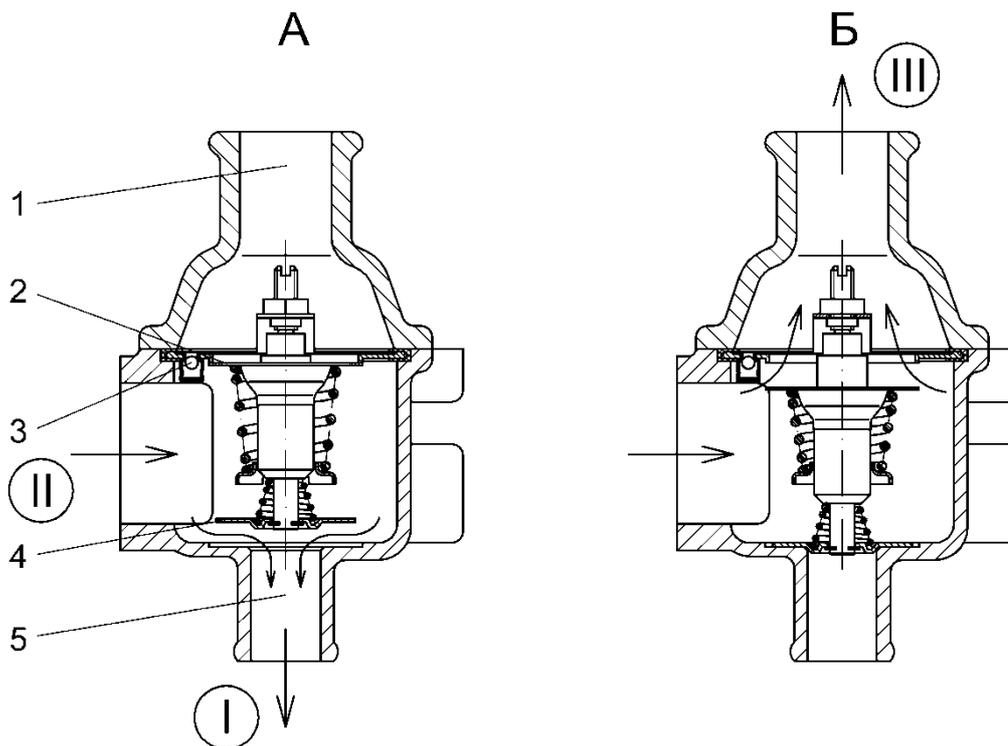


Abb. 37. Funktionsdiagramm des Thermostats:

A - der Thermostat ist geschlossen; B - der Thermostat ist geöffnet; I - in die Wasserpumpe und dann in den Wassermantel des Motorzylinderblocks; II - vom Wassermantel des Motorzylinderkopfs; III - in den Kühler; 1 - Thermostatabdeckung; 2 - Hauptventil; 3 - Ablassventil; 4 - Bypassventil; 5 - Bypassrohr

Bei kaltem Motor ist das Hauptthermostatventil 2 geschlossen und das gesamte Kühlmittel zirkuliert durch das geöffnete Thermostatabpassventil 4 in einem kleinen Kreis unter Umgehung des Kühlers in die Wasserpumpe.

Wenn der Motor warm wird und die Kühlmitteltemperatur auf plus 82 ° C ansteigt 2 ° C, das Hauptventil des Thermostats beginnt sich zu öffnen und der Bypass - schließen. In diesem Fall beginnt ein Teil des Kühlmittels in einem großen Kreis durch den Kühler zu zirkulieren.

Bei einer Temperatur von plus 97 2 °C, das Hauptventil ist auf einen Wert von mindestens 8,5 mm vollständig geöffnet, das Bypassventil ist geschlossen und das gesamte Kühlmittel zirkuliert in einem großen Kreis durch den Kühler.

Thermostatflansch hat ein Loch mit automatischem Ablass

Ventil 3. Das Loch dient als Luftauslass beim Befüllen des Kühlsystems. Bei laufendem Motor erzeugt die Wasserpumpe Flüssigkeitsdruck, der die Ventilkugel anhebt und das Loch verschließt, wodurch verhindert wird, dass Flüssigkeit in den Kühler austritt.

Die Dichtheit der Verbindung zwischen Thermostatdeckel und Gehäuse wird durch eine U-förmige Gummidichtung gewährleistet, die am Thermostatträgerflansch angebracht ist.

Der Thermostat muss so in das Gehäuse eingebaut werden, dass der Vorsprung am Thermostatpfosten in die Nut im Gehäuse eingreift, die dem Kühlmittelfluss den geringsten Widerstand bietet.

---

**Beachtung!**

**Es ist verboten, den Motor ohne Thermostat zu betreiben, was im Sommer zu einer Überhitzung des Motors und im Winter zu einem langen Aufwärmen und Betrieb des Motors bei niedriger Temperatur führt. Die Aufrechterhaltung der Betriebstemperatur im Kühlsystem durch den Thermostat hat einen entscheidenden Einfluss auf den Verschleiß von Motorteilen und die Effizienz des Betriebs.**

---

**Lüfterunterstützung** (Abb. 38) - kombiniert mit der vorderen Zylinderkopfhaube. In der aus einer Aluminiumlegierung gegossenen Frontabdeckung 1 des Zylinderkopfes ist auf einem anaeroben Dichtmittel ein kombiniertes Speziallager 2 mit doppelseitiger Dichtung eingebaut, auf dessen Rolle die Nabe 3 der Lüfterscheibe gepresst wird. Das Lager ist werkseitig mit Fett gefüllt und muss im Betrieb nicht nachgefettet werden. Zylinderkopfseitig ist das Lager durch einen auf einem anaeroben Dichtmittel montierten Deckel 4 verschlossen.

Das vordere Ende der Nabe hat ein Linksgewinde zum Einbau einer Viskosekupplung mit Lüfter.

Die Ausführung der Frontabdeckung des Zylinderkopfes mit dem Lüfterträger ist nicht trennbar, bei Ausfall des Lagers muss die Baugruppe ausgetauscht werden.

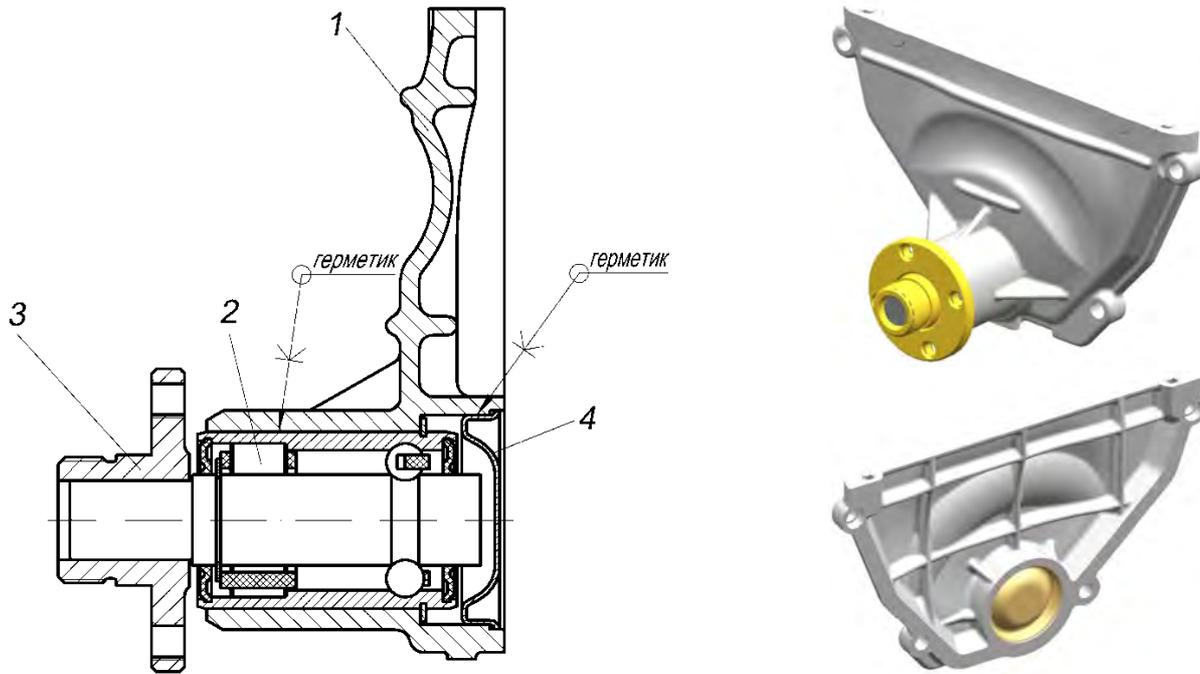


Abb. 38. Lüfterunterstützung:

1 - vordere Abdeckung des Zylinderkopfes; 2 - Lager des Lüfterträgers; 3 - Nabe der Lüfterriemenscheibe; 4 - Abdeckung

**Lüfterantrieb** bei einem Motor ohne Pumpe erfolgt die Servolenkung von der Kurbelwellen-Riemenscheibe durch einen Keilrippenriemen 6RK 1054 (Pos. 2, Bild 6), der Riemen wird durch Verschieben der Spannrolle 7 gespannt.

Der Lüfterantrieb am Motor mit der Lenkhilfepumpe erfolgt von der Kurbelwellenscheibe zusammen mit dem Lenkhilfepumpenantrieb (Abb. 7), der Riemen wird durch Bewegen der Pumpe 7 gespannt.

## Luftansaug- und Auspuffanlage

**Luftansaugsystem** (Abb. 39) besteht aus Zulaufrohr 1 und Sammler 5, aus einer Aluminiumlegierung gegossen, Drossel 2, Leerlaufregler 4 mit Schlauch 3. Die geometrischen Parameter des Systems ermöglichen eine gasdynamische Motordruckbeaufschlagung - eine Verbesserung der Füllung der Motorzylinder im Modus mit maximalem Drehmoment.

Bei Motorbetriebsarten mit geschlossener Drosselklappe (Motorwarmlauf, minimale Leerlaufdrehzahl) und geringer Last (kleiner Öffnungswinkel der Drosselklappe) gelangt Luft unter Umgehung der Drosselklappe über einen Schlauch und einen Leerlaufregler in die Motorzylinder, die die Luftmenge entsprechend dem Signal der Blockverwaltung anpasst.

Bei steigender Last (mit zunehmendem Öffnungswinkel der Drosselklappe) tritt Luft hauptsächlich durch den Sammler und das Ansaugrohr in den Motor ein. Die zugeführte Luftmenge wird durch eine mechanisch mit dem Gaspedal verbundene Drosselklappe geregelt.

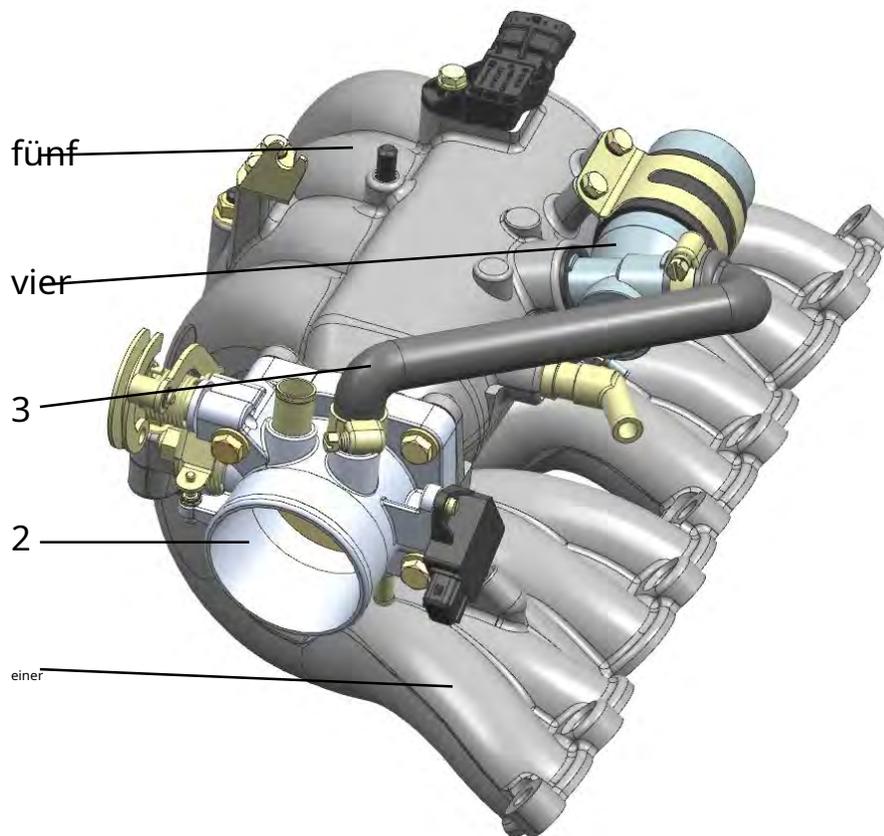


Abb. 39. Ansaugsystem:

1 - Einlassrohr; 2 - Drossel; 3 - Schlauch des Leerlaufreglers; 4 - Leerlaufregler; 5 - Empfänger

**Auspuffkrümmer 1** (Abb. 40) ist aus Sphäroguss gegossen. Der Abgaskrümmer ist über vier Stahldichtungen 2 am Zylinderkopf befestigt 2.

Um die Aufheizung des Abgaskatalysators zu beschleunigen, die notwendig ist, um ihn schnell in einen Betriebszustand zu versetzen, wird der Abgaskrümmer mit einem gestanzten Stahlgitter 3 verschlossen.

Zur Befestigung des Abgaskrümmer am Zylinderkopf werden spezielle Muttern aus hitzebeständigem legiertem Stahl verwendet, die eine zuverlässige Verbindung und die Möglichkeit der nachträglichen Mehrfachverlegung gewährleisten ensure Demontage und Montage.

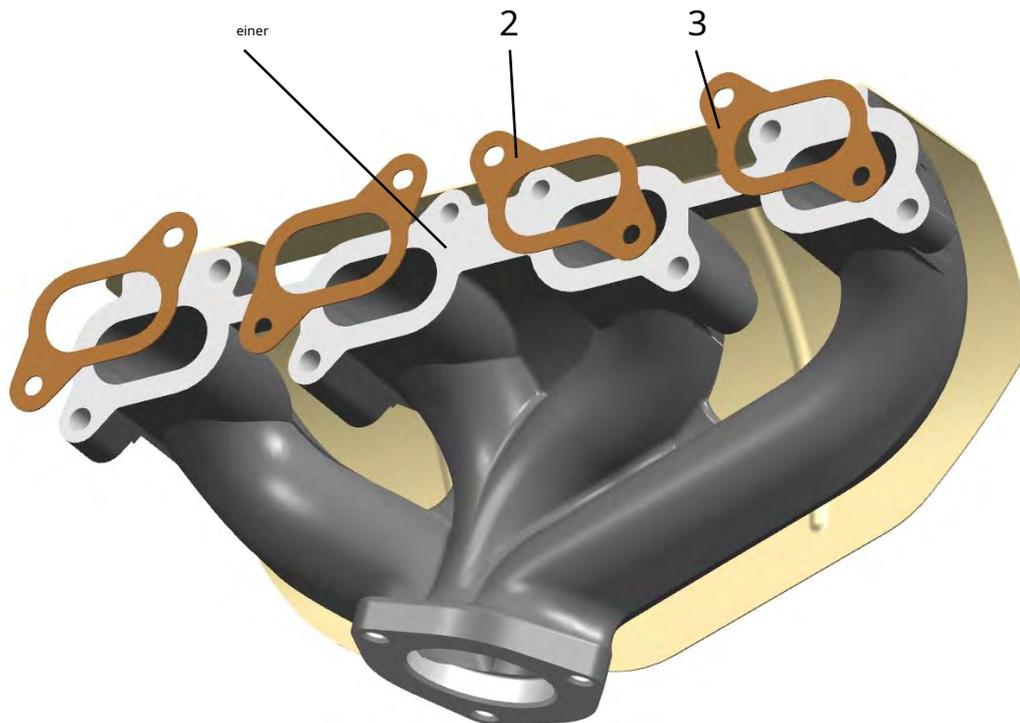


Abb. 40. Auspuffkrümmer:

1 - Abgaskrümmer; 2 - Auspuffkrümmerdichtung; 3 - Schirm des Auspuffkrümmers

## Kurbelgehäuseentlüftungssystem

**Kurbelgehäuseentlüftungssystem** - geschlossen, auf Kosten einer Verdünnung betrieben im Ansaugsystem, das bei laufendem Motor entsteht. Das Ölleitblech befindet sich im Ventildeckel.

Unter dem Einfluss eines Unterdrucks im Ansaugsystem gelangen Gase, die bei der Kraftstoffverbrennung in das Kurbelgehäuse gelangen und sich mit Ölnebel vermischt haben, in den Zylinderkopf und dann in den Ölabscheiderhohlraum (zwischen Ventildeckel 4 (Abb. 41) und Öl Abweiser 5). Bei der Bewegung von Kurbelgehäusegasen durch das Labyrinth des Ölabscheiders, das von den Trennwänden des Ventildeckels gebildet wird, werden Öltröpfchen aus den Gasen abgeschieden. Das abgeschiedene Öl fließt durch die Löcher der Ablassrohre 6 des Ölabweisers in den Zylinderkopf und dann in die Ölwanne des Motors.

Körper.

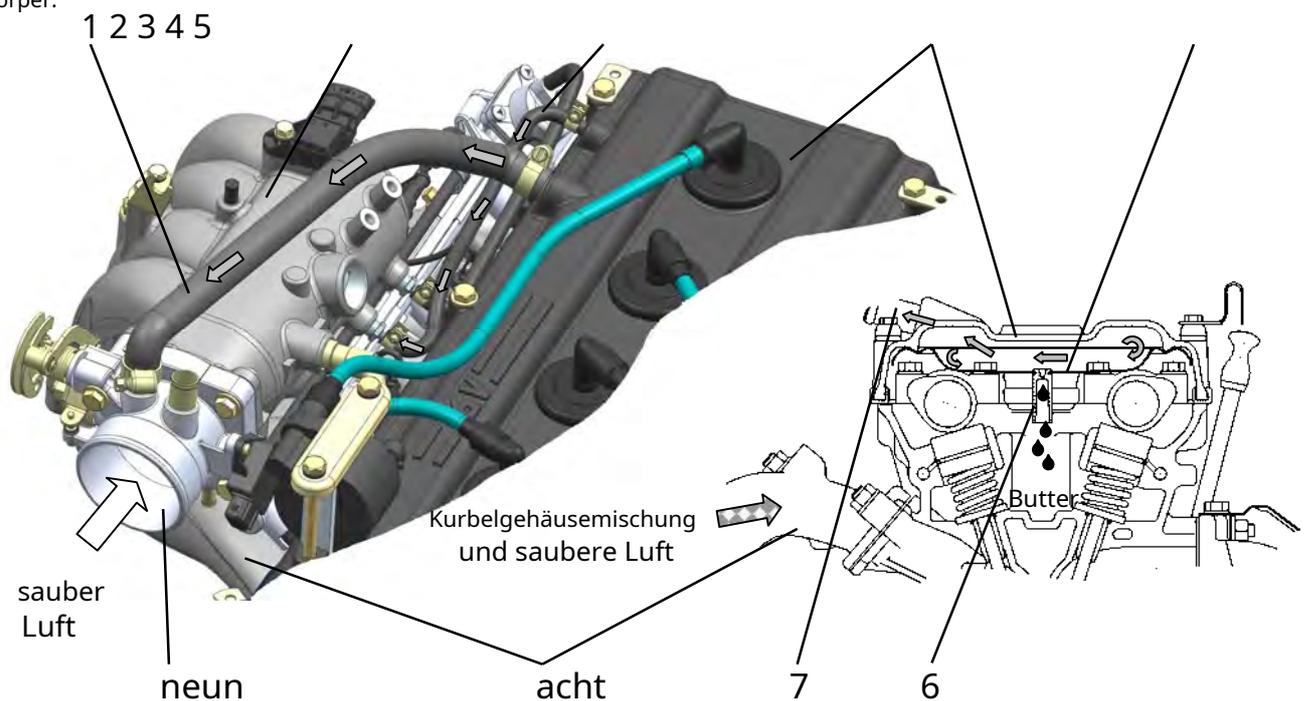


Abb. 41. Die Bewegung von Kurbelgehäusegasen im Ventildeckel:

1 - Schlauch des Hauptlüftungszweigs; 2 - Empfänger; 3 - der Schlauch eines kleinen Lüftungszweigs; 4 - Ventildeckel; 5 - Ölabweiser; 6 - Rohr zum Ablassen des abgeschiedenen Öls; 7 - Belüftungsabzweigrohr; 8 - Einlassrohr; 9 - ersticken

Bei geschlossener Drosselklappe und kleinen Öffnungswinkeln gelangen die gereinigten Kurbelgehäusegase während des Motorbetriebs durch den Schlauch 3 des kleinen Entlüftungsstutzens in den Empfänger 2. Bei anderen Motorbetriebsarten werden die Kurbelgehäusegase durch den Schlauch 1 des Haupt- Entlüftungszweig in die Drossel 9 des Ansaugsystems eintreten.

Um im Winterbetrieb eine Vereisung des Drosselklappenstutzen-Entlüftungsrohres zu verhindern, wird der Drosselklappenstutzen mit einer Flüssigkeit aus dem Motorkühlsystem beheizt.

### **Beachtung!**

**Betreiben Sie den Motor nicht mit undichtem Belüftungssystem und offenem Öleinfüllstutzen. Dies führt zu einer erhöhten Ölverschleppung mit Kurbelgehäusegasen und zu Umweltverschmutzung. Auch die Ölstandsanzeige sollte bis zum Anschlag fest eingebaut sein.**

## Integriertes Mikroprozessor-Steuerungssystem

Die Mikroprozessor-Motorsteuerung ist ausgelegt für:

- um einen optimalen Motorbetrieb in allen Modi zu gewährleisten, unter Berücksichtigung Kraftstoffeffizienz, Toxizität der Abgase, Start- und Fahreigenschaften des Autos;

- zur automatisierten Kontrolle des technischen Zustands des Motors und Kontrollsystemelemente, die für die Einhaltung von Toxizitätsstandards verantwortlich sind, sowie externe Diagnostik gemäß den Anforderungen der EOBD (European On-Board Diagnostics).

Ein schematisches Diagramm des Steuersystems ist in Abb. 42 dargestellt.

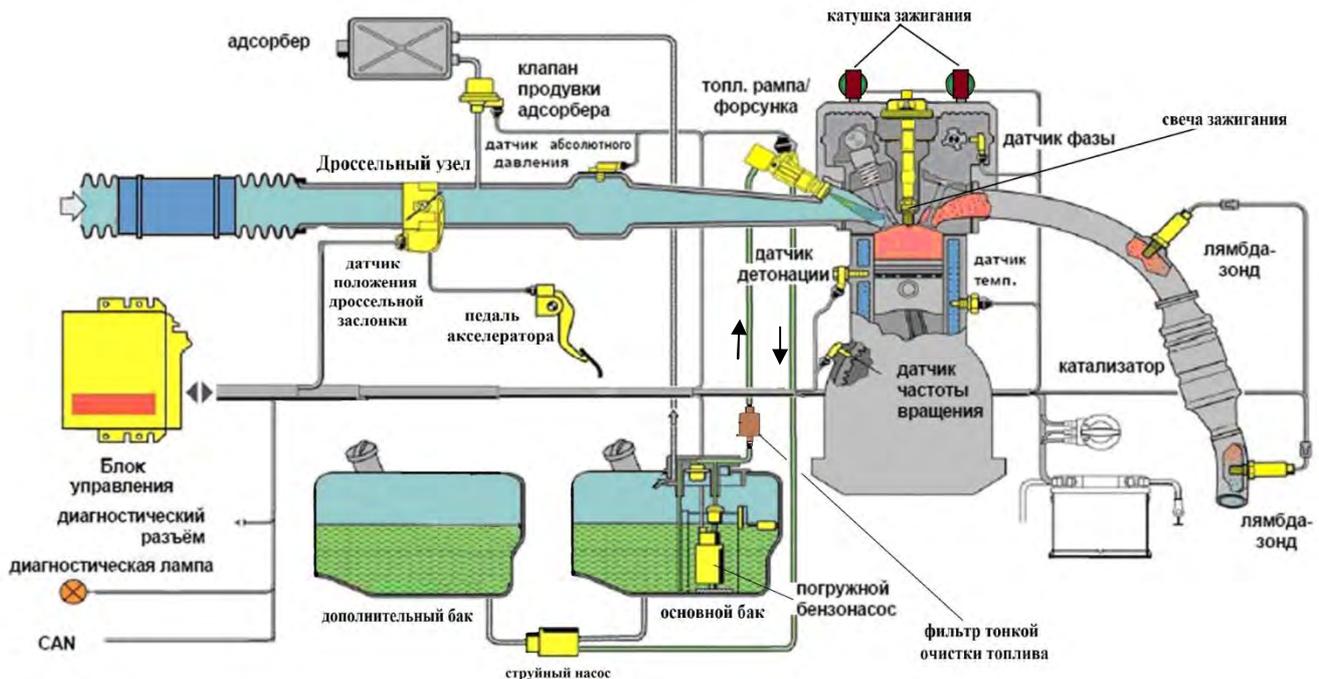


Abb. 42. Schematische Darstellung des Kontrollsystems

Die Kraftstoffversorgung erfolgt durch verteilte Benzineinspritzung in die Einlasskanäle des Zylinderkopfes im Bereich der Einlassventile durch elektromagnetische Injektoren mit Dual-Flow-Zerstäubung, die auf ein Signal des Mikroprozessor-Steuergeräts arbeiten. Das Steuergerät ändert je nach Betriebsart des Motors die Öffnungsdauer der Einspritzventile.

Aufrechterhaltung eines konstanten Kraftstoffdruckabfalls in der Kraftstoffleitung des Motors ( $3 \text{ kgf} / \text{cm}^2$ ) bzgl. Luftverdünnung im Ansaugsystem (im Empfänger) für eine garantierte Kraftstoffversorgung durch die Injektoren bei allen Betriebszuständen des Motors sorgt ein pneumatisch-mechanischer Druckregler.

Der Kraftstoffdruckregler befindet sich am Kraftstoffverteiler. Der überschüssige Kraftstoff wird in den Kraftstofftank zurückgeführt.

Sensoren und Aktoren der Steuerung,  
am Motor angebracht

einer. **Leerlaufregler** (Zusatzluftregler) PXX-60 - ein auf der Basis eines Zweiphasen-Torquemotors ist er für die Dosierung der in den Ansaugkrümmer eintretenden Luftmenge in den Modi Start, Warmlauf, Leerlauf (Drosselklappe geschlossen) und Zwangsleerlauf des Motors vorgesehen. Der Regler befindet sich am Empfänger des Ansaugsystems.



Abb. 43. Leerlaufregler

2. **Kraftstoffverteiler** (Kraftstoffleitung mit Verschraubung und Druckregler Kraftstoff) 406.1104058-42 CJSC SOATE, 406.1104058-43 CJSC SOATE.

Das Kraftstoffverteilerrohr mit Magnetinjektoren (Abb. 44) ist am Ansaugrohr befestigt. Die Kraftstoffleitung 2 kann aus Kunststoff oder einer Aluminiumlegierung bestehen.

Die Einspritzdüsen 4 sind in den Kraftstoffleitungsschlitzen aufgrund des Vorsprungs am Einspritzdüsenkörper, der in die Nut der Kraftstoffleitungsschlitze eintritt, gegen Verdrehen fixiert. Der Sitz der Injektoren in der Kraftstoffleitung ist mit einem Gummiring abgedichtet.

Am vorderen Ende der Kraftstoffleitung 2 befindet sich eine Armatur 1 zum Zuführen von Kraftstoff aus dem Kraftstofftank. Am hinteren Ende der Kraftstoffleitung ist der Kraftstoffdruckregler 3 befestigt, der Kraftstoffrücklaufschlauch zum Kraftstofftank wird an der Armatur des Kraftstoffdruckreglers 7 angeschlossen. An den Anschluss 6 des Kraftstoffdruckreglers wird ein Unterdruckschlauch vom Sammler angeschlossen.

Der Sitz der Injektoren im Saugrohr ist mit Gummi-O-Ringen 5 abgedichtet, die zur Montageerleichterung mit Motoröl geschmiert werden müssen.

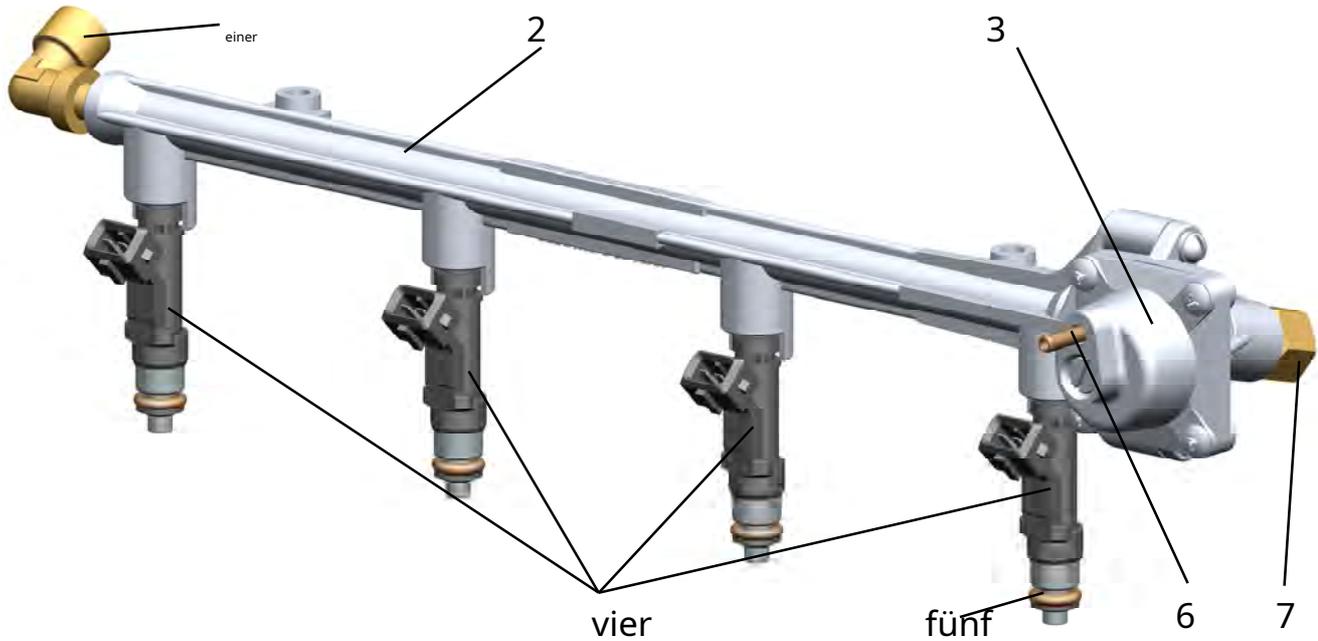
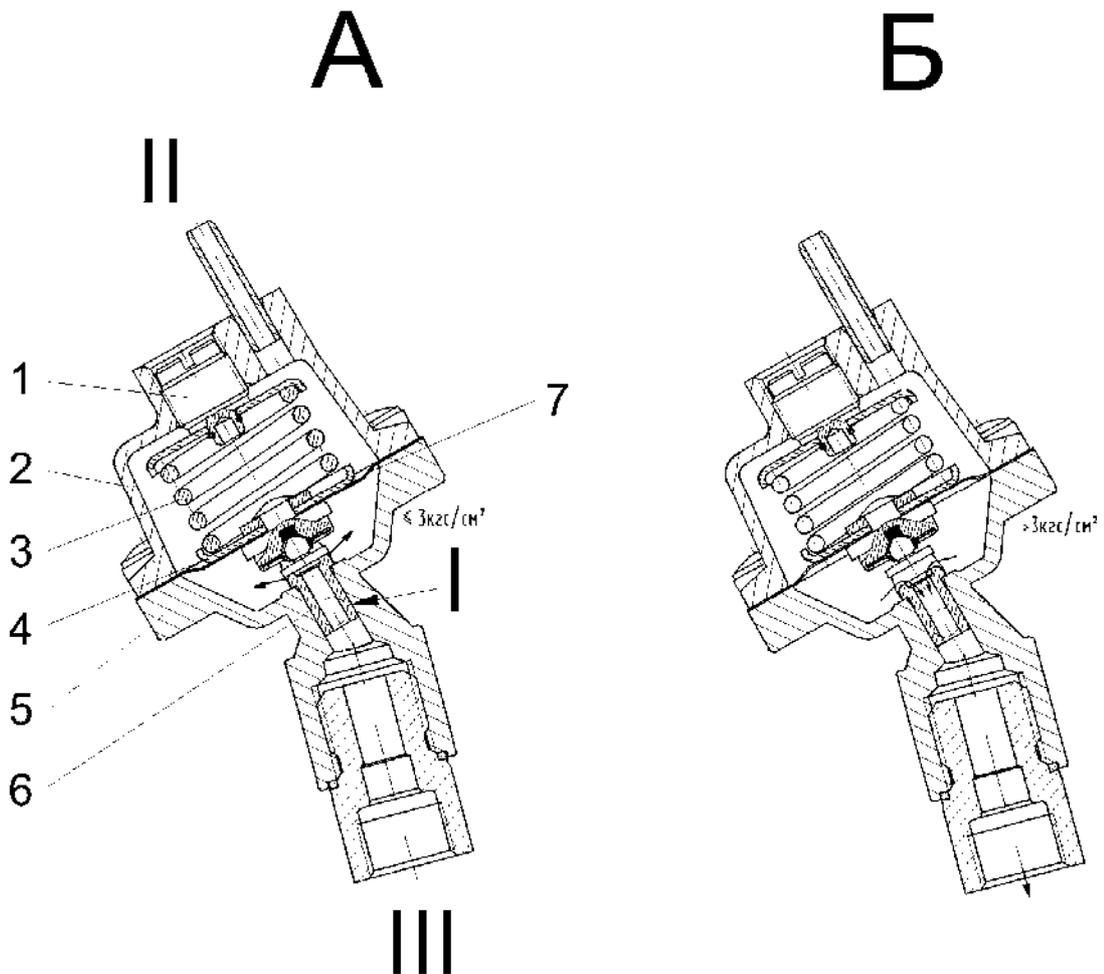


Abb. 44. Kraftstoffverteiler mit Injektoren:

1 - Anschlussstück zum Zuführen von Kraftstoff aus dem Tank; 2 - Kraftstoffleitung; 3 - Kraftstoffdruckregler; 4 - Düse; 5 - der Dichtungsring; 6 - Vakuumanschluss; 7 - Anschluss für Kraftstoffauslass zum Tank

Der Kraftstoffdruckregler (Abb. 45) ist ein Volumen, das aus Körper 5 und Deckel 2 besteht, das durch eine Membran mit Ventil 7 in zwei Kammern unterteilt ist: Vakuum und Kraftstoff. Die Unterdruckkammer ist mit einem Schlauch mit dem Empfänger verbunden, die Kraftstoffkammer ist mit der Kraftstoffleitung des Motors verbunden.



A - das Ventil ist geschlossen; B - das Ventil ist geöffnet

I - von der Kraftstoffleitung des Motors; II - zum Empfänger; III - zum Gastank

Abb. 45. Kraftstoffdruckkontrolle:

1 - Einstellschraube; 2 - Abdeckung; 3 - Frühling; 4 - Federplatte; 5 - Fall; 6 - Ventilsitz; 7 - Membran mit Ventil

Einerseits wirkt der Kraftstoffdruck auf die Membran des Reglers und andererseits auf das Vakuum im Empfänger.

In allen Betriebsarten des Motors wird ein konstanter Druckabfall ( $300 \pm 6$  kPa) des Benzins in der Kraftstoffleitung (Rail) relativ zum Unterdruck im Ansaugsystem aufrechterhalten.

Wenn die Drosselklappe geschlossen wird, erhöht sich der Unterdruck im Sammler - das Regelventil öffnet bei einem niedrigeren Kraftstoffdruck und leitet den überschüssigen Kraftstoff durch die Kraftstoffrücklaufleitung zurück zum Tank. Der Kraftstoffdruck im Kraftstoffverteilerrohr sinkt.

Beim Öffnen der Drosselklappe sinkt der Unterdruck im Sammler - bei höherem Kraftstoffdruck öffnet das Regelventil und der Kraftstoffdruck im Kraftstoffverteiler steigt.

## 2. Elektromagnetische Düsen 40904.1132010(EV14EL, 0 280 158 237

f. "Bosch") mit zweiflutiger Zerstäubung von Kraftstoff in der Menge von 4 Stück werden an einem Ende in die Kraftstoffleitung, das andere in das Ansaugrohr eingebaut.

Elektromagnetische Injektoren sind für die sequentielle oder paarweise parallelphasige Einspritzung von Kraftstoff in die Einlasskanäle des Zylinderkopfs ausgelegt.

Der Kraftstoff wird den Injektoren über eine gemeinsame Kraftstoffleitung zugeführt. Die Injektoren in den Öffnungen der Kraftstoffleitung und des Ansaugrohres sind mit Gummi-O-Ringen abgedichtet.

Der aktive Widerstand der Wicklung bei +20 °C beträgt  $(12 \pm 0,6)$  Ohm.

Bezieht sich auf nicht reparierbare Produkte.



Abb. 46. Düse

## 3. Zündspulen 405.3705 PO "Sever", 3032.3705 CJSC "MZATE-2", 405.3705-10 SOATE CJSC.

Zündspulen (Abb. 47) sind zweipolig, erzeugen gleichzeitig Zündspannung für zwei Zündkerzen. Zündspulen, 2 Stk. am Ventildeckel montiert.

Zündspulen sind eine Hochspannungsquelle, ähnlich einem Transformator und dazu bestimmt, elektrischen Hochspannungsstrom zu erzeugen, der für die Bildung eines Funkens in den Zündkerzen und die Zündung des Arbeitsgemisches in den Motorzylindern erforderlich ist.

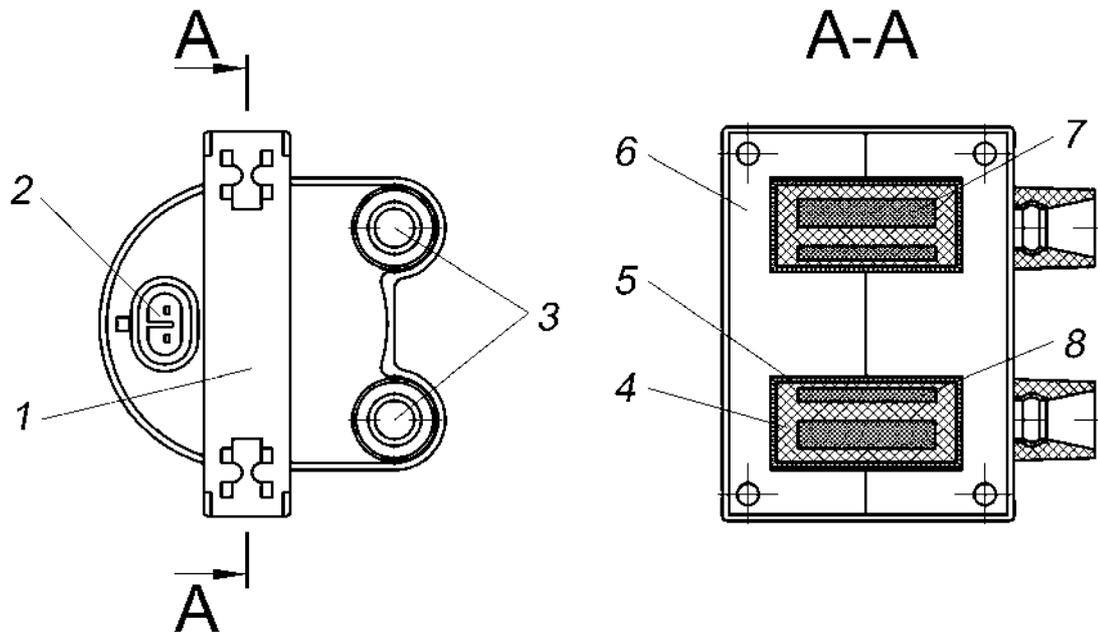


Abb. 47. Zündspule:

1 - Befestigungswinkel; 2 - Stecker der Primärwicklung der Niederspannung; 3 - Anschlüsse der sekundären Hochspannungswicklung; 4 - Verbindung; 5 - Fall; 6 - Magnetkreis; 7 - Sekundärwicklung; 8 - Primärwicklung

Widerstände der Primär- und Sekundärwicklung bei einer Temperatur von +25 °C sind unten in Tabelle 4 angegeben.

Tabelle 4

Widerstand	Zündspule		
	405.3705	3032.3705	405.3705-10
Primärwicklung, Ohm	$0,35 \pm 0,035$	$0,35 \pm 0,035$	$0,33 \pm 0,033$
Sekundärwicklung, kOhm	$4,6 \pm 0,6$	$4,3 \pm 0,5$	$4,9 \pm 0,49$

**Beachtung!**

**Für einen ordnungsgemäßen Motorbetrieb ist beim Anschließen der Zündspulen das Verfahren zum Anschließen von Hochspannungskabeln mit Kabelschuhen an die Zündkerzen der jeweiligen Zylinder zu beachten.**

**Die Hochspannungsleitungen der Zündkerzen des zweiten und dritten Zylinders sind mit der linken Zündspule (in Fahrtrichtung des Fahrzeugs) verbunden. Die Hochspannungsleitungen von den Zündkerzen des ersten und vierten Zylinders werden an die rechte Zündspule (in Fahrtrichtung) angeschlossen (Abb. 48).**

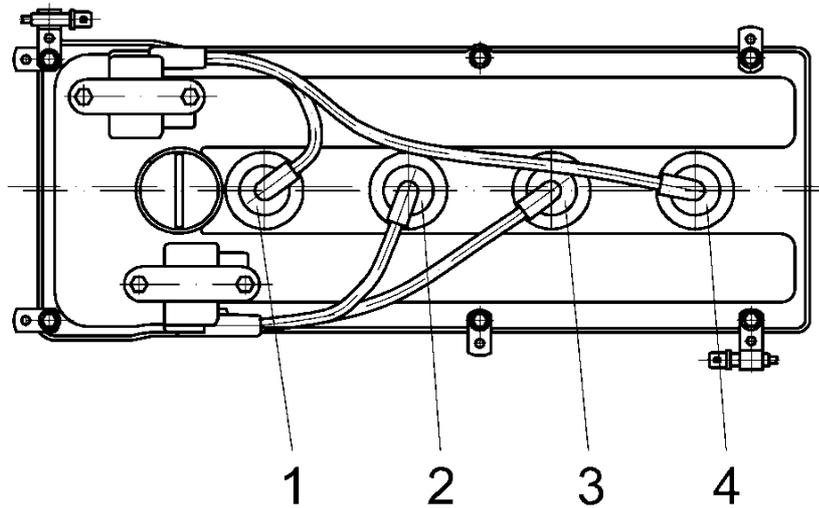


Abb. 48. Die Reihenfolge der Installation von Hochspannungskabeln:  
1, 2, 3, 4 - Motorzylindernummern

vier. **Zündkerze** 4052.3707000-10(DR17YC-F f. "Brisk") (Kerzentyp Zündung nach GOST R 53842 AU14DVRM) - kleine Ausführung, mit Entstörwiderstand, vierteilig, in den Zylinderkopf in der Mitte der Brennräume eingeschraubt (Abb. 49). Der Abstand zwischen den Elektroden der Zündkerzen 0,70 ... 0,85 mm.

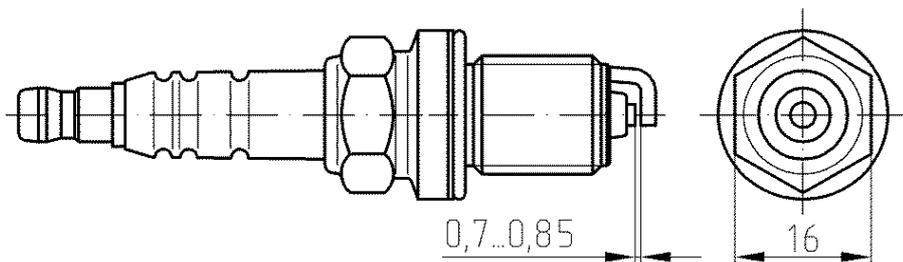


Abb. 49. Zündkerze

fünf. **Hochspannungskabelbaum** 409100.3707242-00 pr-va LLC  
"ELEFANT-AUTO".

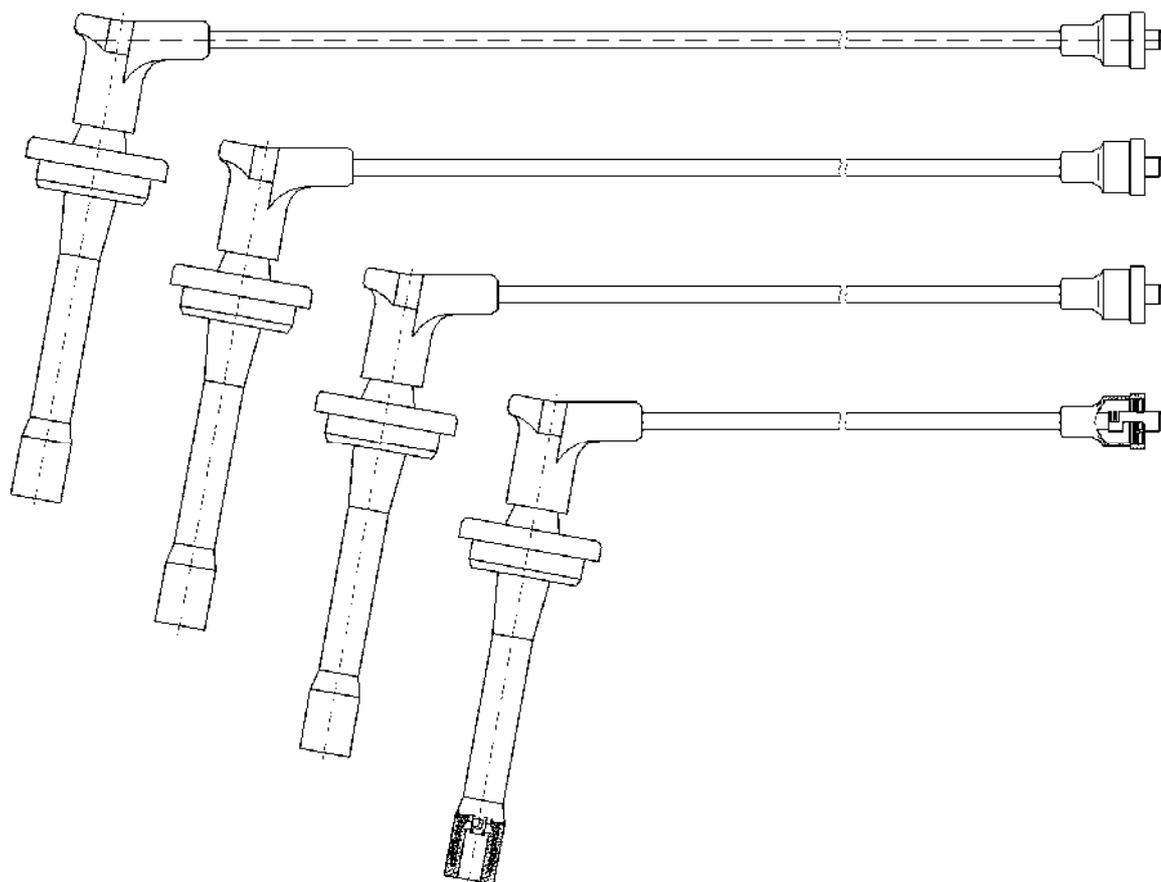


Abb. 50. Hochspannungskabelbaum 409100.3707242-00

Der Hochspannungskabelbaum 409100.3707242-00 ist als Teil der Motorzündanlage konzipiert und bietet eine dichte Verbindung der Hochspannungsleitungen der Zündanlagengeräte.

Jeder Hochspannungsdraht mit Aderendhülse in einem Bündel besteht aus einer festen Verbindung eines Hochspannungsdrahts mit Aderendhülse und einer Kappe.

Der Kabelbaum sorgt für eine unterbrechungsfreie Übertragung von Hochspannungsimpulsen, eine effektive Unterdrückung von Funkstörungen der Zündanlagen und einen minimalen Energieverlust bei der Übertragung von Hochspannungsimpulsen.

Der elektrische Widerstand der Hochspannungsleitung beträgt 2 ... 20 kOhm. Hochspannungsdrähte bestehen aus Kabel 0300.800.201 oder 700100-B.

Die Pflege der Drähte im Betrieb reduziert sich auf Folgendes:

- Stellen Sie sicher, dass die Drähte kein Öl, Kraftstoff oder Wasserspritzer bekommen -  
dy;
- Wischen Sie die Kabelisolierung regelmäßig mit einem sauberen Tuch ab. Arbeiten mit z-  
verschmutzte Drähte führen zu Hochspannungsverlusten oder -ausfällen  
Kabel und dadurch Unterbrechungen der Funkenbildung des Motors.

## 6. Synchronisationssensor (Position der Motorkurbelwelle)

40904.3847010(0 261 210 302 f. „Bosch“), 40904.3847010-03 \* (0 261 210 331 f. „Bosch“), 40904.3847010-01 OJSC „Pegas“.

Der Synchronisationssensor (Abb. 51) ist ein Induktionssensor und befindet sich auf der Kettenabdeckung in der Nähe der Kurbelwellenriemenscheibe.

Der Sensor erzeugt ein elektrisches Signal, wenn das Magnetfeld des Sensors mit einer speziellen Zahnscheibe (60-2 Zähne) an der Kurbelwellenriemenscheibe zusammenwirkt.

Die gegenseitige Ausrichtung von Synchronisationsscheibe und Sensor ist so, dass der Moment, in dem die Sensorachse den zwanzigsten Zahn der Synchronisationsscheibe passiert, der Position des Kolbens des ersten und vierten Zylinders im oberen Totpunkt entspricht. Ablesen der Zähnezahls - von der Lücke in die der Drehrichtung der Motorkurbelwelle entgegengesetzte Richtung.

Der Sensor dient dazu, vom Steuergerät die Winkelstellung und Drehzahl der Motorkurbelwelle zu ermitteln.

Sensorbetriebsbereich: Scheibendrehzahl 20 7000 Minuten<sup>einer</sup>, Luftspalt zwischen Sensorkern und Oberfläche des Scheibenzahns - 0,3 1,5mm.

Bezieht sich auf nicht reparierbare Produkte.



Abb. 51. Synchronisationssensor

## 7. Phasensensor (Nockenwellenposition) 40904.3847000-01

(0 232 103 097 f. „Bosch“), 40904.3847000 \* (0 232 103 048 f. „Bosch“).

Bei einigen Motoren fehlt der Phasensensor. In diesem Fall wird die Erkennung des Kompressionshubs im ersten Zylinder durch das Steuergerät nach einem darin eingebauten speziellen Algorithmus durchgeführt und ein Stopfen in die Bohrung im Zylinderkopf des Sensors eingebaut.

Das Funktionsprinzip des Phasensensors basiert auf dem Hall-Effekt. Der Sensor befindet sich im Zylinderkopf in der Nähe des vierten Zylinders und dient dazu, dass das Steuergerät den Kompressionshub im ersten Zylinder des Motors erkennt.

Der Sensor erzeugt ein Signal, wenn das Magnetfeld des Sensors mit der Phasensensorplatte am hinteren Ende der Nockenwelle zusammenwirkt

la Auslassventile. Der Zeitpunkt des Beginns der Signalbildung durch den Phasensensor zeigt bei Übereinstimmung des Laufs des ersten Zahns der Kurbelwellen-Synchronisationsscheibe mit der Achse des Synchronisationssensors den Beginn des Kompressionshubs im ersten . an Zylinder. Auslesen der Zähnezahl - von der Lücke in die der Drehrichtung der Motorkurbelwelle entgegengesetzte Richtung (siehe Synchronisationssensor).

Sensorbetriebsbereich: Motornockenwellendrehzahl 10 3500 Minuten<sup>einer</sup>,  
Luftspalt zwischen Sensor und Oberfläche der Phasensensorplatte - 0,1 1,9 mm.  
Bezieht sich auf nicht reparierbare Produkte.



Abb. 52. Phasensensor

acht. **Luftdruck- und Temperatursensor** 40905.3829010(0 261 230 217 f. "Bosch") - befindet sich am Ansaugrohr des Motors.

Der Drucksensor (Abb. 53) besteht aus einem auf einem Siliziumkristall integrierten piezoresistiven Element und einer entsprechenden Elektronik zur Signalverstärkung und Kompensation von Temperatureinflüssen. Das Element des Temperatursensors ist ein NTC-Thermistor.

Der Sensor dient zur Messung des Absolutdrucks im Saugrohr des Motors und der Temperatur der Ansaugluft durch das Steuergerät:

- um die Kraftstoffzufuhr von elektromagnetischen Injektoren zu steuern, bilden den Zeitpunkt des Zündzeitpunkts und die Bestimmung der Motorlast;
  - zur Temperaturkorrektur von Kraftstoffzufuhr und Steuerwinkel
- Zündung von der Lufttemperatur im Ansaugrohr in allen Betriebsarten des Motors.

Das Ausgangssignal des Drucksensors ist analog. Gemessener Druckbereich von 10 kPa bis 115 kPa. Die Stromaufnahme des Sensors bei einer stabilisierten Versorgungsspannung von 5 V beträgt 9 mA.

Arbeitsbereich der gemessenen Temperaturen des Temperatursensors - von minus 40 Von bis plus 130 VON.



Abb. 53. Druck- und Temperatursensor

neun. **Drosselklappensensor** 0 280 122 001 f. "Bosch", 406.1130000-01 JSC "Contact" - am Drosselklappengehäuse montiert und mit der Drehachse des Dämpfers verbunden. Magnetoresistiver Sensor (zweikanalig), bestimmt zur Bestimmung der Winkelstellung der Drosselklappe durch das Steuergerät.

10. **Kühlmitteltemperatursensor** 40904.3828000(0 280 130 093 f. "Bosch").

Der Kühlmitteltemperatursensor (Abb. 54) ist ein thermoresistiver NTC-Typ und befindet sich im Thermostatgehäuse. Der Sensor dient zur Ermittlung der Kühlmitteltemperatur, die vom Steuergerät verwendet wird für:

- Korrektur der Kraftstoffzufuhrsteuerung und des Zündzeitpunkts (UOZ) abhängig von der Temperatur des Kühlmittels;
- den Betrieb der Lambdasondenheizung kontrollieren, um auszuschließen die Möglichkeit ihrer Beschädigung durch Kondensation und Gewährleistung einer schnellen Erwärmung der Sauerstoffsensoren bei kaltem Motor;
- Überwachung des technischen Zustands des Kühlsystems (Überschreitung der zulässige Temperatur), auch zur Erzeugung eines Steuersignals an die Kühlmitteltemperaturanzeige im Kombiinstrument des Fahrzeugs.

Bezieht sich auf nicht reparierbare Produkte.

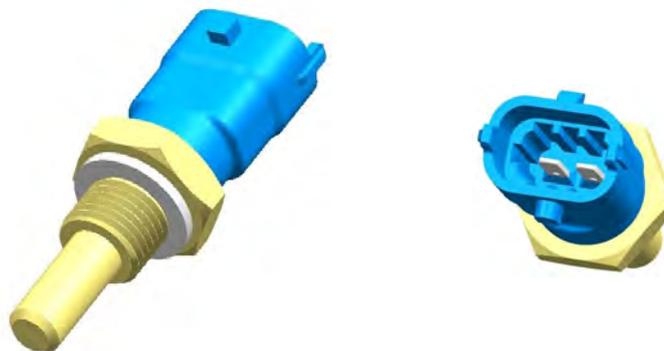


Abb. 54. Kühlmitteltemperatursensor

elf. **Klopfsensor** 40904.3855000 \* (KS-4-S, 0 261 231 176 f. "Bosch") piezoelektrisch, befindet sich am Zylinderblock an der Seite des Ansaugsystems wir, in der Zone des 4. Zylinders.

Entwickelt, um die klopfende Kraftstoffverbrennung im Motor durch das Steuergerät zu erkennen. Bezieht sich auf nicht reparierbare Produkte.



Abb. 55. Klopfsensor

## Sensoren und Aktoren der Steuerung, auf das Auto gelegt

einer. **Sauerstoffsensoren** (Lambdasonden) - zwei, Zirkonium, mit kontrolliertem elektrisch beheizt. Die Haupt-Lambdasonde befindet sich vor dem Katalysator an der Downpipe der Abgasanlage des Fahrzeugs. Er ist für die Bestimmung der Gemischzusammensetzung vor dem Neutralisator (am Motorausgang) durch das Steuergerät bestimmt. Nach dem Katalysator befindet sich eine zusätzliche Lambdasonde. Es ist für die Bestimmung der Gemischzusammensetzung durch die Steuereinheit bestimmt, um die Wirksamkeit des Neutralisators zu bestimmen. Die Heizkreise der Lambdasonden werden direkt vom Steuergerät gesteuert.

2. **Benzindampfadsorber** mit Spülmagnetventil - im Motorraum eines Autos angebracht, um Kraftstoffdämpfe aus einem Gastank aufzufangen und in einem Adsorber zu sammeln. Auf Befehl vom Steuergerät kommutiert das Spülventil die Verbindungsleitung zwischen Adsorber und Motorsaugrohr (hinter der Drosselklappe). Das Ventil dient zum Spülen (Regenerieren) des Adsorbers.

3. **Steuerblock** - Mikroprozessor-basiert, im Motorraum angeordnet located das Wandern des Autos. Die Ausführung des Steuergerätes kann je nach Fahrzeugausstattung variieren.

vier. **Tauchmotorpumpenmodul** mit Elektroantrieb, Grobfilter Reinigungs- und Kraftstoffstandsensoren befindet sich im linken Haupttank des Autos.

fünf. **Kabelbaum der Steuerung.**

## Elektrische Ausrüstung

Der Motor ist mit Gleichstrom-Elektroausrüstung ausgestattet. Die Nennspannung im System beträgt 12 V. Elektrische Geräte werden in Einleiterschaltung angeschlossen. Alle Klemmen „-“ (Minus) von Geräten und elektrischen Geräten sind mit der Motormasse verbunden.

### Generator

Die folgenden Generatoren können an ZMZ-40911.10-Motoren installiert werden:

- 4052.3701000(AAK 5572, 11.203.412) f. "Iskra";
- 4052.3701000-01 \* (AAK 5730, 11.203.640) f. "Iskra";
- 3212.3771000-10 OJSC BATE;
- 5122.3771000 \* (5122.3771) Pramo-Electro LLC;

für medizinische Fahrzeuge Generatoren mit erhöhter Stromabgabe

deren:

- 5122.3771000-30 Pramo-Elektro GmbH;
- 3212.3771000 BATE JSC.

Der Generator soll parallel zum Akkumulator im Bordnetz des Fahrzeugs als elektrische Energiequelle arbeiten.

Elektromagnetisch erregter Wechselstromgenerator mit eingebautem Spannungsregler und Gleichrichtereinheit.

Der Generator wird von der Kurbelwellenriemenscheibe über einen Keilrippenriemen mit einer Übersetzung von 2,4 angetrieben. Die Ansteuerschaltung ist in Abbildung 6.7 dargestellt.

### Technische Grunddaten

Drehrichtung (von der Riemenscheibenseite) .....	rechts
Nennspannung, V .....	vierzehn
Maximaler Strom, A	
4052.3701000 .....	80
4052.3701000-01 .....	80
3212.3771000-10 .....	90
5122.3771000 .....	80
5122.3771000-30 .....	120
3212.3771000 .....	110

Tabelle 5

Die Strom-Drehzahl-Kennlinie des Generators bei einer Spannung von 13 V, einer Umgebungstemperatur von  $25 \pm 10^\circ \text{C}$  während eines Langzeitbetriebs. Generatoren sind warm

Bezeichnung Generator	Rotordrehzahl des Generators, min-einer				
	1500	1800	2000	6000	8000
4052.3701000	22	40	48	80	82
4052.3701000-01	22	40	48	80	82
3212.3771000-10	27	-	-	50	90
5122.3771000	24	40	48	80	82
5122.3771000-30	vierzehn	32	45	116	120
32112.3771000	25,5	52	65	110	-

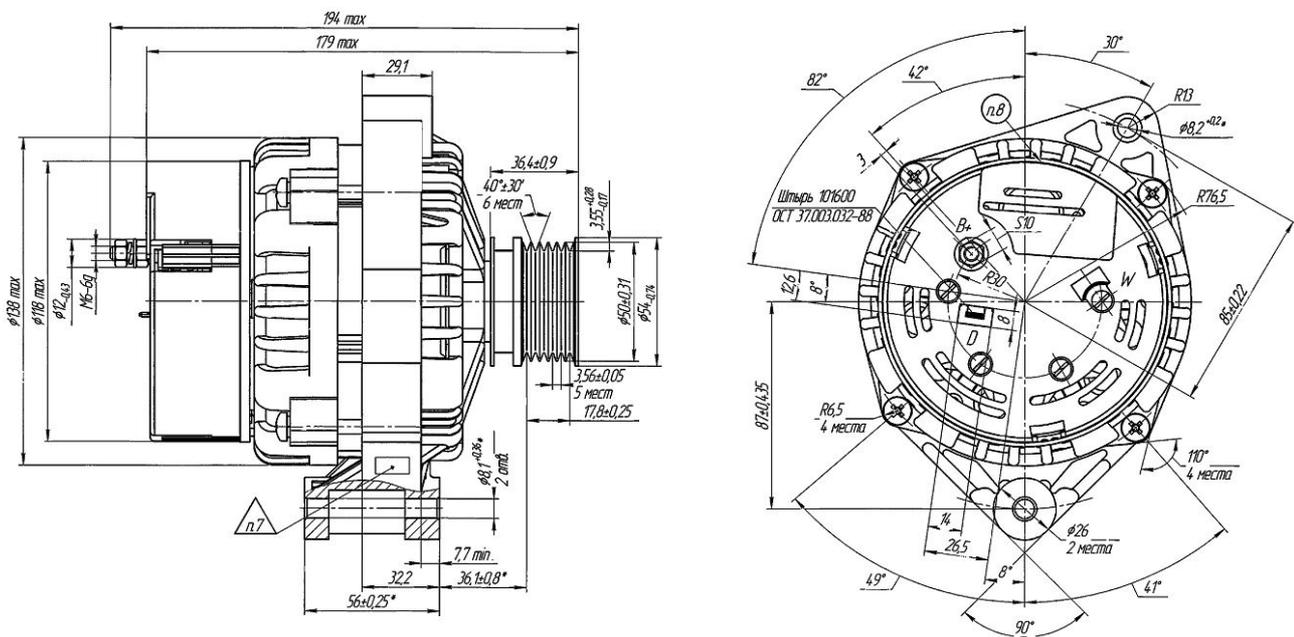
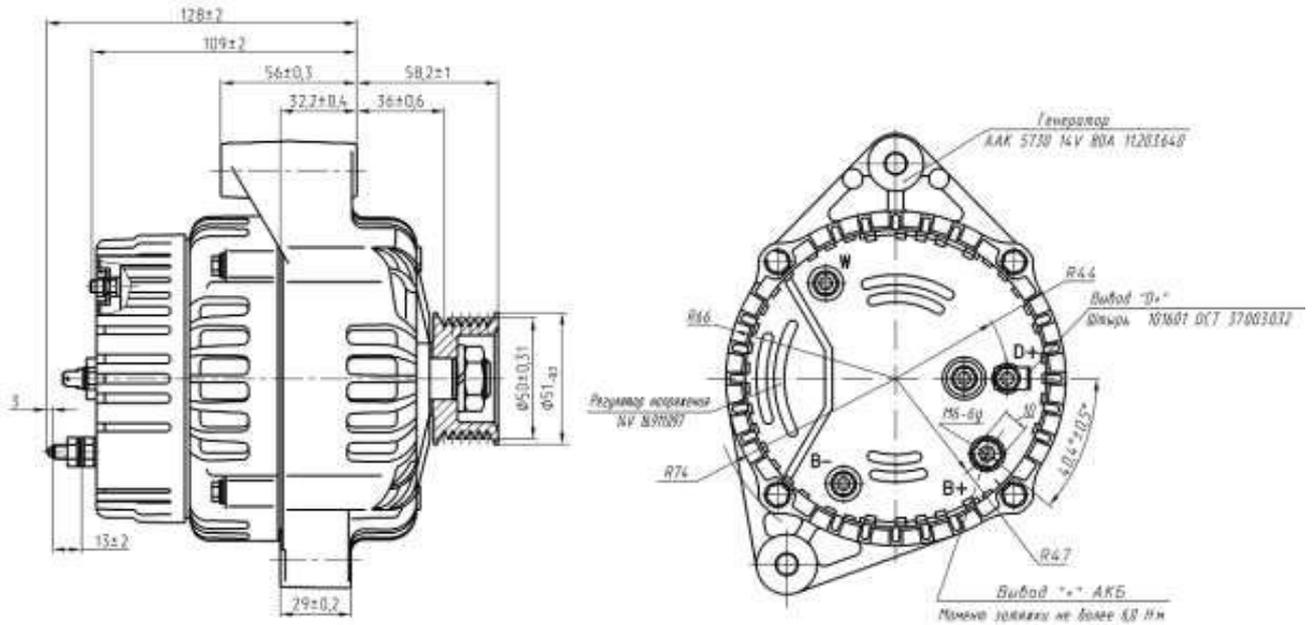
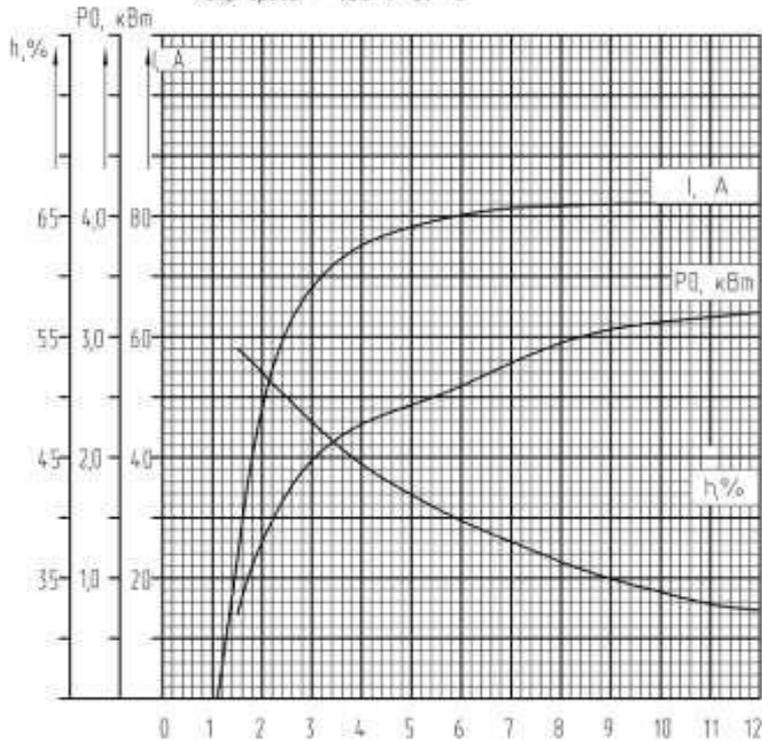


Abb. 56. Gesamtabmessungen des Generators 3212.3771000-10 JSC "BATE"



Характеристики генератора в горячем состоянии

Условие:  
 $U_{в.} = 13 \text{ В}$ ,  
 Ток среды =  $(23 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$



Характеристика регулятора напряжения

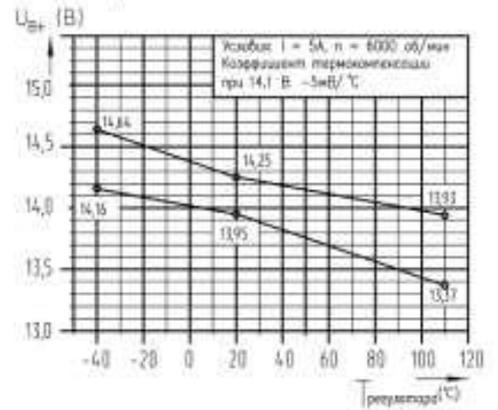


Схема электрическая

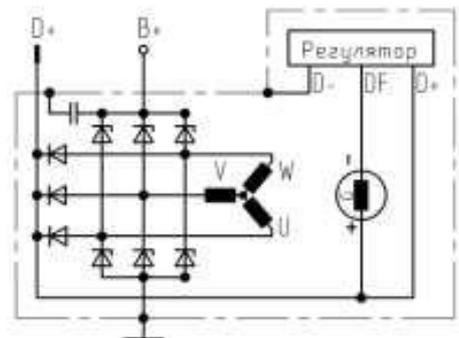


Abb. 57. Gesamtabmessungen und Strom-Geschwindigkeitskennlinie  
 Generatoren 4052.3701000-01 f. "Iskra" und  
 5122.3771000 Pramo-Elektro GmbH

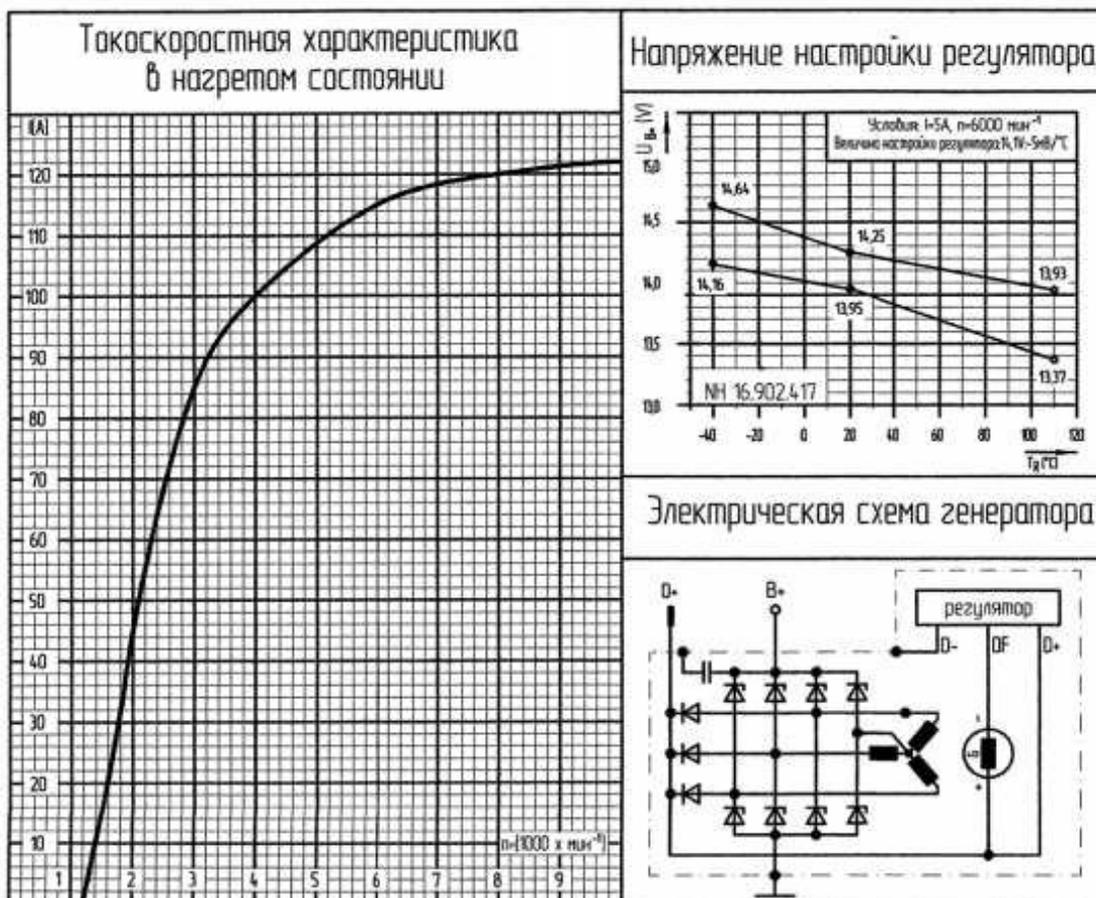
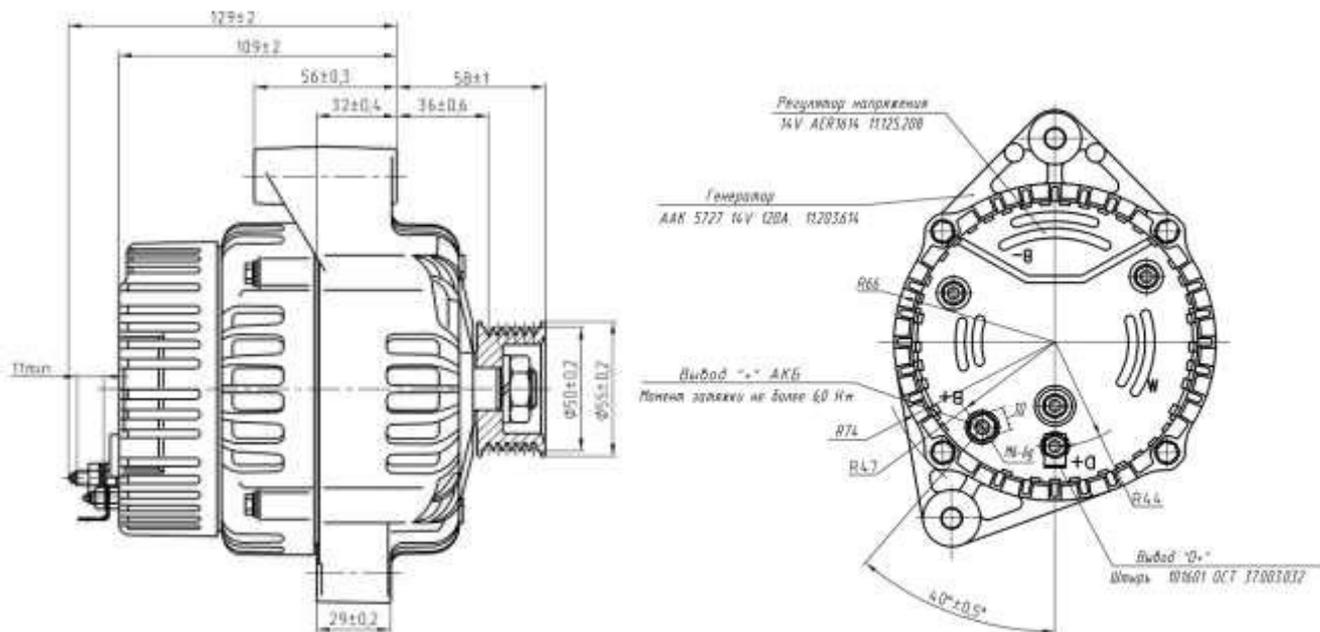
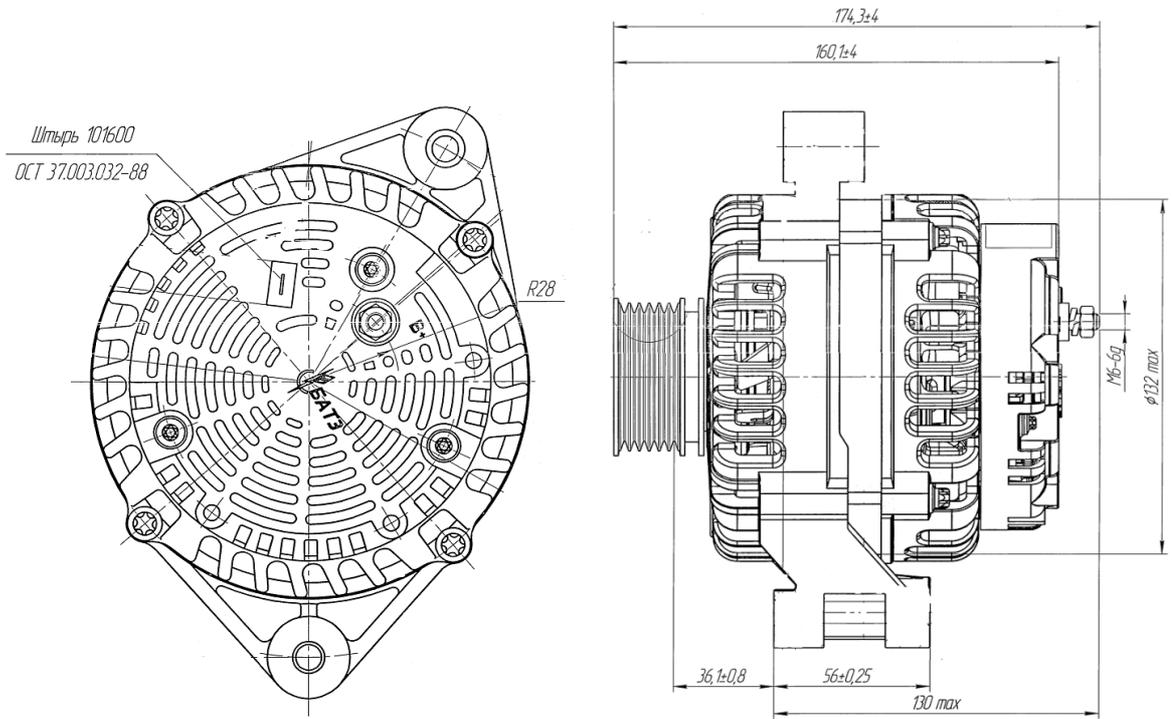


Abb. 58. Gesamtabmessungen und Strom-Drehzahl-Kennlinie des Generators 5122.3771000-30 Pramo-Elektro GmbH



Токаскоростная характеристика генератора при 13,5 В (25±10) °С.  
 Время нагрева 30 мин на максимальном токе при частоте вращения ротора 3000 мин<sup>-1</sup>.

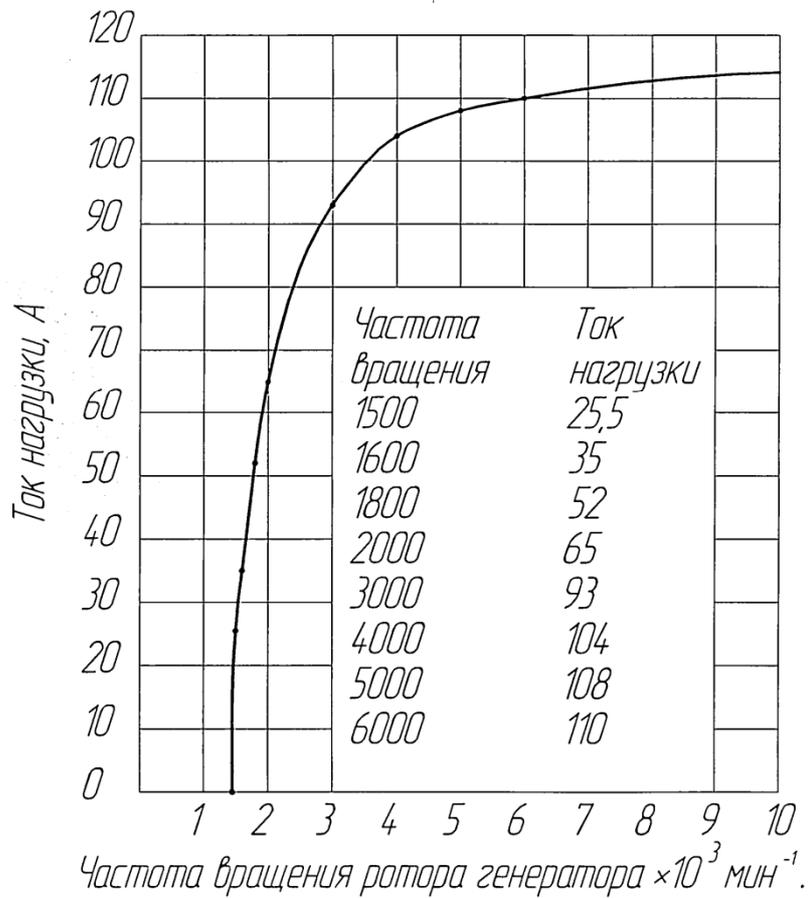


Abb. 59. Gesamtabmessungen und Strom-Drehzahl-Kennlinie des Generators 32112.3771000 JSC "BATE"

## Ausbeutung

Beim Betrieb des Generators ist es nicht akzeptabel, die Leistung des Generators durch Kurzschließen seiner Anschlüsse mit Masse und untereinander sowie das Eindringen von Elektrolyt, Frostschutzmittel usw. in den Generator zu überprüfen.

Überwachen Sie die Leistung des Generators mithilfe der Batterieentladeanzeige im Kombiinstrument des Fahrzeugs. Wenn der Generator normal läuft, ist die Anzeige aus. Überprüfen Sie bei einer Fehlfunktion die Leistung des Generators auf der Werkbank.

Während des Betriebs ist zu beachten:

- für den Zustand der elektrischen Leitungen, insbesondere für die Sauberkeit und Zuverlässigkeit der Verbindungsstücke von Drähten, die für den Generator geeignet sind;
- den Zustand des Antriebsriemens der Lichtmaschine (siehe Abschnitt "Wartung Lebensdauer des Kühlsystems").

## Anlasser

Die folgenden Starter können an ZMZ-40911.10-Motoren installiert werden:

- 405.3708000(AZE 2154 11.131.262) f. "Iskra";
- 405.3708000-01 \* (11.131.568) Pramo-Electro LLC;
- 5112.3708000 JSC BATE;
- 6012.3708000 JSC ZiT.

Der Anlasser besteht aus einem Gleichstrommotor, einem Planetengetriebe, einem Rollenfreilauf, einem elektromagnetischen Traktionsrelais. Der Anlasser ist auf der rechten Seite des Motors verbaut.

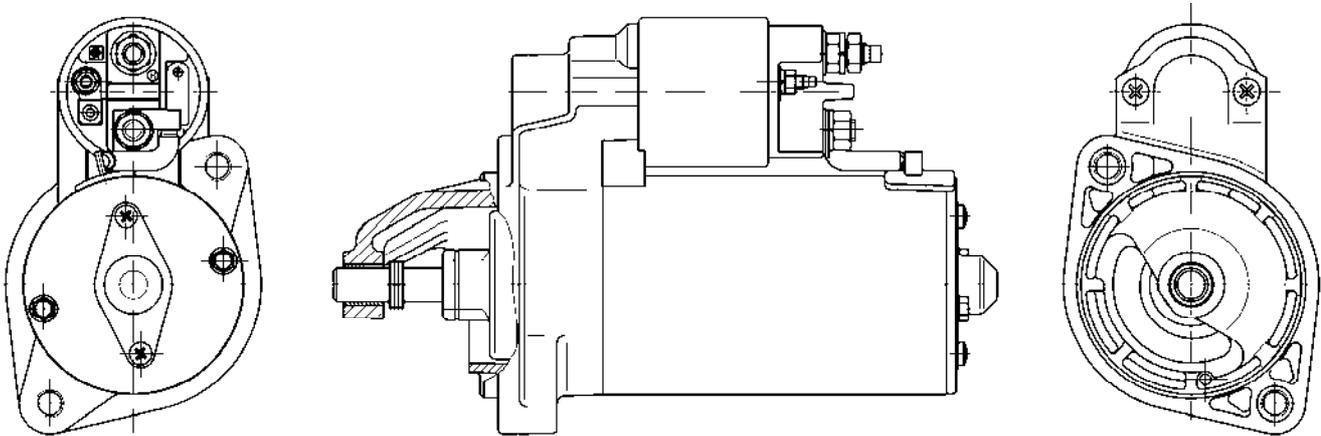


Abb. 60. Anlasser

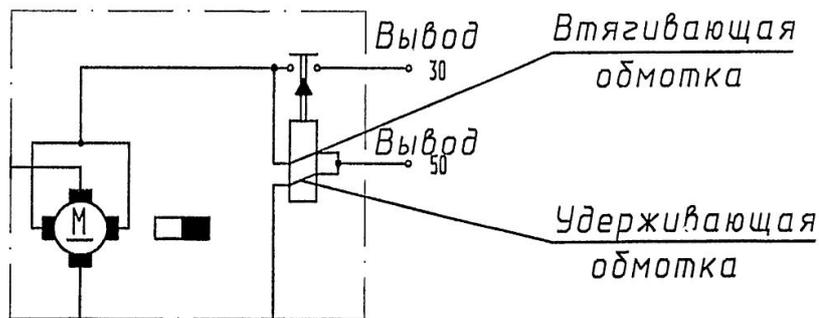


Abb. 61. Schaltplan Anlasser Technische Daten

Tabelle 6

Starterkennlinie	405.3708000	405.3708000-01	5112.370800	6012,3708000
Bemessungsspannung, V	12			
Bemessungsleistung, kW	1,9	1,9	1,8	2.0

**Beachtung!**

**Es ist verboten, das Auto mit dem Anlasser zu bewegen. Die Dauer des Dauerbetriebs des Starters sollte 15 Sekunden nicht überschreiten. Der Starter kann frühestens nach 1 Minute wieder eingeschaltet werden, die zulässige Anzahl der wiederholten Starts beträgt nicht mehr als drei. Wenn der Motor nicht gleichzeitig startet, ist es notwendig, die aufgetretene Störung zu finden und zu beseitigen.**

Öldruckanzeiger

Der Öldruckanzeigesensor 23.3829010 ist an einem Teil der Motoren verbaut. Der Sensor ist ein Rheostat, der seinen Widerstand in Abhängigkeit vom Druck im Schmiersystem ändert.



Abb. 62. Öldruckanzeiger

## Not-Öldrucksensor

Der Not-Öldrucksensor 6002.3829 (Abb. 63) oder 6012.3829 (Abb. 64) kann in den Ölkanal des Zylinderkopfes eingebaut werden.



Abb. 63. Not-Öldrucksensor 6002.3829



Abb. 64. Not-Öldrucksensor 6012.3829

Kontaktsensor. Wenn der Öldruck auf den Auslösewert des Sensors abfällt, werden die Kontakte im Inneren des Sensors geschlossen und die Kontrollleuchte am Armaturenbrett des Fahrzeugs wird mit Spannung versorgt.

Bezieht sich auf nicht reparierbare Produkte.

## MOTORWARTUNG

Um den ordnungsgemäßen technischen Zustand, die ständige Betriebsbereitschaft des Motors und seine hohe Leistungsfähigkeit zu gewährleisten, ist es erforderlich, die in dieser Anleitung empfohlenen Kraftstoffe, Motoröle und Kühlmittel zu verwenden und rechtzeitig Wartungsarbeiten durchzuführen.

Jeden Tag vor dem ersten Anlassen des Motors ist es notwendig, den Motoröl- und Kühlmittelstand sowie die Dichtheit der Schmier-, Kühl- und Kurbelgehäuseentlüftungssysteme zu überprüfen.

Der Wartungsplan ist im Serviceheft des Autos oder Motors angegeben.

### Wartungsintervalle

Die Wartungshäufigkeit wird in Kilometern Fahrleistung und in Bezug auf die Lebensdauer festgelegt, je nachdem, was zuerst eintritt (Tabelle 7).

Es wird empfohlen, die Wartungshäufigkeit in Kilometern je nach Kategorie der Betriebsbedingungen des Fahrzeugs (Art der Straßenoberfläche, Gelände, Fahrbedingungen - siehe Anhang 7) anzupassen. Eine Abweichung vom Kilometerstand ist innerhalb von zulässig 500km.

In Bezug auf die Lebensdauer sollte die Wartungshäufigkeit nicht überschritten werden 12 Monate.

Tabelle 7

Zustandskategorie Ausbeutung	Periodizität technisch Bedienung
I	15.000 km oder 12 Monate
II	13.500 km oder 12 Monate
III	12.000 km oder 12 Monate
IV	10.500 km oder 12 Monate
V	9.000 km oder 12 Monate

## Wartungsarbeiten

### Schmiersystem

---

#### **Beachtung!**

**Verwenden Sie nur empfohlene Motoröle. Davon hängt die Haltbarkeit von Motorteilen ab.**

**Motoröle verschiedener Marken und Hersteller nicht mischen! Beim Befüllen mit Motoröl einer anderen Marke oder Firma ist das Spülen des Schmiersystems mit Spülöl zwingend erforderlich. Die Auswahl des Spülöls erfolgt nach den Empfehlungen des Herstellers des neu einzufüllenden Öls.**

---

**einer.** Produziere regelmäßig **Ölstandskontrolle** und den Motor auffüllen Öl im Motor, um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten, insbesondere vor langen Fahrten.

Der Motorölverbrauch während des Motorbetriebs ist normal und hängt von den Betriebsbedingungen (Motordrehzahl, Last) ab. Der Motorölverbrauch kann während der Einfahrzeit ansteigen, deshalb den Ölstand in dieser Zeit öfter kontrollieren.

Überprüfen Sie das Niveau, wenn das Fahrzeug auf einer ebenen horizontalen Plattform steht. Nach dem Abstellen des Motors sollte der Ölstand frühestens 15 Minuten kontrolliert werden, damit er Zeit hat, in die Ölwanne abzulassen.

So prüfen Sie den Ölstand:

- Entfernen Sie die Ölstandsanzeige;
- das Ende des Zeigers mit den Markierungen mit einem sauberen Tuch abwischen;
- Führen Sie den Zeiger bis zum Anschlag in das Rohr ein;
- Entfernen Sie die Anzeige wieder und überprüfen Sie den Ölstand an der Anzeige gemäß der

Nocken.

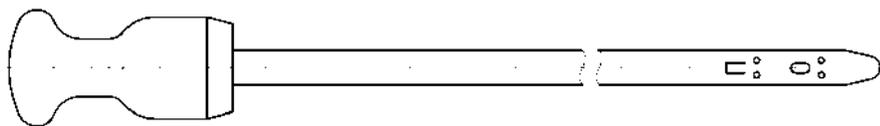


Abb. 65. Ölstandsanzeige

Die Ölstandsanzeige hat zwei Markierungen: „P“ und „0“ (Abb. 65). Der Ölstand sollte zwischen diesen Markierungen liegen. Beim Betrieb des Fahrzeugs in unwegsamem Gelände sollte der Ölstand nahe der "P"-Markierung gehalten werden, ohne sie zu überschreiten.

Die erforderliche Ölmenge zum Auffüllen der Ölwanne von der Markierung „0“ bis zur Markierung „P“ beträgt ca. 1 Liter.

---

#### **Beachtung!**

**Das Einfüllen von Motoröl oberhalb der „P“-Markierung der Anzeige führt zu einer Fehlfunktion des Motors: erhöhter Ölausbrand, erhöhte Toxizität der Abgase, Verschmutzung und Ausfall von Zündkerzen und Teilen des Abgasneutralisationssystems des Fahrzeugs.**

---

## **2. Ölwechsel** gleichzeitig mit dem Ölfilterwechsel durchführen.

Lassen Sie das Öl ab, während der Motor warm ist. In diesem Fall hat das Öl eine geringere Viskosität und fließt gut.

Zum Ölwechsel das Fahrzeug auf einer ebenen Plattform oder Überführung abstellen, den Öleinfülldeckel des Ventildeckels öffnen und die Ablassschraube der Motorölwanne herausschrauben. Das Öl läuft mindestens 10 Minuten ab. Seien Sie beim Ablassen des Öls vorsichtig – das Öl kann sehr heiß sein. Schrauben Sie die Ablassschraube der Ölwanne ein.

Prüfen Sie den Zustand der Dichtung, bevor Sie die Ablassschraube einschrauben. Ersetzen Sie eine beschädigte Dichtung durch eine neue.

Der Ölfilter muss gleichzeitig mit dem Ölwechsel ausgetauscht werden. Vor dem Einbau des Filters die Gummidichtung des Filters mit Motoröl schmieren. Schrauben Sie den Filter auf die Armatur, bis die Gummidichtung des Filters die Oberfläche des Thermoventils berührt und drehen Sie ihn dann von Hand  $\frac{3}{4}$  Umdrehung.

---

### **Beachtung!**

**Beim Ölfilterwechsel die Dichtheit der Thermoventilverschraubung prüfen, ggf. nachziehen.**

---

Füllen Sie frisches Öl bis zur oberen Markierung der Ölstandsanzeige ein und montieren Sie den Öleinfülldeckel des Ventildeckels, dann starten Sie den Motor. Nachdem die Öldruck-Warnleuchte erloschen ist, den Motor abstellen und sicherstellen, dass kein Öl unter der Filterdichtung austritt. Lassen Sie das Öl 10 Minuten lang in das Kurbelgehäuse ablaufen und prüfen Sie den Ölstand erneut. Bei Bedarf auffüllen.

Beim Ersetzen einer Ölmarke durch eine andere ist es notwendig **das Motorschmiersystem spülen**. Um das Motorschmiersystem zu spülen, müssen Sie:

- das Altöl aus dem Kurbelgehäuse des warmen Motors ablassen;
- ein spezielles Spül- oder Ersatzöl 2-4 mm höher einfüllen

obere Markierung "P" des Zeigers;

- Motor starten und mit Mindestdrehzahl laufen lassen;

Kurbelwelle für mindestens 10 Minuten;

- das spezielle Spül- oder Ersatzöl ablassen;
- den Ölfilter ersetzen;
- frisches Öl einfüllen;

- den Motor starten. Nach dem Ausschalten der Not-Öldrucklampe Motor abstellen und Ölstand nach 15 Minuten prüfen. Bei Bedarf Öl hinzufügen.

### Kurbelgehäuseentlüftungssystem

Die Pflege des Kurbelgehäuseentlüftungssystems besteht darin, die Dichtheit der Gelenke regelmäßig zu überprüfen. Kontrollieren Sie die Dichtheit des Systems regelmäßig vor dem Verlassen des Fahrzeugs durch Sichtkontrolle. Eine Beschädigung der Teile der Lüftungsanlage, die zum Verlust der Dichtigkeit führt, ist ebenfalls nicht zulässig.

## Kühlsystem

Die Wartung des Kühlsystems besteht aus der täglichen Kontrolle des Kühlmittelstands im Ausgleichsbehälter und der Dichtheit des Systems, dem regelmäßigen Wechsel des Kühlmittels mit Spülen des Systems, der Kontrolle der Spannung der Nebenaggregateantriebsriemen und des Zustands der Riemen und Lager der and Spannrollen.

---

### **Beachtung!**

**Bei der Wartung des Kühlsystems sind Vorkehrungen zu treffen, da Kühlmittel mit niedrigem Gefrierpunkt Lebensmittelgift sind und das Kühlmittel nicht in den Körper gelangen lässt.**

---

**1. Kühlmittelstand prüfen** Flüssigkeiten zur täglichen Herstellung bevor Sie den Motor zum ersten Mal starten. Der Flüssigkeitsstand im Ausgleichsbehälter muss dem im Fahrzeughandbuch angegebenen entsprechen. Füllen Sie bei Bedarf Kühlmittel in den Ausgleichsbehälter. Verwenden Sie zum Befüllen nur empfohlene Kühlmittel.

Kontrollieren Sie den Kühlmittelstand im Ausgleichsbehälter nur bei kaltem Motor und befüllen Sie den Ausgleichsbehälter nicht über den maximalen Füllstand. Kühlmittel mit niedrigem Gefrierpunkt haben einen hohen Wärmeausdehnungskoeffizienten - mit steigender Temperatur nimmt ihr Volumen deutlich zu.

Prüfen Sie bei häufigem Nachfüllen die Dichtheit des Kühlsystems und beseitigen Sie die Leckage.

---

### **Beachtung!**

**Die Verwendung von Wasser als Kühlflüssigkeit ist nicht zulässig. Die Verwendung von Wasser führt zu Korrosion und Kalkbildung, die die Kanäle in Kopf, Zylinderblock und Kühler verstopft, wodurch sich die Flüssigkeitszirkulation und die Kühlung von Motorteilen verschlechtern. Als Ergebnis tritt ein beschleunigter Verschleiß von Motorteilen auf und es kann zu einem Motorausfall kommen. Bei kaltem Wetter kann gefrierendes Wasser im Kühlsystem den Zylinderblock, den Zylinderkopf und den Kühler beschädigen.**

---

**2. Kühlmittel wechseln** muss aufgrund der Tatsache gemacht werden dass es beginnt, seine Korrosionsschutzeigenschaften zu verlieren. Die Austauschfrist beträgt für Lena- und Tosol-Kühlmittel drei Jahre, für Termosol zehn Jahre.

Das Kühlmittel muss mit Spülen des Kühlsystems gewechselt werden, um die alten Kühlmittelreste besser entfernen zu können. Frische Kühlmittelzusätze können mit alten Kühlmittelrückständen reagieren, was zu einer kürzeren Lebensdauer des frischen Kühlmittels führt. Verwenden Sie zum Spülen destilliertes Wasser.

Zum Ablassen des Kühlmittels aus dem Motor die Ablassschraube auf der linken Seite des Zylinderblocks bei abgenommenem Ausgleichsbehälterdeckel herausschrauben. Ziehen Sie die Kühlmittelablassschraube mit einem Drehmoment von 17,6 ... 34,3 N·m (1,8 ... 3,5 kgf·m) an, nachdem Sie zuvor ein anaerobes Dichtmittel auf das Gewinde der Schraube aufgetragen haben

"Fixator-6" (oder ähnlich: "Stopper-6", "Technogerm-5", "Hermikon-2K") oder Silikondichtstoff "Unisil N50-1".

Es wird empfohlen, das Kühlmittel einmal pro Saison auf Trübung zu überprüfen. Bei starker Trübung des Kühlmittels, die ein Zeichen für den Beginn eines intensiven Korrosionsprozesses der Kühlsystemteile ist, ist es notwendig, das Kühlmittel sofort durch Spülen des Systems zu ersetzen.

### 3. Prüfen der Spannung des Antriebsriemens der Wasserpumpe und des Antriebsriemens ja Lüfter (Motor ohne Servopumpe).

Bei schwacher Riemen Spannung bei hohen Motordrehzahlen beginnt der Riemen durchzurutschen, übermäßige Überhitzung und Schichtung. Dies führt auch zu einer Überhitzung des Motors und einer unzureichenden Batterieladung.

Eine Überspannung der Riemen führt zu einem schnellen Verschleiß der Lager des Generators, der Wasserpumpe, der Umlenkrolle und des Lüfterträgers sowie zur Dehnung des Riemens.

#### Antriebsriemen für Wasserpumpe und Generator

Die Durchbiegung des Antriebsriemens der Wasserpumpe und des Generators in der Mitte zwischen den Riemenscheiben der Wasserpumpe und des Generators sollte bei einer Belastung von 78,5 N (8 kgf) innerhalb von  $14 \pm 1$  mm liegen.

Die Spannung des Antriebsriemens der Wasserpumpe und des Generators (Abb. 66) erfolgt durch Verschieben der Spannrolle 6, wozu es notwendig ist, die Schraube 7 der Spannrolle an der Achse zu lösen und die Schraube 3 festzuziehen, die die Rolle bewegt, um den Riemen zu spannen. Ziehen Sie die Schraube 7 mit einem Drehmoment von 13,7 ... 17,6 N m (1,4... 1,8 kgf · m) an.

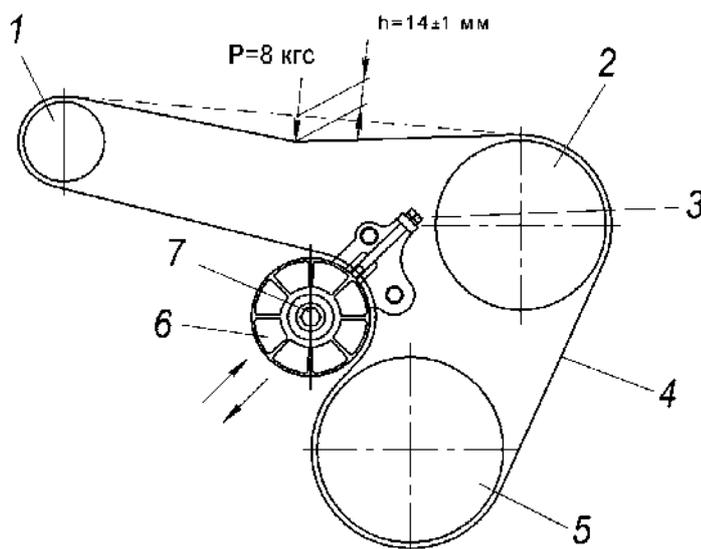


Abb. 66. Spannung des Antriebsriemens der Wasserpumpe:

1 - Generatorriemenscheibe; 2 - die Riemenscheibe der Wasserpumpe; 3 - Bolzen zum Bewegen der Spannrolle; 4 - Riemen der Wasserpumpe und des Generatorantriebs; 5 - Kurbelwellenriemenscheibe; 6 - Spannrolle; 7 - Befestigungsschraube der Spannrolle an der Achse

## Lüfterantriebsriemen (Motor ohne Servopumpe)

Die Durchbiegung des Ventilatorantriebsriemens in der Mitte zwischen Ventilatorriemenscheibe und Spannrolle sollte beim Andrücken mit einer Kraft von 78,5 N (8 kgf)  $9 \pm 1$  mm betragen (Abb. 67).

Um den Riemen zu spannen, lösen Sie die Schraube 4 der Spannrolle und ziehen Sie die Schraube 5 fest, die die Spannrolle bewegt, um den Riemen zu spannen. Ziehen Sie die Schraube 4 zur Befestigung der Rolle mit einem Drehmoment von 13,7... 17,6 N m (1,4... 1,8 kgf m) an.

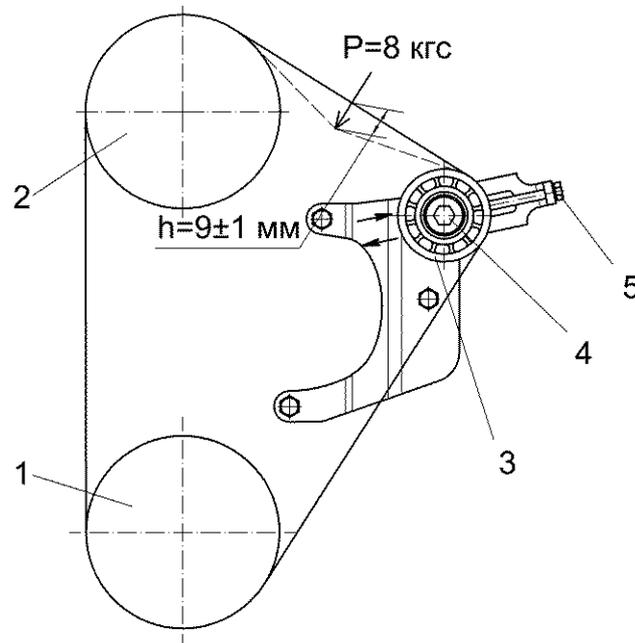


Abb. 67. Spannung des Lüfterantriebsriemens:

1 - Kurbelwellenriemenscheibe; 2 - Lüfterriemenscheibe; 3 - Spannrolle; 4 - Schraube zur Befestigung der Spannrolle an der Achse; 5 - Bewegungsbolzen der Spannrolle

### 4. Zustand der Riemen und Umlenkrollenlager prüfen

Überprüfen Sie den Zustand der Riemen visuell. Bei Rissbildung, Delamination, Kordfreilegung und anderen Defekten muss der Riemen ersetzt werden. Die empfohlene Häufigkeit des Riemenwechsels beträgt alle 50.000 km.

Werden bei laufendem Motor Geräusche im Lager der Spannrollen oder ein merkliches Spiel in der Rolle festgestellt (nach dem Abnehmen des Riemens beim Wechseln), muss die Rolle ausgetauscht werden.

## Luftansaugsystem

### **Beachtung!**

**Schützen Sie bei Wartungsarbeiten am Luftfilter die Zulaufschläuche sorgfältig vor Fremdkörpern, Schmutz und Sand.**

Die Systemwartung besteht darin, das Luftfiltergehäuse regelmäßig zu reinigen und das Filterelement auszutauschen. Außerdem ist es erforderlich, das Filterelement des Luftfilters auszutauschen, wenn die Motorleistung nachlässt, wenn das Fahrzeug in staubigen Umgebungen betrieben wird.

### **Beachtung!**

**Trennen Sie die Kraftstoffversorgungsleitung nicht bei laufendem Motor oder unmittelbar nach dem Abstellen des Motors. Vor dem Trennen der Kraftstoffleitung bei nicht laufendem Motor ist es erforderlich, den Kraftstoffdruck in der Kraftstoffleitung abzubauen, indem Kraftstoff aus der Leitung abgelassen wird, indem der Motor bei ausgeschalteter elektrischer Benzinpumpe betrieben wird, bis der Motor aufhört zu arbeiten.**

---

Voraussetzung für den zuverlässigen Betrieb des Stromversorgungssystems ist die Sauberkeit seiner Geräte und Baugruppen.

Prüfen Sie sorgfältig die Dichtheit der Kraftstoffleitungsanschlüsse. Diese Prüfung sollte bei guter Beleuchtung und im Leerlauf des Motors durchgeführt werden. Austretender Kraftstoff führt zu Brandgefahr. Unsicherheiten bei Schraubverbindungen werden eliminiert, indem Muttern und Fittings mit mäßigem Kraftaufwand angezogen werden, um die Dichtheit zu gewährleisten.

### Integriertes Mikroprozessor-Motorsteuerungssystem

Während des Betriebs wird empfohlen, die Sauberkeit der Komponenten des Motorsteuersystems zu überwachen und regelmäßig die Zuverlässigkeit der Kontaktverbindungen der Sensoren und Aktoren des Steuersystems zu überprüfen.

Bei der regelmäßigen Wartung ist es notwendig, das Motormanagementsystem zu diagnostizieren und die Zündkerzen zu ersetzen.

## Elektrische Ausrüstung

### **einer.** Generator

Von Zeit zu Zeit ist es notwendig, den Generator von Schmutz zu reinigen, die Zuverlässigkeit seiner Befestigung am Motor und die Zuverlässigkeit der Kabelverbindungen mit den Generatorklemmen zu überprüfen.

### **2.** Anlasser

Überprüfen Sie regelmäßig die Sauberkeit und Zuverlässigkeit der Kontaktverbindungen, reinigen Sie sie von Schmutz, überprüfen Sie die Zuverlässigkeit der Starterbefestigung am Motor.

### **3.** Öldrucksensoren

Während des Betriebs wird empfohlen, die Sauberkeit der Sensoren zu überwachen und regelmäßig die Zuverlässigkeit der Kontaktverbindungen der Sensoren zu überprüfen.

## MÖGLICHE MOTORFEHLER METHODEN IHRER BESEITIGUNG

Tabelle 8

Wahrscheinliche Ursache	Abhilfe
<b>1. Der Motor startet nicht</b>	
Verletzung der Steuerzeiten oder Unterbrechung des Nockenwellenantriebs	Korrigieren Sie das Timing des Gasverteilungsmechanismus oder reparieren Sie den Motor
1.1. Verstoß gegen die Benzinversorgung	
a) die elektrische Zapfsäule (EBN) funktioniert nicht;	Überprüfen Sie die Unversehrtheit der Sicherung. Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit und Zuverlässigkeit der EBS-Steckverbinder, des Startrelais (PR) und des EBS-Relais. Beim Einschalten der Zündung sollte für 2 ... 3 Sekunden EBN-Betrieb ein charakteristischer Ton zu hören sein
b) der Kraftstoffdruckregler ist defekt;	Regler ersetzen
c) der Kraftstofffeinfilter ist verstopft;	Filter ersetzen
d) die Kraftstoffleitung ist verstopft oder das Wasser in der Kraftstoffleitung ist gefroren;	die Kraftstoffleitung mit Druckluft ausblasen
e) Kraftstoffmangel im Tank	Kraftstoff in den Tank einfüllen
1.2. Störungen in der Mikroprozessorsteuerung des Motors	
a) der Abstand zwischen den Elektroden der Zündkerze ist nicht korrekt;	Spiel prüfen und einstellen
b) Zündkerzen sind defekt, Nebenschluss der Mittelelektrode zur Masse mit Kohlenstoffablagerungen am Isolatorikonus;	defekte Zündkerzen ersetzen. Beim Rangieren mit Kohleablagerungen die Störungsursache beseitigen.
c) kein Signal vom Synchronisationssensor vorhanden ist;	Überprüfen Sie die Zuverlässigkeit des Steckers und die Richtigkeit des Sensors
d) es gibt keinen Kontakt in der Elektrik Funktionsfähigkeit und Zuverlässigkeit prüfen Zündspulenketten, Steuergerät;	Anschlüsse. Führen Sie nach jeder Inspektion des Steckers einen Probelauf des Motors durch.
e) das Steuergerät ist defekt	Steuergerät tauschen
<b>2. Der Motor läuft unregelmäßig</b>	
a) Wassereintritt in den Kraftstofftank;	Schlamm aus dem Kraftstofftank ablassen

Wahrscheinliche Ursache	Abhilfe
<p>b) Verletzung von Kontakten in den Kabelbaumverbindungen des Mikroprozessor-Motorsteuersystems;</p> <p>c) Fehlfunktion des Kabelbaums des Mikroprozessor-Motorsteuersystems;</p> <p>d) Kontaktunterbrechung in den Anschlüssen des Massekreises</p>	<p>Kontaktlecks beseitigen</p> <p>Fehlerbehebung</p> <p>Fehlerbehebung</p>
<p>2.1. Unterbrechungen oder Ausfall des Betriebs eines der Motorzylinder</p>	
<p>a) Verletzung oder Verschmutzung von Kontakten im Zündsystem;</p> <p>b) Kohlenstoffablagerungen am Heizkegel der Kerze; c) die Zündkerze funktioniert nicht;</p> <p>d) Fehlfunktion der Zündspule;</p> <p>c) fehlender Kontakt im Stecker des Injektors oder Fehlfunktion des Injektors;</p>	<p>Verunreinigungen oder Wackelkontakte beseitigen</p> <p>ersetze die Kerze</p> <p>defekte Zündkerze ersetzen</p> <p>defekte Spule ersetzen</p> <p>Stecker am Injektor prüfen oder Injektor austauschen</p>
<p><b>3. Erhöhte Drehzahl der Kurbelwelle im Leerlauf bei warmem Motor</b></p>	
<p>a) lose Verbindungen der Schläuche des Belüftungssystems und des Leerlaufreglers</p> <p>b) Kontaktausfall oder Fehlfunktion von Sensoren der Motorsteuerung</p> <p>c) vergrößerter Spalt zwischen dem Phasensensor und der Phasensensorplatte;</p> <p>d) Düsen sind undicht oder ihre Sprays sind verschmutzt</p>	<p>Beseitigen Sie die Verzerrungen der Schläuche und ziehen Sie die Schellen fest</p> <p>Stecker prüfen, defekten Sensor ersetzen</p> <p>Sensorhalterung festziehen</p> <p>defekte Injektoren ersetzen</p>
<p><b>4. Erhöhte Toxizität von Abgasen</b></p>	
<p>a) erhöhte Ölabbfälle – siehe Abschnitt 8.2;</p> <p>b) Fehlfunktion des Mikroprozessor-Motorsteuersystems;</p> <p>c) Fehlfunktion des Anti-Gift-Systems des Autos</p>	<p>das Steuerungssystem diagnostizieren und die Störung beseitigen</p> <p>Fehlerbehebung</p>
<p><b>5. Der Motor entwickelt nicht die volle Leistung full</b></p>	
<p>a) erhöhter Strömungswiderstand, Ansaugtrakt reinigen oder Luft im Ansaugtrakt ersetzen; Luftfilter</p>	<p>trakt reinigen oder Luft im Ansaugtrakt ersetzen; Luftfilter</p>

Wahrscheinliche Ursache	Abhilfe
<p>b) erhöhte Kohlenstoffablagerungen an den Einlassventilen;  c) erhöhter Widerstand im Auslasspfad;  d) Verletzung der Phasen des Gasverteilungsmechanismus;  e) Verschleiß der Nockenwellen;</p> <p>e) übermäßige Kohlenstoffbildung in den Brennkammern;</p> <p>g) der Abstand zwischen den Elektroden der Zündkerze ist nicht korrekt;  h) reduzierte Motorkompression; i) unzureichende Funkenleistung;</p> <p>j) Fehlfunktion des Mikroprozessor-Steuerungssystems des Motors;  k) Abnutzung oder Blockierung des hydraulischen Drückers - defekte hydraulische Drücker ersetzen;  m) Ausfall des Umrichters Umrichter tauschen</p>	<p>Reinigen Sie die Ventile von Kohleablagerungen.</p> <p>Reinigen Sie den Abgastrakt oder ersetzen Sie Teile der Abgasanlage  korrigieren Sie die Phaseneinstellung phase  Nockenwellen ersetzen</p> <p>Reinigen Sie die Kammern von Kohleablagerungen oder wechseln Sie den Kraftstoff und verbrennen Sie die Kohleablagerungen durch Fahren mit maximaler Leistung  den Spalt mit einer Rundlehre prüfen und ggf. nachstellen  die Ventile schleifen oder die Zylinder-Kolben-Gruppe reparieren  defekte Zündkerze oder Zündspule ersetzen  Fehler diagnostizieren und beheben</p> <p>Drückers - defekte hydraulische Drücker</p>
<p>5.1 Unzureichende Kraftstoffversorgung</p>	
<p>a) niedriger Kraftstoffdruck;  b) Verstopfung der Düsen;  c) Fehlfunktion der Injektorwicklungen.</p>	<p>Druckregler, Benzinpumpe, Kraftstofffeinfilter erneuern oder Kraftstoffvorlaufleitung, Kraftstoffbehälter reinigen  defekte Injektoren ersetzen  defekte Injektoren ersetzen</p>
<p><b>6. Motor überhitzt</b></p>	
<p>a) unzureichende Kühlmittelmenge im System;  b) der Thermostat ist defekt;  c) Durchbrennen der Zylinderkopfdichtung;  d) Schlupf des Antriebsriemens der Wasserpumpe;</p>	<p>Flüssigkeit hinzufügen. Überprüfen Sie das System auf Undichtigkeiten.  Thermostat ersetzen  Ersetzen Sie die Dichtung, überprüfen Sie die Unebenheit der Passfläche des Zylinderkopfes  den Gürtel enger ziehen</p>

Wahrscheinliche Ursache	Abhilfe
<p>e) Verletzung der Zirkulation der Kühlflüssigkeit;</p> <p>f) Fehlfunktion der Wasserpumpe - Drehen der Nabe oder des Laufrades, Verschleiß des Laufrades</p>	<p>das Kühlsystem spülen</p> <p>Wasserpumpe ersetzen</p>
<p><b>7. Niedriger Öldruck oder Druckmangel im Schmiersystem</b></p>	
<p>a) Verstopfung des Ölfilters;</p> <p>b) Verstopfung des Ölsammlersiebs der Ölpumpe;</p> <p>c) das Verkleben des Ablassventils des Ölfilters nach einem langen Abstellen des Autos;</p> <p>d) der Öldrucksensor oder -anzeiger ist defekt, hoher Widerstand im Sensor- und Anzeigerkreis aufgrund von Oxidation der Kontakte;</p> <p>e) Überhitzung des Motors;</p> <p>f) vergrößertes Spiel in der Ölpumpe, Verschleiß der Pumpenräder;</p> <p>g) vergrößertes Spiel in der Kurbel und Gasverteilung Mechanismen in den Einheiten, in denen Öl unter Druck zugeführt wird;</p> <p>h) niedriger Ölstand im Öl - Öl bis zum empfohlenen Kurbelgehäusestand nachfüllen; nya am zeichen</p> <p>i) der Antrieb der Ölpumpe ist defekt - ersetzen Sie die defekten Teile des Antriebes der Pumpe;</p> <p>j) Motoröl minderer Qualität ist eingefüllt - Zustand oder für die Betriebsaison ungeeignet;</p> <p>l) Fehlfunktion des Notfallsensors Öldruck oder Kurzschluss des Kabels vom Sensor zum Signalgeber zur Masse;</p> <p>m) Blockieren des Druckminderventils der Ölpumpe in Offenstellung, Bruch oder Lockerung der Kolbenfeder</p>	<p>Filter ersetzen</p> <p>klares Netz</p> <p>Filter ersetzen</p> <p>den Druck mit einem Kontrollmanometer prüfen. Defektes Gerät ersetzen. Kontakte bereinigen</p> <p>Ursache der Überhitzung beseitigen Ölpumpe ersetzen</p> <p>den Motor reparieren</p> <p>Motoröl ersetzen. Spülen mit-Schmiersystem</p> <p>ersetzen Sie den Sensor oder beseitigen Sie die</p> <p>Beseitigen Sie die Ursache des Ventilstaus oder ersetzen Sie die Kolbenfeder</p>

Wahrscheinliche Ursache	Abhilfe
<b>8. Erhöhter Ölverbrauch</b>	
8.1 Ölleckage durch Stopfbuchsdichtungen und Dichtungen	
a) Zerstörung der Stopfbuchse, Lockerung der Stopfbuchsfeder; b) Verschleiß der Kurbelwelle unter der Dichtlippe; c) ein Defekt der Dichtungen, Beschädigung der angrenzenden Ebene des Teils; d) erhöhter Druck im Kurbelgehäuse durch Rein-Verstopfung des Belüftungssystems	öldichtung erneuern  einen Distanzring zum Versetzen der Dichtlippe einbauen  Installieren Sie eine neue Dichtung oder ersetzen Sie ein Teil  Reinigen des Belüftungssystems
8.2 Erhöhter Ölausbrand	
a) hoher Ölstand in der Ölwanne;  b) Verschleiß, Verkokung der Kolbenringe; c) Verstopfen der Löcher der Abflussrohre der abgetrennten Ölschleuder; d) Zerstörung von ölreflektierenden Kappen; e) Verschleiß der Ventilbohrungen der Ventilverführungsbuchsen; f) Verschleiß von Kolben, Zylindern, Zylinderfresser	überschüssiges Öl ablassen  den Motor reparieren  Reinigen Sie die Löcher der getrennten Ölablassrohre des Ölabweisers und spülen Sie den Hohlraum des Ölabscheiders  Kappen ersetzen  Repariere den Motor  Repariere den Motor
8.3 Verschleppung von Öl in das Motorkühlsystem	
Verletzung der Dichtheit der Zylinderkopfdichtung	die Zylinderkopfdichtung erneuern. Überprüfen Sie die Ebenheit der Schnittstelle zwischen Kopf und Zylinderblock
<b>9. Klopfen im Motor</b>	
a) Verschleiß der Kurbelwellenbüchsen; b) Verschleiß der Pleuel-Kolben-Gruppe; c) Verschleiß von Kolben, Zylindern, Zylinderfresser; d) der hydraulische Schieber des Ventils ist defekt; e) der hydraulische Kettenspanner ist defekt;	Repariere den Motor Repariere den Motor Repariere den Motor  hydraulischen Drücker ersetzen hydraulischen Spanner ersetzen

Wahrscheinliche Ursache	Abhilfe
f) erhöhte Kettendehnung - gleich Nummernschildgeräusch im vorderen Teil des Motors - ggf. Ketten ersetzen durch Körper, Intensivierung bei mittlerer Geschwindigkeit und variablen Lasten;	Überprüfen Sie die Längenzunahme der Ketten, Kettenräder Satz
g) Fressen des Ventilschafts in der Führungshülse;	Zylinderkopf reparieren Feder austauschen
h) Setzung unter der Last der Ventilsfeder;	automatischen Spanner ersetzen
i) Bruch der Feder des automatischen Spannmechanismus;	Ziehen Sie die Schraube fest
j) die Befestigung der Kurbelwellen-Dämpferscheibe ist locker;	Lager an der Servicestation austauschen
l) das Generatorlager ist defekt; l) Klopfen des Wasserpumpenlagers;	Reparieren Sie die Wasserpumpe oder ersetzen Sie die Pumpe
n) Klopfen des Lagers der Führungsrolle des Nebenaggregateantriebsriemens	Führungsrolle ersetzen

### Mögliche Fehlfunktionen elektrischer Geräte und Methoden zu ihrer Beseitigung

#### Generator

Tabelle 9

Störungsursache	Eliminationsmethode
<b>1. Die Kontrollleuchte der Batterieentladeanzeige leuchtet konstant oder regelmäßig, wenn das Auto fährt</b>	
a) der Antriebsriemen rutscht, stellen Sie die Spannung des Rotorriemens ein;	
b) der Spannungsregler ist defekt;	Spannungsregler ersetzen
c) Kurzschluss der Erregerwicklung - Rotor (STO)	an der Generatorstation ersetzen; Dienst
d) Unterbrechung oder Kurzschluss der Diode - Ersetzen Sie die Gleichrichtereinheit durch die Servicestation der Gleichrichtereinheit	
<b>2. Die Kontrollleuchte der Batterieentladeanzeige leuchtet bei eingeschalteter Zündung nicht.</b>	
a) der Spannungsregler ist defekt; b) Generatorbürsten sind abgenutzt;	Spannungsregler ersetzen Bürsten ersetzen
c) Generatorbürsten stecken fest, Schleifringe sind oxidiert;	von Staub und Schmutz reinigen, die Ringe mit einem benzingetränkten Tuch abwischen

Störungsursache	Eliminationsmethode
d) Bruch der Erregerwicklung des Generators	Rotor durch CTO ersetzen
<b>3. Der Generator läuft, der Pfeil der Spannungsanzeige befindet sich im linken roten Bereich</b>	
a) der Antriebsriemen des Generators und der Wasserpumpe rutscht bei hohen Geschwindigkeiten;	die Riemenspannung einstellen
b) die Befestigung der Spitzen ist locker Kabel an Generator und Batterie, Kabel beschädigter Draht;	Spitzen ersetzen oder ersetzen
c) die Batterie ist defekt;	Batterie austauschen
d) der Spannungsregler ist defekt	Spannungsregler ersetzen
<b>4. Der Generator läuft, der Pfeil der Spannungsanzeige ist im richtigen roten Bereich</b>	
Spannungsregler defekt	Spannungsregler ersetzen
<b>5. Erhöhtes Generatorgeräusch</b>	
a) Lager sind abgenutzt;	Lager an der Servicestation ersetzen
b) der Rotor berührt die Statorpole	Generator ersetzen

Anlasser

Tabelle 10

Störungsursache	Eliminationsmethode
<b>1. Beim Einschalten funktioniert der Anlasser nicht</b>	
a) Kurzschluss oder Einbruch - das Traktionsrelais der Wicklung des Traktionsrelais ersetzen, das Vorhandensein eines Stromkreises zwischen den Leistungskontakten des Relais;	
b) offener oder kein Kontakt im Stromkreis - Wiederherstellen des Stromversorgungskreises pi Stromversorgung "+" oder "-"	im Stromkreis
c) kein Kontakt zwischen den Bürsten besteht, wischen Sie den Kollektor mit einem sauberen Tuch und den Kollektor ab; in Benzin getränkt, ersetzen Sie die Bürsten.	
d) das Zusatzrelais funktioniert nicht, überprüfen Sie die Beweglichkeit der Bürsten. Ersetzen Anlasser;	Relais-Thread
e) offener Stromkreis im Anlasser	Defekte am Anlasser prüfen und beseitigen oder Anlasser austauschen replace

Störungsursache	Eliminationsmethode
<b>2. Die Kurbelwelle des Motors wird vom Anlasser nicht durchgedreht oder dreht sich langsam</b>	
<p>a) der Akku ist entladen; lade die Batterie auf</p> <p>b) ölig oder mit einer Bürste verschmutzt - den Kollektor mit einem sauberen Tuch abwischen, Kollektorbaugruppe; in Benzin getränkt</p> <p>c) die Kontakte des Traktionsrelais sind verbrannt; Relais ersetzen</p> <p>d) Kurzschluss in der Ankerwicklung; Anker ersetzen</p> <p>e) schlechter Kontakt des Motors mit Masse, um einen zuverlässigen Kontakt des Autos oder "+" Batterie mit zu gewährleisten Anlasser;</p> <p>f) Planetengetriebe ist defekt;</p> <p>g) Das im Motor verwendete Öl darf das Öl für die Saison nicht wechseln.</p>	<p>Repariere den Anlasser für hundert</p> <p>Öl für die Saison</p>
<b>3. Nach dem Anlassen des Motors dreht sich der Anker weiter</b>	
<p>a) die Kontaktplatte wurde mit den Kontaktbolzen verschweißt;</p> <p>b) die Kontakte des zusätzlichen Starterrelais wurden verschweißt;</p> <p>c) der Zündschalter ist defekt</p>	<p>Relais ersetzen</p> <p>Relais ersetzen</p> <p>zündschloss erneuern</p>
<b>4. Wenn der Anlasser eingeschaltet ist, funktioniert das Traktionsrelais nicht</b>	
<p>a) der Akku ist entladen;</p> <p>b) das zusätzliche Starterrelais ist defekt;</p> <p>c) Bruch der Rückzugswicklung des Traktionsrelais;</p> <p>d) der Zündschalter ist defekt</p>	<p>lade die Batterie auf</p> <p>Relais ersetzen</p> <p>Relais ersetzen</p> <p>zündschloss erneuern</p>
<b>5. Der Anlasseranker dreht sich, dreht aber die Kurbelwelle nicht durch</b> Laufwerk defekt	
<b>6. Das Antriebszahnrad kämmt nicht mit dem Schwungradring</b> während des normalen Betriebs des Relais	
<p>a) die Enden der Schwungradzähne sind verstopft;</p> <p>b) Verklemmen des Zahnrads auf der Anlasserwelle, Welle aufgrund von Schmutz oder Fräsen mit CIATIM-221 Fett oder Antrieb des Schwungradkranzes mit den Zahnrädern "TsiATIM-203" neu ausrichten</p>	<p>die Enden der Schwungradfelgenzähne reinigen oder ersetzen</p> <p>Welle und Verzahnung von Schmutz reinigen und die Zähne</p>

## Öldruckanzeiger

Wenn bei eingeschalteter Zündung und nicht laufendem Motor der Motor kalt ist (während die Warnlampe für Notöldruck leuchten sollte), befindet sich der Zeigerpfeil am Ende der Skala oder zeigt einen Druck größer 0 kgf / cm<sup>2</sup>, es ist möglich, dass der Sensor ausgefallen ist oder ein Masseschluss im Stromkreis vom Sensor zum Zeiger aufgetreten ist. Um die Ursache festzustellen, trennen Sie das Kabel vom Sensor. Wenn der Sensor defekt ist und kein Masseschluss vorliegt, sollte der Pfeil zum Anfang der Skala zurückkehren.

Steht der Zeigerpfeil nach dem Anlassen und bei laufendem Motor ständig am Anfang der Skala (während die Warnlampe für Notöldruck nicht leuchtet), dann ist möglicherweise der Sensor ausgefallen oder es lag eine Unterbrechung im Stromkreis vor vom Sensor zum Zeiger. Zur Überprüfung das Kabel vom Sensor trennen und mit Masse kurzschließen. Wenn der Sensor defekt ist, sollte sich der Pfeil zum rechten Ende der Skala bewegen.

Der Widerstand eines ordnungsgemäß funktionierenden Sensors sollte Tabelle 11 entsprechen. Überschreitet der Widerstand des Sensors die Grenzwerte, muss der Sensor ausgetauscht werden. Es ist zu beachten, dass die Richtigkeit der Messwerte des Öldruckmessers auch durch den erhöhten Widerstand der Kontakte aufgrund ihrer Oxidation beeinflusst wird - die Messwerte des Öldruckmessers nehmen ab.

Bezieht sich auf nicht reparierbare Produkte.

Tabelle 11

Parameter der Sensorprüfung  
Öldruckmesser

Sensor	Druck, kgf / cm <sup>2</sup>	Widerstand ein neuer Sensor, Ohm	Widerstand extrem abgenutzt kabelgebundener Sensor, Ohm
23.3829	0	290-330	270-350
	1,5	171-200	156-215
	4.5	51-79	37-93

### Not-Öldrucksensor

Die Öldruck-Warnleuchte sollte jedes Mal aufleuchten, wenn die Zündung eingeschaltet wird und der Motor nicht läuft. Wenn die Lampe nicht aufleuchtet (in diesem Fall sollte die Druckanzeige 0 kgf / cm . anzeigen<sup>2</sup>), es ist möglich, dass der Sensor defekt ist oder der Stromkreis vom Sensor zum Signalgerät unterbrochen ist. Zur Überprüfung das Kabel vom Sensor trennen und mit Masse kurzschließen. Wenn der Stromkreis korrekt ist und der Sensor defekt ist, sollte die Kontrollleuchte an der Instrumententafel aufleuchten.

Ständiges Aufleuchten der Warnlampe bei laufendem Motor (der Druckanzeigepfeil oder das Kontrollmanometer zeigen den Öldruck über 1 kgf/cm . an<sup>2</sup>) kann auf eine Fehlfunktion des Sensors und einen Masseschluss im Stromkreis vom Sensor zur Warnleuchte zurückzuführen sein. Trennen Sie in diesem Fall das Kabel vom Sensor. Wenn kein Kurzschluss nach Masse vorliegt und der Sensor defekt ist, sollte die Kontrollleuchte an der Instrumententafel erlöschen.

Ein richtig funktionierender neuer Sensor sollte auf Druck ansprechen 0,4 ... 0,8 kgf / cm<sup>2</sup>. Wenn der Auslösedruck des Sensors unter 0,32 kgf / cm . fällt oder ein Anstieg über 0,96 kgf / cm<sup>2</sup> der Sensor muss ersetzt werden.

Bezieht sich auf nicht reparierbare Produkte.

## MOTORREPARATUR

Je nach Betriebsbedingungen muss der Motor nach 200 ... 250.000 km überholt werden. Durch diese Laufleistung erreichen die Lücken Werte, die einen Leistungsabfall, einen Rückgang des Öldrucks in der Ölleitung, einen starken Anstieg des Ölverbrauchs, übermäßigen Motorrauch und einen erhöhten Kraftstoffverbrauch verursachen. Klopfen kann auch bei laufendem Motor aufgrund der Stoßwirkung extrem verschlissener Teile auftreten.

Ungefähr sollten die verschleißbedingten Lücken in der Schnittstelle der Hauptteile die folgenden Werte, mm, nicht überschreiten:

Kolbenhemd - Zylinderblock .....	0,15
Kolbenkompressionsringe	
- Nut im Kolben (Höhe) .....	0,15
Kolben - Kolbenbolzen .....	0,02
Kolbenringsicherung ....	1.5
Pleuelbuchse - Kolbenbolzen .....	0,03
Pleuel und Hauptlager - Kurbelwellenzapfen .....	0,15
Ventilschaft - Buchse ..	0,20
Nockenwellenzapfen - Abstützung im Zylinderkopf .....	0,20
Kurbelwellen-Axialspiel .....	0,36

Die Motorleistung kann wiederhergestellt werden, indem verschlissene Teile durch neue in Standardgröße ersetzt werden oder indem verschlissene Teile zu Reparaturgrößen verarbeitet und neue Teile einer damit verbundenen Reparaturgröße verwendet werden.

Dazu fertigt das Unternehmen Kolben, Kolbenringe, Kurbelwellen-Pleuel und Hauptlagerschalen, Kurbelwellen-Drucklager-Halbscheiben in Überholungsmaßen.

### Motor demontieren

Zur Reparatur eintreffende Motoren müssen gründlich von Schmutz befreit werden. Es wird empfohlen, den Motor sowohl zu zerlegen als auch auf einem Ständer zu montieren, der es ermöglicht, den Motor in Positionen zu installieren, die während der Demontage und Montage freien Zugang zu allen Teilen bieten.

Die Demontage und Montage von Motoren muss mit Werkzeugen entsprechender Größe (Schraubenschlüssel, Abzieher, Zubehör) durchgeführt werden, deren Arbeitsfläche in gutem Zustand sein muss.

Die erforderlichen Spezialwerkzeuge und Vorrichtungen zum Zerlegen des Motors sind in Anlage 5 aufgeführt.

**Bei einer individuellen Reparaturmethode müssen für weitere Arbeiten geeignete Teile an ihren ursprünglichen Stellen eingebaut werden. Dazu müssen Kolben, Kolbenbolzen, Kolbenringe, Pleuel, Laufbuchsen, Ventile, hydraulische Drücker beim Ausbau aus dem Motor so gekennzeichnet werden, dass Teile nicht beschädigt werden (Stanzung, Beschriftung, Anbringung von Schildern etc. ) oder auf Gestellen mit nummerierten Fächern in der Reihenfolge ihrer Position am Motor ablegen.**

Bei einer unpersönlichen Reparatur von Motoren ist zu beachten, dass die Pleueldeckel mit Pleuel, die Hauptlagerdeckel mit dem Zylinderblock, die Nockenwellenlagerdeckel mit dem Zylinderkopf montiert verarbeitet werden und daher nicht demontiert werden können.

Bei hydraulischen Spannern ist auch die Demontage des Gehäuses mit einem Stößel nicht zulässig.

Bevor Sie mit der Demontage der Hauptantriebsmechanismen des Motors fortfahren, müssen Sie das Kupplungsgehäuse und die Anbauteile entfernen: Generator, Anlasser, Leerlaufregler, Sensoren.

Die Befestigungsschrauben der Wasserpumpenriemenscheibe lösen.

Die Spannung des Wasserpumpen-Antriebsriemens lösen, dazu die Spannrollenschraube an der Achse lösen und durch Drehen der Spannschraube den Wasserpumpen-Antriebsriemen lösen und entfernen.

Lösen Sie die Befestigungsschrauben der Spannrollenhalterung und entfernen Sie die Halterung mit der Rolle.

Montieren Sie den Motor auf dem Ständer.

Demontage der Motormechanismen:

- Kupplung entfernen;
  - Drosselklappe entfernen;
  - Entfernen Sie den Empfänger;
  - das Einlassrohr entfernen;
  - das wärmeisolierende Gitter und den Auspuffkrümmer entfernen;
  - das Kühlmittelsaugrohr mit einer Halterung entfernen;
  - Hochspannungskabel mit Zündkerzen entfernen;
  - die Zündspulen entfernen;
  - lösche die Kerzen;
  - die Kurbelgehäuseentlüftungsschläuche entfernen;
  - den Ventildeckel abnehmen;
  - die Lüfterriemenscheibe entfernen;
  - die vordere Abdeckung des Zylinderkopfes entfernen;
  - die oberen und mittleren Kettendämpfer entfernen;
  - Entfernen Sie die Abdeckung des oberen hydraulischen Kettenspanners und entfernen Sie den hydraulischen Spanner mit Schallschutzpolster und Adapter (falls vorhanden);
  - Schrauben Sie die Befestigungsschraube des Einlassnockenwellenrads heraus
- Ventile, die Nockenwelle mit einem Schlüssel am Drehen hindern und das Kettenrad entfernen;
- Nockenwellendeckel entfernen und dabei die Richtigkeit der Markierungen überprüfen
- checking Sie;
- Kette vom Auslassnockenwellenrad entfernen und die Nockenwellen entfernen;
  - die Schellen des Thermostatgehäuseschlauchs lösen;
  - Entfernen Sie den Thermostat vom Gehäuse;
  - die Riemenscheibe der Wasserpumpe entfernen;
  - die Befestigungsschrauben des Zylinderkopfes lösen;
  - Zylinderkopf ausbauen. Wenn keine Demontage und Reparatur erforderlich ist
- Thermostat, Drosselklappe, Empfänger, Ansaugrohr, Auspuffkrümmer und Köpfe

ki-Zylinder, der Zylinderkopf kann zusammen mit diesen Baugruppen ausgebaut werden;

- Entfernen Sie die hydraulischen Drücker mit einem Saugnapf oder einem Magneten vom Kopf;

Den Motor mit der Ölwanne auf der Werkbank drehen.

- den Kupplungsgehäuseverstärker entfernen;

- Ölwanne entfernen. Zum Abbrechen der Ölwanne wird empfohlen Spezialwerkzeug ZM 7823-4815 verwenden;

- Entfernen Sie die Ölpumpe;

- Ölfilter abschrauben;

- den Anschluss des Ölfilters abschrauben und das Thermoventil entfernen;

- die Pleuelstangenkappen zusammen mit den Linern entfernen;

- die Kolben zusammen mit den Pleueln entfernen. Vor der Demontage des Pleuel-Kolben

Gruppen zur Überprüfung der Richtigkeit der Markierungen auf den Pleuelstangen und ihren Kappen sowie deren Übereinstimmung mit den Seriennummern der Zylinder;

- zuvor die Kurbelwelle gegen Drehen gesichert haben, abschrauben

Kurbelwellen-Klemmschraube;

- die Kurbelwellenriemenscheibe von der Nabe entfernen;

---

**Beachtung!** Um eine Unwucht der Kurbelwellenriemenscheibe mit der Nabe zu vermeiden, wird davon abgeraten, die Schrauben der Riemenscheibe an der Nabe zu vertauschen. Dazu müssen Sie sie zuerst markieren.

---

- mit einem speziellen Abzieher 2 (Abb. 68) die Nabe 1 der Riemenscheibe entfernen
- Kurbelwelle von Kurbelwelle;

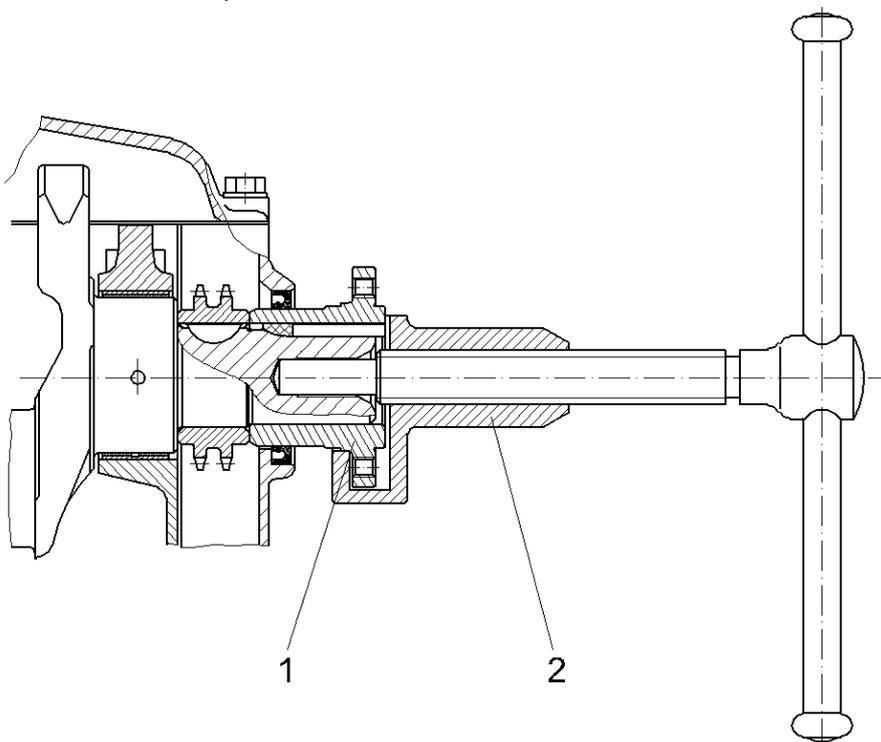


Abb. 68. Ausbau der Kurbelwellen-Riemenscheibennabe:

1 - Nabe; 2 - Abzieher

- Den Keil der Kurbelwellen-Riemenscheibe und den Verschlussstopfen entfernen;

- Entfernen Sie die Abdeckung des unteren hydraulischen Kettenspanners und entfernen Sie den hydraulischen Spanner von Schallschutzpolster und Adapter (falls vorhanden);

- Entfernen Sie die Wasserpumpe;
  - den Riemenmechanismus mit der Spannrolle entfernen;
  - Kettenabdeckung entfernen. Wenn keine Demontage und Reparatur des Wassers erforderlich ist die Pumpe, die Kettenabdeckung kann damit entfernt werden;
  - die Antriebskette der oberen Nockenwelle entfernen;
  - Ecken des Sicherungsblechs der Zwischenwellenbolzen biegen, öffnen
- Ziehen Sie die Befestigungsschrauben der Zwischenwellenkettenträder fest, entfernen Sie die Kettenträder und die untere Kette der Nockenwellenantriebskette;
- Kettenrad 3 (Abb. 69) vom vorderen Ende der Kurbelwelle mit mit einem speziellen Abzieher 1 den Schlüssel 2 des Kettenrades entfernen;

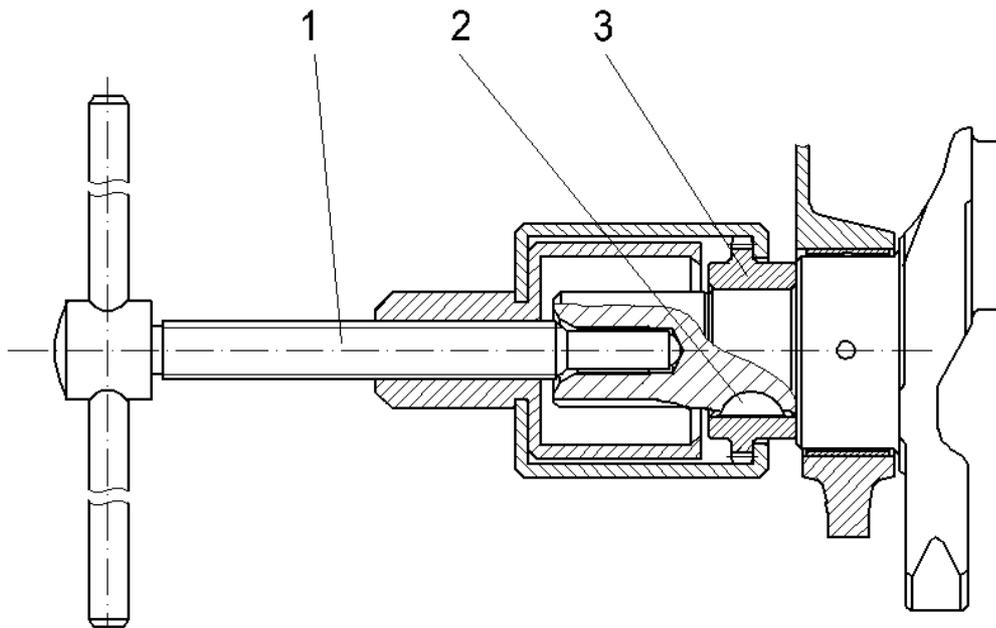


Abb. 69. Kurbelwellenrad ausbauen:

1 - Abzieher; 2 - Schlüssel; 3 - Kurbelwellenrad

- Schrauben des Zwischenwellenflansches lösen; Drehen Sie den Motor auf der Bank um.
- Deckel des Ölpumpenantriebs entfernen und Sechskontrolle herausnehmen und Antrieb der Ölpumpe;
- zwei Schrauben in die Löcher der Zwischenwelle einführen;
- Halten Sie die Zwischenwelle an den Schrauben fest, schrauben Sie die Mutter ab und entfernen Sie sie aus der Zwischenwelle Ölpumpenantriebszahnrad;
- die Zwischenwelle entfernen;

- mit Werkzeug und Abzieher 1 (Abb. 70) Lager 2 der 2 die Hauptwelle des Getriebes vom Schwungrad 3;

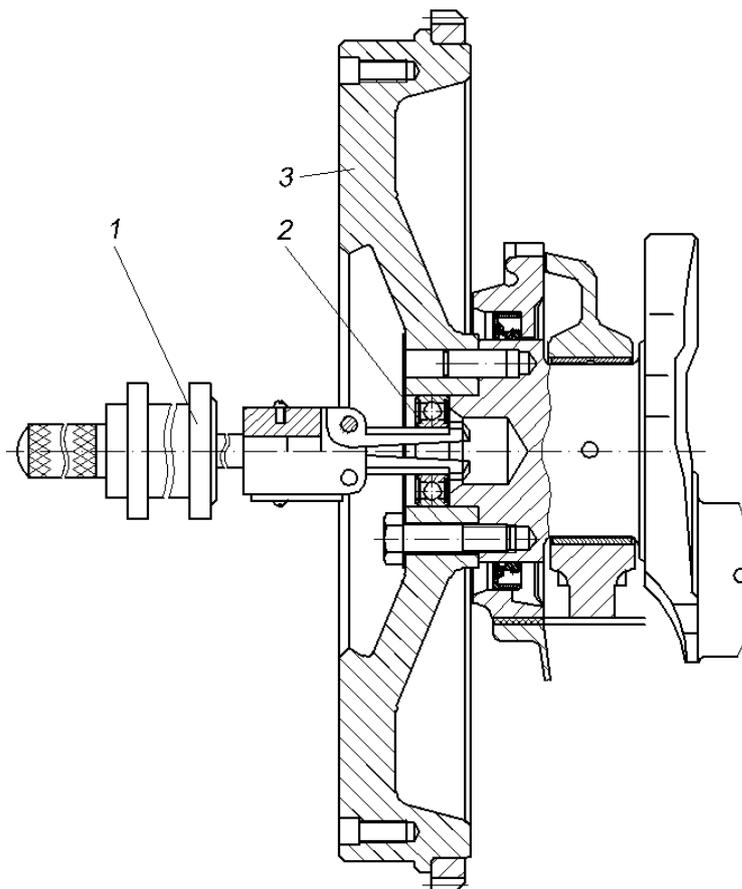


Abb. 70. Lager der Getriebeeingangswelle ausbauen:

1 - Abzieher; 2 - Lager; 3 - Schwungrad

- Kupplung und Schwungrad ausbauen;
- Entfernen Sie die Stopfbuchse;
- Lösen Sie die Befestigungsschrauben der Hauptlagerdeckel der Kurbelwelle Welle;
- Kurbelwellen-Hauptlagerdeckel zusammen mit den Einsätzen entfernen - nähte und hartnäckige halbe Unterlegscheiben, die Richtigkeit der Markierungen auf den Bezügen überprüfen;
- Kurbelwelle ausbauen;
- Entfernen Sie die oberen Hauptlagerschalen und die oberen Drucklager lushaibs.

## Reparatur von Motorenteilen, Baugruppen und Baugruppen

### Zylinderblock, Kolben, Pleuel, Zwischenwelle

Blöcke mit Löchern in den Zylinderwänden, mit Rissen in der oberen Ebene des Blocks und an den Rippen, die die Hauptlager tragen, mit Löchern im Wassermantel und Kurbelgehäuse werden abgelehnt.

Schäden an Gewindebohrungen in Form von Kerben oder Gewindeabrissen von weniger als zwei Gewindegängen werden durch Gewindeschneiden mit einem normal großen Gewindebohrer repariert.

Gewindebohrungen mit Verschleiß oder Gewindebrüchen von mehr als zwei Gewindegängen werden repariert, indem Gewinde mit erhöhtem Reparaturmaß geschnitten, Gewindeschraubendreher gesetzt und dann ein Gewinde normaler Größe hineingeschnitten oder Gewindewendeleinsätze eingebaut werden, die letzte Reparaturmethode ist die is am effektivsten und weniger aufwendig.

#### 1. Reparatur von Zylindern

Durch natürlichen Verschleiß nehmen die Zylinder im Block die Form eines unregelmäßigen Kegels entlang der Länge und eine ovale Form am Umfang an. Der größte Verschleiß erreicht im oberen Teil der Zylinder gegen den oberen Kompressionsring, wenn sich der Kolben im OT befindet, am kleinsten - im unteren Teil, wenn der Kolben im OT ist.

Bei Verschleiß und der Notwendigkeit, einen oder mehrere defekte Zylinder auf die nächstgelegene Reparaturgröße zu bearbeiten, sollten alle Zylinder des Blocks auf diese Größe bearbeitet werden.

Der tatsächliche Durchmesser der Zylinder für ihre Bearbeitung wird anhand der Größengruppe des neuen Kolbens, der für den Betrieb in diesem Zylinder vorgesehen ist, und dem Spiel von 0,036 ... 0,060 mm zwischen Kolben und Zylinder bestimmt - siehe Tabelle 12.

Für die Reparatur von Motorzylindern, Kolben und Kolbenringen mit den Überholungsgrößen 96,0 mm und 96,5 mm werden Kolbensätze mit Kolben und Ringen der Nenn- und Überholungsgrößen hergestellt (Anlage 6).

Tabelle 12                      Maßgruppen von Kolben und Zylindern des Blocks

Reparatur <small>erhöhen, ansteigen</small>	Bezeichnung Gruppe	Durchmesser, mm	
		Kolben (Rock)	Zylinder
-	ABER	95,488 ... 95,500	95,536 ... 95,548
	B	95,500 ... 95,512	95,548 ... 95,560
	C	95,512 ... 95,524	95,560 ... 95,572
	D	95,524 ... 95,536	95,572 ... 95,584
	E	95,536 ... 95,548	95,584 ... 95,596

---

Bei frühen Motoren wurden die Gruppen mit den Buchstaben des russischen Alphabets bezeichnet - "A", "B", "V", "G", "D" bzw.

Reparatur erhöhen, ansteigen	Bezeichnung Gruppe	Durchmesser, mm	
		Kolben (Rock)	Zylinder
0,5	<sup>ABER</sup> B	95.988 ... 96.000	96.036 ... 96.048
	C	96.000 ... 96.012	96.048 ... 96.060
	D	96.012 ... 96.024	96.060 ... 96.072
	E	96.024 ... 96.036	96.072 ... 96.084
		<u>96,036 ... 96,048</u>	<u>96,084 ... 96,096</u>
1.0	<sup>ABER*</sup> B	96,488 ... 96,500	96,536 ... 96,548
	C	96,500 ... 96,512	96,548 ... 96,560
	D	96,512 ... 96,524	96,560 ... 96,572
	E	96,524 ... 96,536	96,572 ... 96,584
		<u>96,536 ... 96,548</u>	<u>96,584 ... 96,596</u>

## 2. Reparatur von Zwischenwellenträgern

Die Reparatur der Zwischenwellenlagerbuchsen besteht darin, diese durch Standard- oder Reparaturbuchsen mit vergrößertem Außendurchmesser je nach Verschleiß der Bohrungen im Zylinderblock zu ersetzen und anschließend die Innenbohrung der Standardbuchsen auf ein Standardmaß zu bohren, Lagerbuchsen auf Standard- oder Reparaturgröße reparieren, je nach Verschleiß der Zwischenwellenlagerzapfen.

Wenn die Buchse locker ist, wird die Buchse gedreht, die Zylinderblockbohrung für die vordere Buchse ist über den Durchmesser verschlissen 52,56 mm und bei einer hinteren Buchse über 25,06 mm Durchmesser die Standardbuchsen durch Reparaturbuchsen ersetzen. Die Reparaturhülsen sind gemäß Abb. 71 aus einer Gleitlegierung: Aluminium oder Bronze gefertigt. Bearbeiten Sie zum Einpressen der Reparaturbuchsen die Zylinderblockbohrungen für Buchsen bis Durchmesser 54... 54,03 mm und 26,5... 26,521 mm.

Entfernen Sie das Rohr, bevor Sie die Lagerbuchsen der Zwischenwelle einbauen. Achten Sie beim Einbau der Reparaturhülsen darauf, dass die Bohrungen der Ölkanäle fluchten. Bohren Sie die Vorgelegewellenlager in einer Aufspannung, um die Ausrichtung zu gewährleisten. Drücken Sie ein neues Röhrchen mit einem anaeroben Dichtmittel "Fixator-9" oder ähnlichem ("Stopor-9", "Technogerm-7", "Hermikon-9") ein, nachdem Sie zuvor die Oberfläche des Dichtmittelauftrags entfettet haben.

Bei Verschleiß über dem zulässigen Höchstmaß werden die Zwischenwellenzapfen auf das Reparaturmaß geschliffen.

---

Bei frühen Motoren wurden die Gruppen mit den Buchstaben des russischen Alphabets bezeichnet - "A", "B", "V", "G", "D" bzw.

## Передняя втулка

Размер	Размер по рабочему чертежу	Ремонтный размер
$\Phi A$	$49^{+0,050}_{+0,025}$	$48,8^{+0,050}_{+0,025}$

## Задняя втулка

Размер	Размер по рабочему чертежу	Ремонтный размер
$\Phi Б$	$22^{+0,041}_{+0,020}$	$21,8^{+0,041}_{+0,020}$

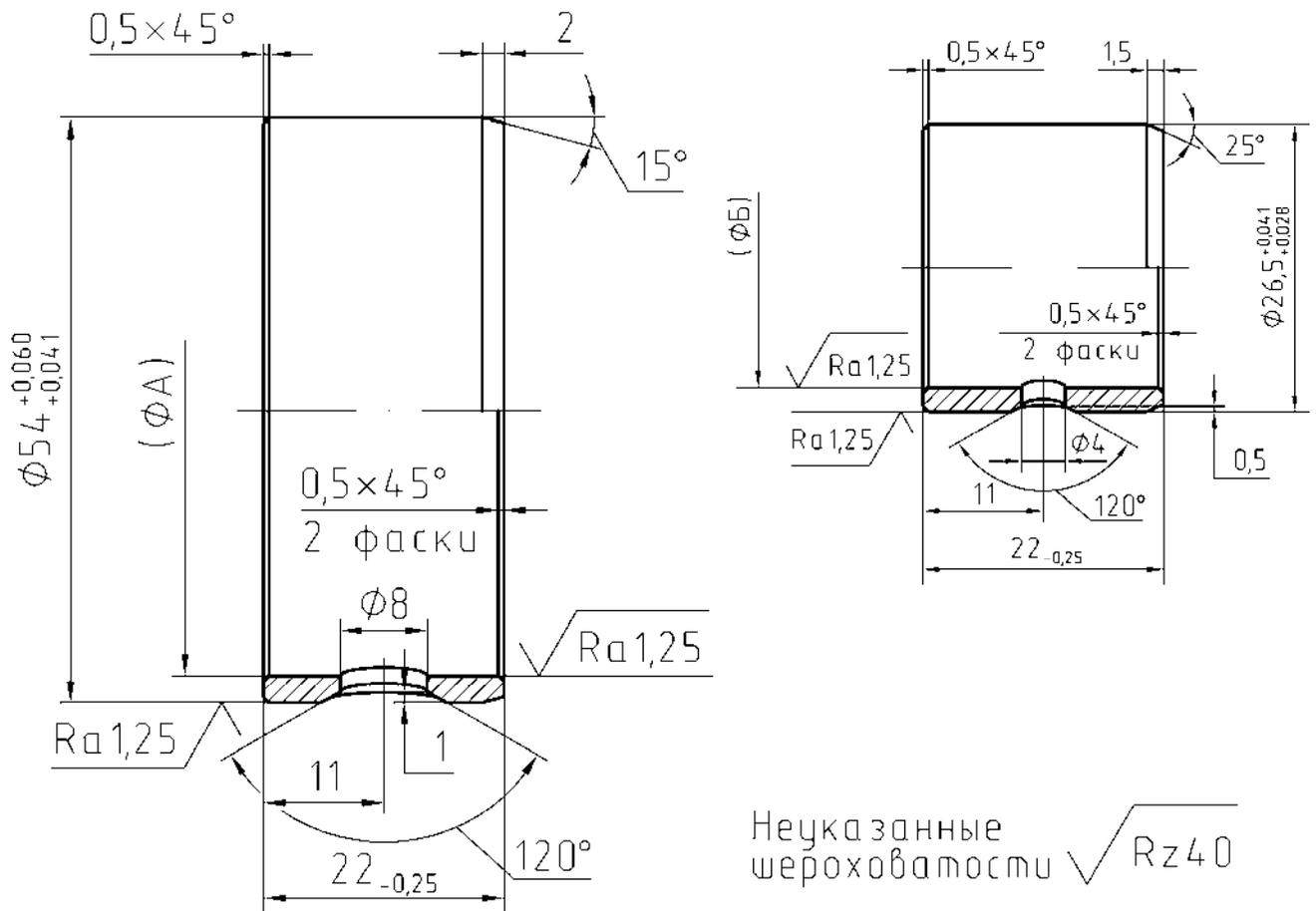


Abb. 71. Zwischenwellenlagerbuchsen

### 3. Reparatur des Ölpumpenantriebsträgers

Falls die Bohrungen für den Ölpumpenantrieb zu groß sind, Bohrungen auf Reparaturmaß für die Reparaturhülsen bohren. Reparatur die Buchsen sind aus Grauguss mit einem Außendurchmesser von  $21^{+0,062}_{+0,041}$  mm und Länge: unten - 17 mm, oben - 30 mm. Die Reparaturhülsen einpressen, durch die Bohrung mit kegeligem Gewinde in der oberen Hülse eine Durchgangsbohrung für Ölversorgung  $\Phi 3,5$  mm bis in die Ölleitung des Zylinderblocks bohren und die Bohrungen in den Hülsen auf Nennmaß bearbeiten. Die Bearbeitung der Zylinderblockbohrungen für Buchsen und Buchsenbohrungen muss in einer Aufspannung erfolgen.

### 4. Reparatur der Pleuelstange

Wenn die Nichtparallelität der Achsen der Löcher des Kolbens und der gekrümmten Köpfe der maximal zulässigen Größe überschritten wird, wird die Pleuelstange verformt und

liegt Ersatz. Wenn die Bohrung der Pleuelbuchse für einen akzeptableren Stift abgenutzt ist, muss die Buchse ersetzt, eine Nut in die Buchse für den Ölkanal eingebracht und die Bohrung der Buchse für den Stift bearbeitet werden. Vor dem Einbau einer neuen Buchse den Durchmesser der Pleuelbohrung messen - wenn die Bohrung stärker als zulässig verschlissen ist, Pleuel auswerfen.

Tabelle 13 Kontrollierte Parameter während der Reparatur des Zylinderblocks, Kolben, Pleuel und Zwischenwelle

Kontrolliert Parameter	Nominal Größe, mm	Grenze- zulässig Größe, mm	Reparatur Abmessungen, mm	
			einer	2
Zylinderdurchmesser	$\varnothing 95,5 \begin{smallmatrix} 0,096^* \\ 0,036 \end{smallmatrix}$	-	+ 0,5	+ 1,0
Kolbendurchmesser	$\varnothing 95,5 \begin{smallmatrix} 0,048^* \\ 0,012 \end{smallmatrix}$	-	+ 0,5	+ 1,0
Spiel zwischen Kolben und Zylinder (Auswahl)	0,036 ... 0,060	0,15	-	-
Erhöhung für Wieder- Einbaumaße der Zylinderblock, Kolben, Kolbenringe	-	-	0,5	1,0
Breite der Kolbennut unter Kompression Ringe:				
Oberer, höher	1,54 ... 1,56	1,58	-	-
Unterseite	1,78 ... 1,80	1,82	-	-
Durchmesser der Zylinderblockauflagen für Laufbuchsen	67 $\begin{smallmatrix} 0,019 \\ 0,019 \end{smallmatrix}$	67,03	-	-
Hauptlager				
Rundlauf mittlere Lager des Zylinderblocks in Bezug auf extrem	0,02	0,05	-	-
Dritte Beinbreite Zylinderblock	29 $\begin{smallmatrix} 0,160 \\ 0,160 \end{smallmatrix}$	28,84	-	-
Innendurchmesser Buchsen von Zwischenstützen genaue Welle:				
Vorderseite	49 $\begin{smallmatrix} 0,050 \\ 0,025 \end{smallmatrix}$	49,1	- 0,2	-

\* Toleranz 0,060 mm unterteilt in 5 Gruppen von 0,012 mm

Kontrolliert Parameter	Nominal Größeep, mm	Grenze- zulässig Größe, mm	Reparatur Abmessungen, mm	
			12	
zurück	22 <sup>0,041</sup> <sub>0,020</sub>	22,1	- 0,2 -	
Durchmesser der Hälse Erdwelle:				
Vorderseite	49 <sup>0,016</sup> <sub>0,041</sub>	48,95	- 0,2	-
zurück	22 <sup>0,013</sup>	21.95	- 0,2	-
Lochdurchmesser Zylinderblock unter Buchsen von Zwischen Welle:				
Vorderseite	Ø52,5 <sup>0,03</sup>	52,56	+ 1,5	-
zurück	Ø25 <sup>0,021</sup>	25.06	+ 1,5	-
Lochdurchmesser für Antriebsrollenöl Pumpe	Ø17 <sup>0,060</sup> <sub>0,033</sub>	17.1	Ö21 <sup>+ 0,033</sup>	-
Ebenheit von Kontaktflächen Zylinderköpfe	0,08	0,12	-	-
Kurbeldurchmesser Pleuelköpfe	60 <sup>0,019</sup>	60.03	-	-
Außerhalb paralleler Achsen Kolbenlöcher und Kurbel	0,04			
Pleuel in zwei zueinander senkrechten Flugzeuge	ausführlich 100 mm	0,06	-	-
Scha- Lochdurchmesser Thunfisch unter dem Ärmel	Ø23,25 <sup>+0,045</sup>	Ø23,30	-	-
Lochdurchmesser Pleuelbuchsen unter dem Finger	22 <sup>0,007</sup> <sub>0,003</sub>	22.01	-	-

## Kurbelwelle

Die überwachten Parameter der Kurbelwelle bei der Überprüfung des technischen Zustands sind in Abb. 73 und in Tabelle 14 dargestellt.

Bei Rissen jeglicher Art muss die Kurbelwelle entsorgt werden.

Überprüfen Sie die Oberflächenbeschaffenheit der Wellenzapfen visuell. Das Vorhandensein von tiefen Kratzern und Riefen weist auf die Notwendigkeit hin, die Hälse zu reparieren.

Um Ablagerungen aus den Hohlräumen der Pleuelzapfen und Ölkanäle zu entfernen, müssen vier Stopfen 1 (Abb. 72) aus den Pleuelzapfen herausgeschraubt und mit einer auf plus 80 °C erhitzten Natronlauge (NaOH) gespült werden. Mit einer Metallbürste die Hohlräume und Kanäle gründlich reinigen. Die Hohlräume mit Kerosin spülen und mit Druckluft trocknen, dann die Stopfen mit einem Drehmoment von 37 ... 51 Nm (3,8 ... 5,2 kgf.m) einschrauben, nachdem zuvor ein anaerobes Dichtmittel "Stop-9" aufgetragen wurde oder ähnlich ("Germikon-9", "Euroloc 6638").

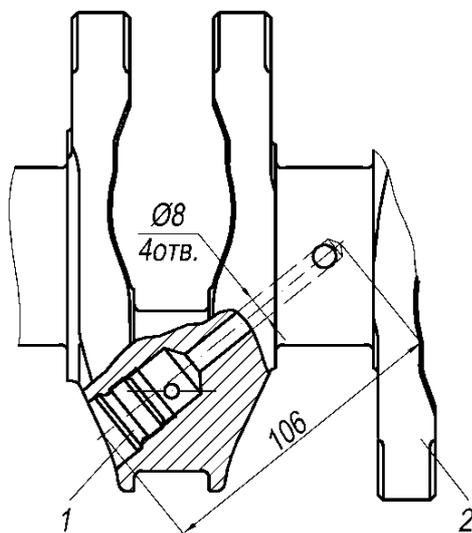


Abb. 72. Entfernung von Verschleißprodukten und Kohlenstoffablagerungen aus Hohlräumen

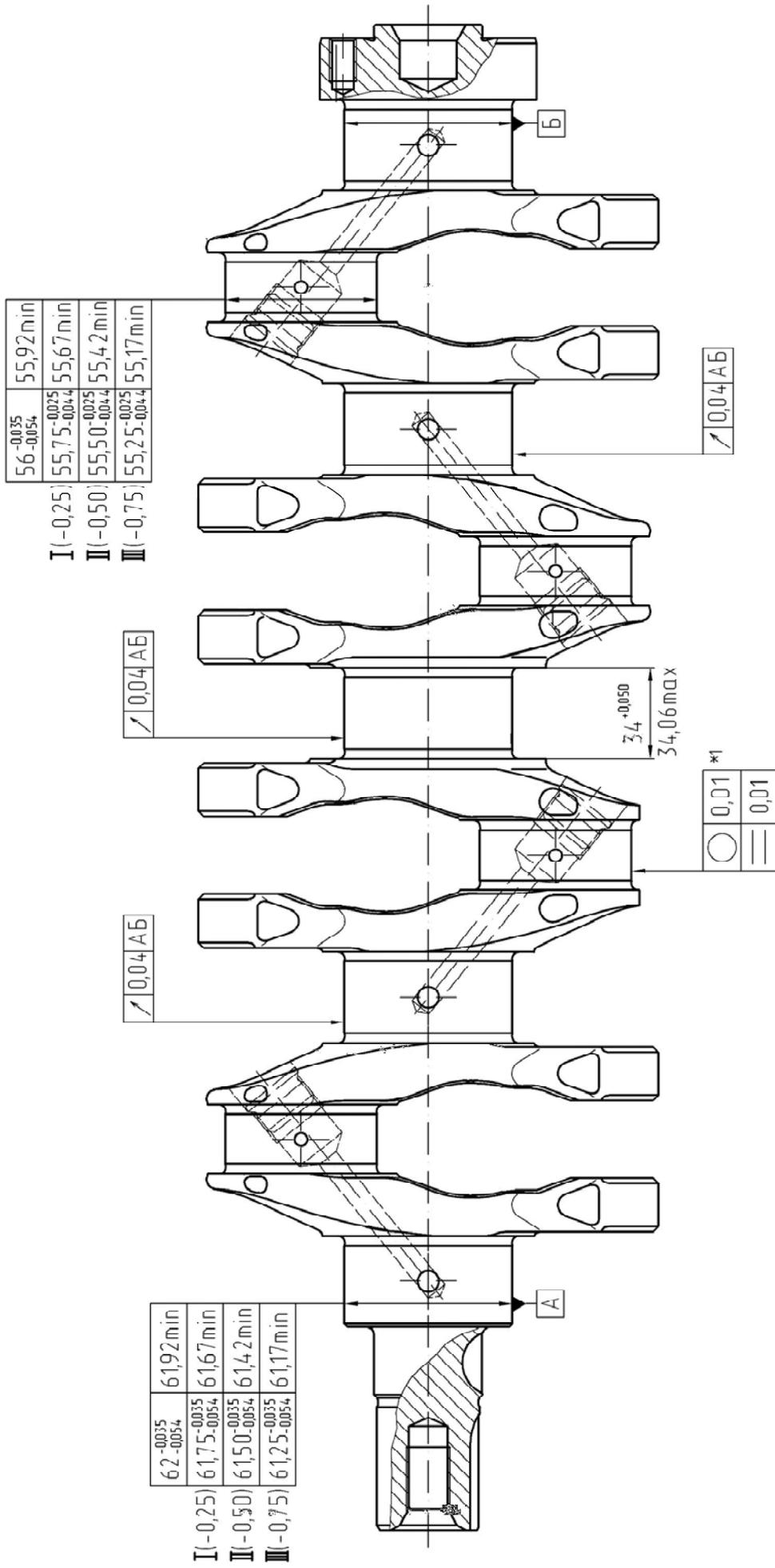
### Pleuellager der Kurbelwelle:

1 - Verschluss des Ölkanals; 2 - Kurbelwelle

Während des Betriebs verschleiben Haupt- und Pleuelzapfen der Kurbelwelle, verlieren ihre geometrische Form, was die Leistung des Kurbeltriebs verringert, einen erhöhten Verschleiß der Zylinder und Pleuelager verursacht und der Pleuelagerzapfen die Sicherungsringe herausdrücken kann die Nuten im Pleuelager und den Austritt des Pleuelagerzapfens aus dem Pleuelager.

Die Haupt- und Pleuelagerzapfen der Kurbelwelle nehmen durch Verschleiß die Form eines Kegels und eines Ovals an.

Sind Haupt- und Pleuellagerzapfen über das maximal zulässige Maß hinaus abgenutzt und betragen Konus und Ovalität der Lagerzapfen mehr als 0,01 mm, müssen die Wellenzapfen auf eines der Reparaturmaße geschliffen werden. Alle gleichnamigen Hälse werden auf eine Reparaturgröße geschliffen. Die scharfen Kanten der Ölkanalfasen werden mit einem konischen Schleifwerkzeug geglättet und anschließend die Hälse und Fasen poliert. Die Hohlkehlenradien des Haupt- und Pleuelagers betragen 2 ... 2,5 mm.



\* 1 - für alle Haupt- und Pleuelzapfen  
 Abb. 73. Nenn- und Grenzmaße der Kurbelwelle

Wenn die Oberfläche des hinteren Flansches oder die Oberfläche der Nabe der Dämpferriemenscheibe unter der Arbeitskante des Wellendichtrings abgenutzt ist, den Wellendichtring so verschieben, dass er seine Arbeitskante mit der unverschlissenen Oberfläche berührt und Öllecks verhindert. Bringen Sie dazu einen Distanzring zwischen Stopfbuchse und Stopfbuchse bzw. Kettendeckel an.

Wenn das Gewinde in den Löchern bis zu zwei Gewinde beschädigt ist, wird es durch Ausführen auf die Größe der Arbeitszeichnung wiederhergestellt. Wenn zwei oder mehr Fäden abgerissen sind, wird die Reparatur durchgeführt:

- das Gewinde in den Löchern für die Schwungrad-Befestigungsschrauben - durch das Anbringen des Gewindes aus Spiraleinsätzen;
- das Loch für die Zugschraube einfädeln - durch Schneiden des Reparaturgewindes;
- Gewinde in Löchern für Stopfen - durch Schneiden von Reparaturgewinden.

Tabelle 14 Kontrollierte Parameter während der Kurbelwellenreparatur

Kontrolliert Parameter	Nominal Größe, mm	Grenze- zulässig Größe, mm	Bem.rMaße,mm		
			einer	2	3
Der Durchmesser der Hauptwelle ek	62 <sub>0,035</sub> <sup>0,054</sup>	61,92	-0,25	- 0,5	- 0,75
Pleuedurchmesser Häse	56 <sub>0,025</sub> <sup>0,044</sup>	55,92	- 0,25	- 0,5	- 0,75
Das Größte Zulässige mein Schlägen von 2,3,4 radikalen Häsen hängt zusammen mit 1 und 5 Wurzelhals	0,03	0,04	-	-	-
Die Länge der dritten Wurzel Hals zwischen zwei Auflageflächen stur Lager	34 <sup>+0,050</sup>	34.06	+ 0,13	0,26	-
Bogen-Axialspiel diese Welle (entlang des Axiallagers)	0,06 ... 0,27	0,36	-	-	-
Das Höchste Zulässige Kann Ovalität der Häse nach dem Schleifen	0,005	0,01	-	-	-

## Zylinderkopf, Ventiltrieb und Nockenwellen

Vor der Reparatur muss die Wartbarkeit des Zylinderkopfes festgestellt werden. Der Zylinderkopf ist in folgenden Fällen nicht reparierbar:

- das Vorhandensein von Löchern, Ausbrennen und Rissen an den Wänden der Brennkammer und Wechseln der Jumper zwischen den Sätteln;
- der Verschleiß der Bohrungen für die Zapfen der Nockenwellen ist mehr als maximal aber ein gültiger Wert;
- Abnutzung der Löcher für hydraulische Drücker und hydraulische Spanner über das Maximum minimal zulässiger Wert.

Um den Durchmesser der Nockenwellenlager im Zylinderkopf zu messen, müssen die Lagerdeckel zur Zentrierung mit einem Dorn fixiert werden, der als neuer hydraulischer Drücker verwendet werden kann.

Wenn die Oberfläche der Grenzfläche zwischen Zylinderkopf und Zylinderblock nicht eben ist (gemessen auf der Kontrollplatte mit einem Peilstab), ist es akzeptabler, die Oberfläche zu bearbeiten, bis der Fehler behoben ist, jedoch bis zu einer Kopfhöhe von at mindestens 142,7 mm (Abb. 74).

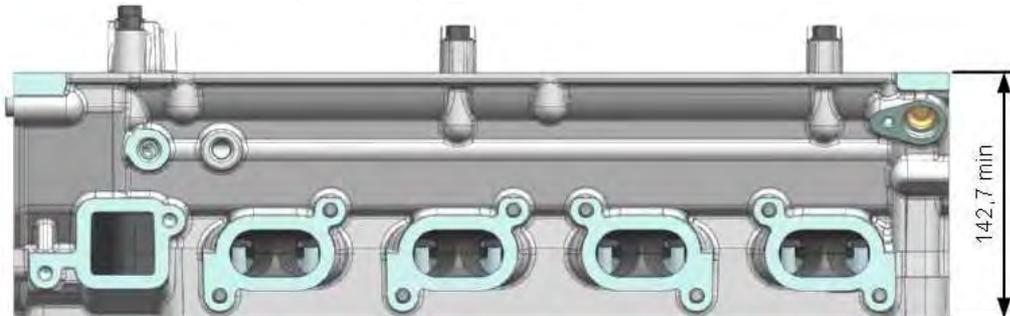


Abb. 74

Um die Dichtheit der Ventile zu überprüfen, ist es notwendig, abwechselnd Kerosin in die Einlass- und Auslasskanäle des Zylinderkopfes einzufüllen. Der Kerosinfluss unter den Ventilscheiben weist auf Undichtigkeiten hin. Trocknen Sie die Ventile mit einem Spezialwerkzeug (Abb. 75) und verlegen Sie sie in der Reihenfolge der Ventile im Kopf für den späteren Wiedereinbau.

Entfernen Sie Kohleablagerungen von den ausgebauten Ventilen, die die vollständige Füllung der Zylinder mit einem brennbaren Gemisch beeinträchtigen.

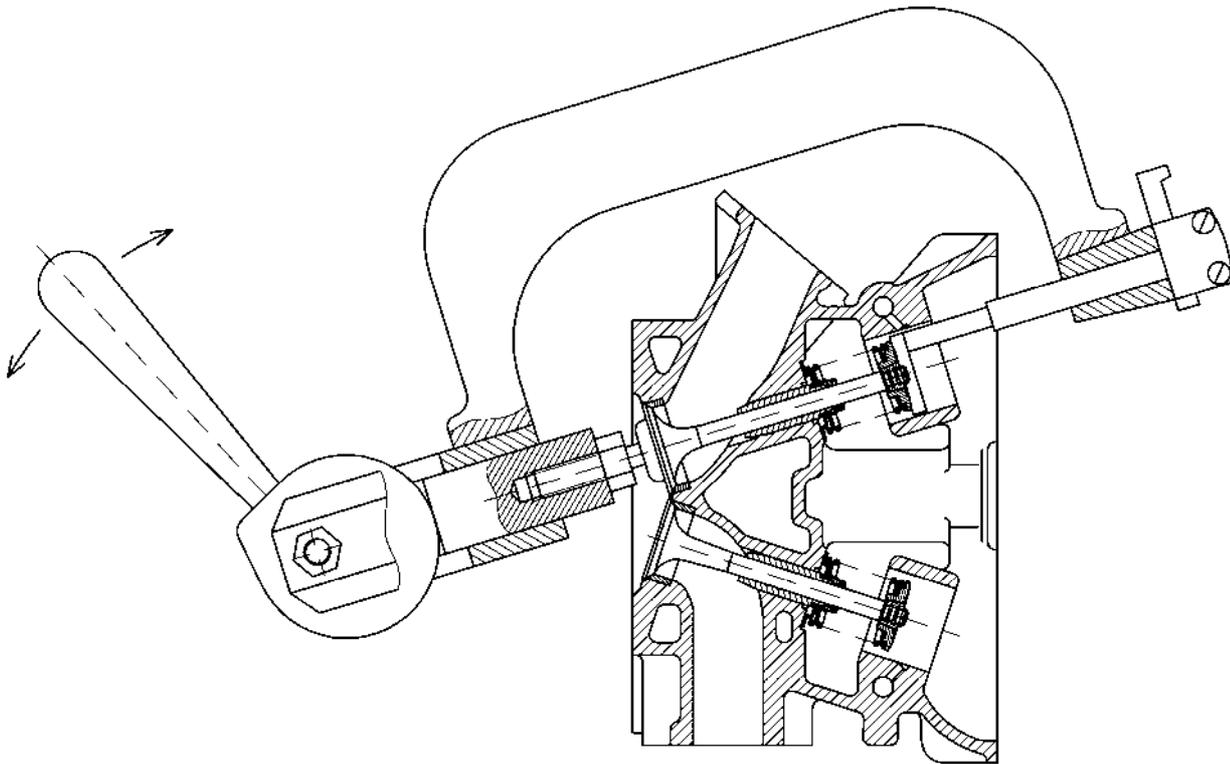


Abb. 75. Ausbau der Ventilfeuern

Schleifen Sie die Ventile mit einer Lapppaste, die aus einem Teil M-20 Mikropulver und zwei Teilen I-20A ol besteht. Vor dem Läppen auf Verzug des Ventiltellers und Durchbrennen von Ventil und Sitz prüfen. Bei Vorliegen dieser Mängel ist es unmöglich, die Dichtheit des Ventils mit einem Läppen wiederherzustellen, und der Sitz muss zuerst bearbeitet und das beschädigte Ventil durch ein neues ersetzt werden.

Ventile mit verformten Stangen, starkem Verschleiß am Ende oder Rissen in der Scheibe müssen ebenfalls ersetzt werden.

Wenn das Spiel zwischen Ventil und Hülse 0,20 mm überschreitet, kann die Dichtheit ebenfalls nicht wiederhergestellt werden. In diesem Fall muss das Ventil oder die Buchse je nach Verschleiß durch neue ersetzt werden.

Die Krümmung des Ventilschafts (Schlagen der Arbeitsfase des Ventiltellers relativ zum Ventilschaft) wird an Prismen mit einem Anzeiger überprüft. Wenn der Rundlauf der Stange 0,03 mm überschreitet, muss auch das Ventil ersetzt werden.

Bei Undichtigkeit des Ventils durch Defekte an der Arbeitsfase des Ventils (Verschleiß, Abdrücke, Hohlräume), bearbeiten Sie die Arbeitsfase des Ventils gemäß den Maßen in Abb. 76. In diesem Fall sollte der Abstand von der Ebene des Steuerdurchmessers zur Ebene der Scheibe beim Einlassventil 1,3 mm und beim Auslassventil 1,8 mm nicht unterschreiten.

Впускной клапан

Выпускной клапан

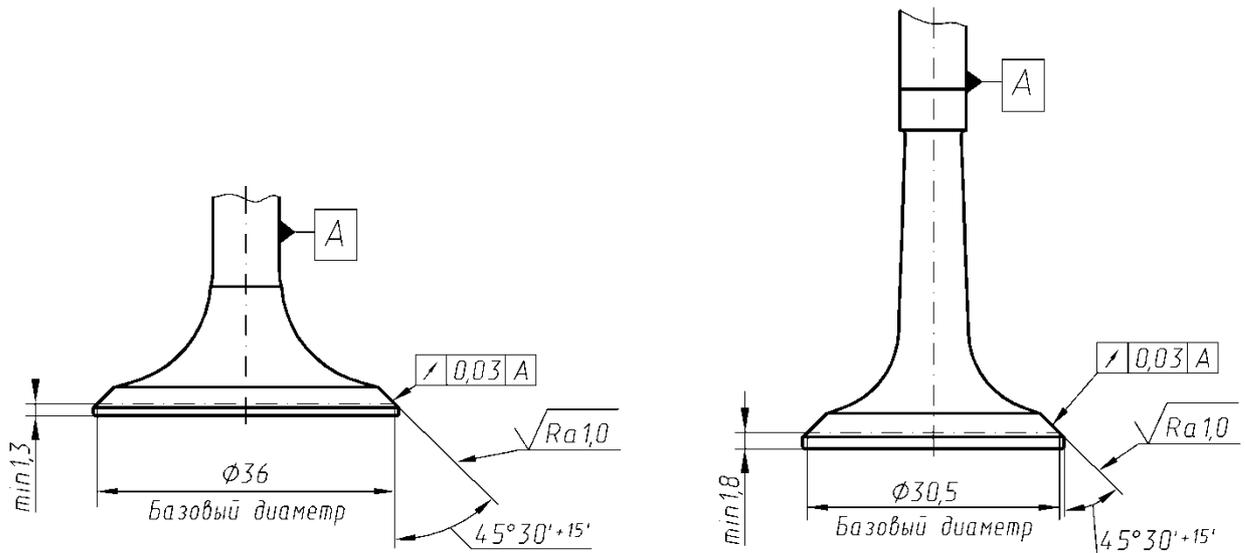


Abb. 76. Ventilanfassung

Kann das vergrößerte Spiel zwischen Führungsbuchse und Ventil durch Austausch des Ventils nicht wiederhergestellt werden, sollte die Ventilbuchse ausgetauscht werden.

Vor dem Auspressen der Führungsbuchsen muss die Wartbarkeit des Zylinderkopfes festgestellt werden. Der Zylinderkopf ist reparabel, wenn nach der Bearbeitung des Sitzes der Abstand von der Nockenwellenachse bis zum an die Arbeitsfase des Sitzes gepressten Ventilschaftende mindestens 35,5 mm beträgt (Abb. 77). Ist diese Bedingung nicht praktikabel, wird der Zylinderkopf Brennholz kann nicht repariert werden.

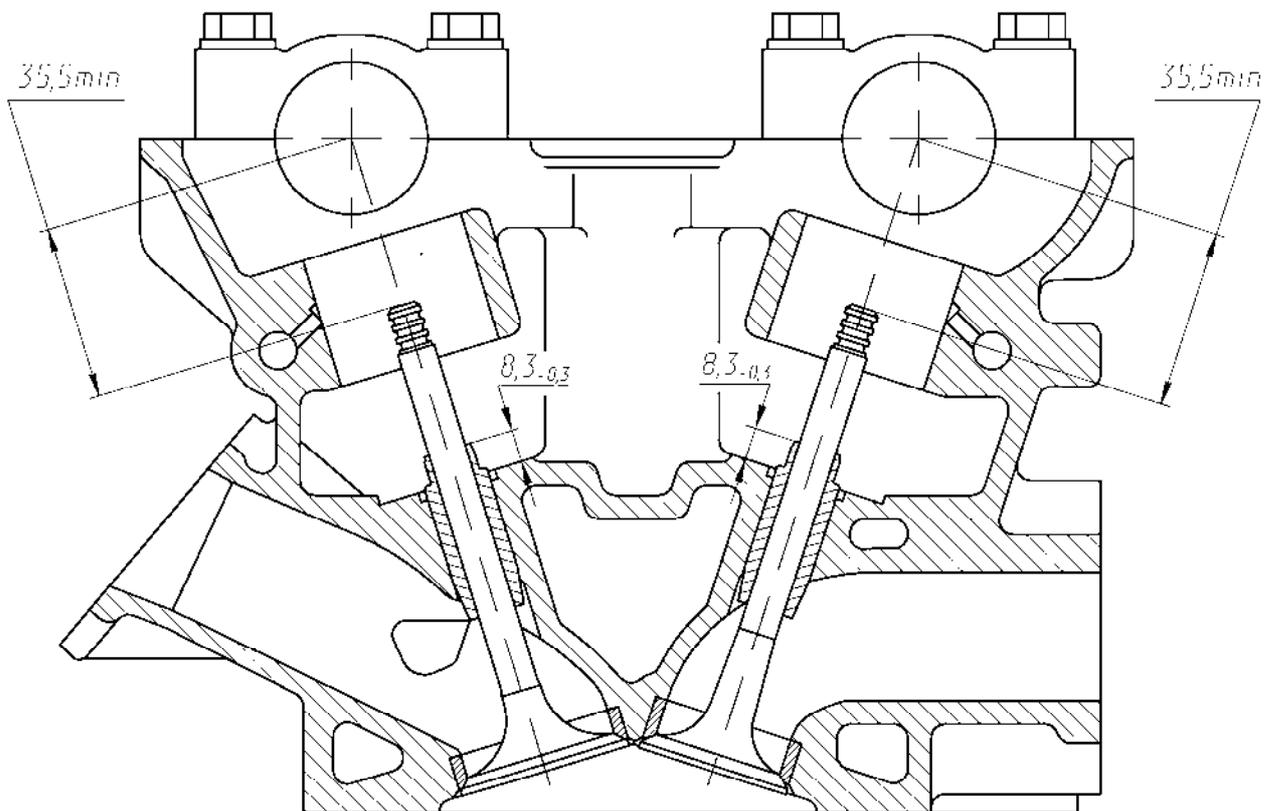


Abb. 77

Die Führungshülse wird mit einem Dorn herausgedrückt (Abb. 78).

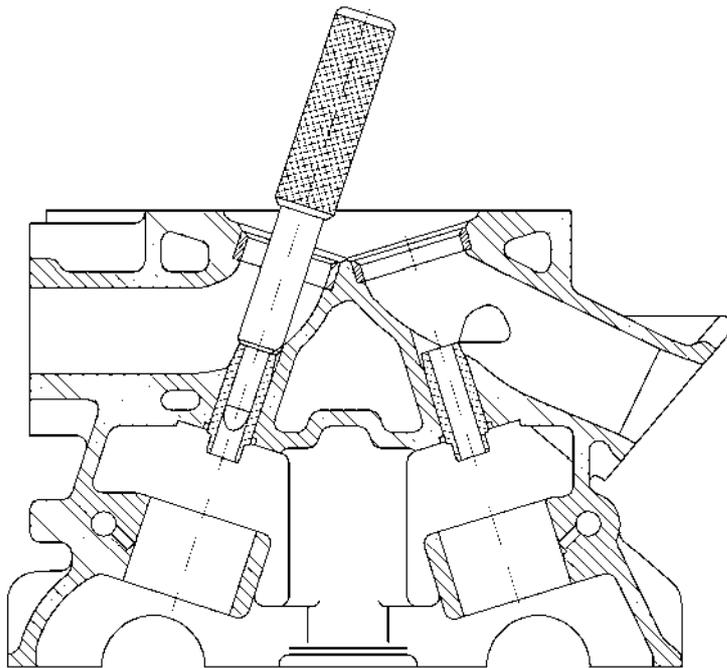


Abb. 78. Auspressen der Ventilhülse

**Wenn der Abstand weniger als 35,5 mm beträgt, sitzt das Ventil aufgrund der extremen Kompression des hydraulischen Stößels nicht auf dem Sitz.**

Vor dem Einbau die Ventilführung in Kohlendioxid (Trockeneis) auf  $-40 \dots -45^\circ \text{C}$  abkühlen und den Zylinderkopf auf eine Temperatur erhitzen

+  $160 \dots +170^\circ$ . Bei der Montage sollten die Buchsen frei oder mit leichtem Kraftaufwand in die Kopfbuchsen bis zur Größe des Überstandes des oberen Endes der Buchse über den Kopfkörper  $8 \dots 8,3$  mm eingeführt werden (Abb. 77).

Nach dem Einbau der Führungsbuchse die Bohrung der Buchse für das Ventil aufklappen und die Sitzfase schleifen, dabei das Werkzeug über der Bohrung in der Buchse zentrieren.

Beenden Sie die Arbeitsfase des Sattels in einem Winkel von  $45^\circ$  "Wie sauber" und Hilfsfasen im Winkel von  $70^\circ$ , fünfzehn unter Berücksichtigung der Größe des Sockeldurchmessers 36 mm oder 30,5 mm und Fasenbreiten nach Abb. 79. Stellen Sie bei der Bearbeitung des Sitzes sicher, dass die Fase am Ventilsitz mit der Bohrung in der Hülse innerhalb von 0,025 mm der Gesamtanzeige liegt (Unrundheit der Arbeitsfase des Sitzes relativ zur Hülsenbohrung beträgt 0,05 mm).

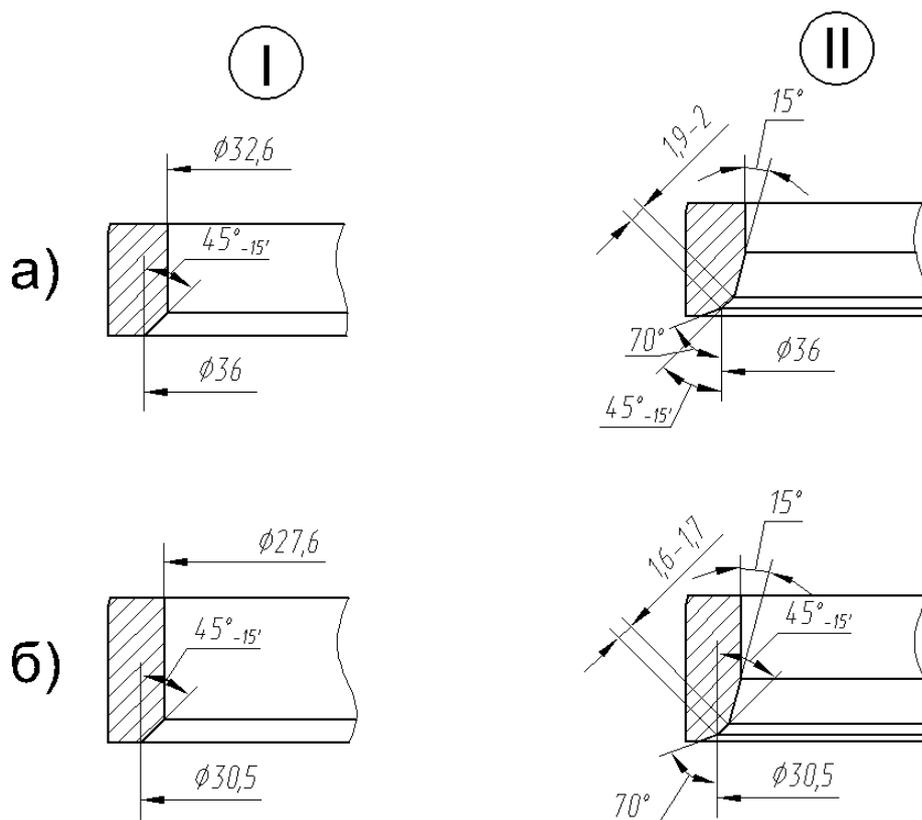


Abb. 79. Bearbeitung neuer Ventilsitze:

a - Einlassventilsitz; b - Auslassventilsitz; I - neuer Sattel; II - Sattel nach Reparatur

Nach Abschluss der Bearbeitung der Sitze und Einschleifen der Ventile alle Gaskanäle gründlich reinigen und mit Druckluft ausblasen, damit kein Schleifstaub zurückbleibt. Ventilschäfte vor der Montage mit Motoröl schmieren.

Neue Ventilschaftabdichtungen mit einem Dorn auf die Ventilführungen aufpressen, die Ventile vor dem Ausbau entsprechend ihrer Position in die Buchsen einsetzen und mit einem Werkzeug mit Federn montieren (Abb. 75). Stellen Sie sicher, dass die Cracker in die Nuten des Ventilrings passen.

Es wird empfohlen, bei der Reparatur des Zylinderkopfes die Ventilschaftdichtungen immer durch neue zu ersetzen. Mit der Zeit verliert das Gummi der Ventilschaftdichtungen an Elastizität, es treten Risse und Delaminationen auf, was das Eindringen von Öl in den Brennraum und einen erhöhten Ölausbrand fördert.

Gewindebohrungen mit Verschleiß oder Gewindebrüchen von mehr als zwei Gewindegängen werden repariert, indem Gewinde mit vergrößertem Reparaturmaß geschnitten, Gewindeschraubendreher mit anschließendem Schneiden eines Gewindes normaler Größe gesetzt oder Gewindegewindeleinsätze montiert werden, die letzte Reparaturmethode ist die meiste effektiv und wenig arbeitsintensiv.

Sollte das Gewinde unter den Zündkerzen von mehr als einem Gewinde brechen, setzen Sie die Gewindefedereinsätze BP14 1,25 15 ST 10.16.0001.150-89.

Messen Sie das Volumen der Brennräume des Zylinderkopfes mit eingebauten Ventilen und Zündkerzen. Das Volumen der Brennkammern sollte  $55 \dots 57,5 \text{ cm}^3$  betragen, gleichzeitig sollte der Volumenunterschied in einem Kopf nicht mehr als  $1,5 \text{ cm}^3$  betragen. Um das Volumen der Kammern zu reduzieren, darf das erforderliche Volumen an Verdrängern abgeschnitten werden

- Gezeiten an den Seiten der Brennkammer zwischen den Einlass- und Auslassventilen.

Prüfen Sie die Elastizität der Ventildedern, da bei längerem Betrieb deren Elastizität nachlässt und die kinematische Verbindung einzelner Glieder des Gasverteilungsmechanismus unterbrochen wird. Dies führt zu Leistungsabfall, übermäßigem Kraftstoffverbrauch, Motorunterbrechungen und Ventilklopfen. Die Abnahme der Steuerkräfte der Ventildedern sollte 10 % der Nennwerte nicht überschreiten. Die Kraft der neuen Ventildeder (Einzelfeder) sollte bei Kompression auf eine Länge von 34,7 mm  $251,3 \pm 18,8$  N ( $25,6 \pm 1,9$  kgf) und bei Kompression auf 25,7 mm -  $490 \pm 31,8$  N ( $50 \pm 3,3$  kgf .) betragen . Federn mit einer Betriebszeit von mehr als 200.000 km werden unabhängig von den Testergebnissen ausgetauscht.

Beim Zusammenbau des Zylinderkopfes die Brennräume und Gaskanäle des Zylinderkopfes von Kohle- und Ablagerungen reinigen, abwischen und mit Druckluft ausblasen.

Bei Rissen jeglicher Art müssen die Nockenwellen entsorgt werden.

Die Oberflächen der Lagerzapfen und Nocken müssen frei von Riefen und tiefen Hohlräumen sein und dürfen keinen über den zulässigen Höchstwert hinausgehenden Verschleiß aufweisen. Nach der Überprüfung der Wellen müssen die Oberflächen der Zapfen und Nocken gereinigt und poliert werden.

kov.

Tabelle 15 Kontrollierte Parameter während der Zylinderkopfreparatur, Ventiltrieb und Nockenwellen

Kontrollierte Parameter	Nominal raGröße, mm	Grenze- zulässig Größe, mm
Ebenheit der Schnittstelle zum Zylinderblock	0,1	0,15
Lochdurchmesser für hydraulischen Spanner	22 <sup>+0,021</sup>	22.05
Bohrungsdurchmesser für Ventilführungen	vierzehn <sup>0,050</sup>	13,98
Außendurchmesser der Ventilführungen	vierzehn <sup>0,040</sup>	-
Ventilschaftdurchmesser	acht <sup>0,020</sup>	7,95
Lochdurchmesser der Führungsbuchsen:		
- Einlassventil	acht <sup>0,022</sup>	8.1
- Auslassventil	acht <sup>0,023</sup>	8.15
Durchmesser des hydraulischen Schiebers	35 <sup>0,025</sup>	34,95
Lochdurchmesser des hydraulischen Drückers	35 <sup>0,025</sup>	35,1

Kontrollierte Parameter	Nominal Größe, mm	Grenze- zulässig Größe, mm
Durchmesser der Stützen für den vorderen Zapfen der Nockenwellen	42 <sup>0,025</sup>	42.05
Durchmesser der Lager für Nockenwellenzapfen	35 <sup>0,025</sup>	35.05
Durchmesser des ersten Lagerzapfens der Nockenwellen	42 <sup>0,05<del>3</del></sup>	41,9
Nockenwellenlagerzapfendurchmesser	35 <sup>0,05<del>3</del></sup>	34.9
Rundlauf von 3 und 4 Lagerzapfen gegenüber 2 und 5 Lagerzapfen	0,025	0,04
Nockenhöhe der Einlassnockenwelle	45 <sup>0,25</sup>	44,5
Nockenhöhe der Auslassnockenwelle	46 <sup>0,25</sup>	45,5

### Ventilsteuerzeiten prüfen und einstellen

Im Betrieb ist durch Verlängerung der Ketten und Verschleiß der Zähne der Kettenräder eine deutliche Abweichung der Ventilsteuerzeiten von den Nennwerten möglich. Die richtige Ventilsteuerung ist einer der wichtigsten Faktoren für Leistung, Drehmoment und Wirtschaftlichkeit des Motors.

Daher ist es bei einer Abnahme der Motorleistung, einem Anstieg des Betriebskraftstoffverbrauchs und einem instabilen Motorbetrieb erforderlich, die Einstellung der Ventilsteuerzeiten zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Dazu wird ein beim Motorenhersteller entwickeltes Equipment verwendet. Das Set beinhaltet:

1. Sektor 24-F-74784.001 (Abb. 80).
2. Nockenschablone 252 Grad 24-Φ-74784.002 für Nockenwelle Auslassventile und eine Nockenschablone von 240 Grad 24-Φ-74784.003 für die Einlassnockenwelle (Abb. 81).
3. Bohrlehre zum Bohren zusätzlicher Befestigungslöcher für den Stift in den Kettenrädern der Nockenwellen 17-F-2349 (Abb. 82).

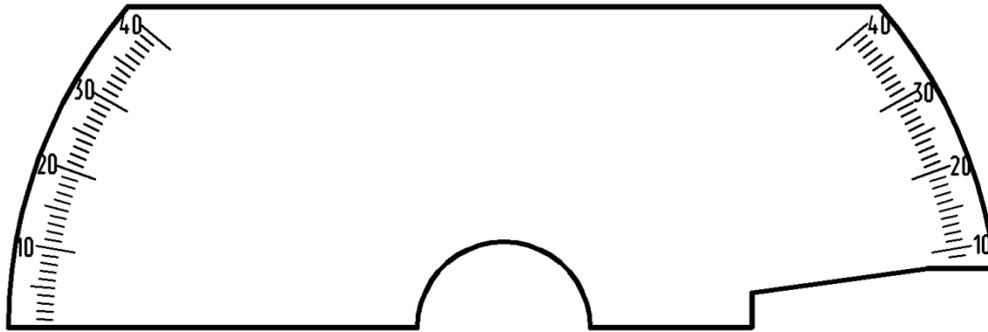


Abb. 80. Sektor

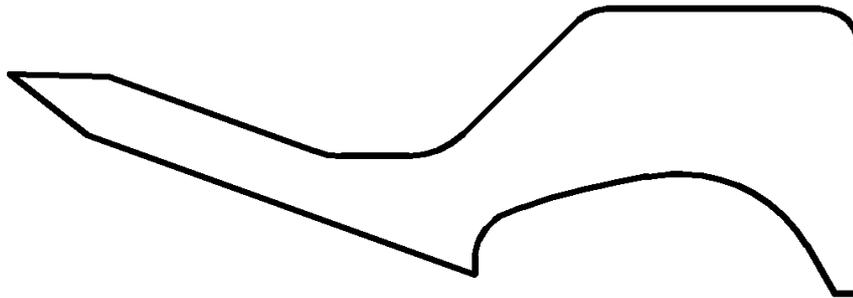


Abb. 81. Nockenmuster



Abb. 82. Dirigent

Die Ventilsteuerzeiten können am im Fahrzeug eingebauten Motor überprüft und korrigiert werden.

Um die Ventilsteuerung zu steuern, entfernen Sie die Ventilabdeckung, indem Sie alle Drähte und Schläuche abtrennen.

**Weiterer Handlungsablauf:**

1. Stellen Sie den Kolben des 1. Zylinders auf den OT des Kompressionshubs durch Drehen des Knies die Kurbelwellenriemenscheibe in Drehrichtung (im Uhrzeigersinn) bis die Markierungen auf der Kurbelwellenriemenscheiben-Dämpferplatte mit der Rippenanzeige in Form einer Flut auf der Kettenabdeckung übereinstimmen.

Diese Position entspricht auch der Position des Laufs des 20. Zahns der Synchronisationsscheibe der Kurbelwellenriemenscheibe gegenüber der Mitte des Synchronisationssensorkerns.

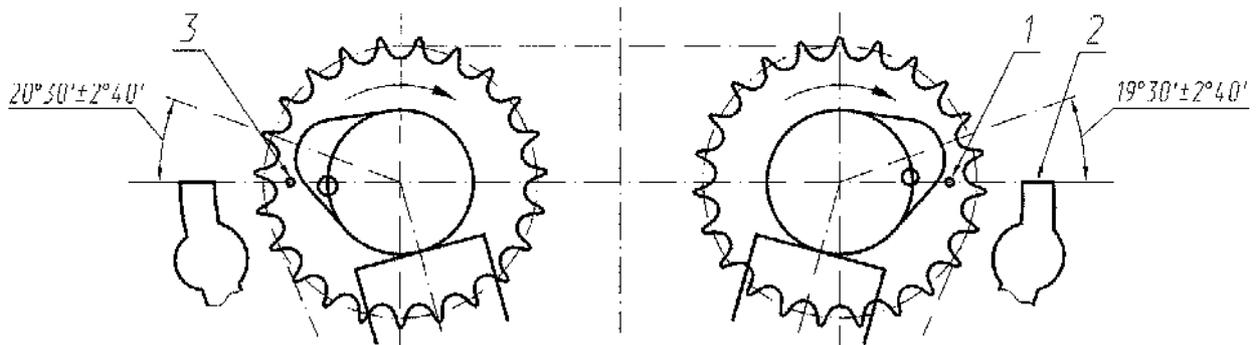
---

**Beachtung! Eine Drehung der Kurbelwelle gegen den Uhrzeigersinn ist nicht zulässig.**

---

In diesem Fall sollten die Nocken der Nockenwellen des 1. Zylinders und die Markierungen auf den Kettenrädern der Nockenwellen gemäß Abb. 83 angeordnet sein.

### I. Nockenwellenantrieb mit Hülsenketten:



### II. Nockenwellenantrieb mit Zahnketten:

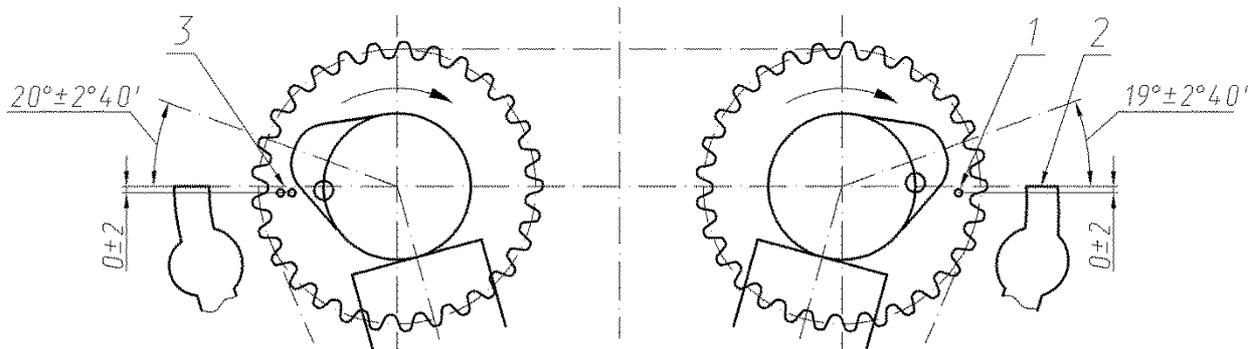


Abb. 83. Nockenwellenpositionsdiagramm an Position

Kolben des ersten Zylinders am OT des Kompressionshubes:

- 1 - Markierung auf dem Auslassnockenwellenrad; 2 - die obere Ebene des Zylinderkopfes; 3 - Markierungen auf dem Einlassnockenwellenrad

Befinden sich die Spitzen der Nocken und Markierungen nach innen, muss die Kurbelwelle noch eine Umdrehung weitergedreht werden.

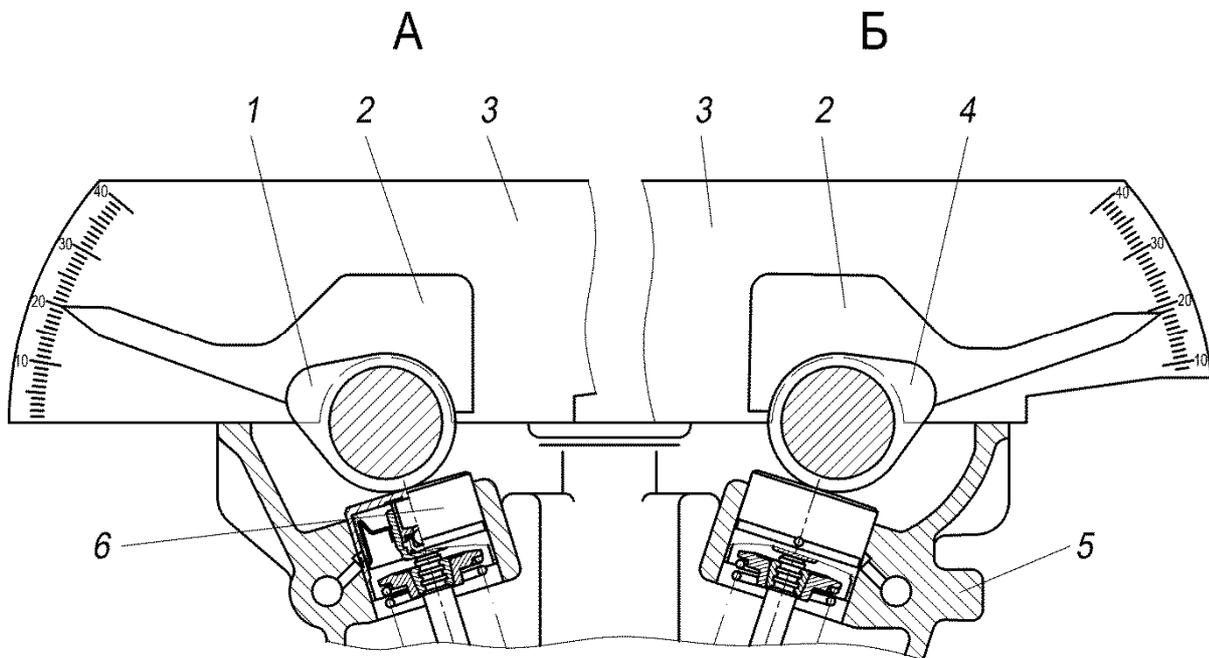
Die genaue Einstellung des Kolbens des 1. Zylinders auf OT kann über eine Messuhr erfolgen, die in das Zündkerzenloch des 1. Zylinders eingebaut und fixiert wird.

2. Sektor 3 (Abb. 84) hinter dem ersten Nocken der Nockenwelle einbauen Einlassventilwelle - Ansicht "A". Drücken Sie Sektor 3 auf die obere Ebene des Zylinderkopfes 5, legen Sie die Schablone 2 auf und drücken Sie sie fest auf die Oberfläche des ersten Nockens. In diesem Fall sollte der Pfeil der Schablone auf dem Sektor einen Winkel gemäß Abb. 83 zeigen.

Mit diesen Werten der Winkelstellung der ersten Nockenwellen wird die beste technische und wirtschaftliche Leistung des Motors erreicht.

Beim Messen muss der Antriebsstrang der Kette (im Bereich der oberen und mittleren Dämpfer) gespannt sein. Dazu die Einlassnockenwelle mit einem Schlüssel am Vierkant am Wellenkörper gegen den Uhrzeigersinn drehen und in diesem Zustand halten, damit sich die Kurbelwelle nicht mitdrehen kann.

Ebenso die Winkelstellung des ersten Nockens der Auslassnockenwelle prüfen - Ansicht „B“.



A - Überprüfen Sie die Winkelposition der Einlassnockenwelle; B - Winkelstellung der Auslassnockenwelle prüfen

Abb. 84. Winkelstellung der Nockenwellen prüfen:

1 - der Nocken des Einlassventils des ersten Zylinders; 2 - eine Nockenschablone mit einem Pfeil; 3 - Sektor; 4 - der Nocken des Auslassventils des ersten Zylinders; 5 - Zylinderkopf; 6 - hydraulischer Drücker

Wenn die Abweichungen der Winkellage der Nockenwellen die zulässigen  $\pm 2^\circ 40'$  überschreiten vom Nennwert ist eine Anpassung der Ventilsteuerzeiten erforderlich.

Um die Phaseneinstellung zu korrigieren, führen Sie folgende Arbeiten durch:

1. Entfernen Sie die vordere Zylinderkopfabdeckung.

2. Entfernen Sie den oberen hydraulischen Spanner, indem Sie die Schrauben lösen, mit denen die Abdeckung der Hydraulik befestigt ist Spanner. Entfernen Sie die Abdeckung mit Dichtung und Schallschutzscheibe.

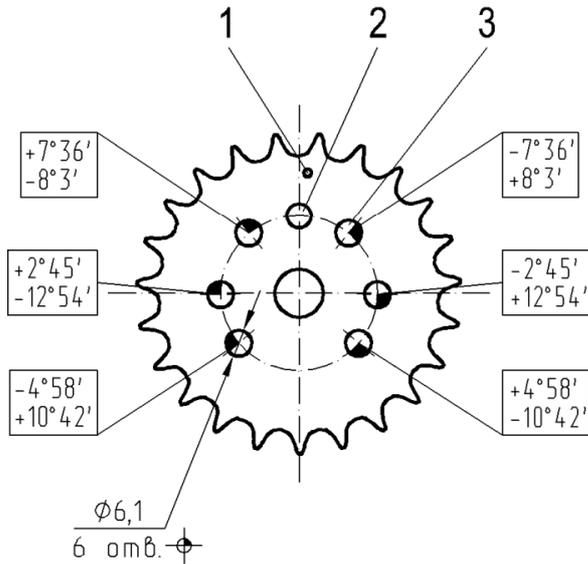
3. Entfernen Sie die oberen und mittleren Kettenstabilisatoren, indem Sie die Befestigungsschrauben lösen nija.

4. Entfernen Sie die Nockenwellenräder, indem Sie ihre Befestigungsschrauben lösen. Halten Sie die Wellen mit einem Schraubenschlüssel auf dem Vierkant auf der Welle. Achten Sie darauf, dass die von den Nockenwellenrädern abgenommene Kette nicht vom Zwischenwellenrad springt.

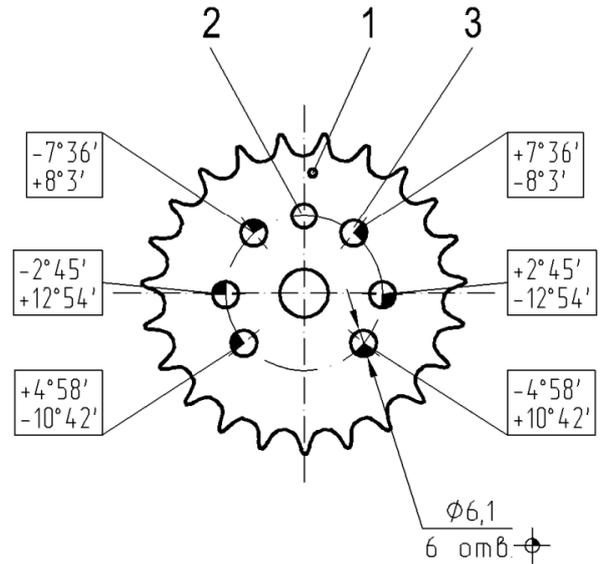
5. Gemäß der am Nockenwellenrad montierten Lehre 17-F-2349 bohren Sie sechs zusätzliche Löcher 3 in jedes Kettenrad (Abb. 85) 6,1 mm.

## I. Nockenwellenantrieb mit Hülsenketten:

Звездочка впускного  
распределительного вала

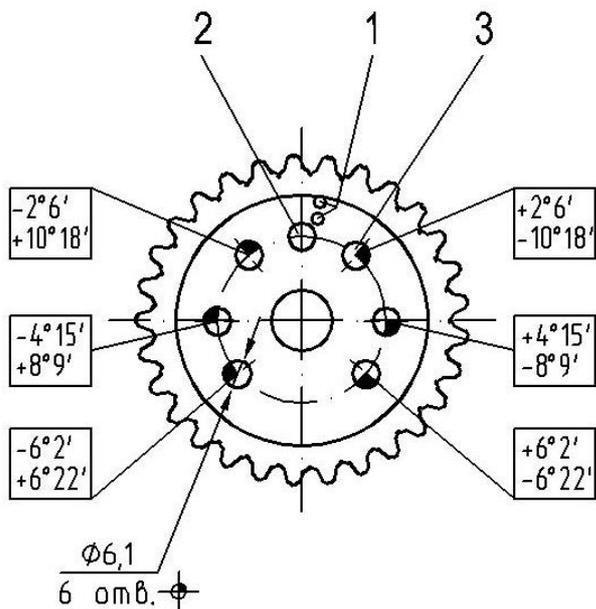


Звездочка выпускного  
распределительного вала



## II. Nockenwellenantrieb mit Zahnketten:

Звездочка впускного  
распределительного вала



Звездочка выпускного  
распределительного вала

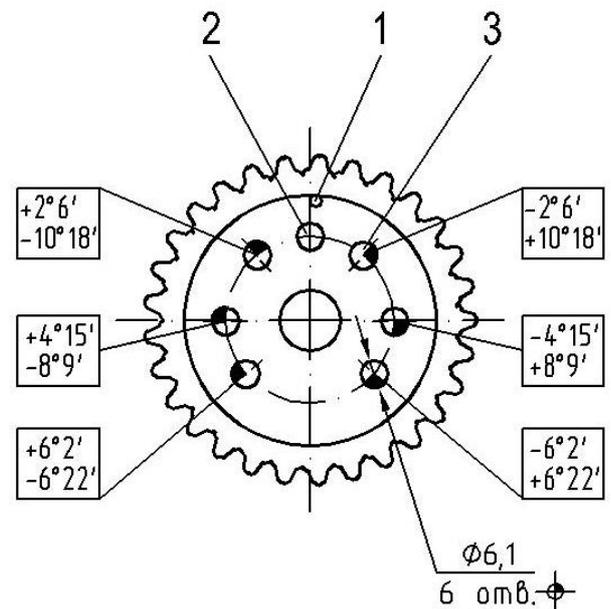


Abb. 85. Zusätzliche Befestigungslöcher in den Kettenrädern:

1 - Etikett(en); 2 - werkseitiges Befestigungsloch; 3 - zusätzliche Befestigungslöcher

Durch die Montage des Nockenwellenrades an einer der zusätzlichen Bohrungen ändert sich der Nockenwellenwinkel, gemessen mit Nockenschablone und Sektor, um den Wert gemäß Abb. 85.

Auswahl einer Bohrung an einem Kettenrad mit dem erforderlichen Winkelversatz

sollte in Abhängigkeit von der Abweichung der Nockenposition vom Sollwert durchgeführt werden.

---

**Beachtung!**

**Beim Anbringen eines Sternchens an einer zusätzlichen Bohrung stimmt die Werkseinstellung(en) 1 am Kettenrad nicht mit der oberen Ebene des Zylinderkopfes überein, wenn der Kolben des 1. Zylinders auf OT steht.**

---

Fahren Sie dann in der folgenden Reihenfolge mit der Arbeit fort:

1. Legen Sie die Kette über das Ritzel der Auslassnockenwelle neu und montieren Sie es auf dem Flansch und dem Nockenwellenstift mit einem der Löcher. Spannen Sie die Antriebskette, indem Sie die Auslassnockenwelle am Vierkant am Zwischenzapfen der Welle gegen den Uhrzeigersinn drehen.

2. Installieren Sie die Nockenschablone am ersten Nocken der Nockenwelle Auslassventile und Sektor am Zylinderkopf und messen den Einbauwinkel des ersten Nockens der Auslassnockenwelle.

Wenn der gemessene Winkelwert nicht innerhalb der Toleranz liegt (Abb. 83), wiederholen Sie die Schritte ab Punkt 1 mit einer weiteren zusätzlichen Befestigungsbohrung.

3. Legen Sie die Kette über das Einlassnockenwellenrad und installieren Sie es auf einem der Löcher. Spannen Sie die Antriebskette, indem Sie die Einlassnockenwelle mit dem Vierkant am Zwischenzapfen der Welle gegen den Uhrzeigersinn drehen.

4. Installieren Sie die Nockenschablone am ersten Nocken der Nockenwelle Einlassventile und Sektor am Zylinderkopf und messen den Einbauwinkel des ersten Nockens der Einlassnockenwelle.

Wenn der gemessene Winkelwert nicht innerhalb der Toleranz liegt (Abb. 83), wiederholen Sie die Schritte ab Punkt 3 mit einem weiteren zusätzlichen Befestigungsloch.

5. Schrauben Sie die Kettenrad-Befestigungsschrauben ein, ohne sie vollständig festzuziehen.

6. Den hydraulischen Spanner aufladen, am Motor montieren und mitbringen Betriebszustand (Entladung) - siehe Abschnitt "Hydraulische Spannvorrichtung".

7. Schrauben Sie den Stopfen in den Deckel des hydraulischen Spanners ein, nachdem Sie ihn aufgetragen haben Stopfengewinde anaerobes Dichtmittel "Fixator-6" oder ähnlich ("Stopper-6", "Technogerm-5", "Hermikon-2K").

8. Kurbelwelle zwei Umdrehungen in Drehrichtung drehen und kombinieren Stellen Sie ein Risiko auf die Dämpferscheibe der Kurbelwellen-Riemenscheibe mit einem Vorsprung auf der Kettenabdeckung.

Diese Position der Kurbelwelle kann auch dadurch eingestellt werden, dass der Lauf des 20. Zahns der Kurbelwellen-Riemenscheiben-Synchronisationscheibe gegenüber der Mitte des Synchronisationssensorkerns gefunden wird.

9. Überprüfen Sie den Einbau der Ventilsteuerzeiten mit einem Sektor und einer Schablone Nockenocken mit Pfeil wie oben beschrieben. Liegt der gemessene Winkelwert nicht innerhalb der Toleranz (Abb. 83), muss die Korrektur der Steuerzeiten mit anderen Befestigungsbohrungen wiederholt werden.

## 10. Die Befestigungsschrauben der Nockenwellenräder festziehen.

mit einem Drehmoment von 54,9 ... 58,8 N · m (5,6 ... 6,2 kgf · m).

11. Montieren Sie die obere und mittlere Kettenführung durch Anziehen der Befestigungsschrauben. Faulheit. Tragen Sie zuerst ein anaerobes Dichtmittel „Fixator-6“ oder ähnliches („Stopper-6“, „Technogerm-5“, „Hermikon-2K“) auf das Gewinde der Befestigungsschrauben der Schwingungsdämpfer auf.

### Hydraulischer Drücker

Nach dem Starten eines kalten Motors kann ein Klopfen der hydraulischen Ventildrücker auftreten, das verschwinden sollte, wenn sich der Motor auf die Kühlmitteltemperatur plus 80 ... 90 ° C erwärmt. Wenn das Klopfen nicht länger als 30 Minuten nach Erreichen der angegebenen Temperatur verschwindet, muss die Funktionsfähigkeit der hydraulischen Drücker wie unten angegeben überprüft werden.

Ein Klopfen, das beim Starten eines kalten Motors, wiederholtem Starten des Motors (mit mehreren erfolglosen Starts), Starten des Motors nach längerem Aufenthalt und anschließendem Verschwinden beim Warmlaufen des Motors auftritt, ist keine Fehlfunktion des hydraulischen Drückers. Dieses Klopfen von hydraulischen Drückern wird durch Luftansaugung in die hydraulische Ausgleichskammer des hydraulischen Drückers verursacht, was zu einem Verlust seiner Steifigkeit und Funktion des Ventiltriebs bei Stößen führt.

Um Luft zu entfernen, wird Folgendes empfohlen:

- Motor starten und auf Betriebstemperatur warmlaufen lassen. Für 3 ... 4 Minuten Stellen Sie den Motorbetriebsmodus auf eine konstante Drehzahl von 2500 U/min oder auf einen variablen Drehzahlbereich von 2000...3000 U/min ein und hören Sie dann 15...30 Sekunden lang auf den Motorleerlauf. In 90% der Fälle sollte das Klopfen aufhören;

- Wenn das Klopfen nicht aufgehört hat, wiederholen Sie den Zyklus bis zu 5 Mal;

- Wenn das Klopfen nach den oben genannten Arbeiten nicht aufhörte, warten Sie weitere 15 Minuten bei einer Drehzahl von 2000 ... 3000 U/min, dann hören Sie den Motor im Leerlauf 15 ... 30 Sekunden lang.

Wenn das Klopfen nach 5 Zyklen plus 15 Minuten Motorbetrieb nicht verschwunden ist, müssen folgende Arbeiten durchgeführt werden:

- mit Hilfe eines Stethoskops (oder eines anderen Geräts, das den Ton verstärkt) des Ortes lecke die Quelle des Klopfens;

- den Ventildeckel abnehmen;

- Nockenwellen langsam drehen, nacheinander einbauen

alle hydraulischen Drücker in die Position „Ventil vollständig geschlossen“ und in dieser Position durch Krafteinwirkung auf das Arbeitsende entlang der Fahrachse überprüfen:

a) elastische Elastizität bei kurzzeitiger Krafteinwirkung von ca. 10 N (1 kgf) zeigt das Vorhandensein von Luft in der Hochdruckkammer des Kompensators an;

b) das Auftreten einer Lücke zwischen dem Arbeitsende des hydraulischen Drückers und der Nocke, wenn eine Last von etwa 20 ... 30 N (2 ... 3 kgf) für 10 ... 15 Sekunden aufgebracht wird und verschwindet nach dem die Last wird entfernt, weist auf eine Undichtigkeit des Rückschlagventils des Kompensators oder einen Verschleiß des hydraulischen Kompensators mit Kolbenpaar hin;

c) das Vorhandensein einer Lücke zwischen dem Arbeitsende und dem Nocken der Verteilung

Welle zeigt an, dass der Kompensator verkeilt ist

Ersetzen Sie die hydraulischen Drücker mit den obigen Zeichen.

Falls die obigen Hinweise nicht vorliegen, entfernen Sie alle hydraulischen Stößel von den Zylinderkopfsitzen und überprüfen Sie das Aussehen der hydraulischen Stößel, Nockenwellenocken auf grobe Kratzer, Risse, Verschleißspuren, Fremdkörper und Verunreinigungen. Prüfen Sie die Ölzufuhr zu den Hydraulikschiebern, das Einlaufen am Ende des Hydraulikschiebers und die Drehung in der Buchse. Ersetzen Sie Details durch irreparable Kommentare. Setzung unter Belastung der Ventildfedern prüfen (siehe "Zylinderkopf").

Ersetzen Sie die hydraulischen Drücker, die sich an den vom Stethoskop lokalisierten Stellen befinden, durch neue.

#### Hydraulischer Spanner

Der hydraulische Spanner muss überprüft und repariert werden, wenn im Bereich der vorderen Zylinderkopfhaube und der Kettenabdeckung ein Klopfen festgestellt wird. Das Klopfen ist deutlich zu hören, wenn die Kurbelwellendrehzahl mit einem am Verschlussstopfen des oberen oder unteren Hydraulikspanners befestigten Stetofonendoskop abrupt reduziert wird, was durch einen verklemmten Kolben und eine Undichtigkeit des Kugelventils verursacht werden kann.

Klopfen kann neben dem hydraulischen Spanner auch verursacht werden durch: Verschleiß der Kettenräder, erhöhte Kettendehnung, Zerstörung der Kettenführung.

Um den hydraulischen Spanner zu entfernen, müssen die beiden Befestigungsschrauben des Deckels des hydraulischen Spanners gelöst, die Abdeckung mit der Dichtung entfernt und dann der hydraulische Spanner im entladenen Zustand aus dem Loch entfernt werden.

Überprüfen Sie nach dem Entfernen des hydraulischen Spanners vom Motor seinen Zustand.

1. Zustand prüfen, die verwendeten hydraulischen Spanner demontieren und aufladen ohne Adapter.

Steht der Kolben des hydraulischen Spanners still, wenn er mit einem Finger auf sein kugelförmiges Ende gedrückt wird, ist er verklemmt. Das Verklemmen des Kolbens wird in der Regel durch ein Verkanten und Verklemmen des Sicherungsrings verursacht, der an den Enden des Schnitts für das Auge kaum erkennbare Grate oder bei der Herstellung des Rings entstandene Unebenheiten aufweist. Ein festsitzender hydraulischer Spanner kann repariert werden, indem man ihn zerlegt, seine Teile in Kerosin wäscht und den Sicherungsring auswechselt (Außendurchmesser des Rings beträgt 16,6-0,3 mm, Material - Federdraht 1 mm Durchmesser).

Um die Dichtheit des Kugelhahns und der Gehäusegewinde zu überprüfen, ist es erforderlich, ohne Öl aus dem hydraulischen Spanner zu gießen, den Kolben und die Feder aus dem Gehäuse zu entfernen. Setzen Sie den Kolben mit dem kugelförmigen Ende in das Loch im Hydraulikspannergehäuse ein. Durch Drücken auf das gegenüberliegende Ende des Kolbens mit dem Daumen die Menge des Öllecks visuell bestimmen. Schon ein leichter Öldurchtritt durch ein Ventil oder Gewinde weist auf eine Undichtigkeit hin. Durch zwei diametral angeordnete Markierungen am Ende des hydraulischen Spannergehäuses, die für den Luftaustritt aus seinem inneren Hohlraum bestimmt sind, wird ein unbedeutender Ölverlust ermöglicht.

Es kann versucht werden, das Ventil wieder abzudichten, indem Sie die Kugelventilbaugruppe mit Benzin spülen, während Sie das Kugelventil vorsichtig mit einem dünnen Draht oder Streichholz durch den Öleinlass im Ventilkörper drücken. Wenn das Spülen des Ventils kein Ergebnis bringt, sollte der hydraulische Spanner ersetzt werden.

Demontieren Sie den hydraulischen Spanner in der folgenden Reihenfolge:

- Schrauben Sie das Ventil vom Gehäuse ab, um die Stahlplatte in einem Schraubstock zu befestigen ein 1,8 ... 1,9 mm dicker Stahl, der 2 ... 3 mm über den Backen des Schraubstocks platziert ist;
- Montieren Sie den hydraulischen Spanner in vertikaler Position auf der Platte, so dass so dass die Platte in den Schlitz am Ventilkörper passt und den Körper mit einem 19-mm-Schlüssel abschrauben;
- Entfernen Sie die Feder aus dem Gehäuse und gießen Sie das Öl aus;
- Entfernen Sie die Kolbeneinheit mit Sicherungs- und Sicherungsringen vom Gehäuse, Bewegen Sie dazu den Kolben am Körper entlang, so dass der Sicherungsring durch alle Nuten im Körper geht und in die Nut unter dem Sicherungsring fällt, dann entfernen Sie den Sicherungsring durch leichtes Schwenken des Kolbens von einer Seite zur anderen Rille.

Der hydraulische Spanner wird in folgender Reihenfolge montiert:

- auf dem vertikal befestigten Dorn 5 (Abb. 86) den Körper der Führung montieren Spanner 1;

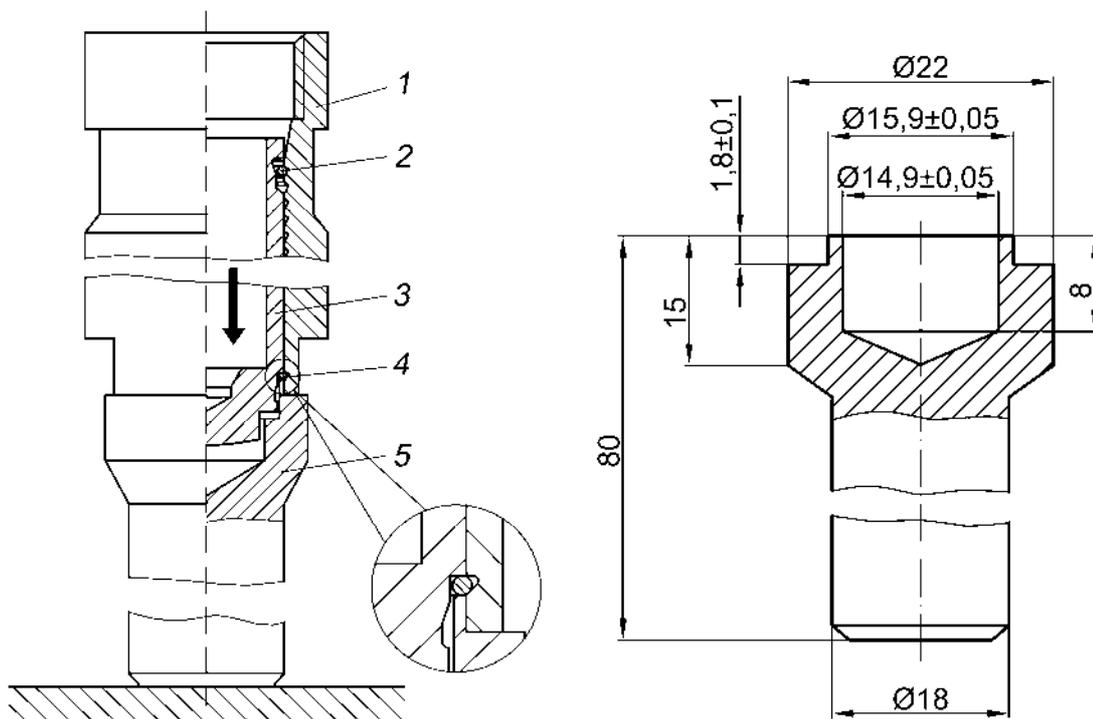


Abb. 86. Montage des hydraulischen Spanners mit einem Dorn:

1 - Fall; 2 - Sicherungsring; 3 - Kolben; 4 - Haltering; 5 - Dorn

- Kolben 3 bis zum Anschlag des Sicherungsring in das Gehäuse des hydraulischen Spanners einführen 4 am Kolben im Dornkragen;

---

### **Beachtung!**

**Es ist nicht erlaubt, den Körper mit dem Stößel zu demontieren, da sie ein abgestimmtes Paar für das Spiel bilden.**

---

- Drücken Sie mit einem Metallstab mit einem Durchmesser von 5 ... 7 mm (Sie können einen Schraubendreher verwenden) bis zum Boden des Kolbens oder mit dem Finger auf das Kolbenende, so dass der Sicherungsring aus der Nut am Kolben in die Nut des Gehäuses einrastet (ein leichtes Rastklicken ist zu hören). Der Körper und der Kolben werden fixiert - "aufladen".

Gleichzeitig dringt der Sicherungsring 2 in die erste Nut des Körpers ein;

- Füllen Sie den inneren Hohlraum des Gehäuses und des Kolbens mit einem sauberen Motor das am Motor verwendete Öl;

- Setzen Sie die Feder in den Kolben ein;

- das hydraulische Spannventil an der Feder montieren und die Feder zusammendrücken, ködern Sie ihn und wickeln Sie ihn dann manuell in den Körper ein, während sich der Haltering am Kolben in der Nut des Körpers befinden und verhindern sollte, dass sich der Kolben im Körper bewegt.

- Entfernen Sie den hydraulischen Spanner vom Dorn und wickeln Sie das Ventil schließlich in das Gehäuse ein; mit einem Drehmoment von 18,6 ... 23,5 Nm (1,9 ... 2,4 kgfm), unter Verwendung einer Platte mit einer Dicke 1,8 ... 1,9 mm, in einem Schraubstock gespannt, und einem 19-mm-Schlüssel, wie bei der Demontage des hydraulischen Spanners.

#### 2. Aufladen von hydraulischen Spannern, die mit Adaptern verwendet werden

Nach dem Ausbau vom Motor muss der Kolben des hydraulischen Spanners vollständig aus dem Gehäuse herausgezogen werden. In diesem Fall sollte die Länge des hydraulischen Spanners 55,5 mm betragen (Abb. 87). Das Vorhandensein des Kolbens in einer Zwischenposition zeigt sein Festfressen an. Ein solcher hydraulischer Spanner muss ersetzt werden.

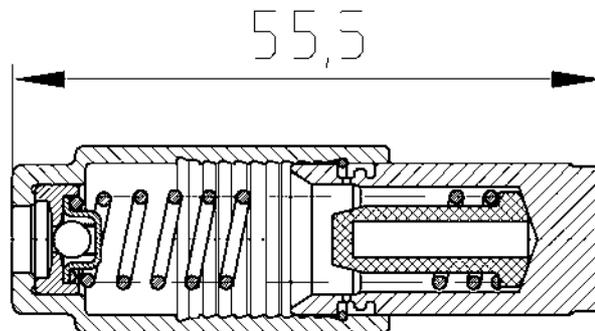


Abb. 87. Hydraulischer Spanner mit voll ausgefahrenem Kolben

Zum Aufladen des hydraulischen Spanners langsam auf eine Länge von 39,5 mm drücken und dabei den Kolben in den Körper drücken (Abb. 88). Dadurch fließt Öl durch den Spalt zwischen Körper und Kolben.

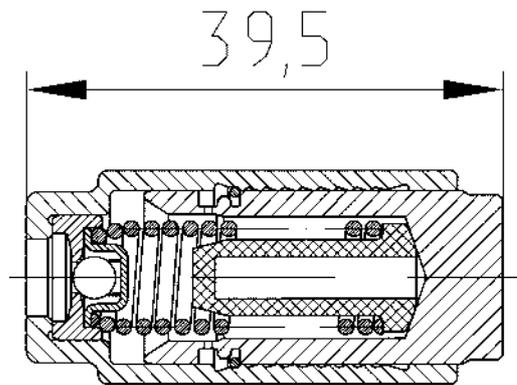


Abb. 88. Die Position des Kolbens beim Laden des hydraulischen Spanners

Um das Zusammendrücken des hydraulischen Spanners zu beschleunigen und den Nachfüllvorgang zu erleichtern, darf man beim Zusammendrücken mit einer Stange aus weichem Material (Holz, Kupfer) auf die Kugel des hydraulischen Spannerventils drücken, damit das Öl fließen kann aus dem hydraulischen Spannergehäuse.

Wenn der hydraulische Spanner auf eine Länge von 39,5 mm zusammengedrückt wird, bewegt sich der Sicherungsring in die zweite Nut im Gehäuse, die ein spezielles Profil hat, das es ermöglicht, den Kolben in der Transportposition in der Karosserie zu halten, die in Abb. 28.

### 3. Montage des hydraulischen Spanners am Motor:

- Schmieren Sie das Loch mit sauberem Motoröl, das auf dem Motor verwendet wird unter dem hydraulischen Spanner in der Kettenabdeckung oder im Zylinderkopf und installieren Sie einen geladenen hydraulischen Spanner (oder hydraulischen Spanner mit einem Adapter), bis er den Schuh berührt, aber drücken Sie nicht auf den hydraulischen Spanner, um ein vorzeitiges Entladen zu verhindern;

- Schließen Sie den hydraulischen Spanner mit einem Deckel mit einer schalldichten Dichtung, Ziehen Sie die Schrauben und schrauben Sie den Stopfen aus dem Deckelloch;

- durch das Loch im Deckel des hydraulischen Spanners die Metallstange drücken - am Körper oder Adapter des hydraulischen Spanners, indem Sie den hydraulischen Spanner ganz bewegen und dann loslassen. In diesem Fall wird der Stößel nicht mehr durch den Federring im Körper gehalten und fährt unter Federwirkung bis zum Anschlag im Schuh aus und der Körper fährt bis zum Anschlag im Deckel in des hydraulischen Spanners. Der hydraulische Spanner zieht die Kette durch den Schuh;

---

#### **Beachtung!**

**Um den mit dem Adapter verwendeten hydraulischen unteren Kettenspanner zu entlasten, wird empfohlen, eine geringe Schlagkraft aufzubringen.**

---

- Schrauben Sie den Stopfen in die Abdeckung des hydraulischen Spanners, nachdem Sie ihn auf Stopfengewinde anaerobes Dichtmittel "Fixator-6" oder ähnlich ("Stopper-6", "Technogerm-5", "Hermikon-2K").

---

#### **Beachtung!**

**1. Hydraulische Spanner erst nach Anziehen der Schrauben entlasten ihre Abdeckungen befestigen. Vorzeitiges Auslösen des hydraulischen Spanners bei nicht festgezogenem Deckel und anschließendes Anziehen der Deckelschrauben führt zu starren**

**Verkeilen des hydraulischen Spanners und Ausschluss der hydraulischen Regelung der Kettenspannung, was eine vielfache Belastungserhöhung im Antrieb, beschleunigten Verschleiß und Ausfall der Nockenwellenantriebsteile nach sich zieht.**

**2. Installieren Sie nur "aufgeladene" Hydraulikspannung am Motor. Nach jedem Ausbau des hydraulischen Spanners vor dem späteren Einbau muss dieser wieder aufgeladen werden.**

**3. Das Drücken des Vorsprungs am montierten hydraulischen Spanner ist nicht zulässig. Kolbennase, die aus dem Körper herausragt, um zu verhindern, dass sich der Kolben unter der Wirkung einer komprimierten Feder vom Körper löst.**

**4. Der Körper des hydraulischen Spanners darf bei der Montage nicht geklemmt werden wegen der Vermeidung einer Verletzung der Geometrie des Kolben-Körper-Paares.**

**5. Nach dem Austausch des hydraulischen Spanners bei laufendem Motor Dabei klopft der hydraulische Spanner, bis der innere Hohlraum des Gehäuses vollständig mit Öl gefüllt ist.**

---

## Wasserpumpe

Zur Reparatur der Wasserpumpe produziert der Motorenhersteller einen Satz 406.1307002-10, bestehend aus einem Lager, einem Laufrad und einer Dichtung.

Die Pumpe wird in folgender Reihenfolge demontiert:

- Entfernen Sie das Laufrad mit einem Abzieher (Abb. 89);
- Entfernen Sie mit einem Spezialwerkzeug die Nabe der Pumpenriemenscheibe (Abb. 90);
- den Lagerhalter abschrauben;
- Drücken Sie das Lager aus dem Gehäuse (Abb. 91). Lager auspressen auf einer Presse oder mit einem Kupferdorn herstellen. Zur leichteren Entleerung wird empfohlen, die Wasserpumpe auf eine Temperatur von plus 80 °C zu erwärmen VON;
- Drücken Sie die Dichtung aus dem Gehäuse (Abb. 92).

Die Pumpe wird in folgender Reihenfolge zusammengesetzt:

- mit einem Dorn das Lager mit dem Rollenpaket in das Gehäuse einpressen so dass der Sitz des Halters auf dem Lagerring mit der Bohrung im Pumpengehäuse übereinstimmt (Abb. 93);
- Die Dichtung mit einem Dorn auf die Lagerwelle und in die die Pumpe ohne Schräglauflaufen lassen (Abb. 94). Verwenden Sie zum Einpressen der Dichtung einen Dorn (Abb. 95), der die erforderliche Kompression der Dichtungsfeder gewährleistet;
- Lagerhalter anschrauben und festziehen, damit es nicht passiert selbstdrehend;
- Pumpenradnabe auf die Lagerrolle drücken, dabei die Nabe misst  $(106,0 \pm 0,2)$  mm (Abb. 96);
- das Laufrad auf die Lagerwelle drücken, dabei das Maß zwischen dem Ende des Laufrades und dem Ende des Pumpengehäuses nicht mehr als 14,2 mm (Abb. 97). **Nicht erlaubt**

**Es wird empfohlen, auf die Rückseiten der Klingen eine Druckkraft auszuüben, um deren Verformung zu vermeiden;**

- Laufrad zusammen mit Walze drehen. Das Laufrad hinter dem streifen Eiter ist nicht erlaubt.

Pumpenteile vor der Montage reinigen und spülen, Ablagerungen von Laufrad, Gehäuse und Deckel entfernen. Überprüfen Sie den Wert der axialen Verschiebung des äußeren Lagerkäfigs relativ zur Rolle, der bei einer Belastung von 5 kgf 0,13 mm nicht überschreiten sollte.

---

**Beachtung!**

**1. Beim Einpressen ist die Möglichkeit einer Kraftübertragung auszuschließen Durchdrücken der Wälzkörper des Lagers auf das Wasserpumpengehäuse, um Beschädigungen und Bruch des Lagers zu vermeiden.**

**2. An der Außenfläche und den Schultern der Metallhülse**

Die Dichtung wurde mit einem Dichtmittel versehen, um sicherzustellen, dass die Dichtung fest im Wasserpumpengehäuse sitzt. Beurteilen Sie vor dem Verpressen der Dichtung die Unversehrtheit der Dichtungsbeschichtung und beschädigen Sie sie nicht.

**3. Installieren Sie die Wasserpumpe am Motor mit einer neuen Dichtung.**

---

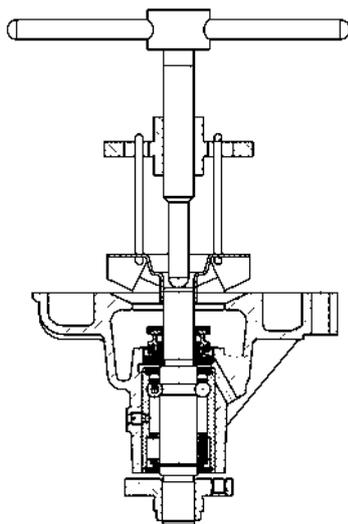


Abb. 89. Entfernen des Laufrads  
Wasserpumpe

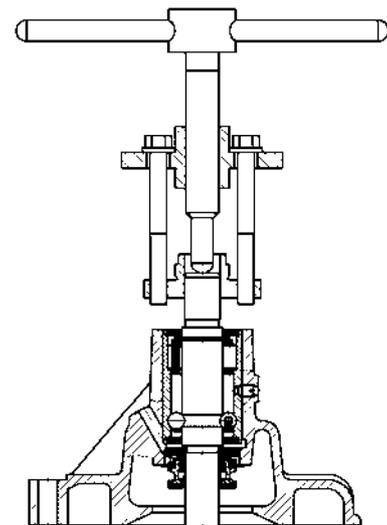


Abb. 90. Ausbau der Nabe  
Wasserpumpe

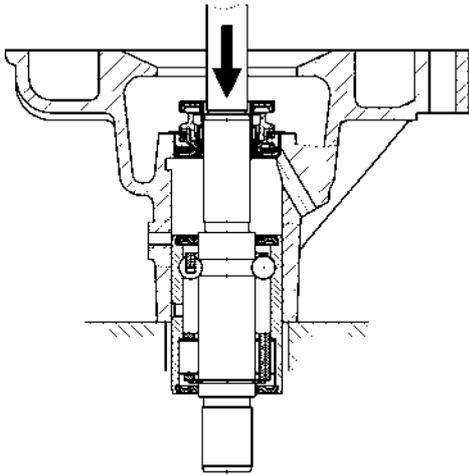


Abb. 91. Lager auspressen mit Rollenwasserpumpe

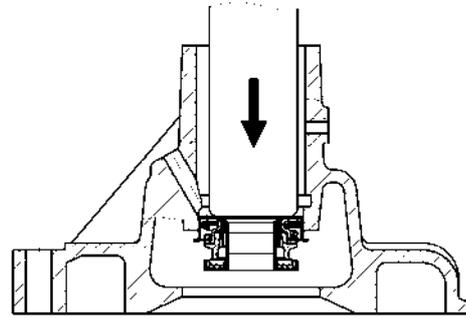


Abb. 92. Auspressen der Dichtung Wasserpumpe

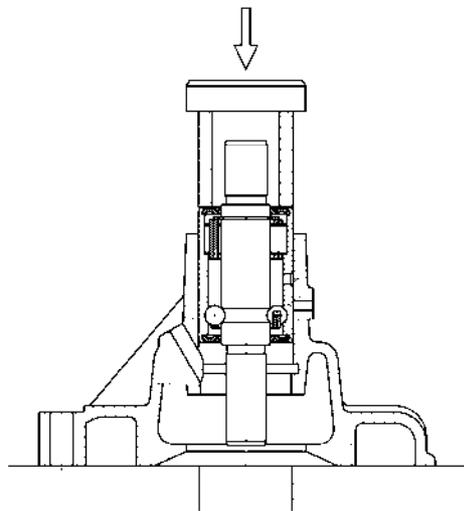


Abb. 93. Lagerpressung mit Rolle

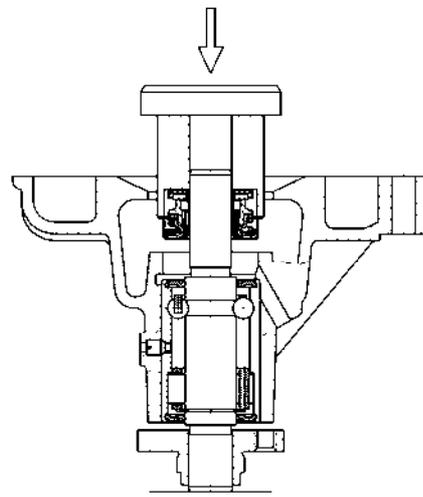


Abb. 94. Einpressen der Dichtung Wasserpumpe

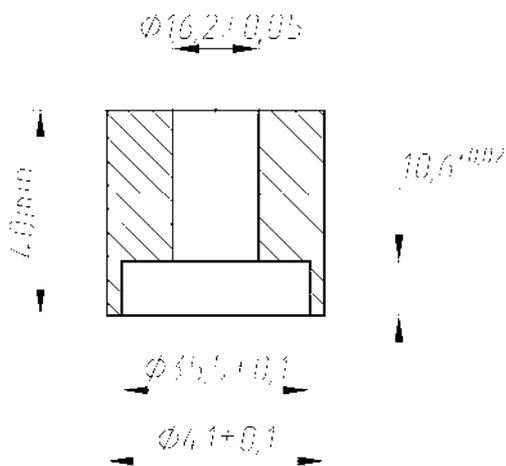


Abb. 95. Einsteckdorn Dichtungen

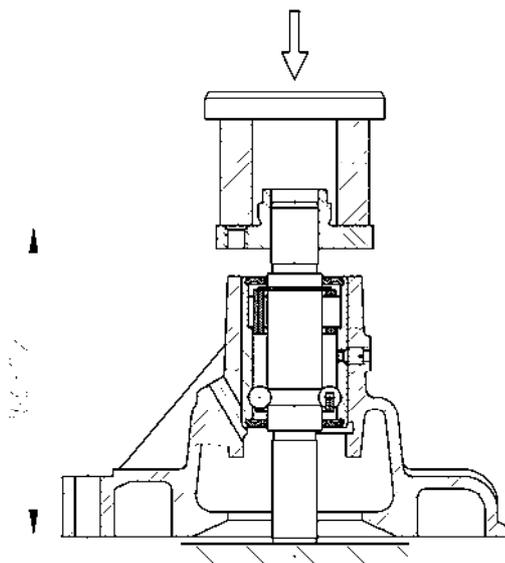


Abb. 96. Aufpressen der Riemenscheibennabe Wasserpumpe

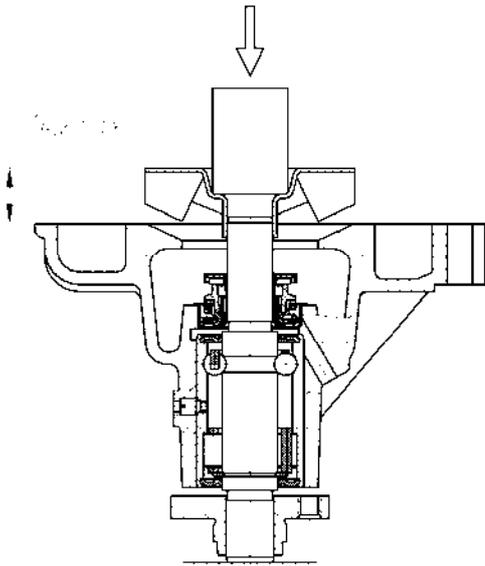


Abb. 97. Auf das Laufrad drücken  
Wasserpumpe

#### Thermostat

Sie können die Funktion des Thermostats überprüfen, ohne ihn vom Motor zu entfernen. Nach dem Starten eines kalten Motors darf sich der Kühlmittelzulaufschlauch zum Kühler nicht erhitzen. Ein allmählicher Temperaturanstieg der Kühlerschläuche und Kühlerbehälter beim Warmlaufen des Motors weist auf ein undichtes Thermostatventil oder seine festgefahrene offene Position hin. Eine intensive Erwärmung des Kühlmittelzulaufschlauchs zum Kühler sollte beim Öffnen des Hauptventils erfolgen - wenn die Kühlmitteltemperatur über plus 82 °C steigt 2 °C.

Nach dem Ausbau vom Motor den Thermostat, die Entlüftungsbohrung im Flansch und den Hauptventilsitz reinigen. Zwischen Hauptventil und Sitz dürfen sich keine Verschmutzungen, Kratzer oder Grate befinden, die zu Undichtigkeiten im Hauptventil führen könnten.

Prüfen Sie die Dichtheit des Sitzes des Hauptventils des Thermostats, indem Sie einen 0,1 mm Peilstab zwischen dem Hauptventil und dem Sitz am Kaltthermostat führen. Verwerfen Sie das Thermostat, wenn Sie die Sonde über den gesamten Umfang des Ventils führen.

Prüfen Sie den Thermostat auf Öffnungstemperatur und vollen Ventilhub.

Installieren Sie den Thermostat in Wasser mit einer Temperatur von plus 76 °C halten und mindestens 3 Minuten halten, dann den Spalt zwischen Ventil und Sitz mit einer 0,1 mm Fühlerlehre prüfen. Der Durchgang der Sonde um den gesamten Umfang des Ventils weist auf ein zu frühes Öffnen des Thermostats und die Notwendigkeit hin, ihn auszutauschen.

Installieren Sie den Thermostat in Wasser mit einer Temperatur von plus 87 °C mindestens 3 Minuten halten, dann erneut das Spiel mit einer Fühlerlehre 0,1 mm zwischen Ventil und Sitz prüfen. Der Stift sollte rundherum laufen. Wenn die Sonde nicht passiert wird, wird das Thermostatventil zu spät geöffnet und muss ersetzt werden.

Legen Sie den Thermostat in Wasser oder Glycerin mit einer Temperatur von plus 99 °C und halten Sie, bis der Hub des Hauptventils stoppt, jedoch nicht weniger als 1,5 Minuten, nachdem

Ventilhub mit Messschieber oder 6,8 mm Manometer prüfen. Passt die Schablone nicht in den Spalt zwischen Ventil und Sitz, muss der Thermostat ersetzt werden.

Während des Tests muss die Flüssigkeit ständig gerührt werden, um im gesamten Volumen die gleiche Temperatur zu erreichen.

### Therموventil

Um den technischen Zustand zu überprüfen, das Therموventil (Abb. 98) demontieren, seine Teile in Petroleum oder Benzin spülen und mit Druckluft ausblasen.

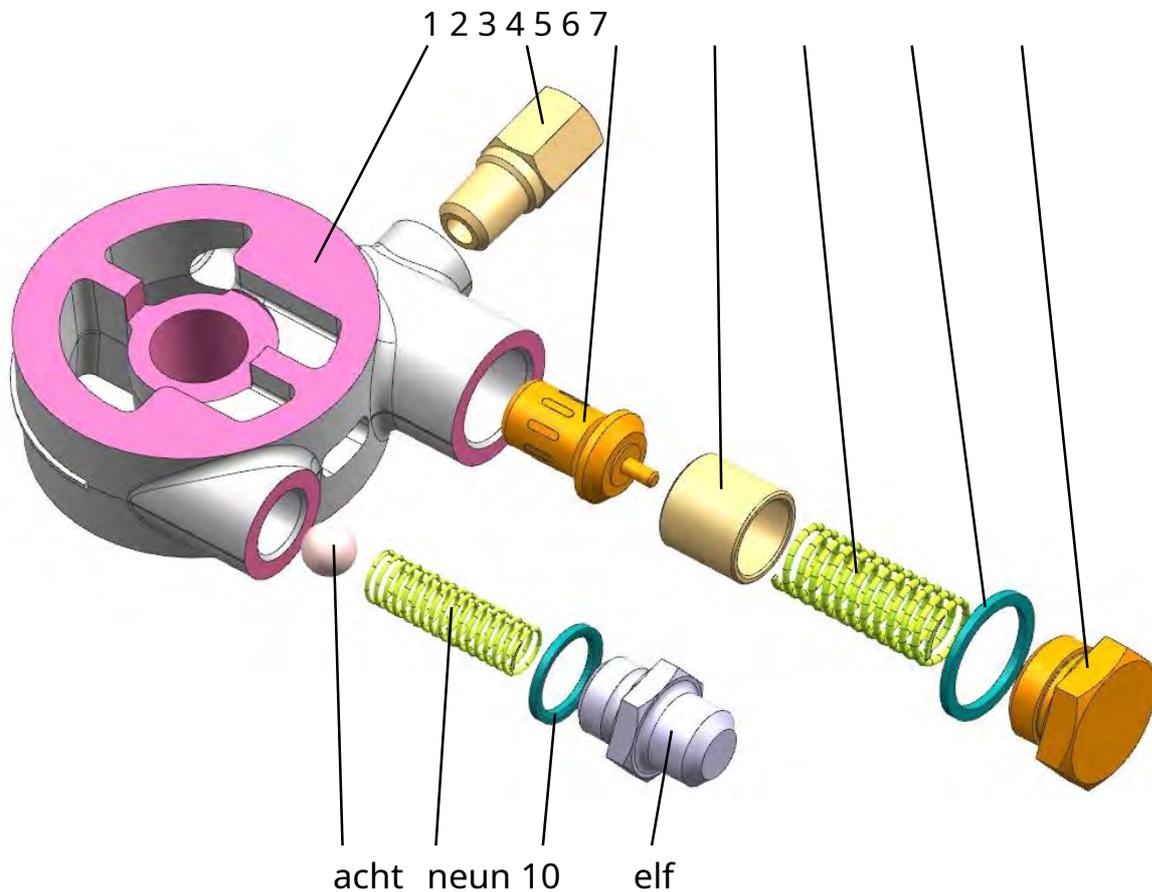


Abb. 98. Therموventil:

1 - Fall; 2 - passend; 3 - Wärmeleistungssensor; 4 - Kolben; 5 - Kolbenfeder; 6.10 - Dichtung; 7 - Kolbenstopfen; 8 - Sicherheitsventilkugel; 9 - Sicherheitsventilfeder; 11 - Sicherheitsventilstopfen

Stellen Sie sicher, dass sich der Kolben 4 des Therموventils in der Bohrung des Gehäuses 1 frei bewegt, ohne zu verklemmen und die Feder 5 in gutem Zustand ist. Die Passflächen von Stecker und Gehäuse müssen frei von Ablagerungen und Graten sein, die zum Festfressen des Steckers führen können.

Bohrung und Stopfen des Therموventils auf Verschleiß prüfen. Weicht die Größe stark vom Nennwert (Anlage 1, Therموventil) ab, ist das verschlissene Teil auszusortieren.

Die freie Länge der Kolbenfeder sollte 70 mm betragen. Die Federkraft beim Zusammendrücken auf eine Länge von 41,8 mm sollte 57,3 betragen 10.5) N. Mit weniger Kraftaufwand die Feder ablehnen.

Die Länge der Feder 9 des Sicherheitskugelhahns soll im freien Zustand 56 mm betragen. Die Kraft auf die Feder beim Zusammendrücken auf eine Länge von 41 mm sollte (7,5 1.5) H. Ersetzen Sie die Feder, wenn sie locker ist.

Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit des Thermokraftsensors 3 am Kolbenvorsprung „A“ (Abb. 99) bei unterschiedlichen Öltemperaturen, die den Sensor waschen und den Kolben „F“ durch die Feder belasten.

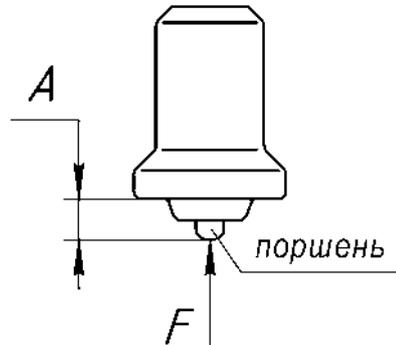


Abb. 99. Prüfung des thermischen Kraftsensors

Anfängliche Reichweite "A" des Kolbens bei Öltemperatur (20 fünfzehn) C und die Belastung des Kolbens (44.1 4.4) H sollte nicht mehr als 7 mm betragen. Bei einer Temperatur (95 2) C und die Belastung des Kolbens (113 11.3) H, schaffen durch weiteres Zusammendrücken der Feder mit (44.1 4.4) H, der Kolbenüberhang muss mindestens 12,88 mm betragen.

Bei einer Temperatur (115 2) C und der Kraft, die durch das weitere Zusammendrücken der Feder entsteht, sollte der Überhang „A“ nicht mehr als 21 mm betragen.

Entspricht die Abweichung nicht den angegebenen Werten, sollte der Thermokraftsensor verworfen werden.

Die Reichweite wird mit einer Messuhr mit einer Teilung von 0,01 mm gemessen. Die Intensität der Ölheizung sollte nicht höher als 1 . sein S/Min. Während des Tests muss das Öl ständig gerührt werden, um im gesamten Volumen die gleiche Temperatur zu erreichen.

Ziehen Sie bei der Montage des Thermoventils den Stopfen 7 des Kolbens mit einem Drehmoment an 39,2 ... 44,1 Nm (4 ... 4,5 kgfm), Verschlusschraube 9 des Sicherheitskugelhahns mit einem Drehmoment von 24,5 ... 29,4 Nm (2,5 ... 3 kgfm) anziehen, Fitting 2 einwickeln a Moment 19,6 ... 49,1 N · m (2 ... 5 kgf · m), nach Auftragen des Dichtmittels "Fixator-6" oder ähnlich ("Stopper-6", "Technogerm-5", "Hermikon-2K"). Nach dem Einbau am Motor den Motor auf eine Temperatur von plus 90 °C warmlaufen lassen C und prüfen Sie die Dichtheit des Thermoventils.

## Ölpumpe

Die vollständigste Beurteilung des Zustands der Ölpumpe ermöglicht die Überprüfung auf einem speziellen Ständer.

Bei Unterdruck im Schmiersystem, dessen mögliche Ursache eine Fehlfunktion der Ölpumpe sein kann, muss die Pumpe zerlegt und der technische Zustand ihrer Teile überprüft werden.

Achten Sie bei der Überprüfung des Druckminderventils darauf, dass sich dessen Kolben frei in der Bohrung des Einlassrohres bewegt, ohne zu verklemmen und die Feder

ist in einem guten Zustand. Überprüfen Sie die Arbeitsfläche des Kolbens und die Bohrung im Ansaugrohr der Ölpumpe auf Defekte, die zu einem Druckabfall im Schmiersystem und einem Festfressen des Kolbens führen können.

Entfernen Sie ggf. kleinere Oberflächenfehler der Einlassrohrbohrung durch Schleifen mit einem feinkörnigen Schleifpapier, um eine Durchmesserergrößerung zu vermeiden. Bei einem Kolben über  $\varnothing 13,1$  mm und einem Kolben unter einem Außendurchmesser von  $\varnothing 12,92$  mm ist kein Verschleiß der Einlassbohrung zulässig.

Auf Lockerheit der Feder prüfen. Die Federlänge des Druckminderventils im freien Zustand muss 50 mm betragen. Die Druckkraft der Feder auf einer Länge von 40 mm sollte  $45 \text{ N} \pm 2,94 \text{ N}$  ( $4,6 \text{ kgf} \pm 0,3 \text{ kgf}$ ) betragen. Bei geringerer Kraft unterliegt die Feder der Zurückweisung.

Wenn auf der Ebene der Trennwand eine erhebliche Ausarbeitung der Zahnräder erfolgt, muss sie geschliffen werden, bis die Bearbeitungsspuren beseitigt sind, jedoch bis zur Höhe der Trennwand von mindestens 5,8 mm.

Bei erheblichem Verschleiß (Nennmaße sind in Anlage 1 angegeben, Abmessungen der zusammenpassenden Motorteile) des Gehäuses, der Zahnräder, der in das Pumpengehäuse eingepressten Achse und anderer Teile sollte das verschlissene Teil oder die Pumpenbaugruppe ersetzt werden.

#### Demontageverfahren:

- biegen Sie den Schnurrbart des Netzrahmens, entfernen Sie den Rahmen und das Netz (Abb. 100);

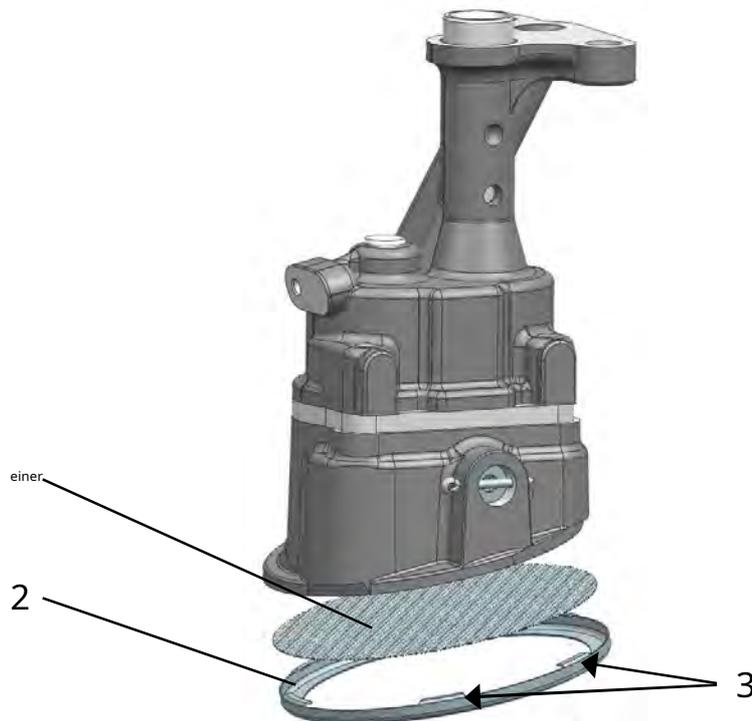


Abb. 100. Entfernen des Rahmens mit einem Netz vom Einlass der Ölpumpe:

1 - Netz; 2 - Rahmen; 3 - Schnurrbart

- die drei Schrauben abschrauben, den Einlass und das Leitblech entfernen (Abb. 101);

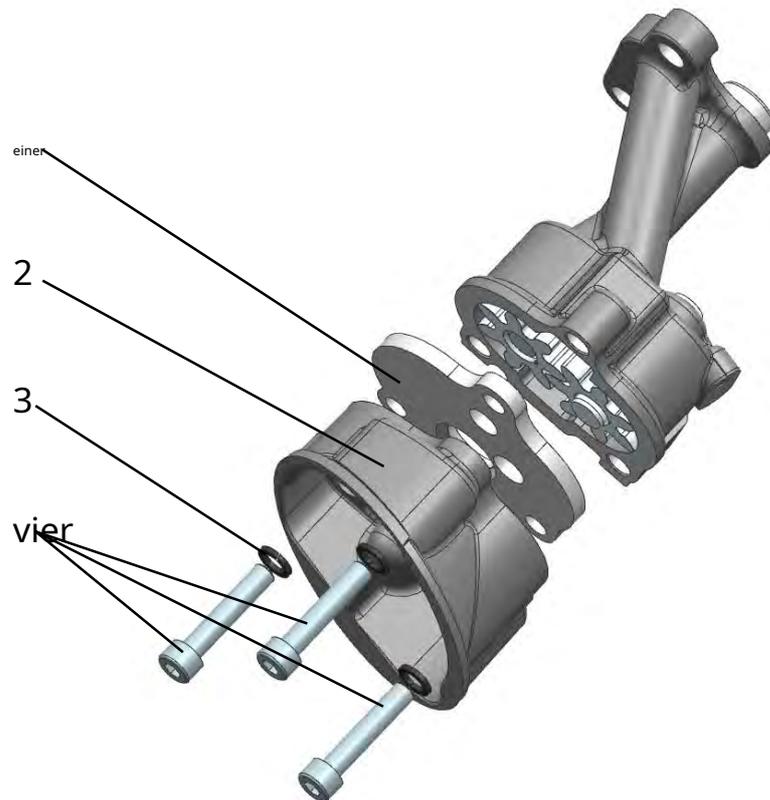


Abb. 101. Ansaugrohr mit Ölpumpenleitblech ausbauen:

1 - Partition; 2 - Einlassrohr; 3 - Federscheibe; 4 - Schraube

- Abtriebsrad und Walze mit eingefahrenem Antriebsrad aus dem Gehäuse entfernen  
Sammlung (Abb. 102);

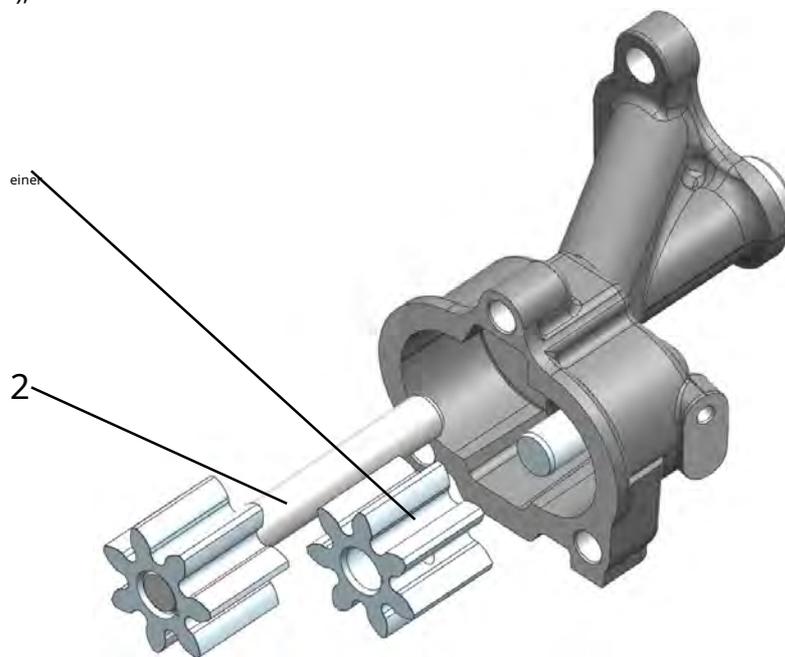


Abb. 102. Ausbau der Ölpumpenräder:

1 - angetriebenes Zahnrad; 2 - ein Antriebsrad mit einer Rolle

- Unterlegscheibe, Feder und Kolben des Druckminderventils aus der Aufnahme entfernen  
das Abzweigrohr, nachdem der Splint entfernt wurde (Abb. 103);

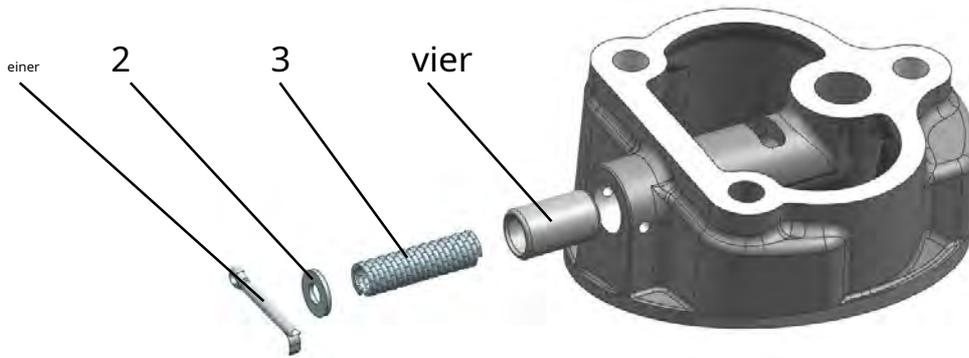


Abb. 103. Ansaugrohr der Ölpumpe demontieren:

1 - Splint; 2 - Unterlegscheibe; 3 - Frühlingsfeder; 4 - Kolben

- Teile spülen und mit Druckluft ausblasen.

Zusammenbau der Pumpe:

- Kolben, Feder, Unterlegscheibe des Druckminderventils in das Loch einbauen im Einlauf und sichern Sie sie mit einem Splint. **Eine Waschmaschine sollte installiert werden beim Zerlegen der Pumpe entfernt, da es sich um eine Einstellung handelt;**

- die Rollenbaugruppe mit dem Antriebszahnrad in das Ölpumpengehäuse einbauen und überprüfen Sie die Leichtgängigkeit seiner Drehung;

- Abtriebsrad in das Gehäuse einbauen und Leichtgängigkeit prüfen beide Gänge;

- installieren Sie eine Trennwand, ein Einlassrohr;

- Ziehen Sie die Schrauben mit Federscheiben fest, die den Einlass sichern Moment 13,7 ... 17,6 N m (1,4 ... 1,8 kgf m);

- Installieren Sie das Netz, den Netzrahmen und rollen Sie den Rahmenschnurrbart an den Kanten der Aufnahme auf Spitzname der Ölpumpe.

#### Kurbelgehäuseentlüftungssystem

Im Betrieb ist eine Verstopfung des Entlüftungssystems mit Verharzungen möglich, wodurch im Kurbelgehäuse ein Druck von Kurbelgehäusegasen entsteht, der zu einem Dichtigkeitsverlust der Kurbelwellen-Stopfbuchsdichtungen führt. In diesem Fall muss das Belüftungssystem gereinigt werden.

Der Druck im Kurbelgehäuse des Motors kann mit einem Wasserpiezometer bestimmt werden, das über ein Ölstandsmessrohr mit dem Kurbelgehäuse verbunden ist. Wenn der Motor mit minimaler Leerlaufdrehzahl läuft, darf kein Überdruck vorhanden sein.

So reinigen Sie die Teile des Lüftungssystems:

1. Entfernen Sie die Belüftungsschläuche und den Ventildeckel.

2. Reinigen Sie Harz- und Kohleablagerungen durch Waschen mit Benzin oder Ke-Betauen Sie den Ölabscheiderhohlraum des Ventildeckels, Belüftungsschlauchkanäle. Spülen Sie den Ölabscheiderhohlraum, ohne den Ölabweiser zu entfernen. Reinigen Sie die Löcher in den Ölabblassrohren des Ölabweisers, die Löcher der Sammlerbelüftungsanschlüsse und des Ventildeckels, die Löcher der Belüftungsstutzen des Drosselklappengehäuses und des Ventildeckels.

3. Wischen Sie die Teile trocken oder blasen Sie mit Druckluft. Installation entfernt Gussteile am Motor. Achten Sie bei der Montage und Installation von Teilen des Lüftungssystems auf die Dichtheit der Anschlüsse.

Beseitigen Sie einen erhöhten Ölbrand bei fehlendem Gasdruck im Kurbelgehäuse, indem Sie die Löcher in den Ölablassrohren des Ölabweisers reinigen oder den Ölabweiser an einem Dichtmittel anbringen.

#### Zusammenbau des Motors

#### Montage vorbereiten

**Die Ausrüstung und Arbeitsorganisation im Produktionsbereich muss das Vorhandensein von Staub und Schmutz im Bereich des Arbeitsplatzes für die Montage des Motors ausschließen. Regale, Arbeitsgeräte, Arbeitskleidung müssen eine Verschmutzung des Motors bei der Montage ausschließen. Bei der Montage am Motor müssen Teile und Baugruppen sauber sein, ohne Spuren von Korrosion, Schmutz, Staub, Haaren und Fäden aus dem Gewebe. Teile sollten erst unmittelbar vor dem Einbau in den Motor ausgepackt und neu konserviert werden.**

**Vor der Montage** des Motors müssen alle seine Teile von Kohle- und Teerablagerungen gereinigt werden.

Teile aus Aluminiumlegierungen (Zylinderköpfe, Kolben, Deckel usw.) dürfen nicht in alkalischen Lösungen gewaschen werden, da diese Lösungen Aluminium angreifen.

Zur Reinigung von Teilen von Kohleablagerungen werden folgende Lösungen empfohlen: für Aluminiumteile:

Soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), g .....	18,5
Seife (grün oder Wäsche), g .....	10,0
flüssiges Glas, g .....	8,5
Wasser, l .....	1,0

für Stahl- und Gussteile:

Natronlauge ( $\text{NaOH}$ ), g .....	25
Soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), g .....	33
Seife (grün oder Wäsche), g .....	8,5
flüssiges Glas, g .....	1,5
Wasser, l .....	einer

**Beim Zusammenbauen** der Motor muss folgende Bedingungen erfüllen:

1. Alle Teile mit einem sauberen Tuch abwischen und mit Druckluft ausblasen, und Alle Reibflächen (Zylinderlaufflächen, Laufbuchsen und Kurbelwellenzapfen, Nockenwellenlager im Zylinderkopf, Zwischenwellenzapfen und Ölpumpenantriebswelle usw.) mit sauberem Motoröl für den Motor schmieren.

2. Überprüfen Sie die Teile vor dem Einsetzen (ob Risse, Späne, Kerben und andere Defekte), überprüfen Sie die Zuverlässigkeit des Sitzes anderer eingepresster Teile. Defekte Teile müssen repariert oder durch neue ersetzt werden.

3. Tragen Sie Öl auf die Gewindeteile von Teilen und Baugruppen auf, die sich in den Hohlraum erstrecken. Leitung und in den Hohlraum des Kühlsystems, sowie einige kritische Verbindungen (Schuhschrauben, Dämpfer usw. - siehe Text), anaerobes Dichtmittel "Fixator-6" oder ähnliches ("Stopper-6", "Technogerm- 5", "Germikon-2K") zum sicheren Abdichten und Verriegeln der Verbindung. Alle nicht lösbaren Verbindungen wie z.B. Zylinderblockstopfen etc. müssen zusätzlich auf das anaerobe Dichtmittel "Fixator-6" oder ähnliches ("Stopor-6", "Technogerm-5", "Hermikon-2K" ) aufgelegt werden. . Vor dem Auftragen des Dichtmittels die Oberfläche reinigen und entfetten.

4. Es wird empfohlen, neue Dichtungen zu installieren. Toleranz Ziehen Sie die Ventildeckeldichtung wieder fest und achten Sie dabei auf die Dichtheit.

5. Am Motor dürfen nicht montiert werden:

- gebrauchte Splinte, Splinte und Halteplatten;
- Federscheiben, die ihre Elastizität verloren haben;
- beschädigte Dichtungen;
- Teile mit mehr als zwei verstopften oder gerissenen Gewinden am Gewinde;
- Bolzen und Stehbolzen mit verlängertem Gewinde;
- Schrauben und Muttern mit abgenutzten Kanten.

6. Abmessungen der Steckteile sowie Spiel und Dichtheit bei Steckverbindungen beim Zusammenbau des Motors und seiner Aggregate sind in Anlage 1 angegeben. Beachten Sie beim Zusammenbau des Motors die in Anlage 2 angegebenen Anzugsdrehmomente der Gewindeverbindungen.

7. Erforderliche Spezialwerkzeuge und Vorrichtungen für die Montage Motor sind in Anlage 5 aufgeführt.

### Montageauftrag

**einer.** Reinigen Sie alle Passflächen des Zylinderblocks von anhaftenden und bei der Demontage gerissene Dichtungen.

2. Befestigen Sie den Zylinderblock am Ständer, untersuchen Sie sorgfältig den Spiegel des Zylinders lindrov ggf. den ungetragenen Riemen über dem oberen Kompressionsring mit einem Schaber entfernen. Metall sollte bündig mit der abgenutzten Oberfläche des Zylinders entfernt werden.

3. Schrauben Sie die Stopfen der Ölkanäle des Blocks 1, 2, 3, 4 (Abb. 104) und des Kopfes ab Zylinder 1, 2, 3, 4, 5 (Fig. 105) und alle Ölkanäle mit Druckluft ausblasen. Schrauben Sie die Stecker wieder ein.

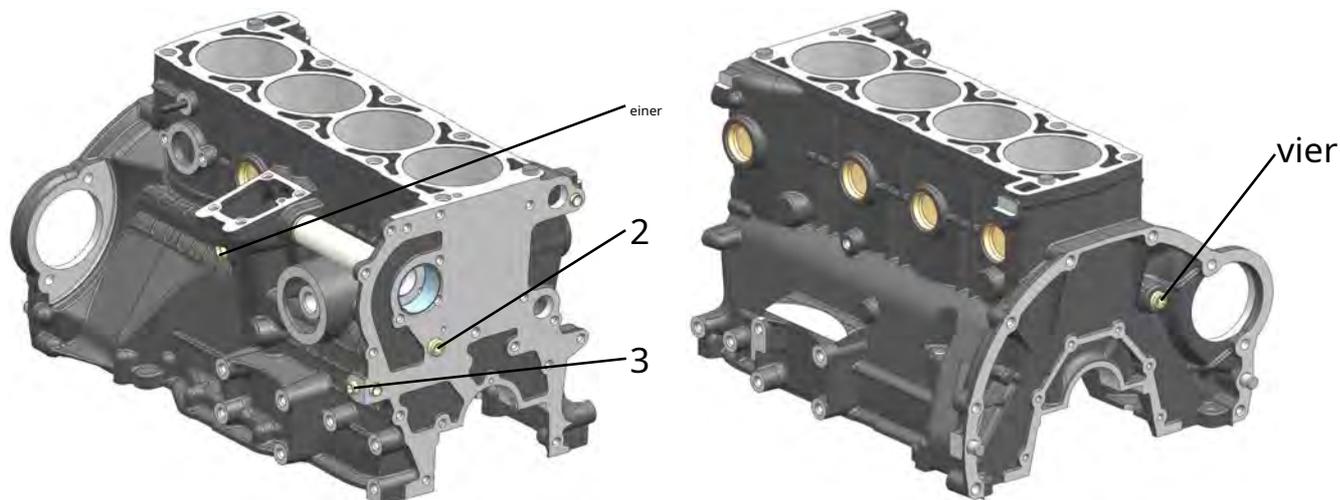


Abb. 104. Ölkanalstopfen des Zylinderblocks:

1, 2, 3, 4 - Stecker

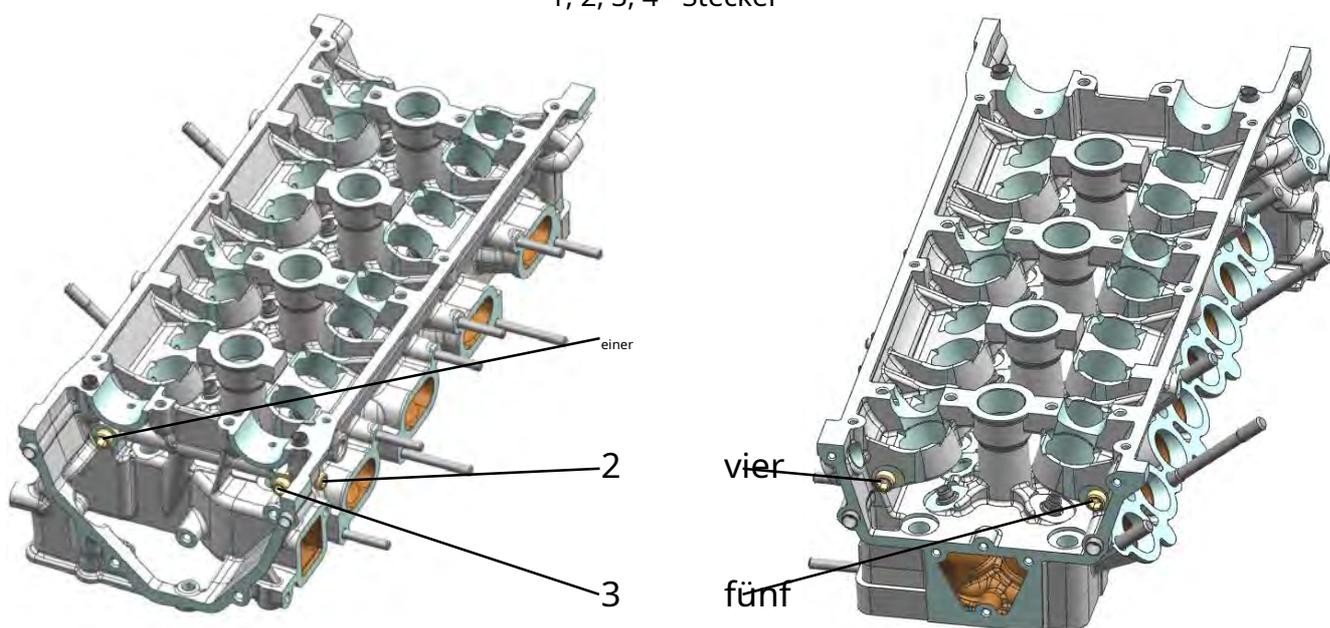


Abb. 105. Zylinderkopfölkanalstopfen:

1, 2, 3, 4, 5 - Stecker

Vor dem Einschrauben der Stopfen ein anaerobes Dichtmittel "Fixator-6" oder ähnliches ("Stopor-6", "Technogerm-5", "Germikon-2K") auf deren Gewindeoberfläche auftragen.

Ziehen Sie die Verschlusschrauben des Zylinderblocks mit folgendem

Drehmoment an: Pos. 1 - 8 ... 25 N·m (0,8 ... 2,6 kgf·m);

Pos 2,4 - 20 ... 50 N·m (2,1 ... 5,1 kgf·m);

Pos. 3 - 20 ... 35 N·m (2,1 ... 3,5 kgf·m).

Ziehen Sie die Zylinderkopfschrauben mit einem Drehmoment von 25 ... 30 N·m (25 ... 30 kgf·m) an.

**vier.** Verschlussstopfen 2 (Abb. 106) der Schmutzfangkammern 4 des Pleuels abschrauben Kurbelwellenzapfen und entfernen Sie Ablagerungen von ihnen, wobei die Hohlräume und Kanäle mit einer auf plus 80 ° C erhitzten Natronlauge (NaOH) gespült werden C, und Hohlräume 4 und Kanäle 3 gründlich mit einer Metallbürste reinigen. Hohlräume und Kanäle mit Kerosin spülen und mit Druckluft trocknen, dann die Stopfen mit einem Drehmoment von 37 ... 51 Nm (3,8 ... 5,2 kgfm), nachdem sie zuvor ein anaerobes Dichtmittel "Stop-9" oder ähnliches ("Germikon-9", "Euroloc 6638") auf ihre Gewindeoberfläche aufgetragen haben.

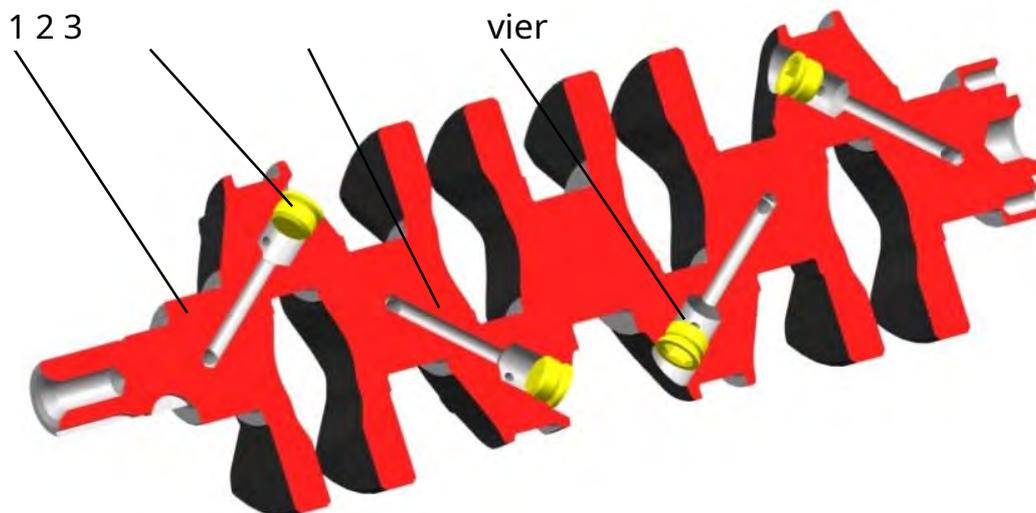


Abb. 106. Kurbelwellenstopfen, Kanäle und Schmutzfänger:

1 - Kurbelwelle; 2 - Kork; 3 - Ölkanal; 4 - Schmutzfangraum

Überprüfen Sie den Zustand der Laufflächen der Kurbelwelle. Nüsse, Kerben und andere äußere Mängel sind nicht erlaubt.

Wischen Sie das Bett 7 (Abb. 107) mit einer Serviette unter den Einlagen im Block und in den Abdeckungen von 2 Hauptlagern ab.

Montieren Sie die oberen 6 Hauptlagerschalen (mit Nuten und Löchern) in das Bett des Blocks und die unteren 4 (ohne Nuten) in das Bett der Abdeckungen, wischen Sie die Schalen mit einer Serviette ab und schmieren Sie sie mit dem Öl, das für die Motor.

Wischen Sie die Haupt- und Pleuellagerzapfen der Kurbelwelle 5 mit einer Serviette ab, schmieren Sie sie mit sauberem Öl und bauen Sie die Kurbelwelle in den Zylinderblock ein.

Mit Motoröl schmieren und die Unterlegscheiben 3, 8 der Axiallagerhälften so einbauen, dass sie mit der genutzten Oberfläche zur Kurbelwelle ausgerichtet sind:

- die oberen - in den Rillen des dritten Wurzelbettes;
- unten - zusammen mit dem Deckel des dritten Hauptlagers. Die Vorsprünge der Unterlegscheiben der unteren Hälfte müssen in die Nuten der Abdeckung passen.

---

**Beachtung!**

**Halbscheiben aus Kunststoff sind nur in die vorderen (nahe am vorderen Ende des Zylinderblocks) Nuten des Hauptbetts und des Lagerdeckels einzubauen, wobei die Oberfläche mit Nuten zur Kurbelwellenwange ausgerichtet ist.**

---

Montieren Sie die Abdeckungen der restlichen Stützen auf die entsprechenden Hauptlagerzapfen, ziehen Sie die Schrauben 1 fest, mit denen die Hauptlagerdeckel befestigt sind, mit einem Drehmoment von 98 ... 107,9 Nm (10 ... 11 kgfm).

**Auf den Unterseiten 1, 2 und 4 der Hauptdeckel sind deren Seriennummern eingraviert. An der Unterseite des Deckels des dritten Hauptlagers befindet sich ein Gewindeloch zur Befestigung des Halters der Ölpumpe, und an den Seitenflächen befinden sich Nuten und Nuten zum Einbau der Halbscheiben. Die Hauptlagerdeckel werden entsprechend ihrer Nummerierung eingebaut und richten sich dabei so aus, dass die Nuten für den Einsatzschnurrbart im Deckel und im Block auf derselben Seite liegen.**

Drehen Sie die Kurbelwelle, ihre Drehung sollte mit wenig Kraftaufwand frei sein.

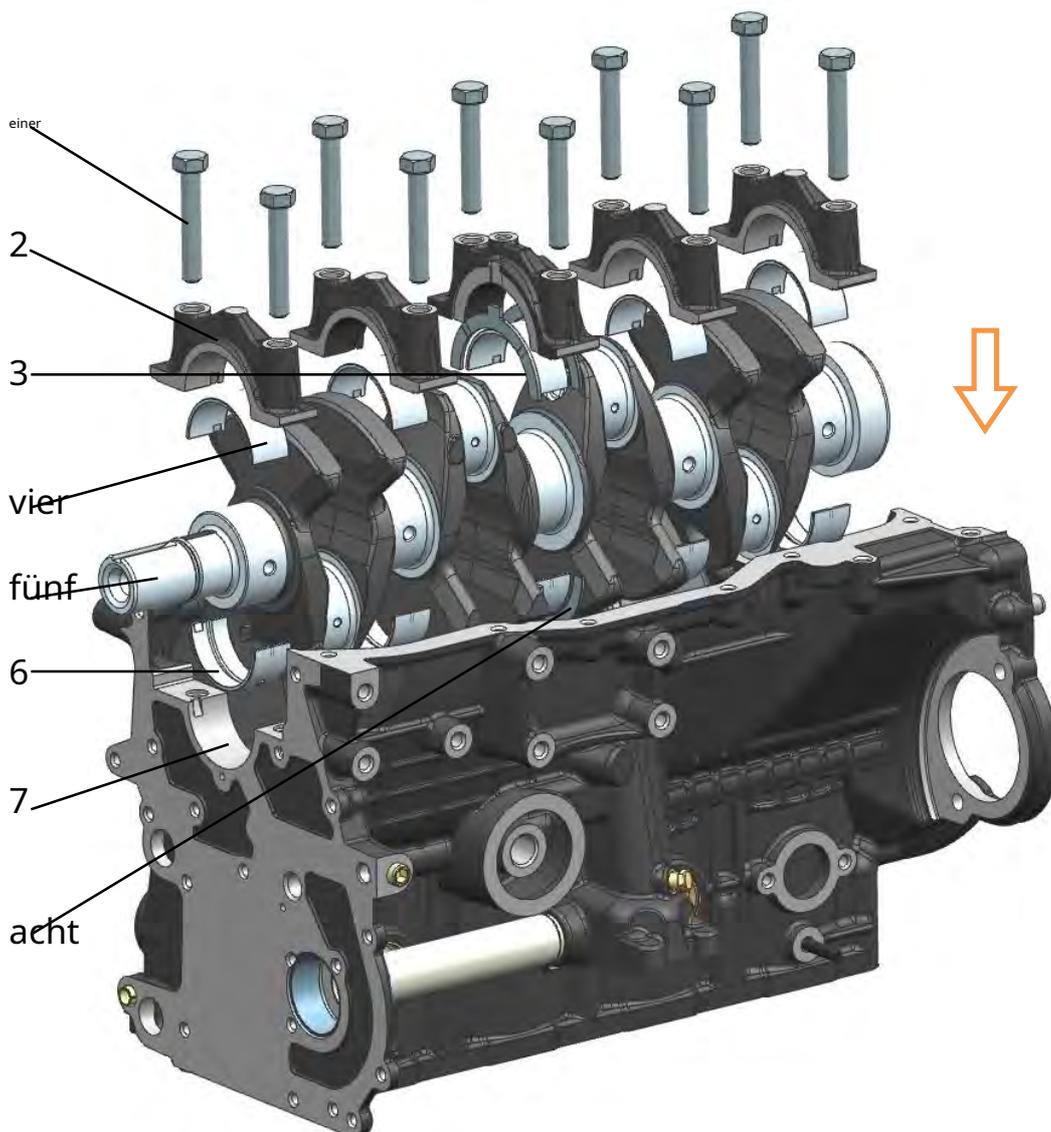


Abb. 107. Einbau der Kurbelwelle:

1 - Schrauben der Hauptlagerdeckel; 2 - Hauptlagerdeckel; 3 - untere hartnäckige halbe Unterlegscheibe; 4 - unteres Wurzellager; 5 - Kurbelwelle; 6 - oberes Wurzellager; 7 - Bett des Zylinderblocks; 8 - obere hartnäckige Halbscheibe

**fünf.** Den Wert des Axialspiels der Kurbelwelle prüfen (Abb. 108), der sollte nicht mehr als 0,36 mm betragen. Bei verschlissener Kurbelwellen- und Axiallager-Halbscheiben beträgt das Spiel 0,06 ... 0,27 mm. Wenn das Axialspiel des maximal zulässigen Wertes überschritten wird, die Anlaufscheiben durch neue oder Reparaturscheiben mit einer Dicke von 0,13 mm ersetzen und den Wert des Axialspiels erneut messen. Wenn sich bei der Messung herausstellt, dass er mehr als 0,36 mm beträgt, ersetzen Sie die Kurbelwelle.

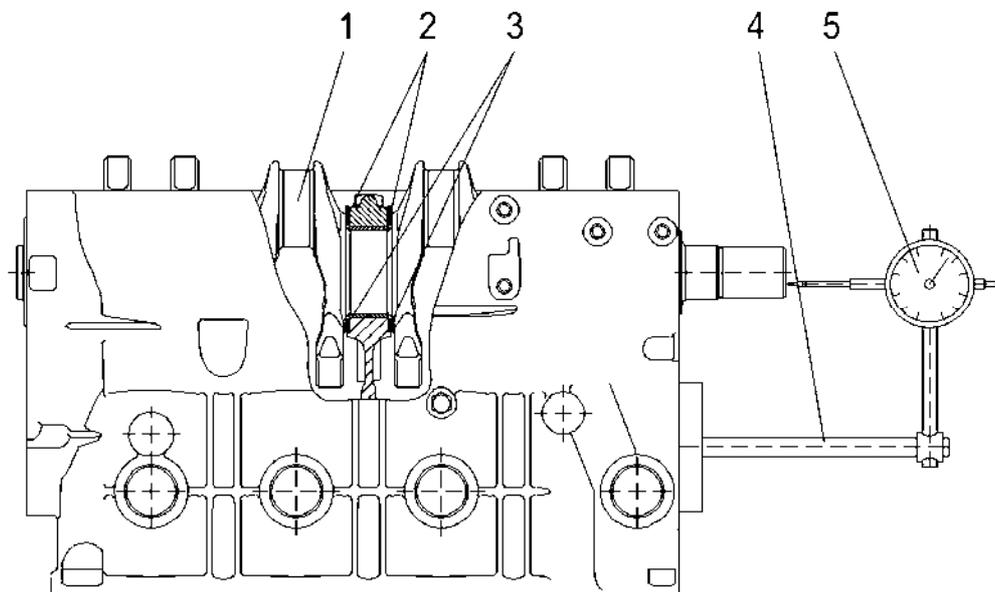


Abb. 108. Axialspiel der Kurbelwelle prüfen:

1 - Kurbelwelle; 2 - untere Halbscheibe des Kurbelwellen-Drucklagers; 3 - obere Halbscheibe des Kurbelwellen-Drucklagers; 4 - Stativ; 5 - Anzeige

6. Nehmen Sie einen Wellendichtringhalter mit einem Wellendichtring am hinteren Ende der Kurbelwelle, Prüfen Sie die Eignung des Wellendichtrings für weitere Arbeiten. Wenn der Wellendichtring eine abgenutzte Lippe hat oder den Kurbelwellenflansch lose bedeckt, ersetzen Sie ihn durch einen neuen.

Es wird empfohlen, die Stopfbuchse 1 (Abb. 109) mit dem Dorn 3 in die Stopfbuchse 2 zu drücken. Die Stopfbuchse (Gummimanschette mit oder ohne Feder) muss mit der Manschette nach außen zum Motor, mit der Arbeitskante innere. Vor dem Pressen Fett auf die Außenfläche der Stopfbuchse auftragen, um das Pressen zu erleichtern.

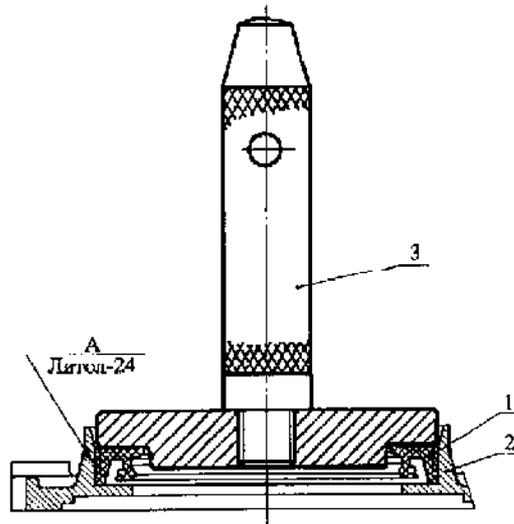


Abb. 109. Einpressen der Stopfbuchse in den Stopfbuchshalter:

1 - Öldichtung; 2 - Stopfbuchshalter; 3 - Dorn

Füllen Sie 2/3 des Hohlraums zwischen der Arbeitskante und der Manschette der Gummidichtung mit Fett CIATIM-221 oder CIATIM-279. Stopfbuchshalter 2 (Abb. 110) mit Dichtung 1 montieren. Zur Montage des Stopfbuchshalters mit Stopfbuchse wird empfohlen, einen speziellen Dorn zu verwenden, um die Arbeitskante richtig zu positionieren.

Zum Einbau der Stopfbuchse mit einer Stopfbuchse mit Feder wird ein Dorn 3M 7853-4215 verwendet.

Zur Montage eines Stopfbuchshalters mit Wellendichtring ohne Feder wird zusätzlich zum Dorn ZM 7853-4215 das Werkzeug ZM 7820-4733 verwendet. Die Lippe der Packung ohne Feder muss auf der Welle sitzen, wie in Abb. 111 gezeigt.

Einen Dorn 3M 7853-4418 einbauen, um den hinteren Wellendichtring am Kurbelwellenflansch und im Wellendichtringhalter zu zentrieren. Stopfbuchshalter mit Schrauben 3 (Abb. 110) befestigen, Schrauben mit einem Drehmoment von 5,9 ... 8,8 N·m (0,6 ... 0,9 kgf·m) anziehen und Dorn entfernen.

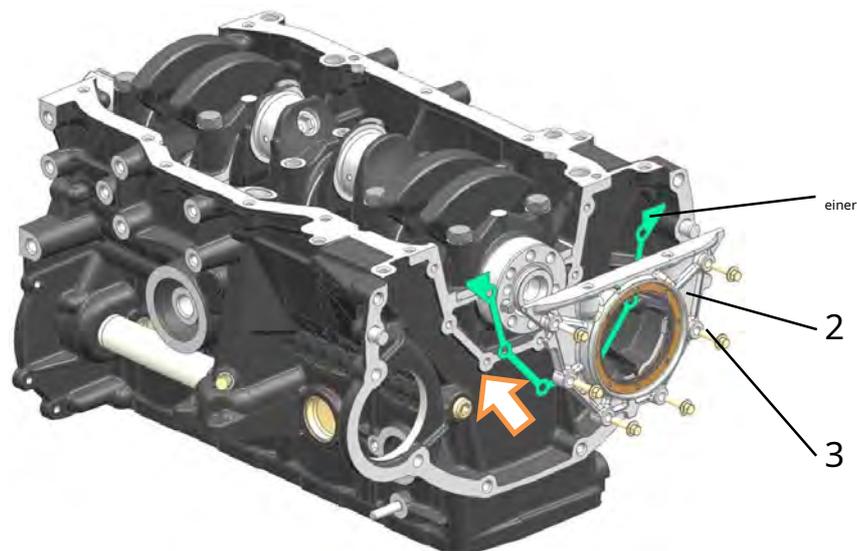


Abb. 110. Einbau der Stopfbuchse:

1 - Dichtung; 2 - Stopfbuchse mit Stopfbuchse; 3 - Bolzen

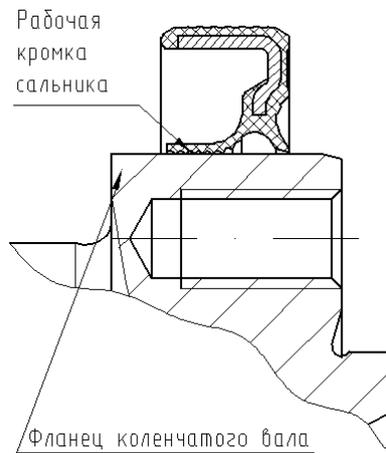


Abb. 111. Ausrichtung der Dichtlippe auf der Welle bei Packung ohne Feder

7. Schwungrad 1 (Abb. 112) am hinteren Ende der Kurbelwelle montieren, indem Sie das Loch im Schwungrad für den Stift platzieren, wobei der Passstift in den Kurbelwellenflansch gedrückt wird.



Abb. 112. Schwungrad einbauen:

1 - Schwungrad; 2 - Unterlegscheibe; 3 - Bolzen

Unterlegscheibe 2 der Schwungradschrauben einbauen, Schrauben 3 einschrauben und mit einem Drehmoment von 70,6 ... 78,4 Nm (7,2 ... 8,0 kgfm) festziehen.

---

**Beachtung!Die Schwungradschrauben dürfen nicht wiederverwendet werden, sie können nur einmal angezogen werden.**

---

**acht.** Lager 1 (Abb. 113) in den Schwungradsitz 2 einpressen. Das Lager ist extrudieren, indem man Kraft auf den Außenring ausübt. Durch Drücken auf den Innenring wird das Lager beschädigt.

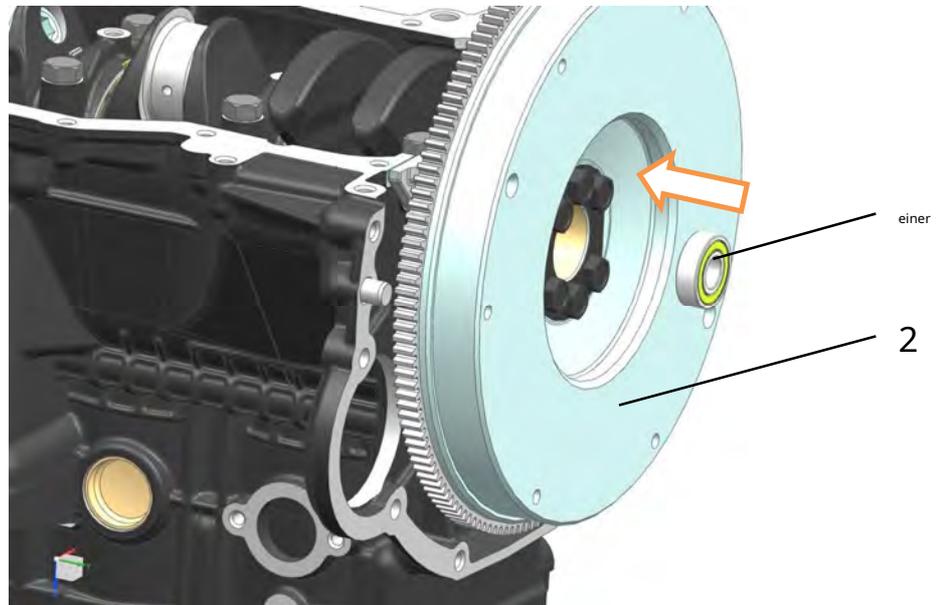


Abb. 113. Lagermontage:

1 - Lager; 2 - Schwungrad

**neun.** Baugruppe Pleuel-Kolben-Gruppe

9.1 Kolben an Zylinder anpassen

**Beachtung!**

**Die am Motor verbauten harten und weichen Zylinderkopfdichtungen sind im komprimierten Zustand unterschiedlich dick (hart - dünner).**

**Beim Einbau einer starren Zylinderkopfdichtung Kolben 40904.1004015-10 (Markierung "40904-10"), 40904.1004015-10-AP (Markierung "40904-10-AR"), 40904.1004015-20 (Markierung "40904-20 .) »), mit einem Abstand von der Achse des Lochs für den Stift zum Boden von  $33,5 \pm 0,05$  mm.**

**Verwenden Sie beim Einbau einer weichen (Asbest-Stahl) Zylinderkopfdichtung Kolben mit einem Abstand von der Achse der Stiftbohrung zum Boden von  $34 \pm 0,05$  mm.**

Kolben mit Außendurchmesser und Bohrungszyylinder sind in fünf Größengruppen eingeteilt. Die Kolbengrößengruppe ist unten mit einem Buchstaben gekennzeichnet (Abb. 115). Der Buchstabe der Bezeichnung der Größengruppe des Zylinderdurchmessers ist auf den Stopfen auf der linken Seite des Zylinderblocks aufgemalt.

ZMZ-40911.10-Motoren können mit Kolben mit einem Nenndurchmesser von 95,5 mm, der ersten Reparaturgröße 96,0 mm (Markierung "AR") und der zweiten Reparaturgröße 96,5 mm (Markierung "BR") ausgestattet werden.

Die Kolben können in 2 Gewichtsguppen eingeteilt werden. Die Gruppe der schwereren Kolben ist mit dem Zeichen „ »Unten oder mit einem Kreuz in schwarzer Farbe von außen vorn in der Nähe des Bosses unter dem Finger aufgetragen. Der Motor muss mit Kolben der gleichen Massengruppe ausgestattet sein.

Kolben und Zylinder müssen gruppenweise gemäß Tabelle 16 abgeglichen werden.

Tabelle 16

## Maßgruppen von Kolben und Zylindern

Reparatur erhöhen, ansteigen	Bezeichnung Gruppe	Durchmesser, mm	
		Kolben (Rock)	Zylinder
-	ABER	95,488 ... 95,500	95,536 ... 95,548
	B	95,500 ... 95,512	95,548 ... 95,560
	C	95,512 ... 95,524	95,560 ... 95,572
	D	95,524 ... 95,536	95,572 ... 95,584
	E	95,536 ... 95,548	95,584 ... 95,596
0,5	ABER*	95,988 ... 96,000	96,036 ... 96,048
	B	96,000 ... 96,012	96,048 ... 96,060
	C	96,012 ... 96,024	96,060 ... 96,072
	D	96,024 ... 96,036	96,072 ... 96,084
	E	96,036 ... 96,048	96,084 ... 96,096
1.0	ABER*	96,488 ... 96,500	96,536 ... 96,548
	B	96,500 ... 96,512	96,548 ... 96,560
	C	96,512 ... 96,524	96,560 ... 96,572
	D	96,524 ... 96,536	96,572 ... 96,584
	E	96,536 ... 96,548	96,584 ... 96,596

Es ist erlaubt, Kolben zu Zylindern, einschließlich Arbeitszylindern, ohne sie zu bearbeiten, aus benachbarten Gruppen auszuwählen, wenn der Kolben die untenstehende Prüfung besteht.

Es wird empfohlen, den Kolben wie folgt für den Betrieb im Zylinder zu testen:

1) Kolben in umgekehrter Position aufgrund seines Eigengewichts oder unter dem Einfluss leichter Fingerdrücke sollte die Hand langsam entlang des Zylinders sinken.

2) Messen Sie die Zugkraft mit einem Dynamometer eines 0,05 dicken Bandes mm und einer Breite von 10 mm, abgesenkt auf eine Tiefe von 35 mm zwischen der Zylinderwand und einem darin verkehrt herum eingesetzten Kolben. Die Unterkante des Kolbenhemdes soll gegenüber dem oberen Blockende 10 mm vertieft sein.

Legen Sie das Klebeband - den Ölmesstab in eine Ebene senkrecht zur Achse des Kolbenbolzens, d.h. durch den größten Durchmesser des Kolbens. Die Kraft beim Ziehen des Sondenstreifens sollte bei neuen Zylindern und Kolben 29 ... 39 N (3 ... 4 kgf) betragen.

Die Messung von Zylindern, Kolben und Zugkolben sollte bei der Temperatur der Teile plus 20 . durchgeführt werden 3 VON.

## 9.2 Bolzen an Kolben und Pleuel anpassen und Kolben mit Pleuel zusammenbauen und Finger

Kolben können nach dem Durchmesser des Stiftloches in 2 Größengruppen eingeteilt werden, die auf der Unterseite mit einer römischen Ziffer gekennzeichnet sind (Tabelle 17).

---

Bei frühen Motoren wurden die Gruppen mit den Buchstaben des russischen Alphabets bezeichnet - "A", "B", "V", "G", "D" bzw.

Tabelle 17

## Lochgrößengruppen

Kolben unter dem Finger

Kolbenbohrungsdurchmesser nya unter dem finger, mm	Markierung Gruppe	dimensional
22.000 ... 22.005		ich
21.995 ... 22.000		II

Außerdem können die Kolben nach dem Durchmesser des Lochs für den Bolzen in 4 Größengruppen eingeteilt werden, die mit Farbe auf der Gewichtsnahe oder auf der Plattform zur Gewichtseinstellung von der Unterseite des Kolbens markiert sind (Tabelle 18).

Tabelle 18 Maßgruppen von Löchern

Kolben unter dem Finger

Kolbenbohrungsdurchmesser für Größengruppen Finger, mm	Kennzeichnung Dimensionsgruppe
21.9975 ... 22.0000	Weiß
21.9950 ... 21.9975	Grün
21.9925 ... 21.9950	Gelb
21.9900 ... 21.9925	rot

Kolbenbolzen lassen sich nach Außendurchmesser in 2 Größengruppen einteilen, die am Ende mit einer römischen Ziffer gekennzeichnet sind (Tabelle 19).

Tabelle 19 Größengruppen der Finger

Außendurchmesser der Finger tsa, mm	Markierung Gruppe	dimensional
21.990 ... 21.995		ich
21.985 ... 21.990		II

Außerdem können die Kolbenbolzen nach dem Außendurchmesser in 5 Größengruppen eingeteilt werden, die mit Farbe auf der Innenfläche oder am Ende oder in lateinischen Buchstaben am Ende gekennzeichnet sind (Tabelle 20).

Tabelle 20

## Größe der Fingergruppen

Äußere Finger, mm	Durchmesser	Farbe	Kennzeichnung der Größengruppe	Kennzeichnungsschreiben der Größengruppe
21.9975 ... 22.0000		Weiß		W (weiß - weiß) G
21.9950 ... 21.9975		Grün		(grün - grün) Y
21.9925 ... 21.9950		Gelb		(gelb - gelb) R (rot -
21.9900 ... 21.9925		rot		rot) B (blau - blau)
21.9875 ... 21.9900		Blau		

Kolbenbolzen mit einer Aufteilung in 2 Größengruppen sind für Kolben zu wählen, die eine Aufteilung in zwei Größengruppen nach dem Durchmesser der Kolbenbolzenbohrung haben, gruppenweise entsprechend der Kennzeichnung (Tabelle 21).

Kolbenbolzen mit einer Aufteilung in 5 Größengruppen sind für Kolben zu wählen, die eine Aufteilung in zwei Größengruppen entsprechend dem Durchmesser der Bohrung für den Kolbenbolzen gemäß Tabelle 21 aufweisen.

In diesen Fällen werden die Kolbenbolzen in den Kolben eingeführt, ohne den Kolben zu erwärmen.

Tabelle 21 Auswahl eines Bolzens für einen Kolben, der nach dem Durchmesser des Lochs für den Bolzen in 2 Gruppen unterteilt ist

Maßmarkierung Kolbengruppen	Größengruppenkennzeichnung Kolbenbolzen		
	Digital	Farbe	Wörtlich
ich	ich	Weiß	W
		Grün	G
		Gelb	Ja
II	II	Gelb	Ja
		rot	R
		Blau	B

Gebrochener Kolbenbolzen um 5 Größengruppen zum Kolben auszuwählen, mit einer Aufteilung in 4 Größengruppen nach Lochdurchmesser für den Stift, eine Größengruppe oder benachbarte Gruppen in Richtung der Spaltvergrößerung gemäß Tabelle 22. Der Einbau eines Fingers in den Kolben sollte bei der Auswahl eines Fingers der gleichen Größengruppe mit dem Kolben unter Vorwärmung des Kolbens auf eine Temperatur von 60... 80 ° erfolgen. Bei der Auswahl eines Bolzens einer benachbarten Größengruppe mit Kolben in Richtung Spielvergrößerung kann der Einbau des Bolzens zu laufen, ohne den Kolben zu

erhitzen. Tabelle 22

Auswahl eines Fingers zu einem Kolben, der nach dem Durchmesser des Lochs für den Finger in 4 Gruppen unterteilt ist

Kolbenbolzen		Kolben	
		Zusammenbauen mit Hitze	Zusammenbauen ohne Hitze
Größengruppenkennzeichnung		Größengruppenkennzeichnung	
Farbe	Wörtlich		
Weiß	W	Weiß	
Grün	G	Grün	Weiß
Gelb	Ja	Gelb	Grün
rot	R	rot	Gelb
Blau	B		rot

Die Pleuel sind nach dem Durchmesser der Buchsenbohrung für den Bolzen in 4 Größengruppen sortiert und auf der Pleuelstange in der Nähe des Pleuelbodens mit Farbe gekennzeichnet (Tabelle 23).

Tabelle 23 Größengruppen der Pleuel

Bohrungsdurchmesser - Farbm ki unter dem Finger, mm	markierungsgröße - Noah-Gruppe
22.0045 ... 22.0070	Weiß
22.0020 ... 22.0045	Grün
21.9995 ... 22.0020	Gelb
21.9970 ... 21.9995	rot

Der Kolbenbolzen muss gemäß Tabelle 24 entsprechend der Größengruppenkennzeichnung in das Pleuel eingebaut werden.

Tabelle 24 Kolbenbolzen in Pleuel einbauen

Maßmarkierung Kolbenbolzengruppen Pleuel	Markierung Größengruppe	Markierung Größengruppe Kolbenbolzen
ich	Weiß	Weiß
		Grün
	Grün	Grün
		Gelb
II	Gelb	Gelb
		rot
	rot	rot
		Blau

Bei einer Bauteiltemperatur von  $20 \pm 3^\circ$  sollte ein leicht geschmierter Finger unter Daumeneinwirkung fest in der Bohrung der Pleuel-Kolbenkopfbuchse sitzen und sich ohne Verkleben bewegen (Abb. 114), sowie nicht herausfallen die Pleuelstange unter ihrem Eigengewicht mindestens 2 s lang bohren.

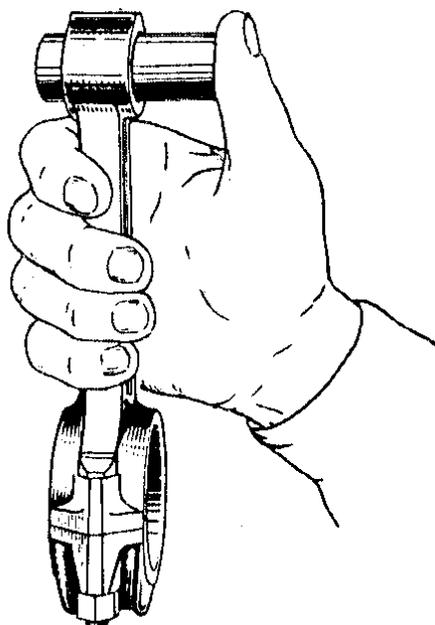


Abb. 114. Abstimmung des Kolbenbolzens auf die Pleuelstange

Pleuel und Kappen sind nach Gewicht in vier Gruppen sortiert und auf der Pleuelkappe mit Farbe gekennzeichnet. Markierungsfarbe:

- weiß - entspricht der Masse des Pleuels 900 ... 905 g;
- grün - 895 ... 900 g;
- gelb - 890 ... 895 g;
- blau - 885 ... 890

Nehmen Sie zum Einbau in den Motor die Pleuel der gleichen Gruppe nach Gewicht. Der Massenunterschied der im Motor verbauten Aggregate (Kolben mit Pleuel) sollte 10 Gramm nicht überschreiten.

Montieren Sie den Kolben mit Pleuelstange und Bolzen.

Wird ein Stift derselben Größengruppe in einen Kolben eingebaut, der eine Farbmarkierung einer Gruppe von Lochdurchmessern für einen Finger hat, ein Stift derselben Größengruppe (gleiche Markierungsfarbe - Tabelle 22), wird der Kolben muss auf eine Temperatur von 60... 80 °C erhitzt werden. In anderen Fällen erfolgt der Einbau des Stiftes in den Kolben ohne Erwärmung des Kolbens.

Kolbenbolzen vor dem Einbau mit Motoröl des Motors schmieren und in die Bohrungen von Kolben und Pleuel einführen.

Pleuel und Kolben sollten bei der Montage mit einem Kolbenbolzen wie folgt ausgerichtet sein: die Aufschrift „**VORDERSEITE**“ oder "**VOR**»Am Kolben, Vorsprung **ABER** am Kurbelende der Pleuelstange in eine Richtung zeigen (Abb. 115).

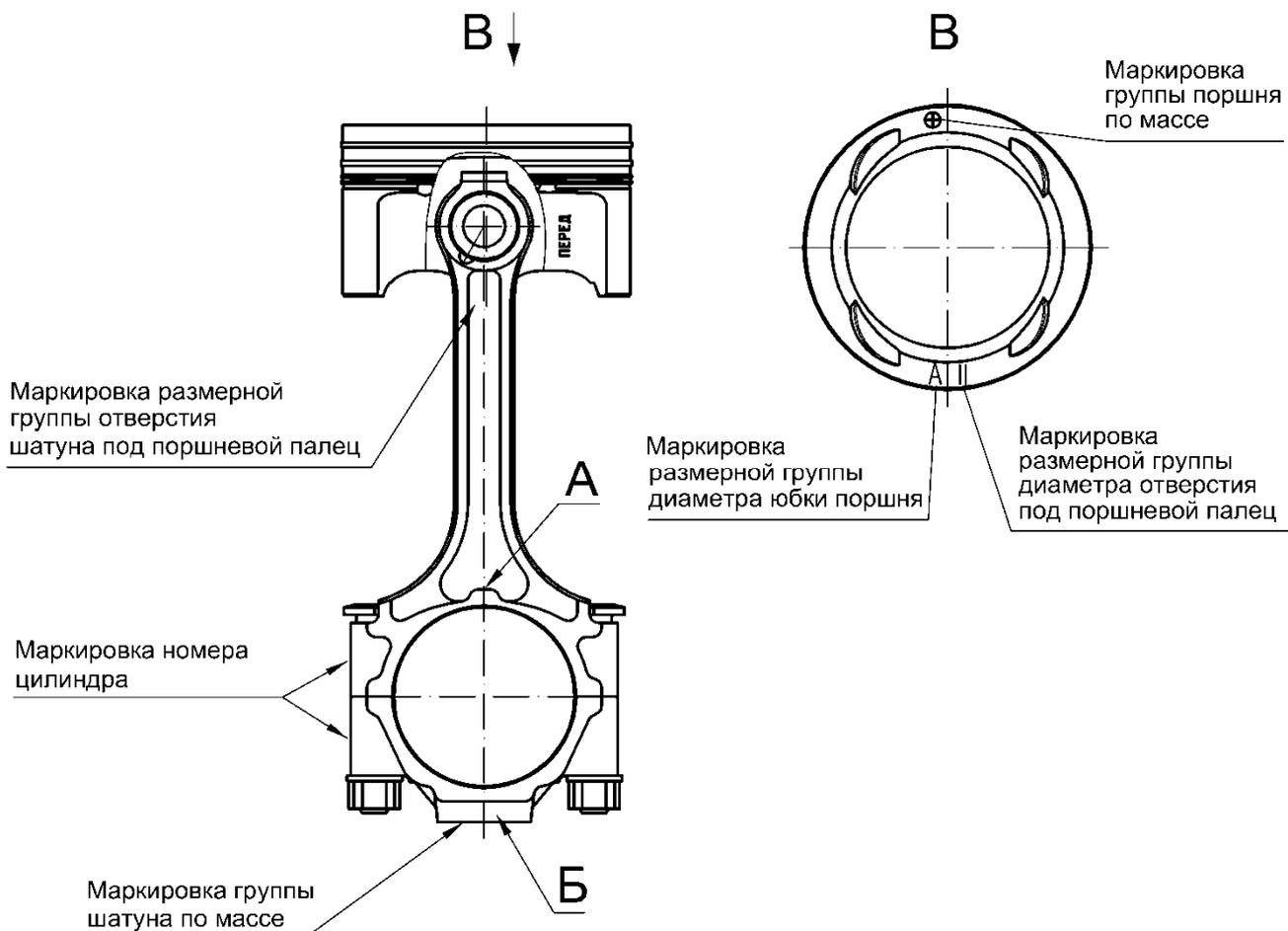


Abb. 115. Pleuel- und Kolbenmarkierungen

9.3 Prüfen Sie den Spalt an der Stoßstelle der Kolbenringe, den Spalt zwischen Ring und Zylinder und montieren Sie die Ringe am Kolben:

Den thermischen Spalt an der Verbindungsstelle der Ringe (Abb. 116) im oberen, nicht verschlissenen Teil des Zylinders messen (von der Oberkante des Zylinders bis zur Position des ersten Kompressionsrings, wenn der Kolben auf OT steht), die für einen neuen Ring gemäß Tabelle .25 sein sollte. Reinigen Sie die Oberfläche des Zylinders von Kohleablagerungen.

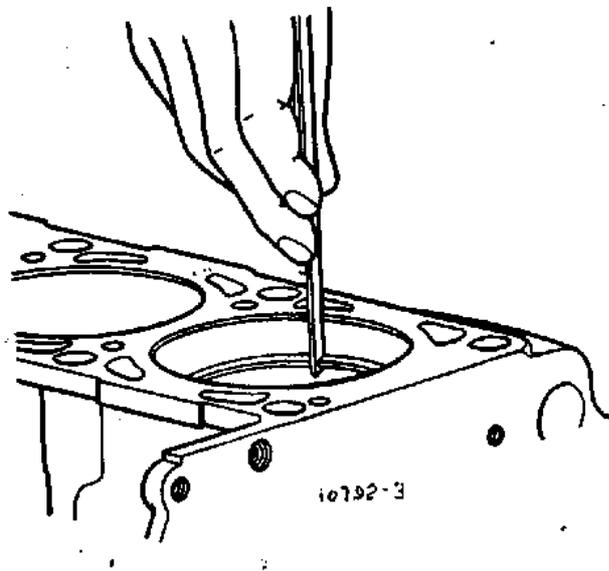


Abb. 116. Messung des thermischen Spiels am Stoß der Kolbenringe

Tabelle 25

Thermischer Spalt an der Verbindungsstelle der Ringe, mm

Ringname	Ringhersteller	
	f. "Buzuluk"	f. "Dong Yang Kolben"
Obere Kompression	0,30 ... 0,55	0,20 ... 0,35
Geringere Kompression	0,30 ... 0,50	0,35 ... 0,50
Ölschaber	0,20 ... 0,80	0,20 ... 0,70

Der Kolbenringhersteller ist an den Markierungen am Ende der Kompressionsringe zu erkennen. Kolbenringe von Buzuluk sind mit "KO" gekennzeichnet, Kolbenringe von "Dong Yang Piston" sind mit "R" gekennzeichnet.

Bei einem Arbeitsring sollte der Spalt nicht mehr als 1,5 mm betragen. Der Einbau verschlissener Ringe mit einem Spiel von mehr als 1,5 mm führt zu einem erhöhten Ölausbrand.

Kolbenringnuten und Kolbenböden von Kohleablagerungen reinigen. Mit einer Feinlehre das seitliche Spiel zwischen den Kompressionsringen und der Wand der Kolbenringnut messen (Abb. 117). Bei verschlissenen Ringen und Kolben ist ein maximales Spiel von nicht mehr als 0,15 mm zulässig. Ein größeres Spiel führt aufgrund des "Pumpens" der Ringe zu einem erhöhten Ölausbrand. Ersetzen Sie ggf. verschlissenen Ring oder Kolben.

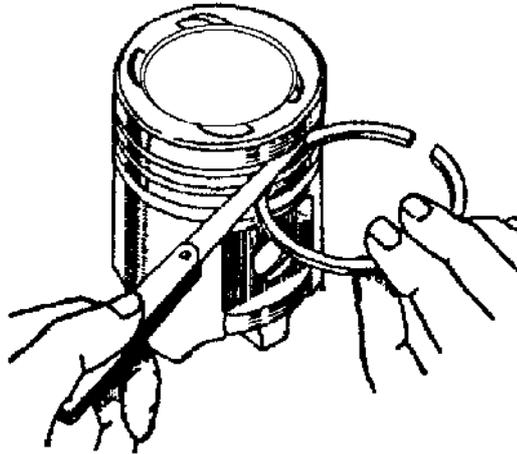


Abb. 117. Kontrolle des seitlichen Spiels zwischen Kolbenring und Nut im Kolben

Schieben Sie die Kolbenringe mit dem Werkzeug auf den Kolben (Abb. 118). Montieren Sie den unteren Kompressionsring mit der Aufschrift „TOP“ (oben) oder mit dem Markenzeichen des Herstellers nach unten (oben) des Kolbens. Die Ringe in den Nuten müssen sich frei bewegen.

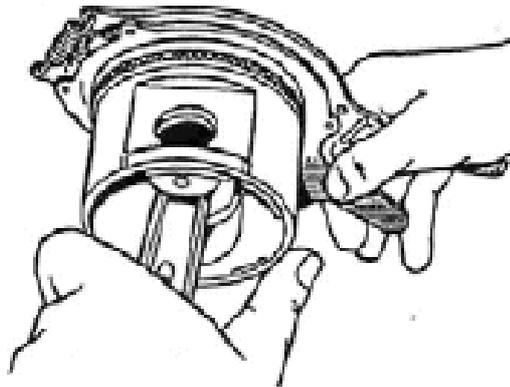


Abb. 118. Kolbenringe am Kolben montieren

**10.** Setzen Sie die Kolben wie folgt in die Zylinder ein:

- Richten Sie den Kolben mit der Pleuelstange so aus, dass die Aufschrift "FRONT" oder "FRONT" auf dem Kolben zeigte zum vorderen Ende des Zylinderblocks;

- das Bett der Pleuel und deren Kappen mit einer Serviette abwischen, abwischen und einsetzen fügt in sie ein;

- Kurbelwelle so drehen, dass die Kurbeln der ersten und vierten die Zylinder haben eine dem UT entsprechende Position eingenommen;

- die Buchsen, den Kolben, den Pleuelzapfen und den ersten Zylinder sauber schmieren altes Motoröl;

Öffnen Sie die Kolbenringverschlüsse wie folgt:

- beim Einbau eines Kolbens mit Ringsatz mit Sammelöl im Zylinder - durch einen abnehmbaren Ring, bestehend aus zwei ebenen Ringscheibenelementen und einem Federspanner, die Schlösser der Druckringe um 180° gegeneinander verschieben, die Schlösser der Ringscheibenelemente des Ölabstreifring

zueinander im Winkel von 180° und im Winkel von 90° zu den Klemmringverschlüssen montieren. Stellen Sie die Arretierung des Federspreizers in einem Winkel von 45° zur Arretierung eines der Ringscheibenelemente ein;

- beim Einbau eines Kolbens mit Ringsatz mit Sammelöl im Zylinder - mit einem abnehmbaren Ring, bestehend aus einem Ring und einem Federspreizer, die Schlösser des Ringsatzes um 120° gegeneinander verschieben. In diesem Fall muss sich das Gelenk des Federspanners vor der Montage des Rings am Kolben auf der gegenüberliegenden Seite des Ölabstreifringverschlusses befinden.

- Verwendung eines speziellen Dorns mit einer konischen Innenfläche

Die Ringe zusammendrücken und den Kolben in den Zylinder einsetzen (Abb. 119).

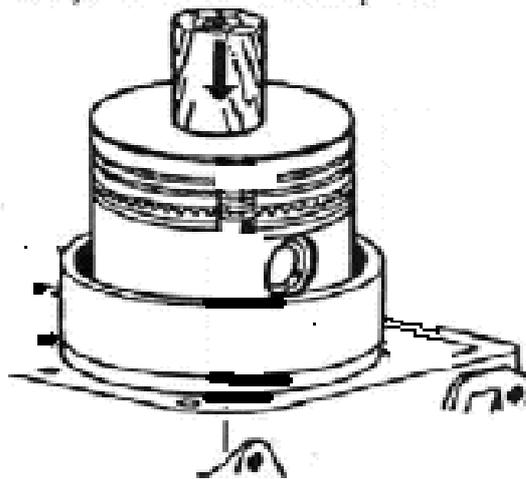


Abb. 119. Einbau eines Kolbens mit Ringen in einen Zylinder

Prüfen Sie vor dem Einbau des Kolbens die korrekte Position von Kolben und Pleuel im Zylinder.

Pleuel am Kurbelkopf zum Pleuelzapfen und -spitzen ziehen, Pleuelkappe aufsetzen. Die Pleuelkappe am Pleuel muss so montiert werden, dass die Schulter **B** (Abb. 115) am Pleueldeckel und am Überstand **ABER** am Kurbelkopf oder an einer Seite Nuten für Buchsen befanden. Ziehen Sie die Muttern der Pleuelschrauben mit einem Drehmomentschlüssel mit einem Drehmoment von 68 ... 75 Nm (6,8 ... 7,5 kgfm) an.

Setzen Sie in der gleichen Reihenfolge den Kolben mit der Pleuelstange des vierten Zylinders ein.

Kurbelwelle um 180 crank drehen und setzen Sie die Kolben mit den Pleuelstangen des zweiten und dritten Zylinders ein.

Drehen Sie die Kurbelwelle mehrmals, die sich mit etwas Kraftaufwand leicht drehen sollte.

**elf.** Ölpumpe einbauen

Halter 2 (Abb. 120) mit Schraube 5 mit Unterlegscheibe 3 und Federscheibe 4 an Ölpumpe 1 mit einem Drehmoment von 5,9 ... 8,8 N m (0,6 ... 0,9 kgf m) befestigen.

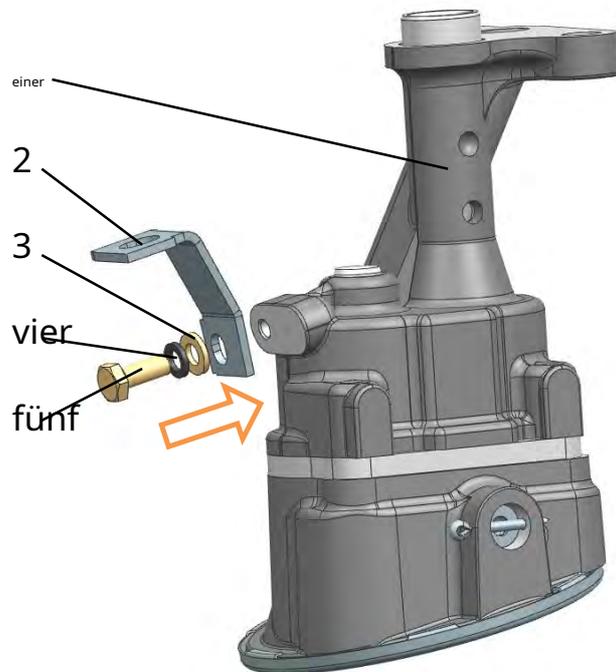


Abb. 120. Montage des Ölpumpenhalters:

1 - Ölpumpe; 2 - Halter; 3 - Unterlegscheibe; 4 - Federscheibe; 5 - Halterschraube

Ölpumpe 5 (Abb. 121) mit Dichtung 1 auf die Zylinderblockauflagefläche montieren und mit Schrauben 4, 6 mit Unterlegscheiben 2 und Sicherungsscheibe 3 befestigen, Schraube 4 mit Anzugsdrehmoment  $11,8 \dots 17,6 \text{ N}\cdot\text{m}$  anziehen (  $1,2 \dots 1,8 \text{ kgf}\cdot\text{m}$ ) und Schrauben 6 mit einem Drehmoment von  $23,3 \dots 35,3 \text{ N}\cdot\text{m}$  ( $2,4 \dots 3,6 \text{ kgf}\cdot\text{m}$ ).

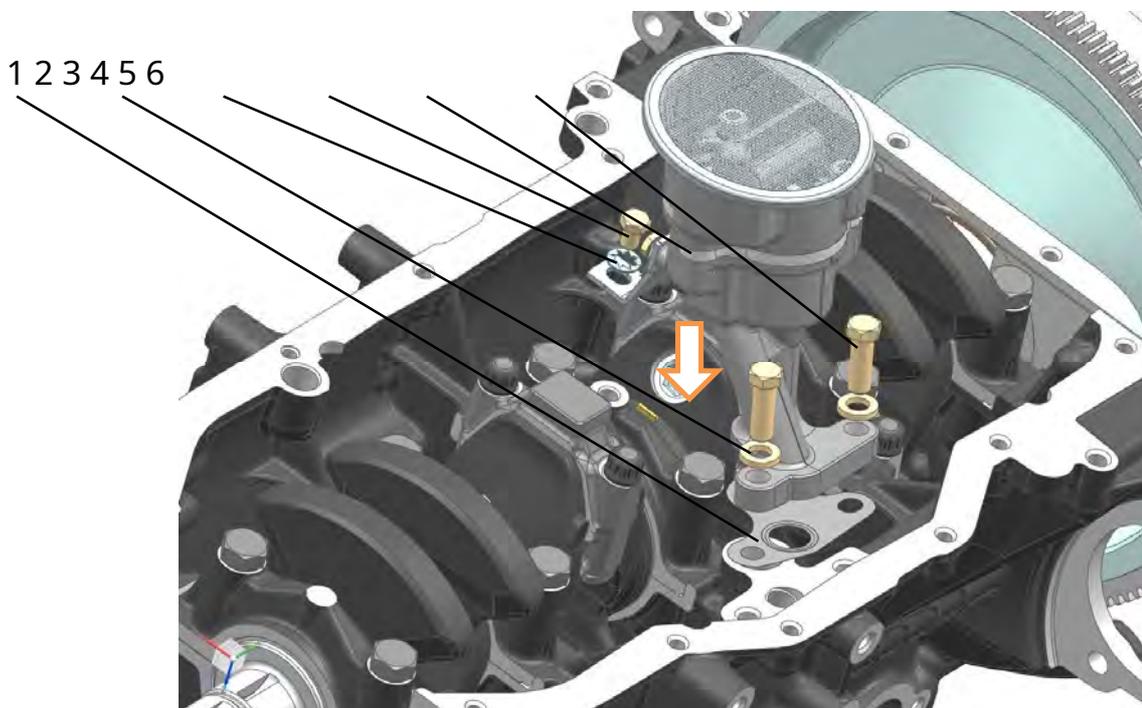


Abb. 121. Einbau der Ölpumpe:

1 - Dichtung; 2 - Unterlegscheibe; 3 - Sicherungsscheibe; 4 - Bolzen der Befestigung des Halters; 5 - Ölpumpe; 6 - Befestigungsschraube der Ölpumpe

**12. Zwischenwelle und Ölpumpenantriebswelle einbauen. Mit Motorölbuchsen 1, 2 schmieren (Abb. 122)**

schreckliche Welle.

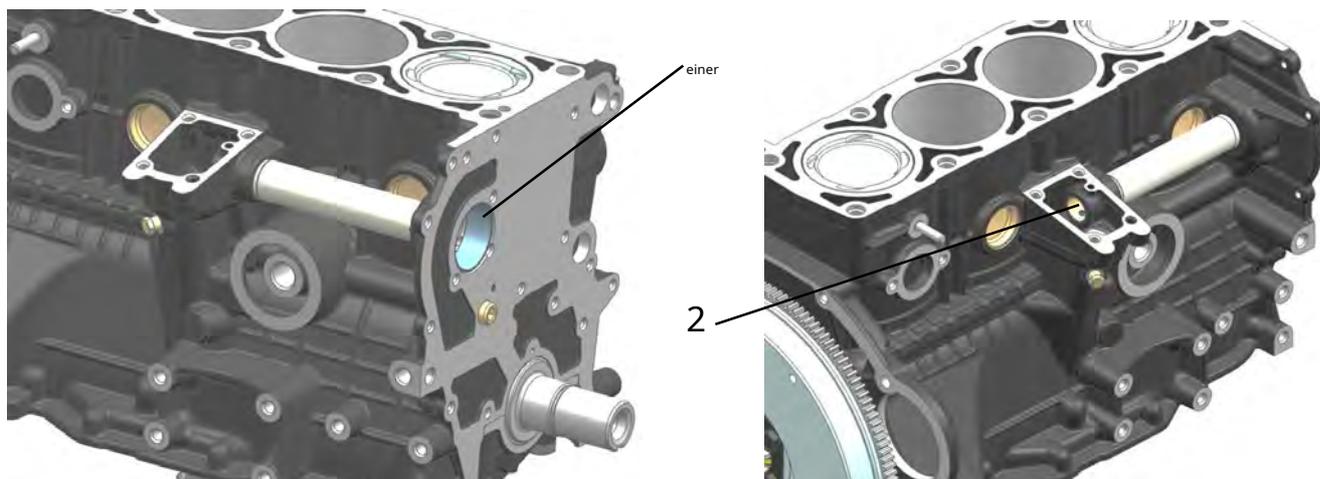


Abb. 122. Zwischenwellenbuchsen:

1 - vordere Buchse der Zwischenwelle; 2 - hintere Buchse der Zwischenwelle

Passfeder 1 (Abb. 123) in die Nut 2 am Ende der Zwischenwelle einführen.

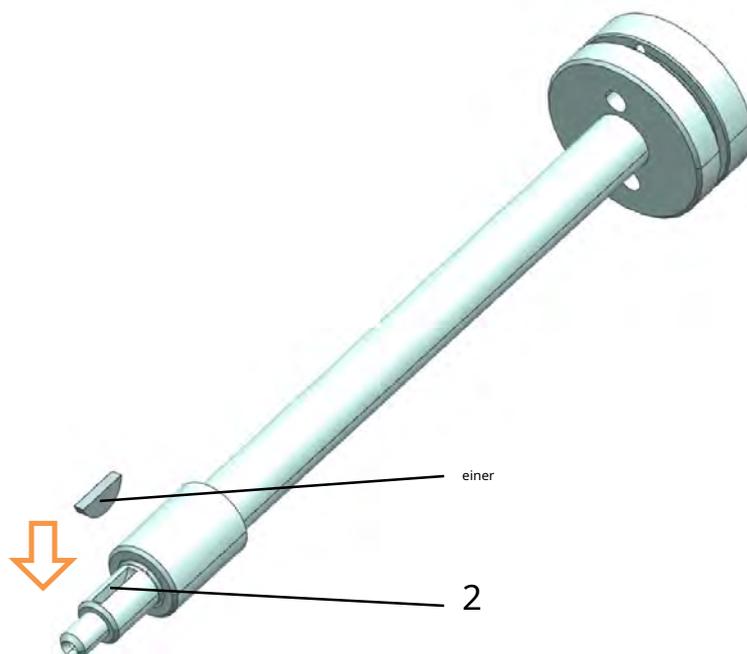


Abb. 123. Passfeder in die Zwischenwelle einbauen:

1 - Schlüssel; 2 - Zwischenwellennut

Zwischenwelle 2 (Abb. 124) in Zylinderblock 1 einbauen.

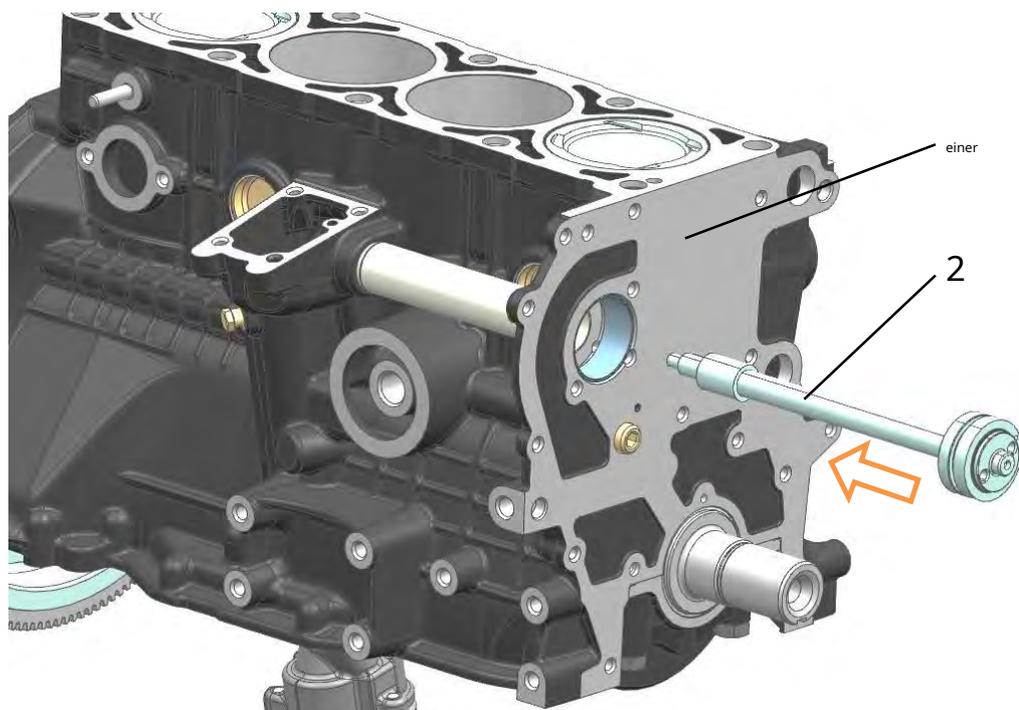


Abb. 124. Zwischenwelle einbauen:

1 - Zylinderblock; 2 - Zwischenwelle

Schrauben Sie zwei Schrauben 4 (Abb. 125) in den vorderen Flansch der Zwischenwelle 1 ein. Montieren Sie das Zahnrad 3 mit der Mutter 2 am hinteren Ende der Welle, richten Sie die Passfedernut des Zahnrads mit der Passfeder aus und drehen Sie die Zwischenwelle um zwei Schrauben, festziehen Ritzelmutter bis zum Anschlag mit einem Drehmoment von 17,7 ... 24,5 N m (1,8 ... 2,5 kgf · m).

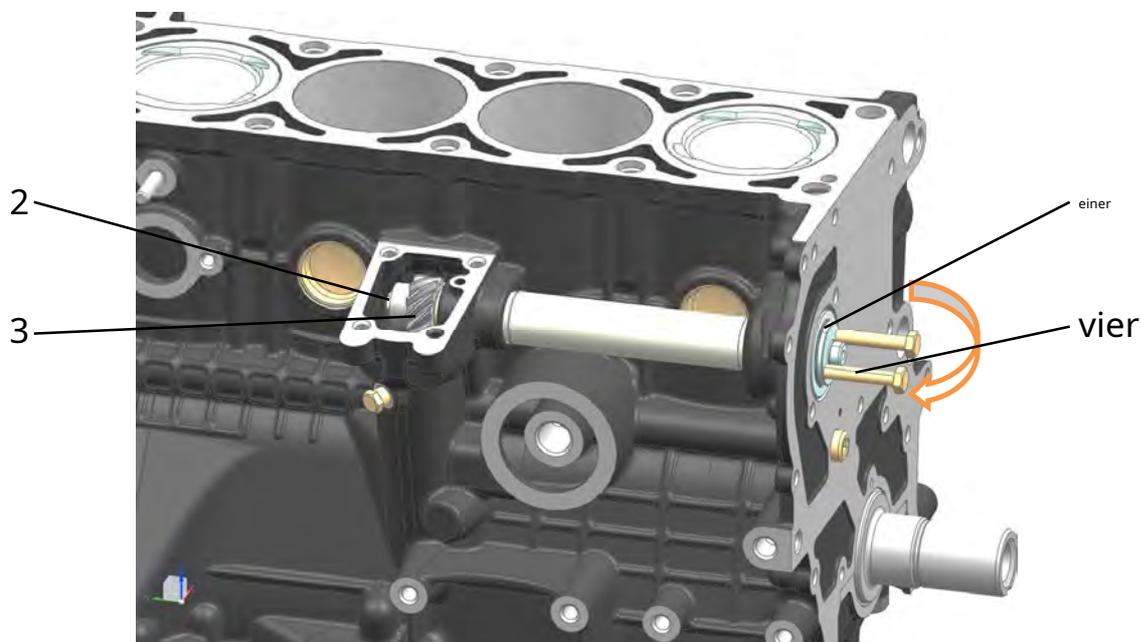


Abb. 125. Getriebe mit Mutter einbauen:

1 - Zwischenwelle; 2 - Mutter; 3 - Gang; 4 - Bolzen

Flansch 1 (Abb. 126) der Zwischenwelle mit Schrauben 2 mit Federscheiben 3 mit einem Drehmoment von 11,8 ... 17,6 N · m (1,2 ... 1,8 kgf m) montieren und befestigen.

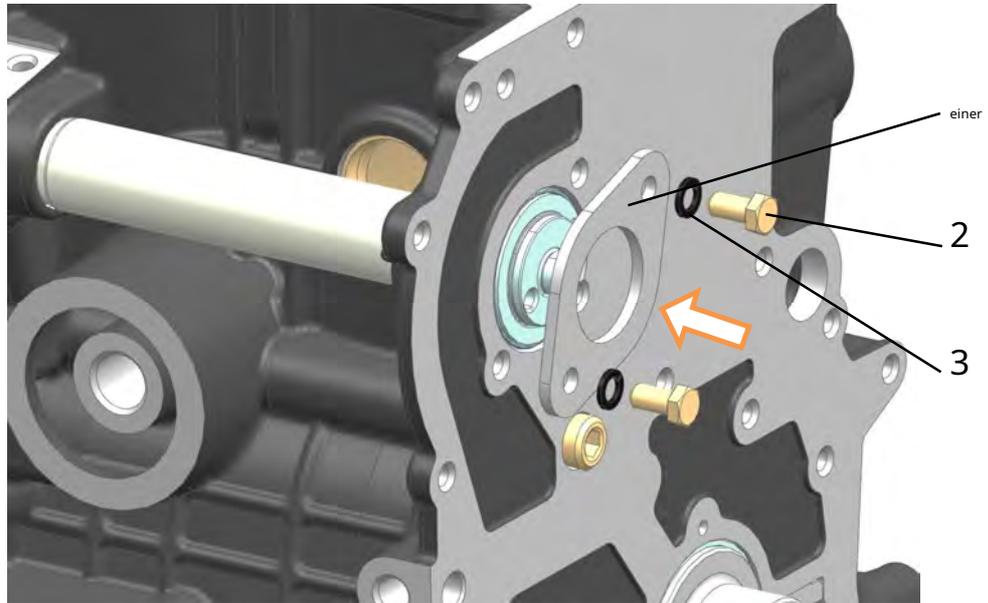


Abb. 126. Zwischenwellenflansch montieren:

1 - Flansch; 2 - Bolzen; 3 - Federscheibe

Ölpumpenantriebswelle und Verzahnung mit Motoröl schmieren und Rolle 2 (Abb. 127) in die Bohrung des Blocks einführen, bis die Zahnräder des Ölpumpenantriebs und der Zwischenwelle ineinandergreifen. Setzen Sie die Sechskantwelle 1 des Ölpumpenantriebs in die Bohrung der Antriebswellenbuchse ein, sodass sie in die Sechskantbohrung der Ölpumpenwelle passt.

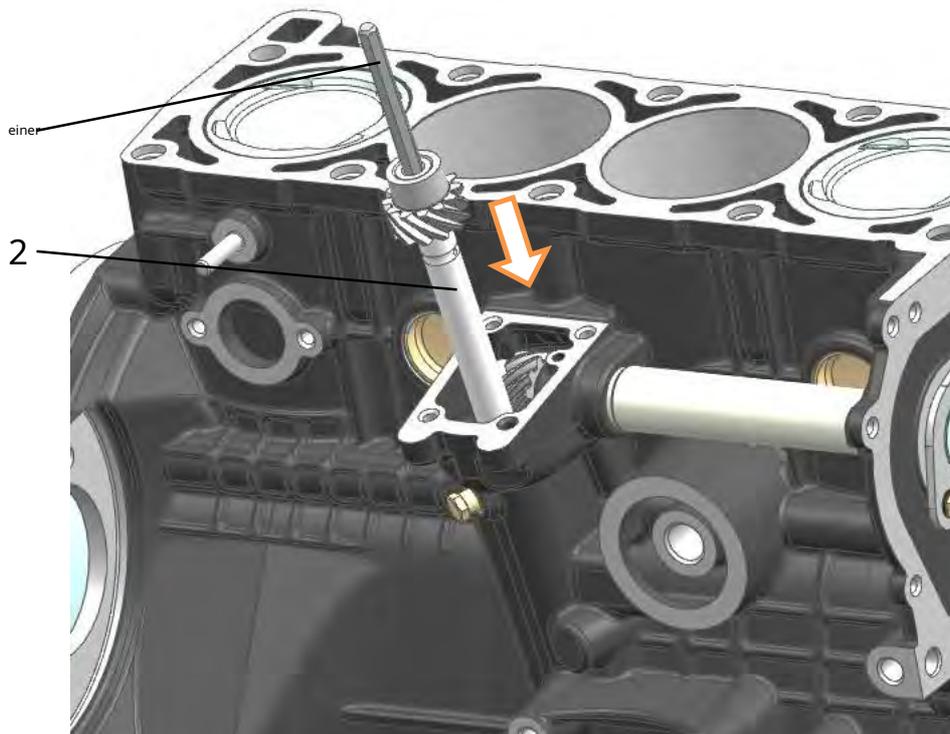


Abb. 127. Zwischenwellenflansch montieren:

1 - Sechskantwelle; 2 - Walze mit Getriebe

Deckel 2 (Abb. 128) des Ölpumpenantriebs mit einer Dichtung mit 3 Schrauben 1 montieren und mit einem Drehmoment von 19,6 ... 24,5 N·m (2,0 ... 2,5 kgf·m) befestigen.

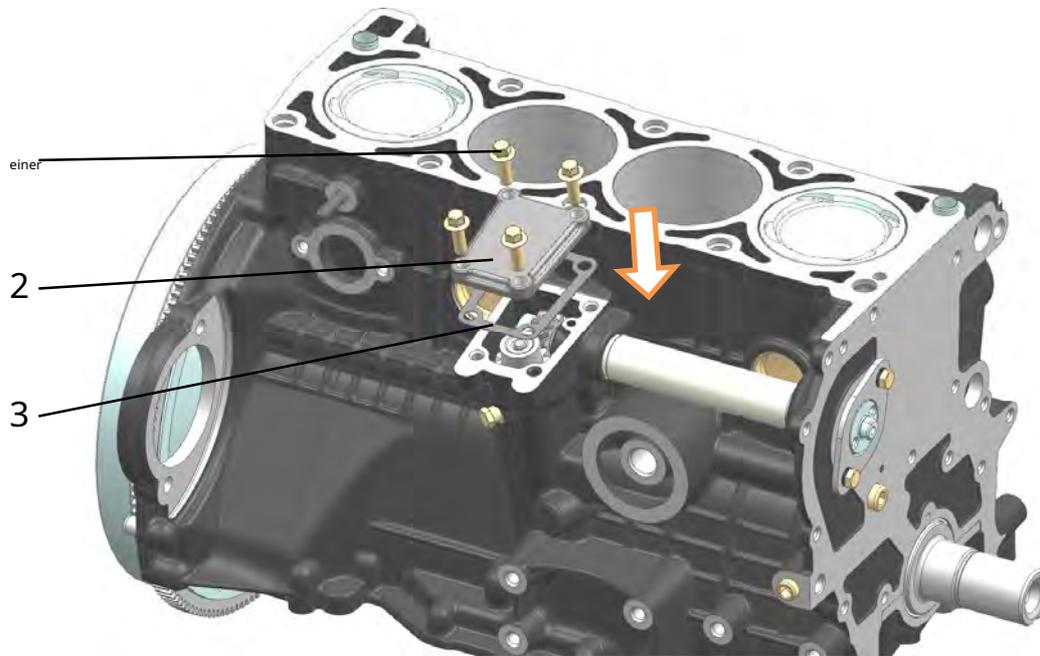


Abb. 128. Installieren der Laufwerksabdeckung:

1 - Bolzen; 2 - Antriebsabdeckung; 3 - Dichtung

Leichtgängigkeit der Zwischenwelle prüfen. Die Welle sollte sich frei drehen, ohne zu verklemmen.

**13. Einbau des Nockenwellenantriebs (Option des Antriebs mit Getriebe Ketten).**

Drücken Sie die Passfeder 1 (Abb. 129) in die Passfedernut 2 des vorderen Endes der Kurbelwelle.

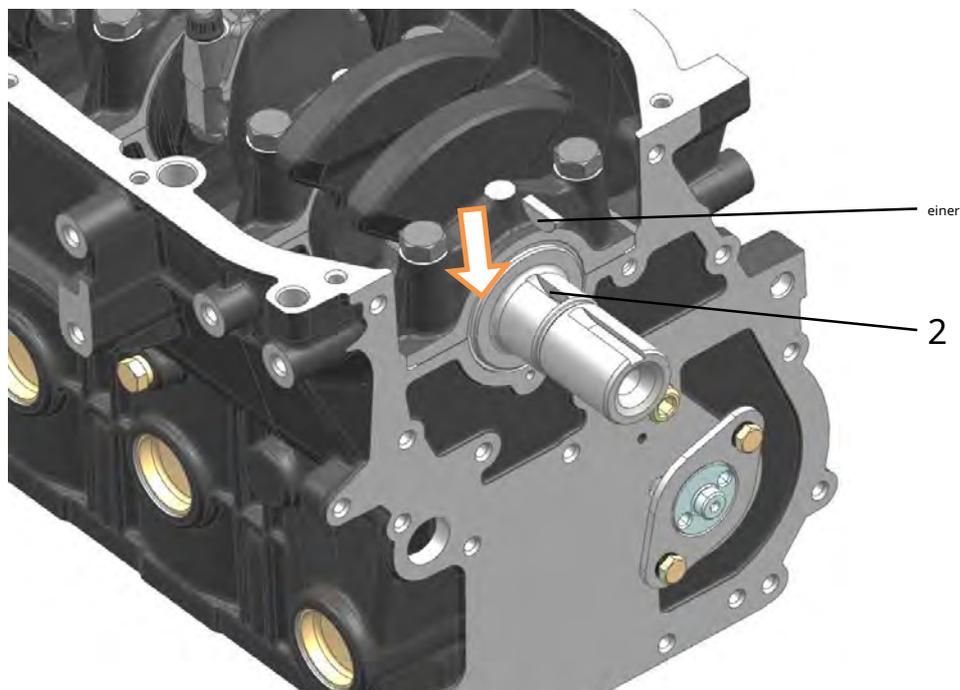


Abb. 129. Einbau des Ritzelschlüssels:

1 - Schlüssel; 2 - Nut

Mit einem Spezialwerkzeug das Kettenrad 2 (Abb. 130) auf die Motorkurbelwelle drücken, dabei die Markierung 1 nach vorne ausrichten.

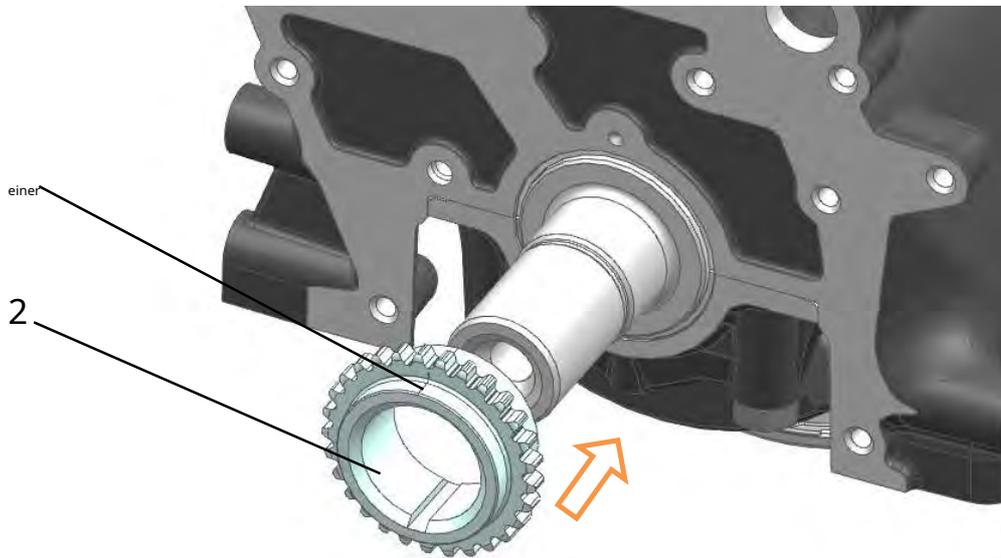


Abb. 130. Kettenradmontage:

1 - Etikett; 2 - Sternchen

Die Motorkurbelwelle drehen, bis die Markierung 1 (Abb. 131) am Kurbelwellenrad mit der Markierung 2 am Zylinderblock übereinstimmt, was der Position des Kolbens des ersten Zylinders im OT entspricht. In diesem Fall sollte die Markierung auf dem Zylinderblock symmetrisch zur Achse des Ritzelzahnhohlraums angeordnet sein.

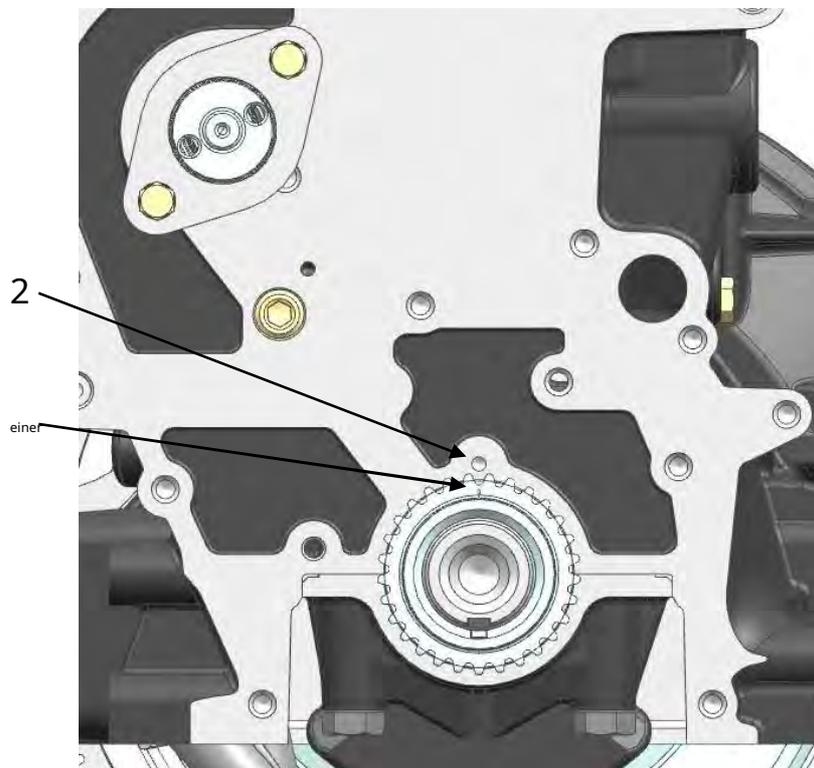


Abb. 131. Zylinderblock und Kurbelwellenkettenträder:

1 - Sternchen; 2 - die Markierung des Blocks der Zylinder

Arretieren Sie die Kurbelwelle in dieser Position.

Montieren Sie den unteren Kettendämpfer 1 (Abb. 132), ohne die Schrauben der Befestigung 2 vollständig anzuziehen, nachdem Sie ein anaerobes Dichtmittel „Fixator-6“ oder ähnliches aufgetragen haben („Stopper-6“, „Technogerm-5“, „Hermikon-2K“).

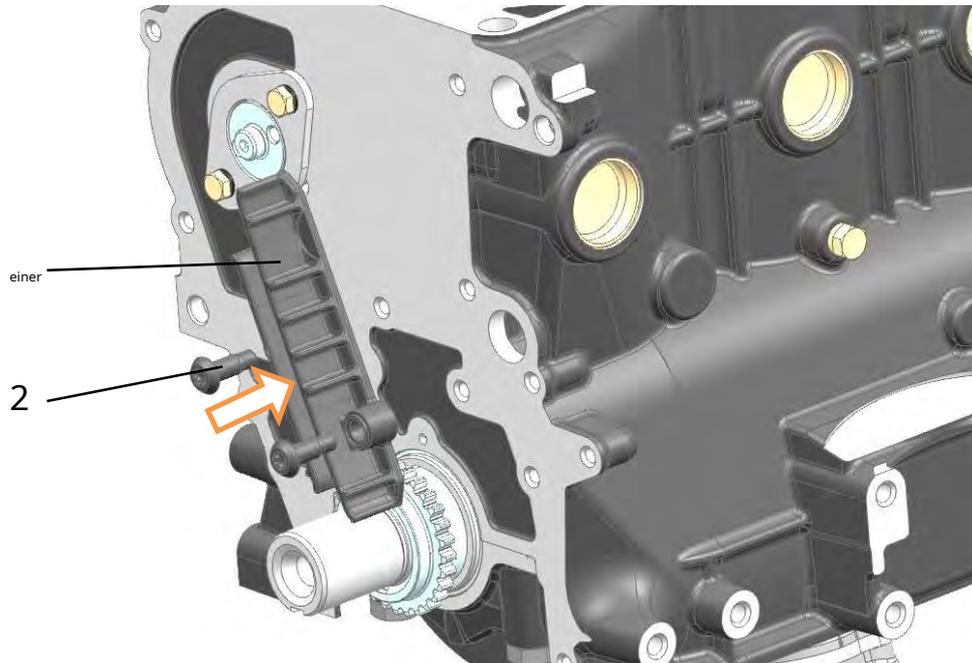


Abb. 132. Einbau des unteren Dämpfers:

1 - Beruhigungsmittel; 2 - Bolzen

Legen Sie die untere Kette auf das angetriebene Kettenrad der Zwischenwelle 1 (Abb. 133). Kettenrad mit Kette 2 auf die Zwischenwelle und auf das Kettenrad der Motorkurbelwelle montieren.

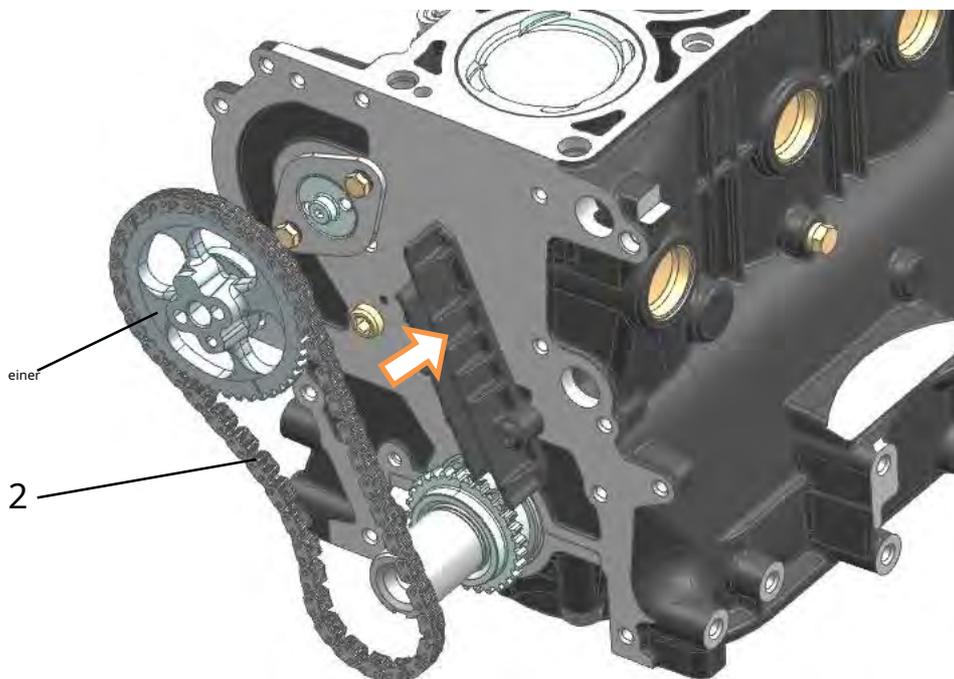


Abb. 133. Untere Kette mit angetriebenem Zwischenwellenrad einbauen:

1 - angetriebenes Kettenrad der Zwischenwelle; 2 - untere Kette

In diesem Fall muss die Markierung 1 (Abb. 134) am angetriebenen Kettenrad der Zwischenwelle mit der Markierung 2 am Zylinderblock übereinstimmen und der führende Kettenstrang durch den Dämpfer muss straff sein.

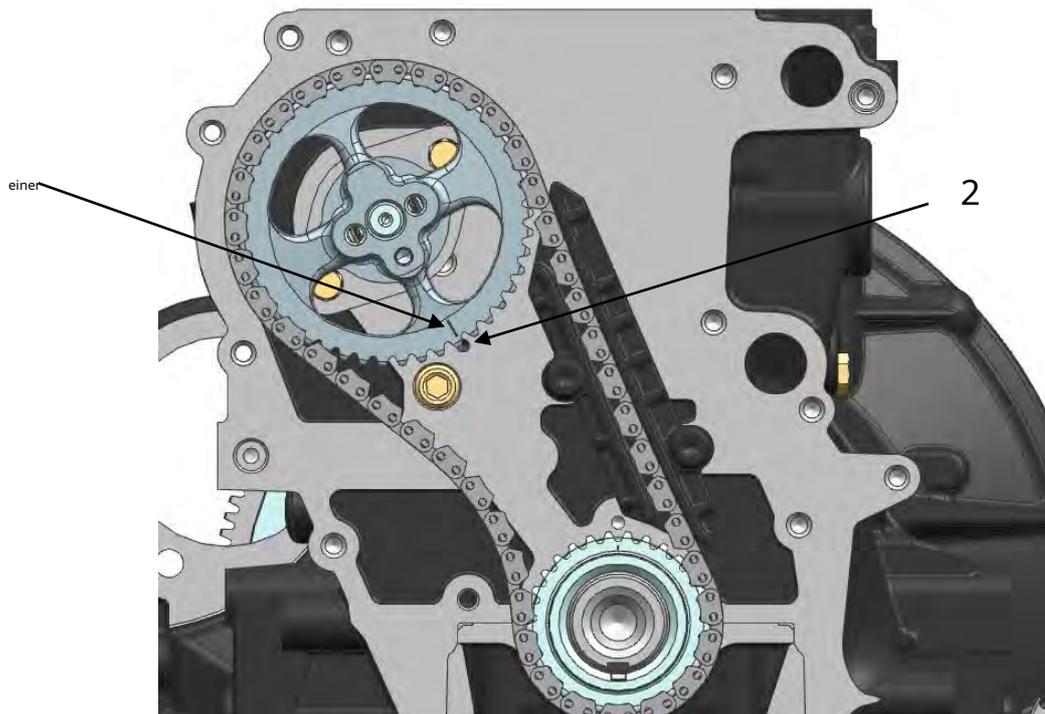


Abb. 134. Einbau des angetriebenen Zwischenwellenrades:

1 - Sternchen; 2 - die Markierung des Blocks der Zylinder

Antriebskettenrad 1 (Abb. 135) der Zwischenwelle mit Stift montieren und beide Kettenräder auf der Zwischenwelle mit Schrauben 3 mit Sicherungsblech 2 mit einem Drehmoment von 24,5 ... 26,5 Nm (2,5 ... 2,7 kgfm).

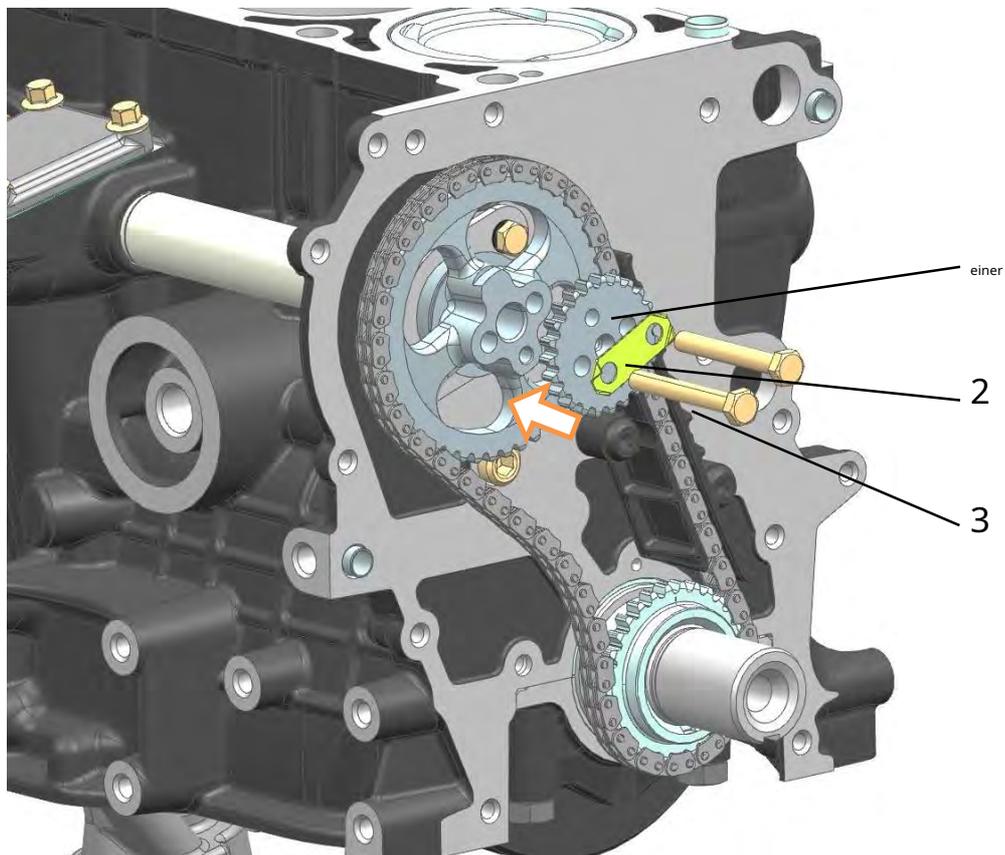


Abb. 135. Zwischenwellen-Antriebsritzel einbauen:

1 - führendes Kettenrad; 2 - Sicherungsplatte; 3 - Bolzen

Die vier Ecken des Schlossblechs 1 (Abb. 136) an den Riegelkanten umbiegen.

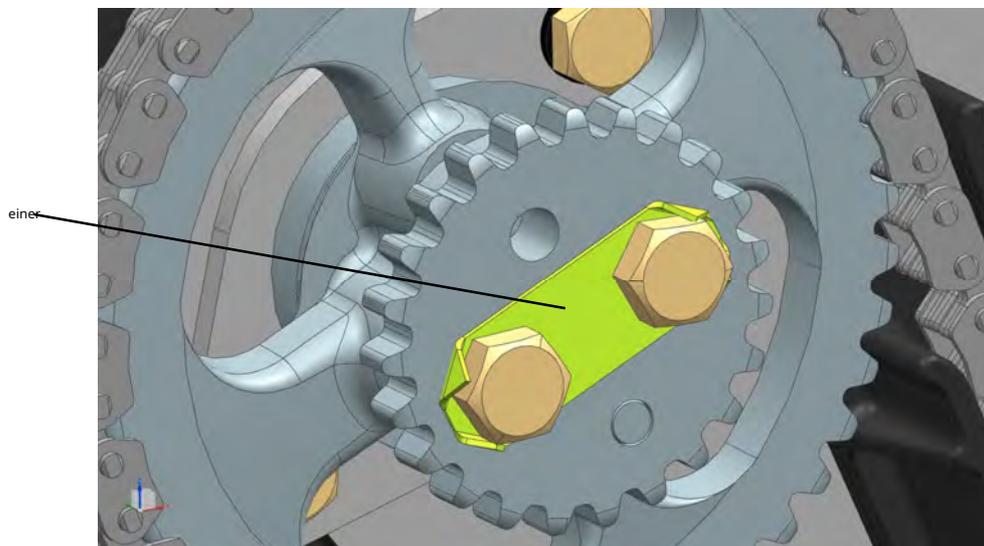


Abb. 136. Eckbiegung der Anschlagplatte:

1 - Schlossplatte

Schuh 1 (Abb. 137) der Spannung der unteren Kette des Nockenwellenantriebs montieren und den Schuh mit Schraube 2 befestigen, nachdem ein anaerobes Dichtmittel "Fixator-6" oder ähnliches ("Stopper-6", "Techno-germ- 5" zum Schraubengewinde) , "Hermikon-2K") und ziehen Sie die Schraube mit einem Drehmoment von 26,5 ... 29,4 N·m (2,7 ... 3,0 kgf·m) an.

---

**Beachtung!**

**Vermeiden Sie es, zu viel Dichtmittel aufzutragen. Übermäßiges Auftragen von Dichtmittel drückt aus den Gewinden und blockiert den Kettenspannschuh auf der Achse.**

---

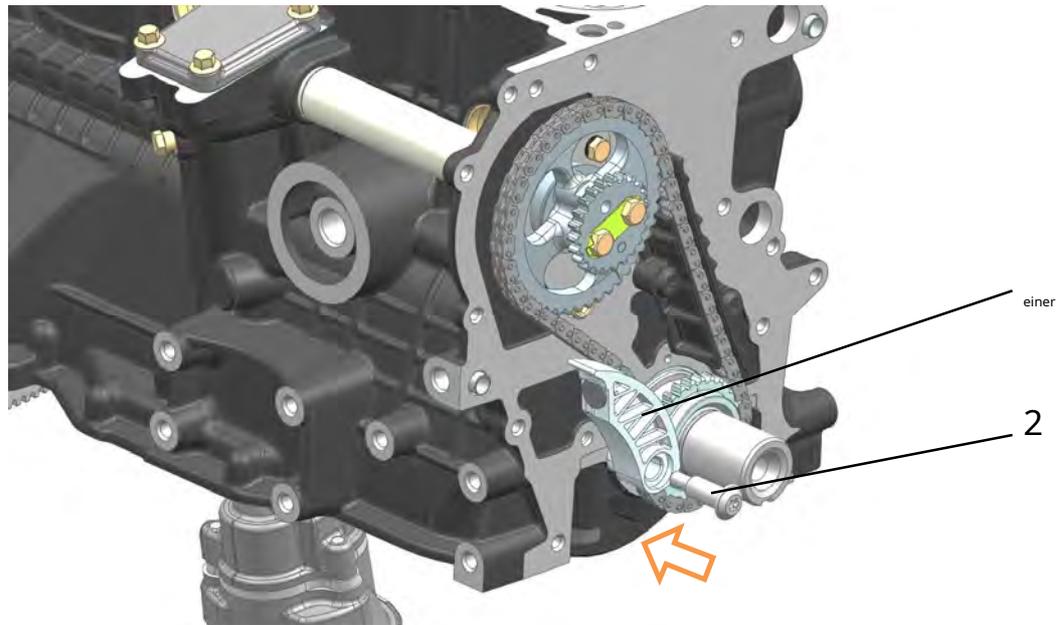


Abb. 137. Einbau des unteren Schuhs:

1 - Schuh; 2 - Bolzen

Auf den Schuh drücken, die Kette spannen, den korrekten Einbau der Kettenräder anhand der Markierungen (Abb. 138) überprüfen und die Schrauben 1 des unteren Dämpfers mit einem Drehmoment festziehen 26,5 ... 29,4 N·m (2,7 ... 3,0 kgf·m).

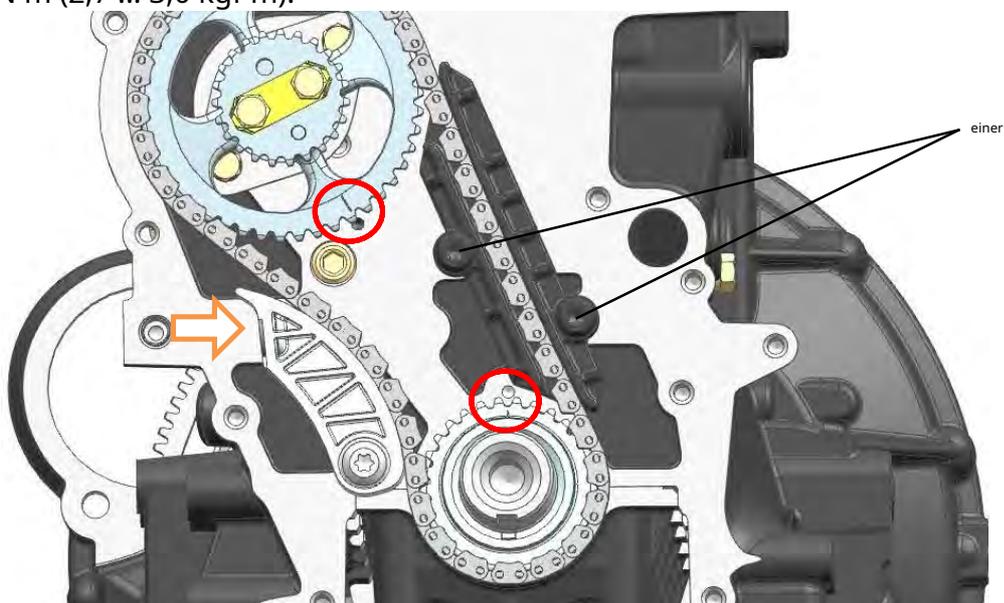


Abb. 138. Überprüfung der korrekten Montage der Kettenräder:

1 - Bolzen der unteren Kettenführung

---

**Beachtung!**

**Nach dem Einbau der unteren Kette darf sich die Kurbelwelle erst nach dem Einbau der oberen Kette des Nockenwellenantriebs und der hydraulischen Spanner drehen.**

---

Abstützung 2 (Abb. 139) des oberen Kettenspannschuhs montieren und mit Schrauben 1 sichern, diese mit einem Drehmoment von 17,7 ... 24,5 N·m (1,8 ... 2,5 kgf·m) vorläufig anziehen anaerobes Dichtmittel „Fixator-6“ oder ähnlich („Stopor-6“, „Technogerm-5“, „Hermikon-2K“) auf die Schraubengewinde.

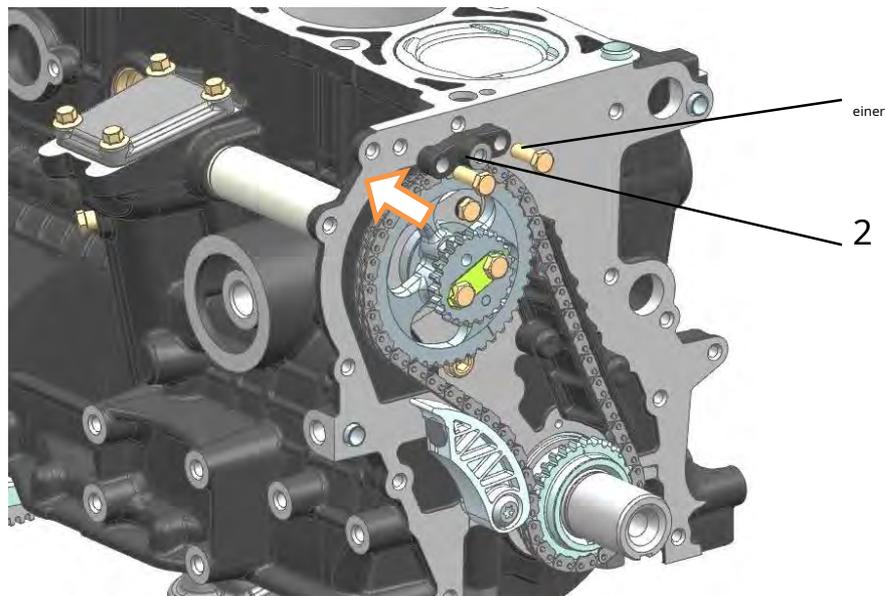


Abb. 139. Installieren der oberen Schuhstütze:

1 - Bolzen; 2 - Unterstützung des Oberschuhs

Schuh 1 (Abb. 140) der Spannung der oberen Kette des Nockenwellenantriebs montieren und den Schuh mit Schraube 2 am Träger mit einem Drehmoment von 26,5 ... 29,4 N m (2,7 ... 3,0 kgf m) befestigen nach dem Auftragen eines anaeroben Dichtmittels "Fixator-6" oder ähnlich ("Stopper-6", "Technogerm-5", "Germikon-2K") auf das Schraubengewinde.

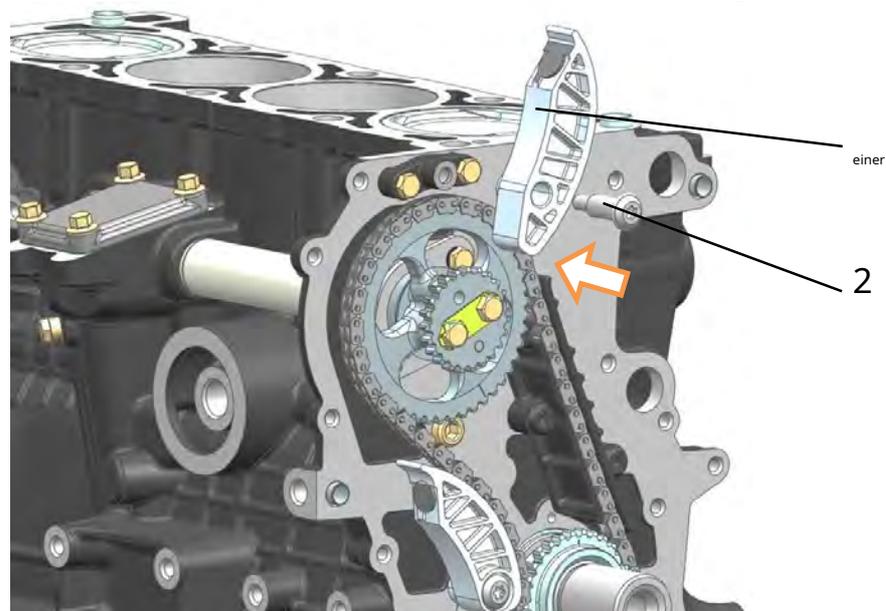


Abb. 140. Montage des oberen Schuhs:

1 - Schuh; 2 - Bolzen

Auf das Antriebsritzel 2 (Fig. 141) der Zwischenwelle die obere Kette 1 des Nockenwellenantriebs aufsetzen.

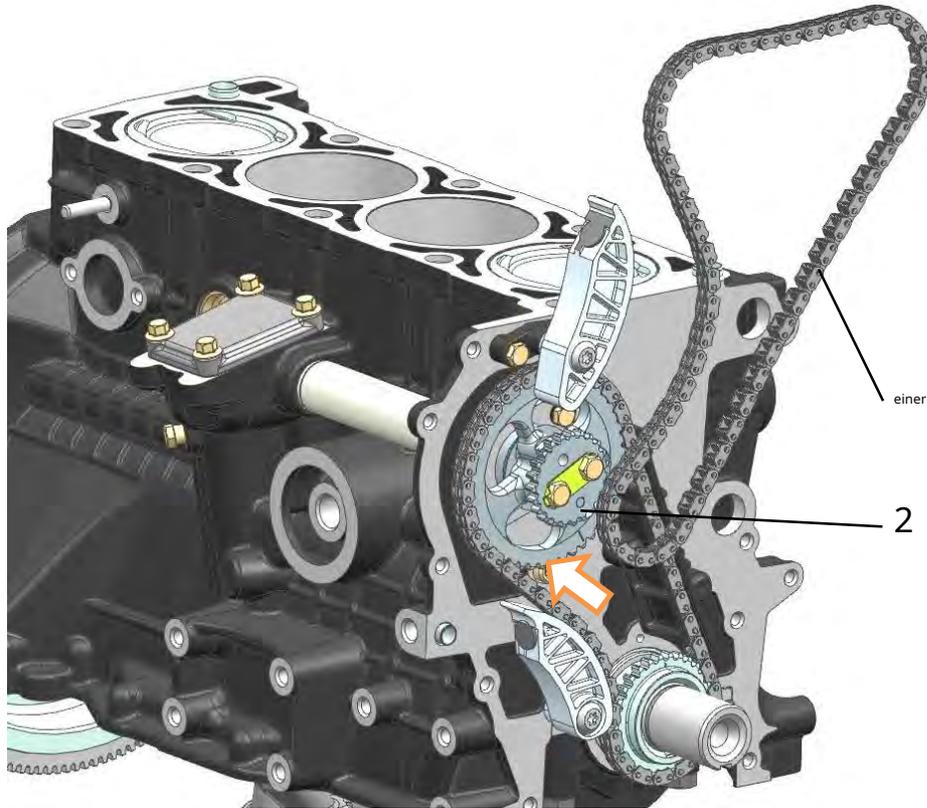


Abb. 141. Montage der oberen Kette am Antriebskettenrad:

1 - obere Kette; 2 - führendes Kettenrad

Tragen Sie auf den Zylinderblock um die Passhülse 1 (Abb. 142) die Kettenabdeckung auf der rechten Seite des Blocks (in der sich der Ölversorgungskanal zum unteren Hydraulikspanner befindet) Silikondichtmittel "Unisil H50-1" oder ähnliches auf .

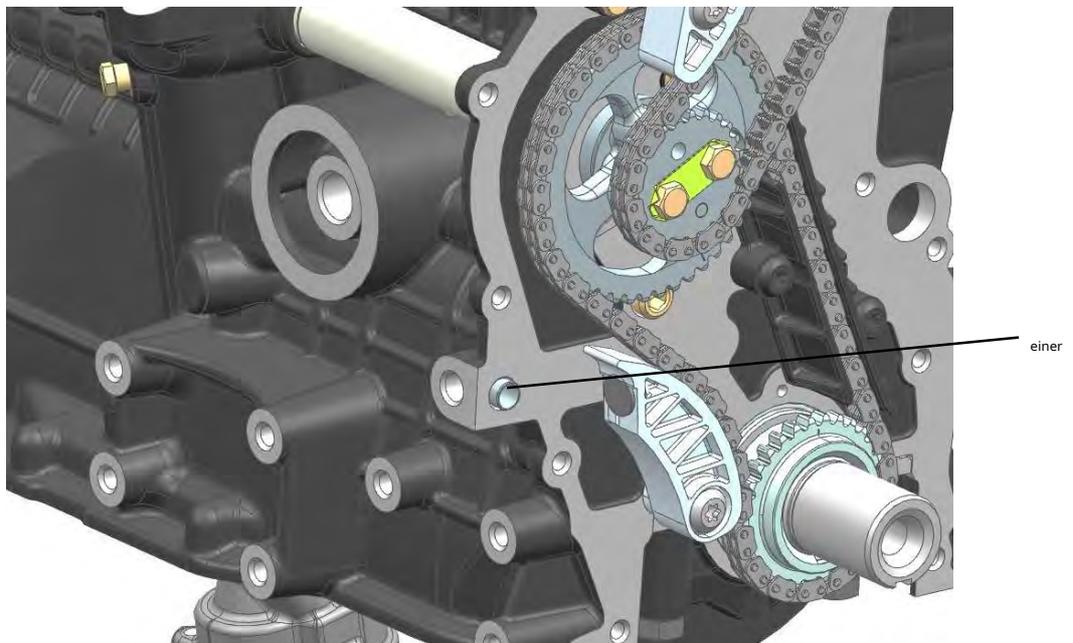


Abb. 142. Kettenabdeckungsdübel:

1 - Buchse

Nehmen Sie den Kettendeckel mit dem Wellendichtring, prüfen Sie die Eignung des Wellendichtrings für weitere Arbeiten. Wenn die Öldichtung eine abgenutzte Arbeitskante hat oder die Nabe der Dämpferriemenscheibe schlecht abdeckt, ersetzen Sie sie durch eine neue. Es wird empfohlen, den Wellendichtring mit einem Dorn in den Kettendeckel einzupressen.

Installieren Sie die Öldichtung mit der Manschette nach außen vom Motor, wobei die Arbeitskante von der Feder nach innen bedeckt ist. Vor dem Pressen Fett auf die Außenfläche der Stopfbuchse auftragen, um das Pressen zu erleichtern.

Füllen Sie  $\frac{2}{3}$  den Hohlraum zwischen der Arbeitskante und der Manschette des Wellendichtrings des Kettendeckels mit Fett CIATIM-221 oder CIATIM-279.

Damit die Kette der zweiten Stufe nicht vom Kettenrad der Zwischenwelle abspringt, montieren und sichern Sie die Kettenabdeckung 2 (Abb. 143) mit den Distanzstücken 1, 5, die untere Generatorhalterung 6, ziehen Sie die Schrauben 3 mit den Unterlegscheiben 4 bis 19.6 .. an. 24,5 N·m (2,0 ... 2,5 kgf·m).

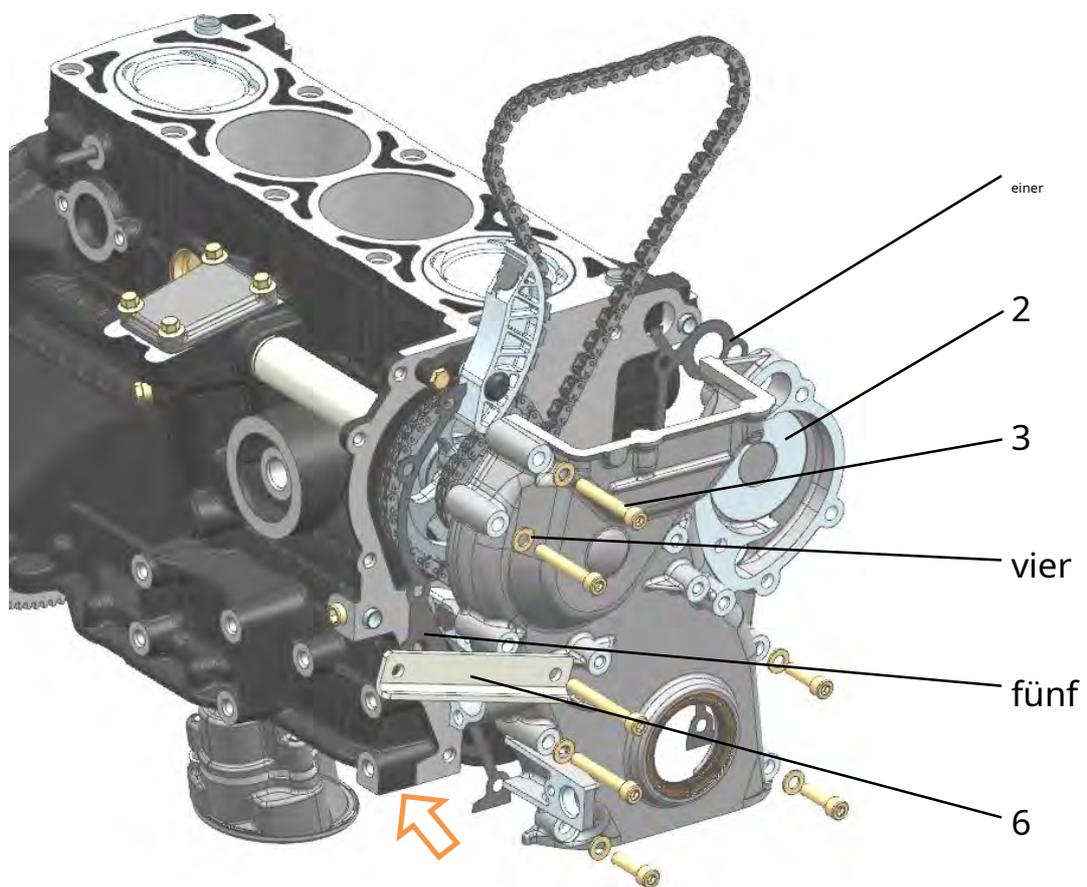


Abb. 143. Kettenabdeckung montieren:

1 - linke Dichtung; 2 - Kettenabdeckung; 3 - Schraube; 4 - Unterlegscheibe; 5 - rechte Dichtung; 6 - die untere Halterung des Generators

### *Motoren mit Servopumpe:*

Wasserpumpe 2 (Abb. 144) mit Dichtung 1 und Halter für Servolenkungspumpe 4 mit Unterlegscheibe 6 einbauen und sichern, Schraube 5 mit Federring mit einem Drehmoment von  $18,6 \dots 22,5 \text{ N} \cdot \text{m}$  anziehen ( $1,9 \dots 2,3 \text{ kgf} \cdot \text{m}$ ), Schrauben 9 mit Unterlegscheiben 10 Moment  $19,6 \dots 24,5 \text{ N} \cdot \text{m}$  ( $2,0 \dots 2,5 \text{ kgf} \cdot \text{m}$ ), Bolzen 3 und Schraube 7 mit Federscheiben 8 Momente Volumen  $19,6 \dots 24,5 \text{ N} \cdot \text{m}$  ( $2,0 \dots 2,5 \text{ kgf} \cdot \text{m}$ ).

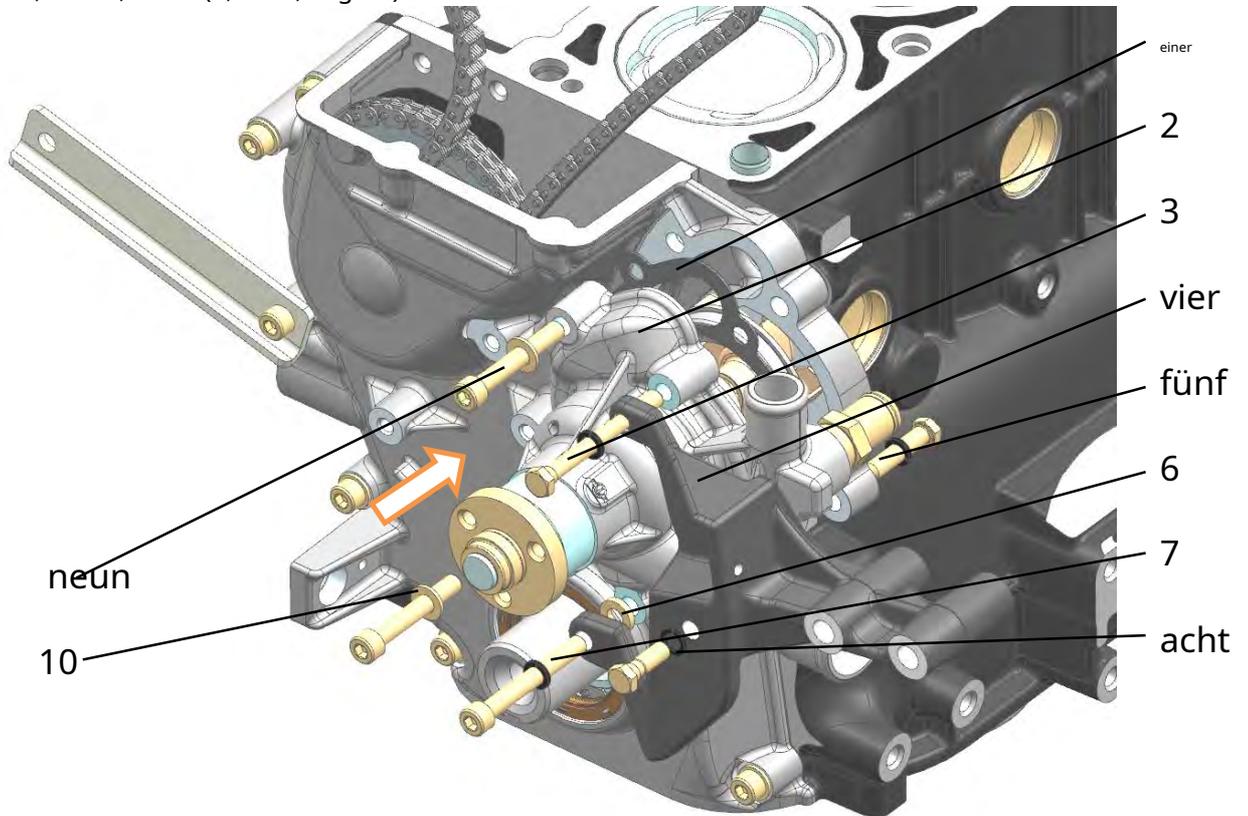
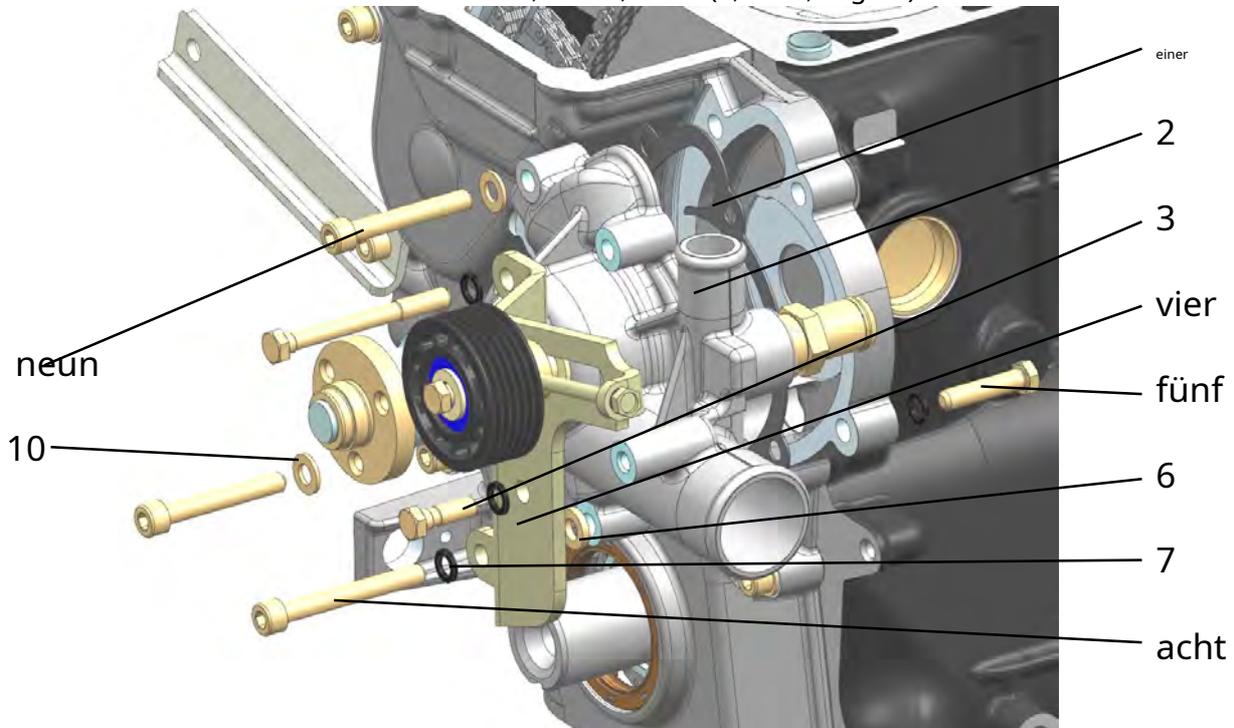


Abb. 144. Montage der Halterung für Wasserpumpe und Servolenkungspumpe:

1 - Dichtung; 2 - Wasserpumpe; 3 - Befestigungsschraube der Halterung der Servolenkungspumpe; 4 - Halterung der Servolenkungspumpe; 5 - Befestigungsschraube der Wasserpumpe zum Kettendeckel; 6 - Unterlegscheibe; 7 - Schraube zur Befestigung der Halterung der Servolenkung; 8 - Federscheibe; 9 - Schraube zur Befestigung der Wasserpumpe; 10 - Unterlegscheibe

### *Motoren ohne Servopumpe:*

Montieren und befestigen Sie die Wasserpumpe 2 (Abb. 145) mit der Dichtung 1 und den Halter für die Spannrolle des Lüfterantriebsriemens 4 mit der Unterlegscheibe 6, ziehen Sie die Schraube 5 mit der Federscheibe mit einem Drehmoment von 18,6 ... 22,5 N m (1,9 ... 2,3 kgf m), Schrauben 9 mit Unterlegscheiben 10 mit einem Drehmoment von 19,6 ... 24,5 N m (2,0 ... 2,5 kgf m), Schrauben 3 und a Schraube 8 Sek. Federscheiben 7 mit einem Drehmoment von 19,6 ... 24,5 N m (2,0 ... 2,5 kgf m).



**Abb. 145. Montage der Wasserpumpe und der Tragrollenhalterung Lüfterantriebsriemen:**

1 - Dichtung; 2 - Wasserpumpe; 3 - Befestigungsschraube der Halterung der Servolenkungspumpe; 4 - Halterung der Servolenkungspumpe; 5 - Befestigungsschraube der Wasserpumpe zum Kettendeckel; 6 - Unterlegscheibe; 7 - Federscheibe; 8 - Schraube zur Befestigung der Halterung der Servolenkung; 9 - Schraube zur Befestigung der Wasserpumpe; 10 - Unterlegscheibe

### *Weitere Operationen:*

Schmieren Sie die Bohrung für den hydraulischen Spanner im Kettendeckel mit sauberem Motoröl aus dem Motor und montieren Sie einen geladenen hydraulischen Spanner (oder hydraulischen Spanner 8 (Abb. 146) mit Adapter 7) bis zum Anschlag der Backen, aber drücken Sie nicht um zu verhindern, dass sich der hydraulische Spanner entlädt.

Eine geräuschkämpfende Unterlegscheibe 6 in den Deckel 4 des hydraulischen Spanners einbauen, den hydraulischen Spanner mit einem Deckel mit Dichtung 5 verschließen, Schrauben 1 einsetzen (obere Schraube mit einer Halterung 3 zur Befestigung des Synchronisationssensorkabels) und die Befestigungsschrauben des Deckels festziehen auf ein Drehmoment von 19,6 ... 24,5 N m (2,0 ... 2,5 kgf m).

Drücken Sie durch das Loch im Deckel des hydraulischen Spanners die Metallstange auf den hydraulischen Spanner oder Adapter, bewegen Sie den hydraulischen Spanner bis zum Anschlag und lassen Sie ihn dann los.

In diesem Fall wird der hydraulische Spannstoßel nicht mehr durch den Federring im Gehäuse gehalten und fährt unter Federwirkung bis zum Anschlag im Schuh und das Gehäuse fährt bis zum Anschlag in die Abdeckung der hydraulischen Spannvorrichtung. Hydro

der Bewohner wird die Kette über den Schuh ziehen.

Verschlusschraube 2 mit einem Drehmoment von 7,8 ... 24,5 N of m (0,8 ... 2,5 kgf m) in den Deckel des hydraulischen Spanners einschrauben, nachdem ein anaerobes Dichtmittel "Fixator-6" oder ähnliches aufgetragen wurde (" Stop-6 "," Technogerm-5 "," Germikon-2K ").

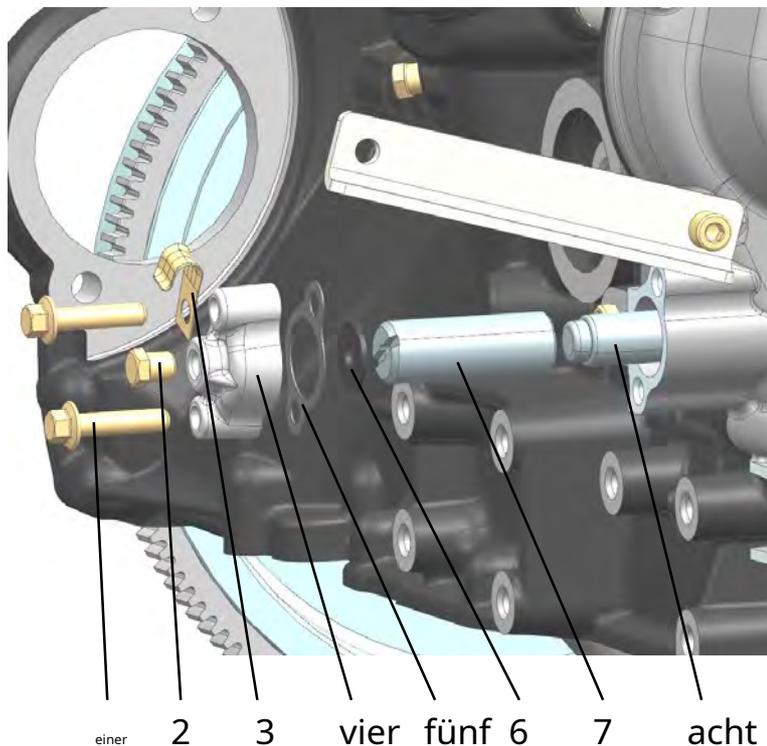


Abb. 146. Einbau des unteren hydraulischen Spanners:

1 - Deckelschraube; 2 - Deckelstopfen; 3 - Drahtbefestigungshalterung; 4 - Abdeckung der hydraulischen Spannvorrichtung; 5 - Deckeldichtung; 6 - Schallschutzscheibe; 7 - Adapter; 8 - hydraulischer Spanner

Die über die Ebene des Zylinderblocks und des Kettendeckels überstehenden Enden der Kettendeckeldichtungen abschneiden (Abb. 147).

Tragen Sie Unisil N50-1 Silikondichtmittel oder ähnliches auf die Gelenke des Zylinderblocks mit dem Kettenschutz auf (Abb. 147).

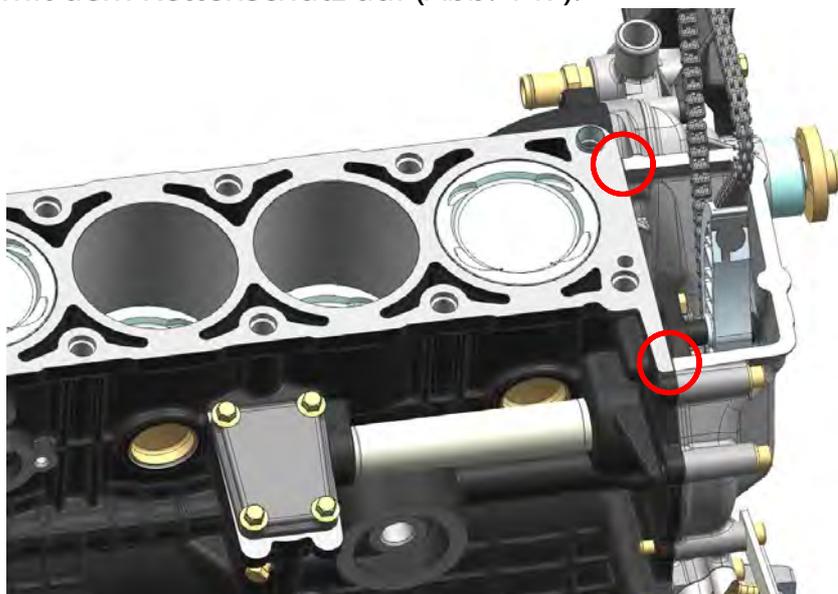
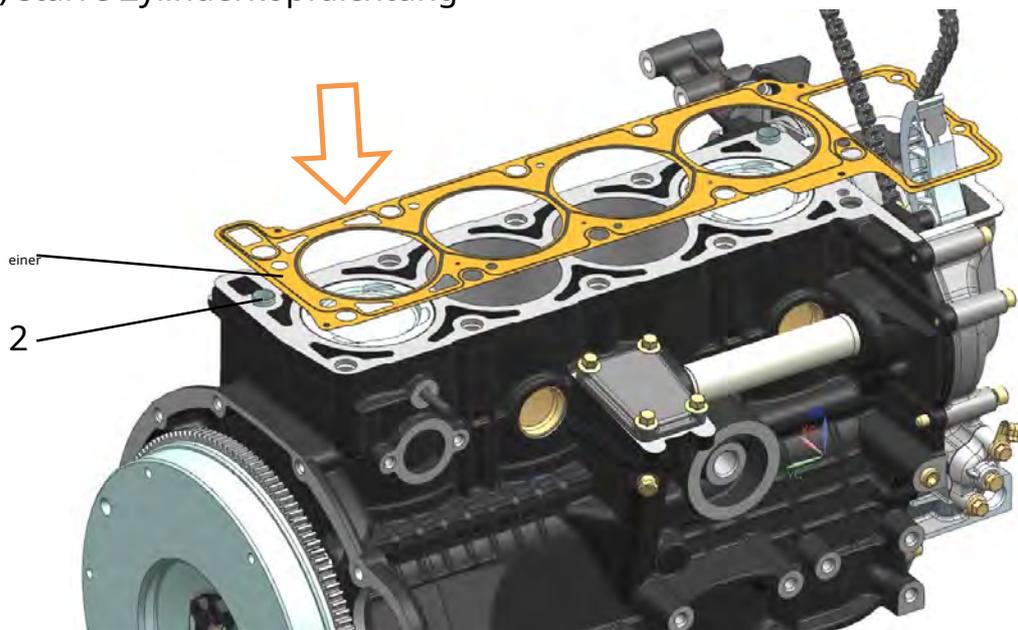


Abb. 147. Stellen zum Schneiden von Dichtungen und Auftragen von Dichtmittel

Die Zylinderkopfdichtung 1 auf die Stifte 2 (Abb. 147) des Zylinderblocks und die Stifte des Kettendeckels montieren.

a) starre Zylinderkopfdichtung



a) eine weiche Zylinderkopfdichtung

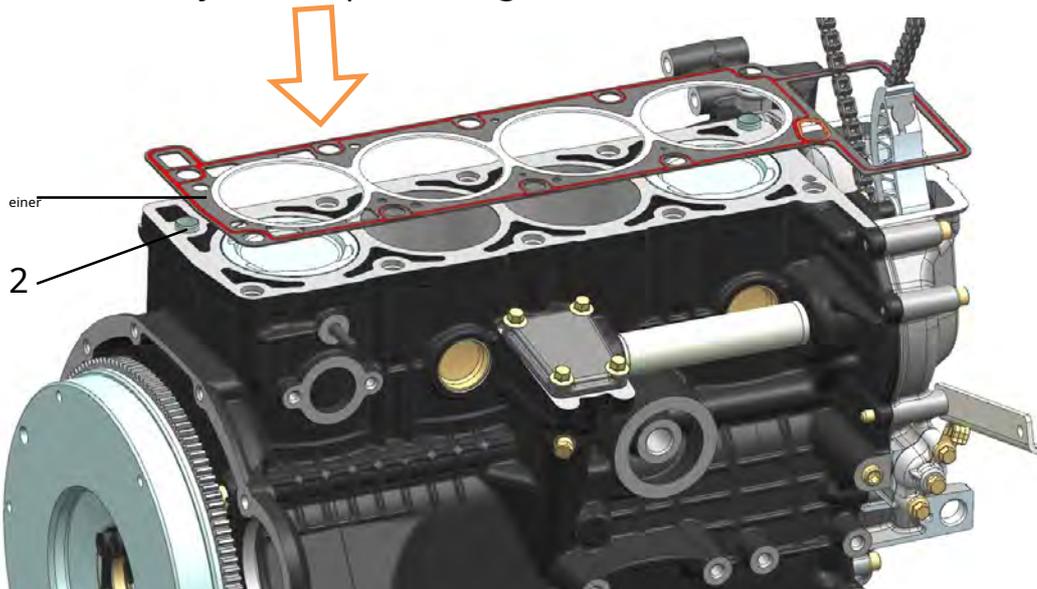


Abb. 148. Zylinderkopfdichtung einbauen:

1 - Zylinderkopfdichtung; 2 - Stift

Montieren Sie den Zylinderkopf auf den Zylinderblock. Schmieren Sie die Gewinde der Zylinderkopfschrauben mit Motoröl.

---

**Beachtung!**

**Um Wasserschläge beim Anziehen der Schrauben und Risse im Zylinderblock zu vermeiden, darf sich kein Öl in den Gewindebohrungen des Blocks befinden.**

---

Ziehen Sie die Zylinderkopfschrauben beim Einbau einer Weichdichtung (Asbest) für den Zylinderkopf in der in Abb. 149 gezeigten Reihenfolge in zwei Schritten an:

- die Schrauben mit einem Drehmoment von 67,7 ... 80,4 Nm (6,9 ... 8,2 kgfm) anziehen;
- mindestens 2 Minuten halten;
- Schrauben in einem Winkel von 70 ... 75 ° drehen. Es darf in 2 Schritten hergestellt werden.

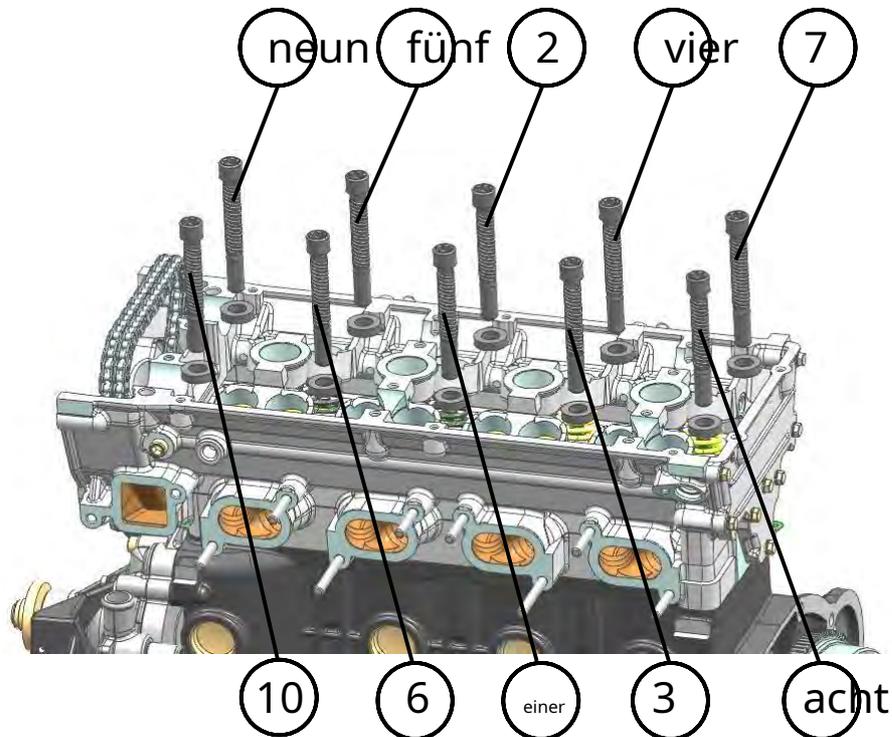


Abb. 149. Anzugsreihenfolge für Motor-Zylinderkopfschrauben mit weiche (aus Asbestblech) Zylinderkopfdichtung

Beim Einbau einer starren (Stahl-)Zylinderkopfdichtung die Zylinderkopf-Befestigungsschrauben in der in Abb. 150 gezeigten Reihenfolge in zwei Schritten anziehen:

- Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 33 ... 37 Nm (3,3 ... 3,7 kgfm) an;
- mindestens 1 Minute halten;
- Ziehen Sie die Schrauben abschließend fest, indem Sie sie in einem Winkel von 90 ° drehen.

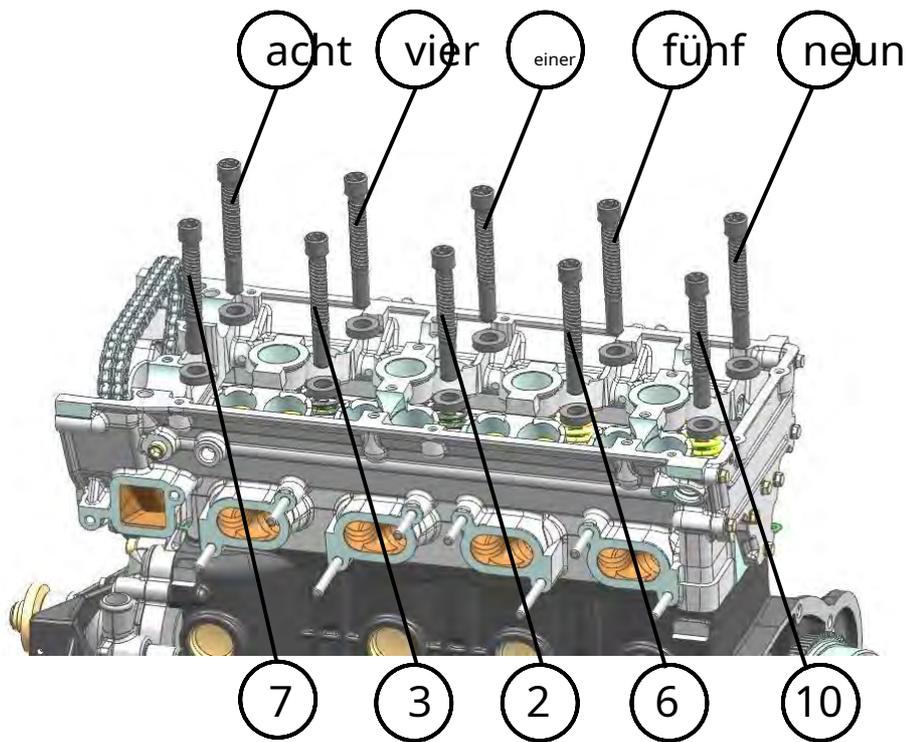


Abb. 150. Anzugsreihenfolge für Motor-Zylinderkopfschrauben mit starre (Stahl-)Zylinderkopfdichtung

Schrauben 1 (Abb. 151) herausdrehen und Nockenwellendeckel 3 abnehmen, Betten unter den Nockenwellen im Kopf und in den Deckeln mit einer Serviette abwischen, Schraubengewinde mit sauberem Motoröl schmieren, bevor die Deckel montiert werden.

Schmieren Sie die Löcher im Kopf für hydraulische Drücker mit Motoröl und installieren Sie die hydraulischen Drücker im Zylinderkopf. Wenn Sie den Motor reparieren, ohne die hydraulischen Drücker auszutauschen, montieren Sie diese vor dem Zerlegen entsprechend ihrer Position. Wenn der hydraulische Drücker ausfällt, muss er ersetzt werden, da er nicht repariert wird. Die hydraulischen Drücker müssen mit einem Saugnapf oder Magneten entfernt werden.

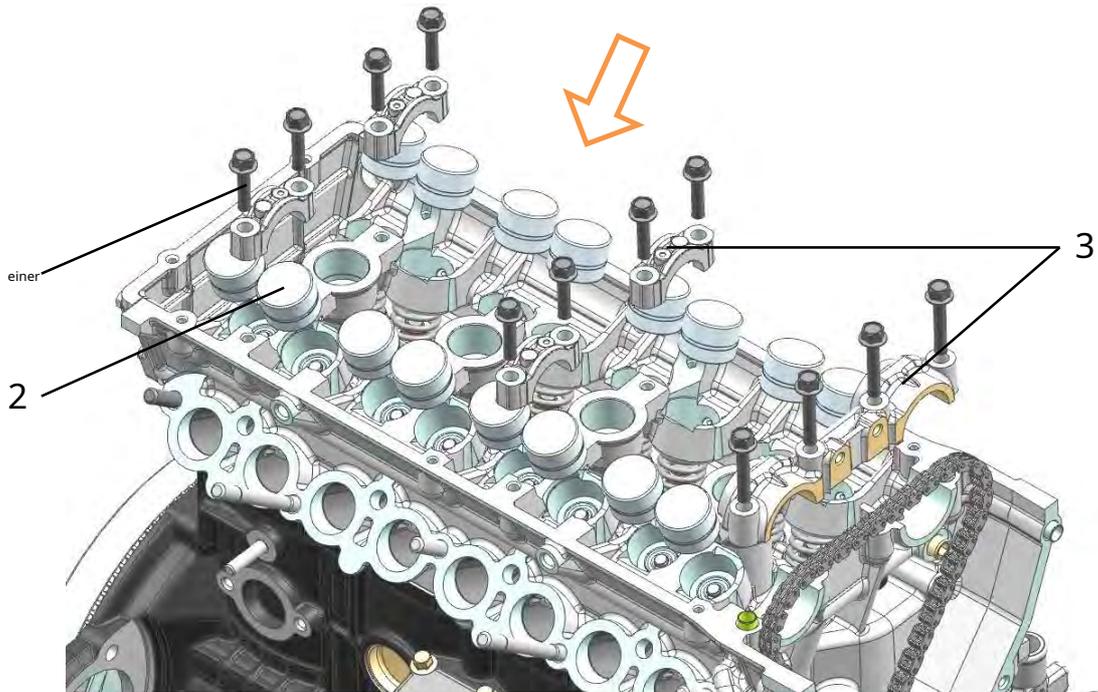


Abb. 151. Installation von hydraulischen Drückern:

1 - Schraube der Nockenwellenabdeckung; 2 - hydraulischer Drücker; 3 - Nockenwellendeckel

Montieren Sie die Nockenwellen am Zylinderkopf, nachdem Sie zuvor die Betten im Kopf mit dem für den Motor verwendeten Öl geschmiert haben.

Die Ein- und Auslassnockenwelle unterscheidet man daran, wo der Stift 1 (Abb. 152) im Flansch des vorderen Wellenendes eingebaut ist. Bei der Einlassnockenwelle ist der Stift im linken Loch, bei der Auslassnockenwelle im rechten Loch verbaut.

Die Einlassnockenwelle wird mit dem Ritzelstift nach oben und die Auslassnockenwelle mit dem Ritzelstift nach rechts eingebaut. Durch die winklige Anordnung der Nocken sind diese Positionen der Nockenwellen stabil.

Schmieren Sie die Zapfenzapfen mit sauberem Motoröl.

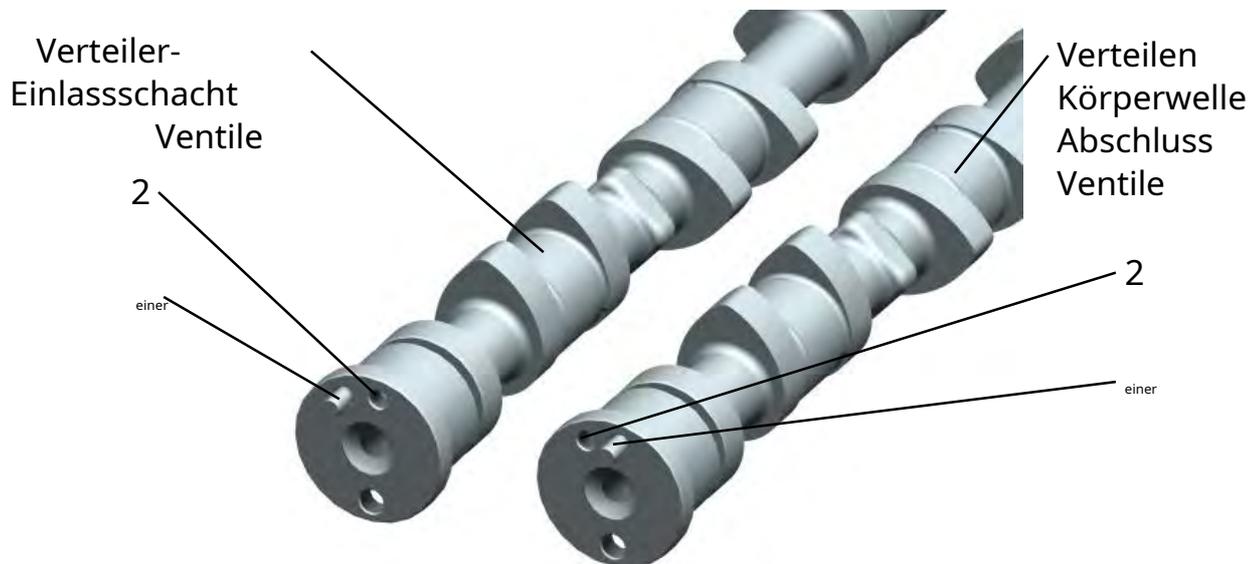


Abb. 152. Einlass- und Auslassnockenwellen:

1 - Stift; 2 - Loch

Den vorderen Nockenwellendeckel mit den darin montierten Anlaufflanschen auf die Passhülsen montieren, dabei aufgrund der Längsbewegung der Nockenwellen auf die Montage der Anlaufflansche in den Nuten achten. Schmieren Sie den Druckflansch vor dem Einbau mit sauberem Motoröl, das für den Motor geeignet ist.

Die Nockenwellendeckel sind entsprechend ihrer Nummerierung einzubauen, geführt von den runden Naben mit Nummern außerhalb des Motors (Abb. 153). Diese Ausrichtung der Deckel ist auf die asymmetrische Anordnung der Ölkanalnut in den Deckeln zurückzuführen.

Montieren Sie die Abdeckungen Nr. 1 und Nr. 3 der Nockenwellen und ziehen Sie die Kappenschrauben vor, bis die Oberfläche der Kappen die obere Ebene des Zylinderkopfes berührt.

Montieren Sie die restlichen Abdeckungen gemäß der Markierung und ziehen Sie die Befestigungsschrauben der Abdeckungen vor.

---

**Beachtung!**

**Ziehen Sie die Befestigungsschrauben schrittweise und abwechselnd an, um ein Brechen der Abdeckung zu vermeiden.**

---

Ziehen Sie die Schrauben des Nockenwellendeckels abschließend mit einem Drehmoment von 18,6 ... 22,6 Nm (1,9 ... 2,3 kgfm) fest.

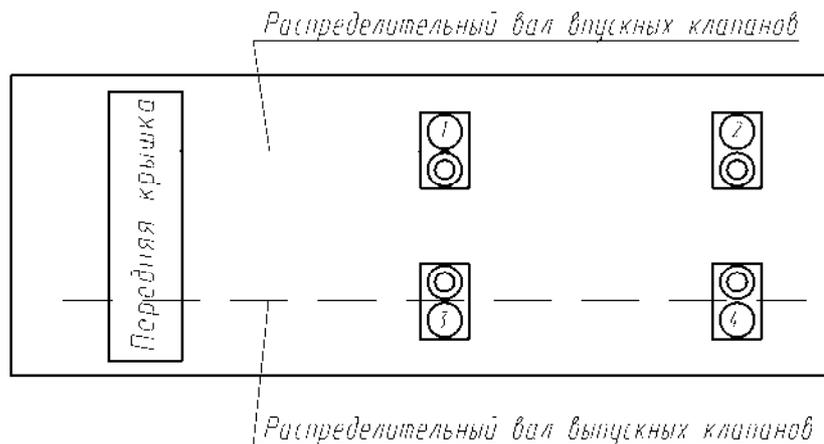


Abb. 153. Einbauschema Nockenwellendeckel

Alle Nockenwellennocken mit Motoröl schmieren und die Drehung jeder Nockenwelle in den Halterungen überprüfen. Dazu die Nockenwelle mit einem Schraubenschlüssel mit einem speziellen Vierkant an der Nockenwelle drehen, bis die Ventildrücker eines der Zylinder vollständig zusammengedrückt sind. Bei weiterer Drehung sollte sich die Nockenwelle unter der Wirkung der Ventildrücker selbstständig drehen, bis die nächsten Nocken die Drücker berühren.

Nachdem Sie die Leichtgängigkeit der Nockenwellen durch Drehen geprüft haben, richten Sie diese so aus, dass die Passstifte für die Kettenräder ungefähr waagrecht stehen und in unterschiedliche Richtungen zeigen. Diese Nockenwellenpositionen sind stabil und werden durch die Winkelstellung der Nocken bereitgestellt.

**Beachtung!**

**Beim Einbau von Nockenwellenrädern ist zu beachten, dass die Kettenräder nicht austauschbar sind.**

Die Ein- und Auslassnockenwellenräder sind durch die Anzahl der Steuermarken voneinander zu unterscheiden. Es gibt eine Markierung auf dem Auslassnockenwellenrad, Einlass - zwei (Abb. 154).

Nockenwellenrad  
Einlassventile

Nockenwellenrad  
Auslassventilwelle

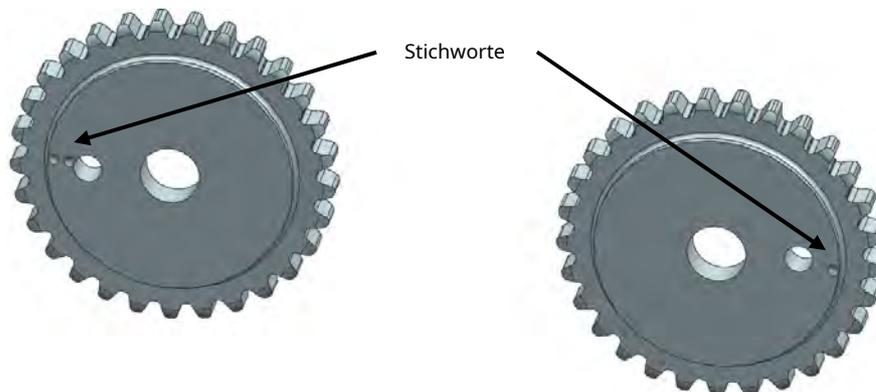


Abb. 154. Nockenwellenräder

Beginnen Sie mit der Einstellung der Winkelposition der Nockenwellen von der Auslassnockenwelle. Schieben Sie dazu die Antriebskette über das Auslassnockenwellenrad und montieren Sie das Kettenrad auf den Nockenwellenflansch und den Stift. In diesem Fall die Nockenwelle im Uhrzeigersinn um den Vierkant drehen, um den Stift und das Loch am Kettenrad anzupassen.

Spannen Sie die Antriebskette, indem Sie die Auslassnockenwelle gegen den Uhrzeigersinn drehen, während die Markierung auf dem Kettenrad mit der oberen Ebene des Zylinderkopfs fluchten sollte. In diesem Fall muss die Kurbelwelle stillstehen.

Für einen schrägen Einbau der Einlassnockenwelle die Antriebskette auf das Einlassnockenwellenrad legen und das Kettenrad auf dem Flansch und Nockenwellenbolzen mit einem leicht lockeren Kettenstrang zwischen den Kettenrädern montieren.

Spannen Sie die Kette, indem Sie die Einlassnockenwelle gegen den Uhrzeigersinn drehen, während die Markierungen auf dem Kettenrad mit der oberen Ebene des Zylinderkopfs übereinstimmen sollten.

Die Schrauben 5 (Fig. 155) zur Befestigung der Kettenräder einbauen und mit einem Drehmoment von 54,9 ... 60,8 Nm (5,6 ... 6,2 kgfm) anziehen, dabei die Nockenwellen mit dem Schlüssel für den Vierkant gegen Verdrehen sichern.

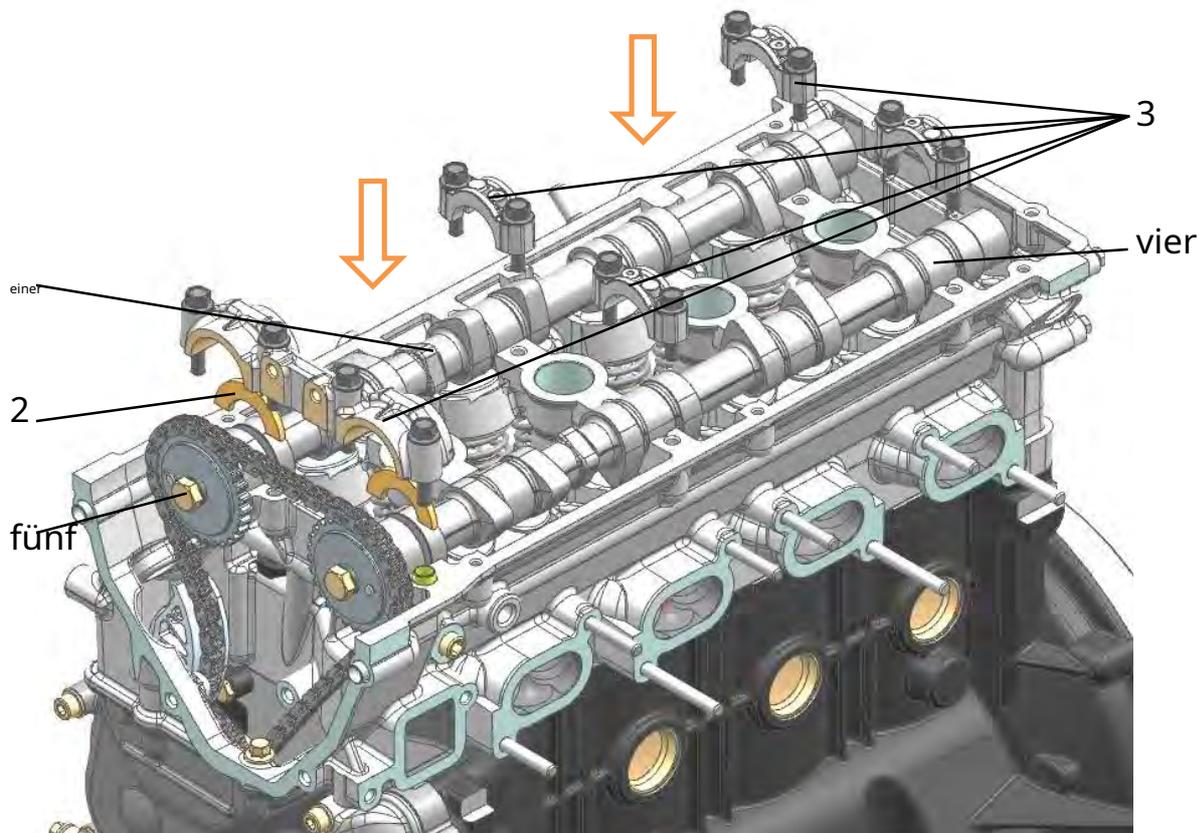


Abb. 155. Einbau von Nockenwellen:

1 - Einlassnockenwelle; 2 - Druckflansch; 3 - Nockenwellendeckel; 4 - Auslassnockenwelle; 5 - Nockenwellenradschraube

Bohrung für hydraulischen Spanner im Zylinderkopf mit sauberem Motoröl für den Motor schmieren und geladenen hydraulischen Spanner (oder hydraulischen Spanner 7 (Abb. 156) mit Adapter 6) einbauen, aber nicht drücken, um ein Auslaufen zu verhindern des hydraulischen Spanners.

In den Deckel 3 des hydraulischen Spanners eine Schallschutzscheibe 4 einbauen, den hydraulischen Spanner mit einem Deckel mit Dichtung 5 verschließen, die Schrauben 1 einsetzen und die Befestigungsschrauben des Deckels mit einem Drehmoment von 19,6 ... .. 2,5 kgf·m).

Drücken Sie durch das Loch in der Abdeckung des hydraulischen Spanners die Metallstange auf den hydraulischen Spanner oder Adapter, bewegen Sie den hydraulischen Spanner bis zum Anschlag und lassen Sie ihn dann los. In diesem Fall wird der hydraulische Spannstoßel nicht mehr durch den Federring im Gehäuse gehalten und fährt unter Federwirkung bis zum Anschlag im Schuh und das Gehäuse fährt bis zum Anschlag in die Abdeckung der hydraulischen Spannvorrichtung. Der hydraulische Spanner zieht die Kette über den Schuh.

Verschlusschraube 2 mit einem Drehmoment von 7,8 ... 24,5 N of m (0,8 ... 2,5 kgf m) in den Deckel des hydraulischen Spanners einschrauben, nachdem ein anaerobes Dichtmittel "Fixator-6" oder ähnliches aufgetragen wurde (" Stop-6 ", " Technogerm-5 ", " Germikon-2K ").

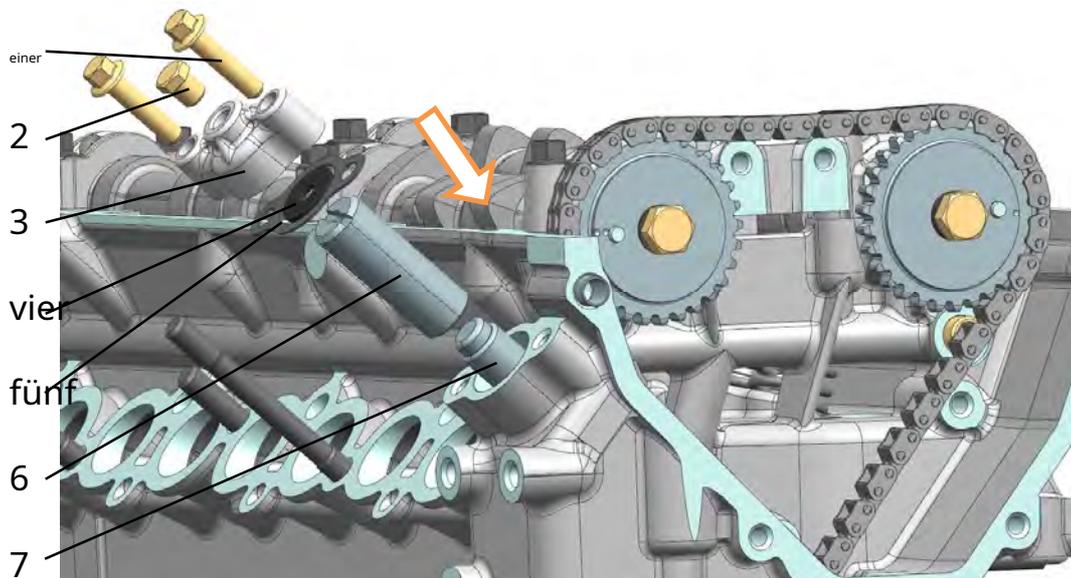


Abb. 156. Montage des oberen Kettenspanners:

1 - Schraube der Abdeckung der hydraulischen Spannvorrichtung; 2 - Kork; 3 - Abdeckung der hydraulischen Spannvorrichtung; 4 - Schallschutzscheibe; 5 - Dichtung; 6 - Adapter; 7 - hydraulischer Spanner

Den mittleren 3 (Abb. 157) und den oberen 1 Kettendämpfer montieren, ohne die Schrauben 2, 4 der Befestigung vollständig zu verschrauben, nachdem zuvor das anaerobe Dichtmittel "Fixator-6" oder ähnliches ("Stopper-6", "Techno - Keim-5 ", " Germikon-2K ").

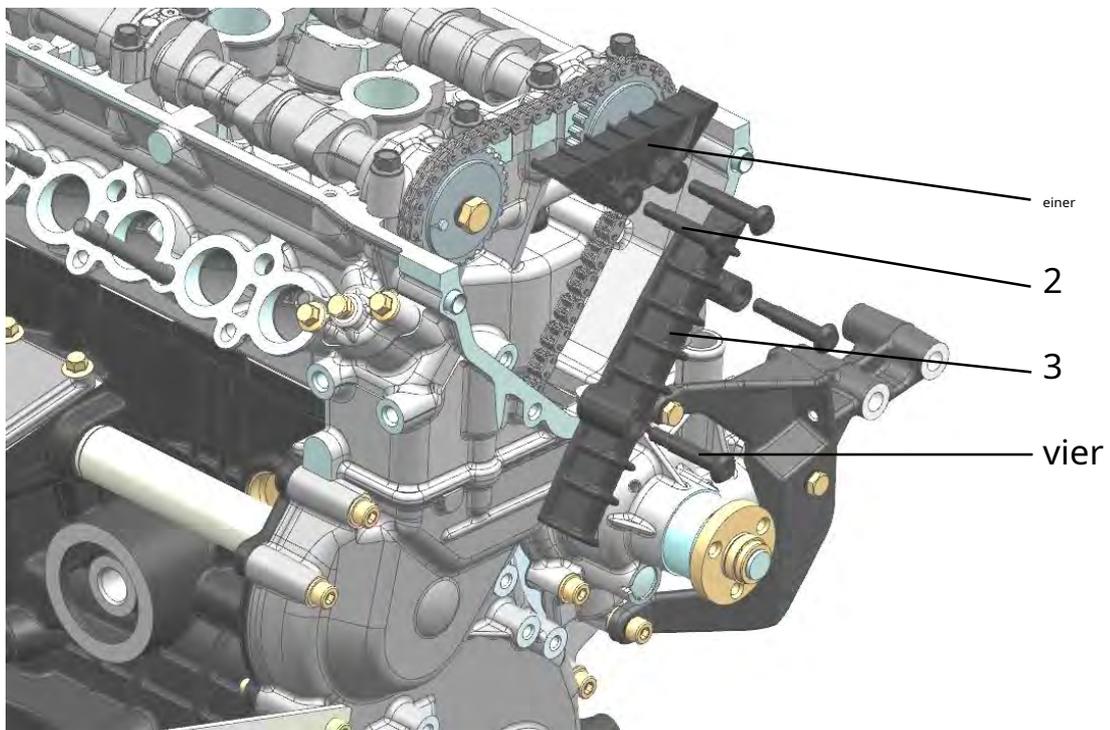


Abb. 157. Montage der mittleren und oberen Kettenführungen:

1 - oberer Dämpfer; 2 - Bolzen des oberen Dämpfers; 3 - mittleres beruhigendes Mittel; 4 - die Schraube des mittleren Dämpfers

Durch Drehen der Motorkurbelwelle in Drehrichtung die Arbeitsstränge der zweiten Kettenstufe spannen und abschließend die mittleren und oberen Kettendämpfer durch Anziehen der Schrauben 2, 4 mit einem Drehmoment von 19,6 ... 24,5 N·m (2,0 ... 2,5 kgf m).

Die Kurbelwellen-Riemenscheibennabe 2 (Abb. 158) bis zum Anschlag auf das vordere Ende der Kurbelwelle 1 drücken, dabei die Passfedernuten von Nabe und Kurbelwelle ausrichten.

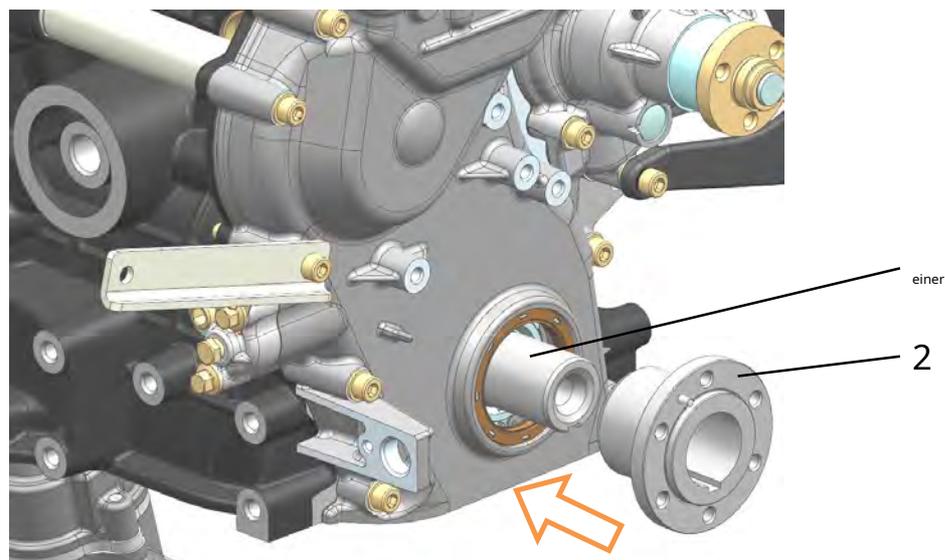


Abb. 158. Einbau der Kurbelwellen-Riemenscheibennabe:

1 - das vordere Ende der Kurbelwelle; 2 - Kurbelwellen-Riemenscheibennabe

Setzen Sie den Verschlussstopfen 1 (Abb. 159) in die Passfedernut ein und drücken Sie die Passfeder 2 der Kurbelwellen-Dämpferscheibe mit dem abgerundeten Ende nach vorne.

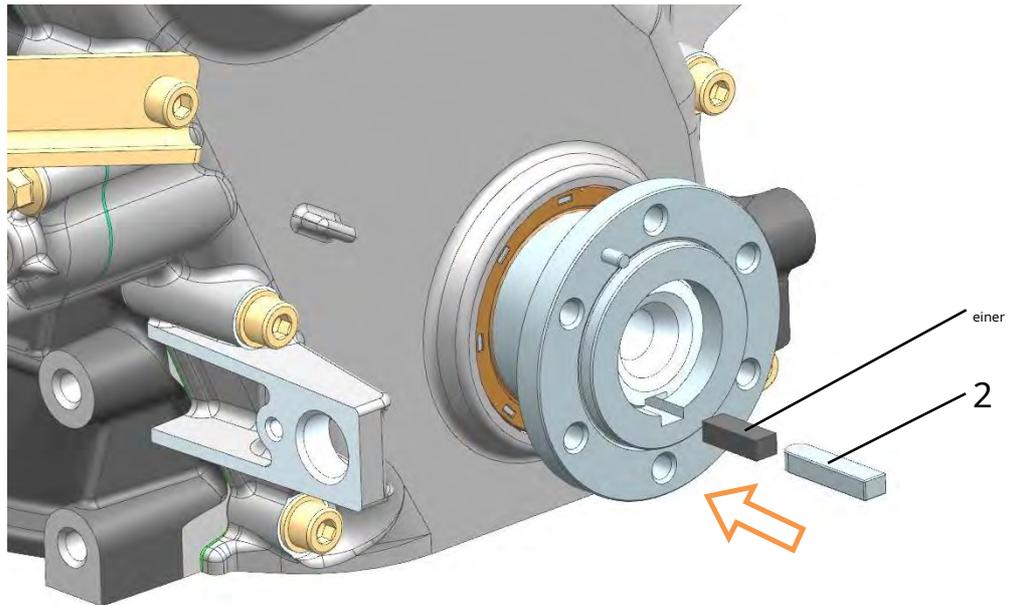


Abb. 159. Kurbelwellen-Riemenscheibenkeil einbauen:

1 - Verschlussstopfen; 2 - Schlüssel

Riemenscheibe 1 (Abb. 160) der Kurbelwelle auf die Nabe aufsetzen und mit Schrauben 3 mit Federscheiben 2 mit einem Drehmoment von 11,8 ... 17,6 N·m (1,2 ... 1,8 kgf·m) befestigen.

**Beachtung!**

**Um das Gleichgewicht des Kurbelwellen-Riemenscheiben-Dämpfers nicht zu stören, wird empfohlen, die Riemenscheiben-Naben-Schrauben vor der Demontage in die Löcher ihrer Position zu schrauben.**

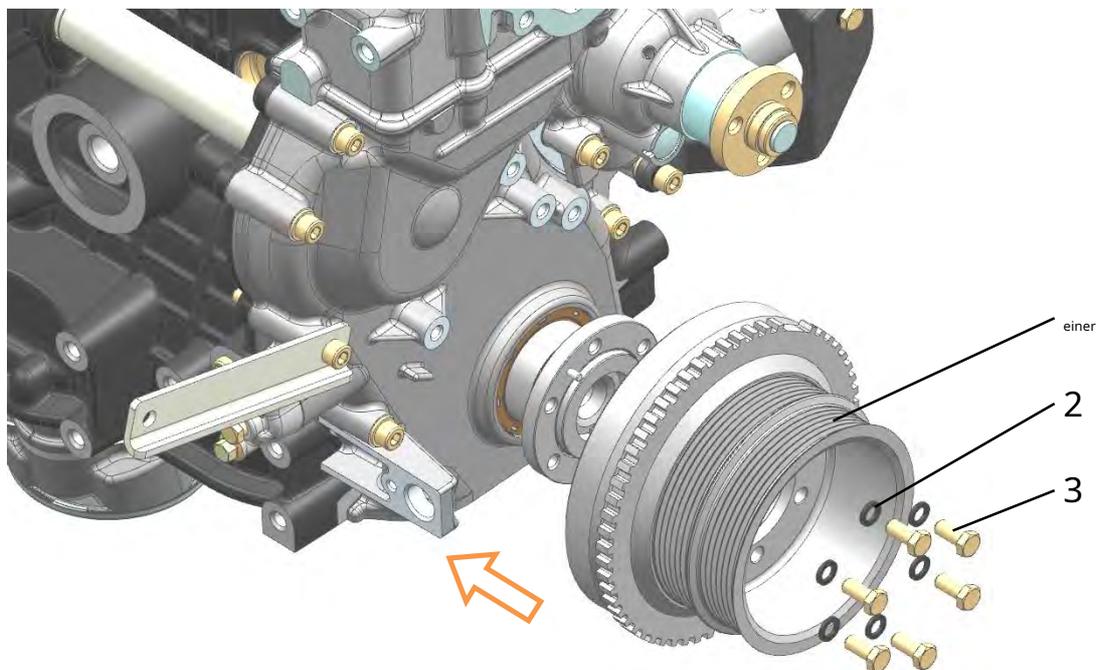


Abb. 160. Einbau der Kurbelwellenriemenscheibe:

1 - Kurbelwellenriemenscheibe; 2 - Federscheibe; 3 - Bolzen

Kurbelwellen-Klemmschraube 2 (Abb. 161) mit einer Unterlegscheibe 1 bis festziehen 166,6 ... 196,0 Nm (17 ... 20 kgfm).

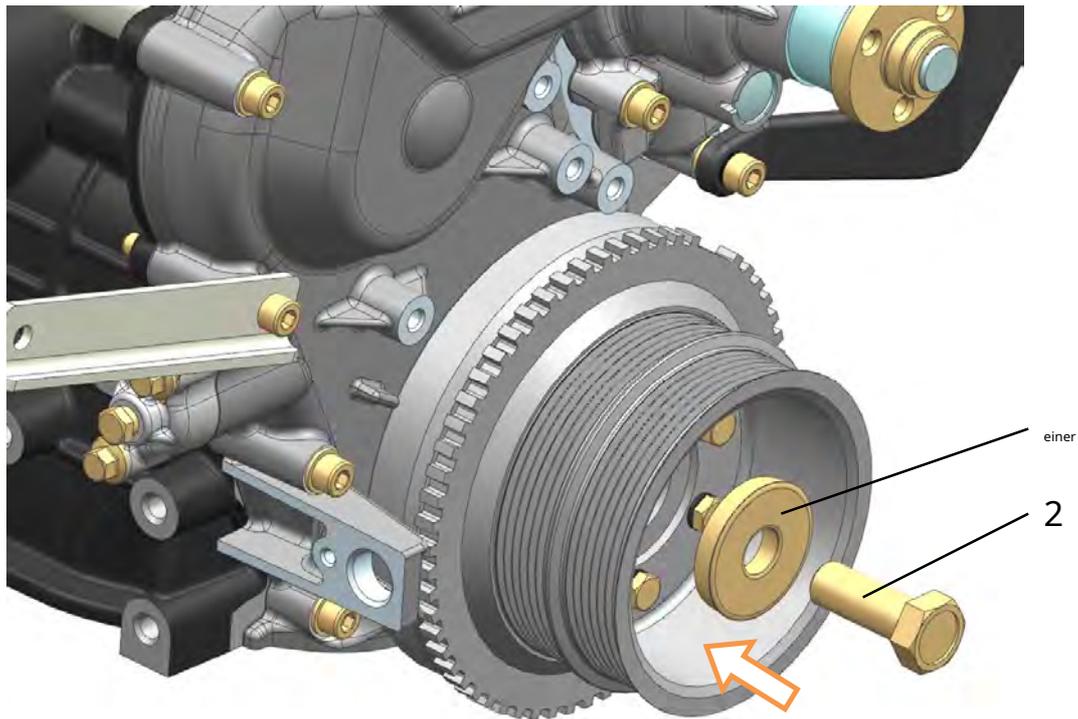


Abb. 161. Einbau der Kurbelwellen-Klemmschraube:

1 - Unterlegscheibe; 2 - Bolzen

Kontrollieren Sie am Ende der Montage den Einbau der Nockenwellen. Dazu die Motorkurbelwelle zwei Umdrehungen in Drehrichtung drehen, bis die Markierung (Markierungen) am Kurbelwellen-Riemenscheibendämpfer mit dem Vorsprung am Kettendeckel übereinstimmt. In diesem Fall sind die Markierungen auf den Nockenwellenrädern muss mit der oberen Zylinderkopfebene übereinstimmen (Abb. 162).

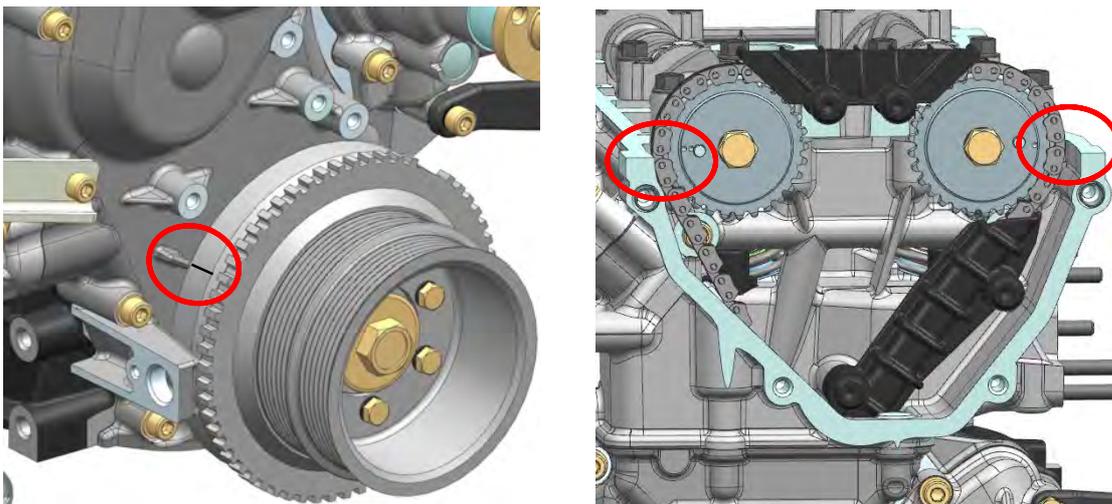


Abb. 162. Stichworte

Bei Reparaturen am Motor im Zusammenhang mit dem Ausbau von Nockenwellen, Zylinderkopf und Zwischenwellenrädern den Nockenwellenantrieb wie oben beschrieben einbauen.

Wenn während der Reparatur die Kettenräder der Zwischenwelle und die Kettenabdeckung nicht entfernt werden, muss vor der Demontage der Kolben des 1. Zylinders im Kompressionshub in die OT-Position gebracht werden, während die Markierung auf der Kurbelwellen-Dämpferscheibe müssen mit dem Vorsprung an der Kettenabdeckung übereinstimmen, und die Markierungen auf den Nockenwellenrädern müssen horizontal sein, in verschiedene Richtungen gerichtet sein und mit der oberen Ebene des Zylinderkopfes übereinstimmen.

Nach dem Ausbau der Nockenwellen und des Zylinderkopfes kann die Kurbelwelle nur noch mit einer Rückkehr in die Ausgangsposition oder mit einer Umdrehung von 2 Kurbelwellenumdrehungen gedreht werden. **Kurbelwelle 1 Umdrehung drehen selbst wenn die Markierungen auf der Riemenscheibe und der Kettenabdeckung übereinstimmen, führt dies zu einer falschen Steuerzeit.** Wenn der Verteiler falsch installiert ist Gehäusewellen und Kettenrädern, stimmen die Markierungen auf den Kettenrädern nicht mit der oberen Ebene des Zylinderkopfes überein. In diesem Fall ist es erforderlich, die Kettenräder zu entfernen, die Kurbelwelle um 1 Umdrehung in Drehrichtung zurückzustellen und die Montage der Kettenräder wie oben beschrieben zu wiederholen.

**vierzehn.** Überstehendes über die Ebene des Blocks, der Kettenabdeckung und des Wellendichtrings abschneiden Halter überstehende Enden der Kettendeckeldichtungen und der Dichtungshalterdichtungen (Abb. 163).

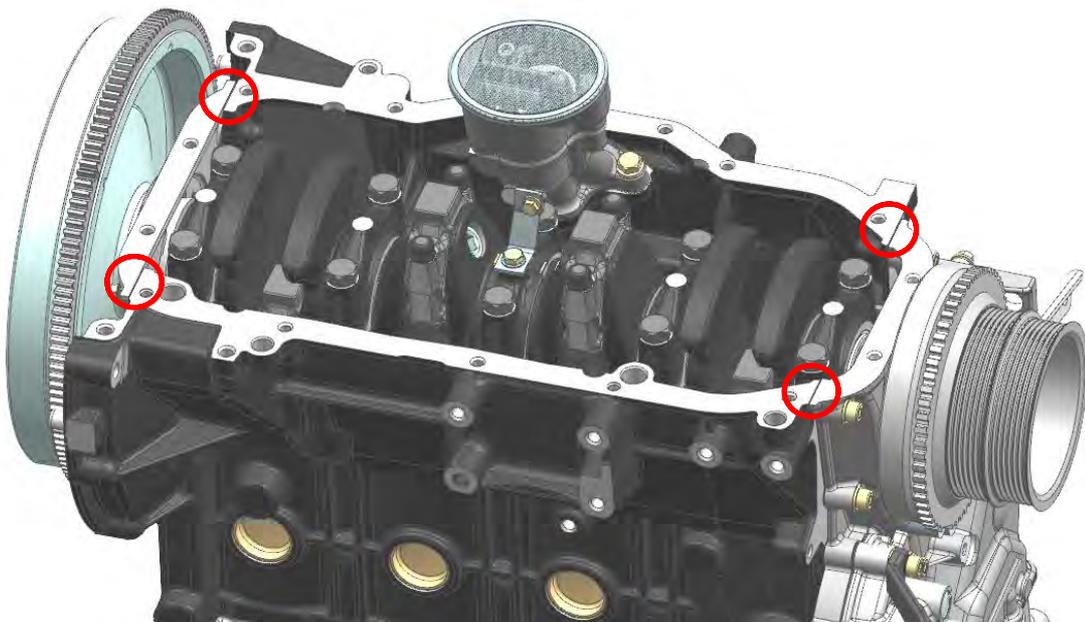


Abb. 163. Schnittpunkte von Dichtungen

Tragen Sie nach dem Entfetten der Oberflächen Silikondichtmittel „Loctite 5900“ oder ähnliches, sicher für Lambdasonden, auf die Oberflächen der Schnittstelle mit der Ölwanne des Zylinderblocks, Stopfbuchshalter, Kettendeckel auf.

Montieren und sichern Sie die Ölwanne 1 (Abb. 164), indem Sie die Schrauben 2 mit Unterlegscheiben 3 festziehen.

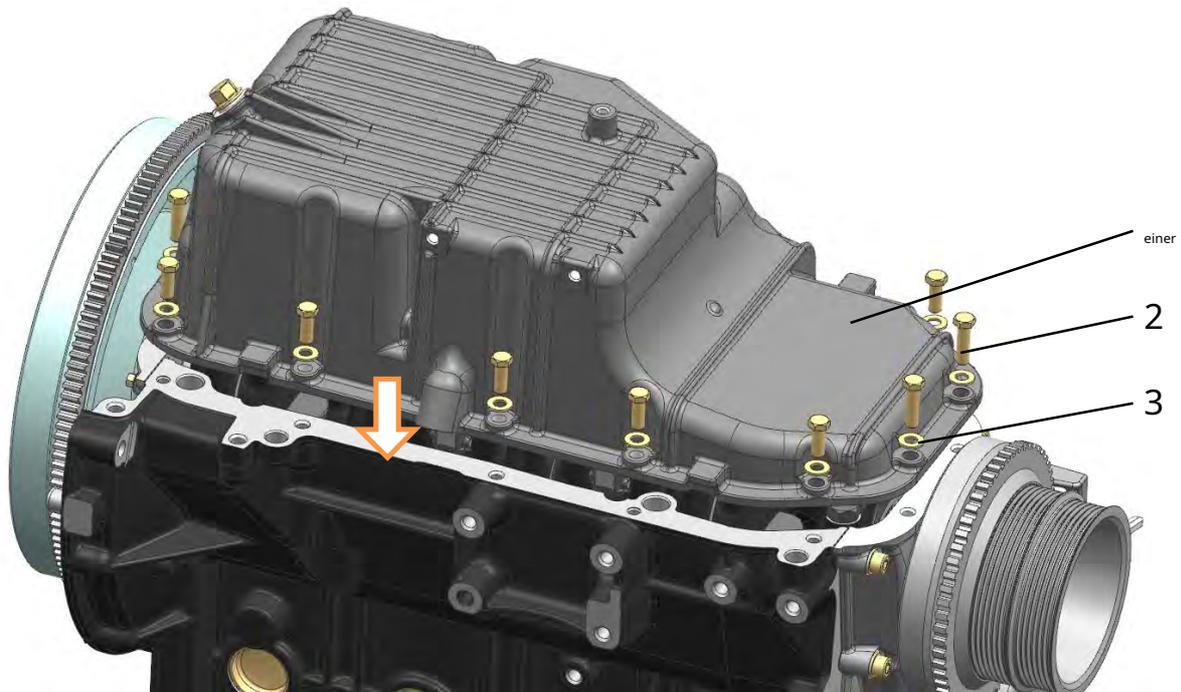


Abb. 164. Ölwanne am Dichtmittel montieren:

1 - Ölwanne; 2 - Bolzen; 3 - Unterlegscheibe

Es wird empfohlen, die Befestigungsschrauben der Ölwanne in zwei Schritten anzuziehen: zunächst mit einem Drehmoment von 8 ... 10 N m (0,8 ... 1,0 kgf · m), zuletzt mit einem Drehmoment von 11,8 ... 17,6 N · m ( 1,2 ... 1,8 kgf m); in der Reihenfolge nach Abb. 165.

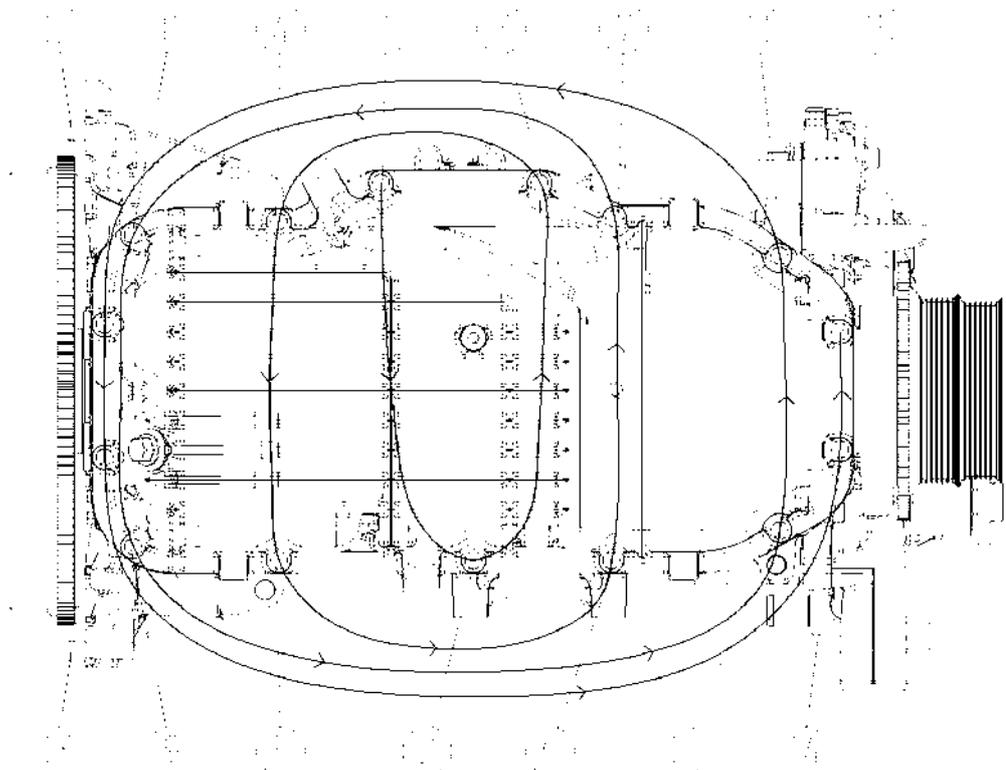


Abb. 165. Anzugsreihenfolge der Ölwannenschrauben

**fünfzehn.** Kupplungsgehäuseverstärker 3 (Abb. 166) einbauen und befestigen, neue Schrauben 1 mit Unterlegscheiben 2 mit einem Drehmoment von 28,4 ... 35,3 N m (2,9 ... 3,6 kgf m).

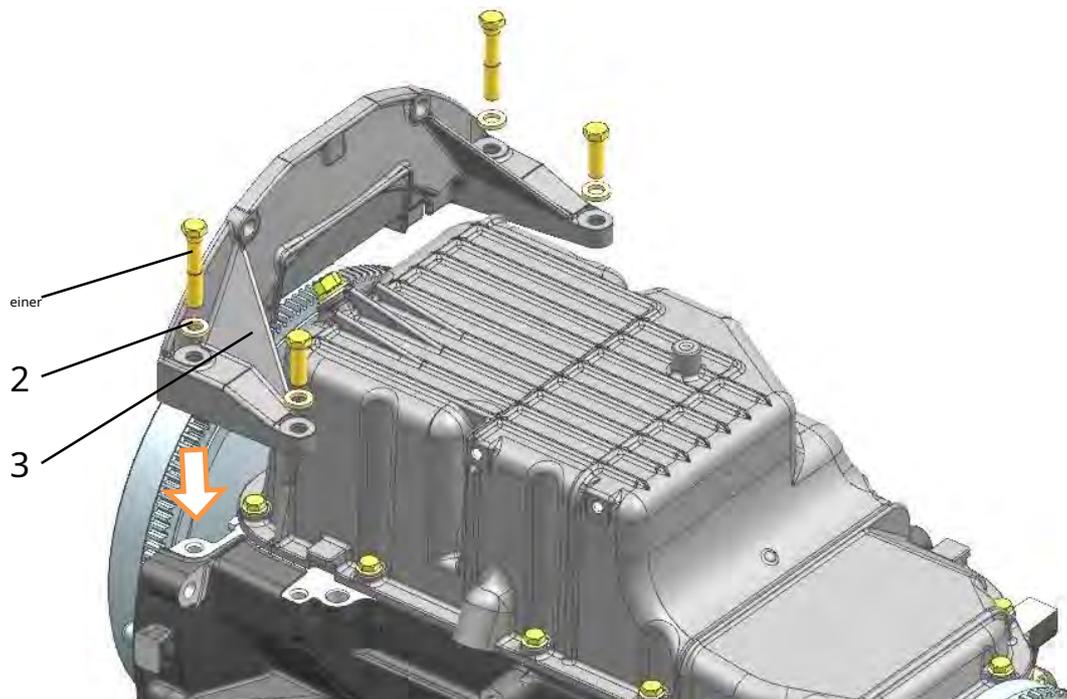


Abb. 166. Kupplungsverstärker einbauen:

1 - Bolzen; 2 - Unterlegscheibe; 3 - Verstärker des Kupplungsgehäuses

**Sechszehn.** An der Kettenabdeckungshalterung 2 (Abb. 167) der Spannrolle montieren Antriebsriemen von Wasserpumpe und Generator und sichern Sie diese durch Anziehen der Schrauben 3 mit Federscheiben 2 mit einem Drehmoment von 11,8 ... 17,6 N N m (1,2 ... 1,8 kgf · m).

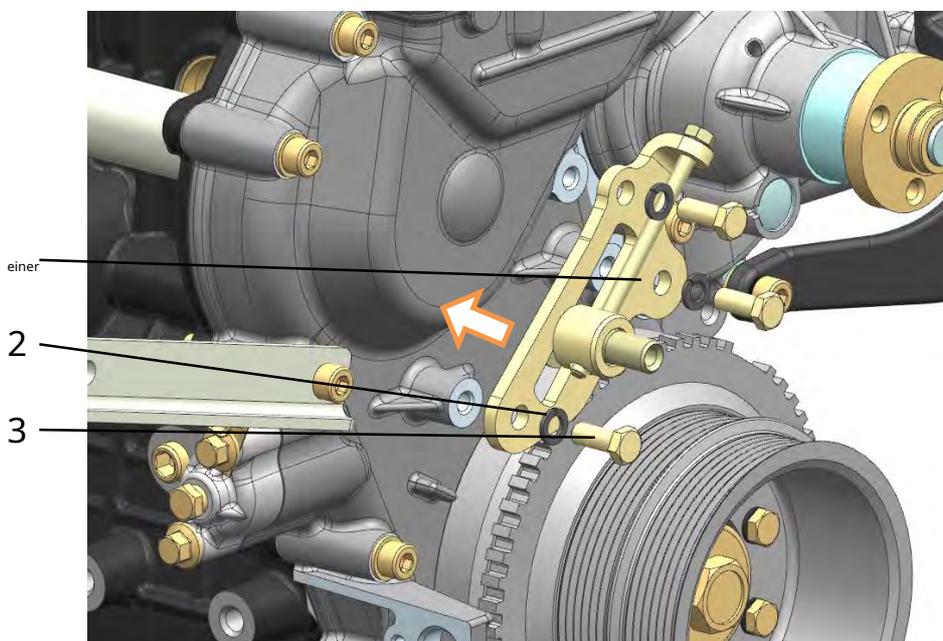


Abb. 167. Montage der Antriebsriemen-Umlenkrollenhalterung Wasserpumpe und Generator:

1 - Spannrollenhalterung; 2 - Federscheibe; 3 - Bolzen

Spannrolle 1 (Abb. 168) des Antriebsriemens der Wasserpumpe und des Generators auf die Halterung montieren und, ohne sie ganz festzuziehen, die Befestigungsschraube 3 mit einer Unterlegscheibe 2 anschrauben.

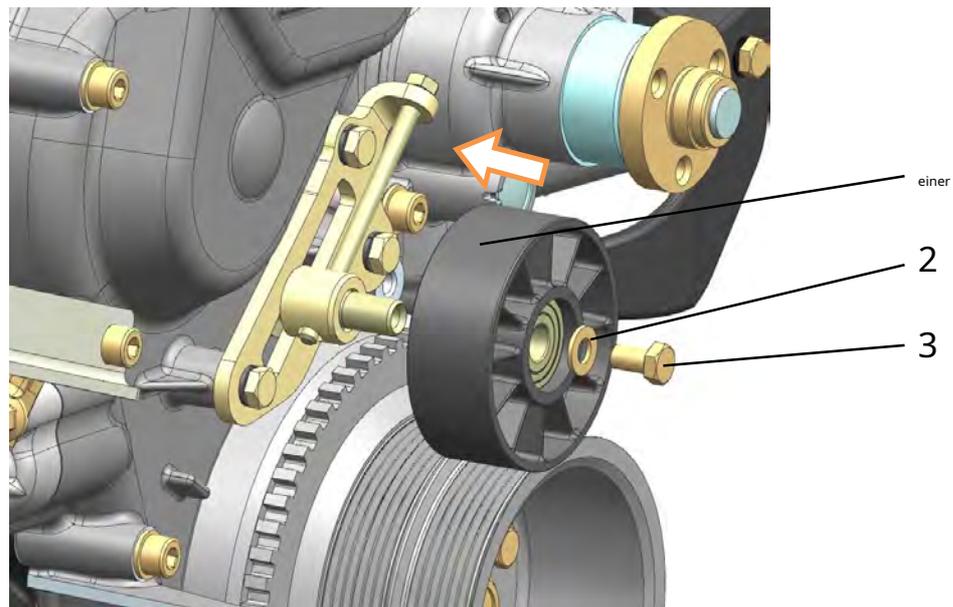


Abb. 168. Antriebsriemenspannrolle einbauen  
Wasserpumpe und Generator:

1 - Spannrolle; 2 - Unterlegscheibe; 3 - Bolzen

**17.** Wasserpumpenriemenscheibe 1 (Abb. 169) einbauen und mit Schrauben 4 s. befestigen Unterlegscheiben 2 und Federscheiben 3, die Schrauben mit einem Drehmoment anziehen 13,7 ... 17,7 N·m (1,4 ... 1,8 kgf·m).

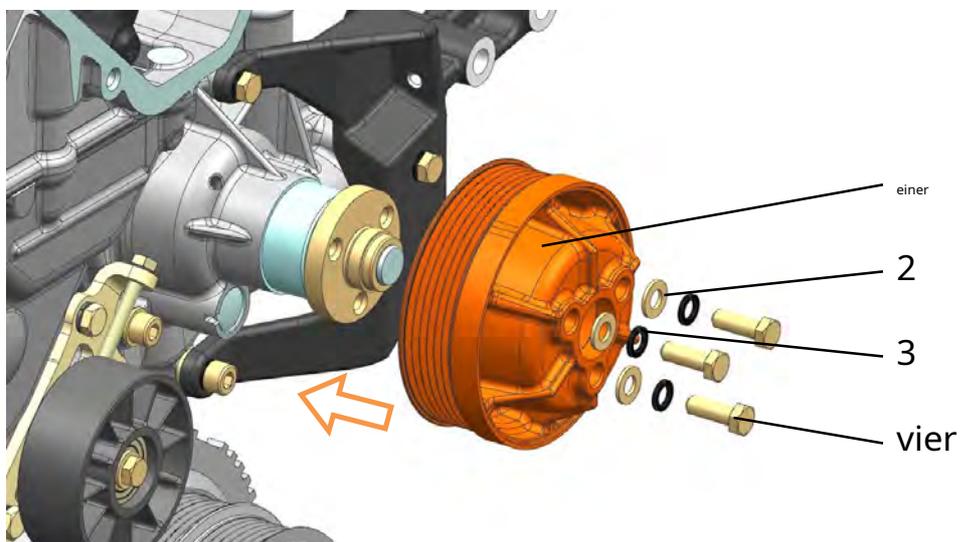


Abb. 169. Einbau der Wasserpumpenriemenscheibe:

1 - Riemenscheibe der Wasserpumpe; 2 - Unterlegscheibe; 3 - Federscheibe; 4 - Bolzen

## **achtzehn.** Montieren und befestigen Sie die vordere Zylinderkopfhaube 3

(Abb. 170) mit einer Dichtung 2 und ziehen Sie die Schrauben 1 mit einem Drehmoment von 11,8 ... 17,6 N m (1,2 ... 1,8 kgf m) an.

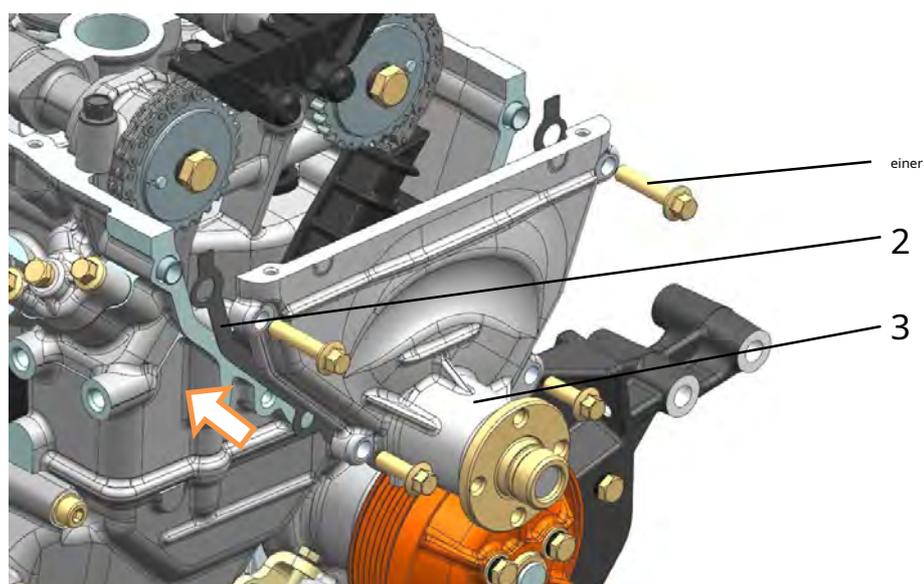


Abb. 170. Einbau der vorderen Zylinderkopfhaube:

1 - Bolzen; 2 - Dichtung; 3 - die vordere Abdeckung des Zylinderkopfes;

**neunzehn.** Schlauch 1 (Abb. 171) am Abzweig der Wasserpumpe montieren, Anschluss das Verbindungsrohr der Wasserpumpe mit dem Thermostatgehäuse verbinden und mit einer Schelle 2 sichern, dabei die Schellenschraube mit einem Drehmoment von 4 ... 6 N m (0,39 ... 0,6 kgf m) anziehen.

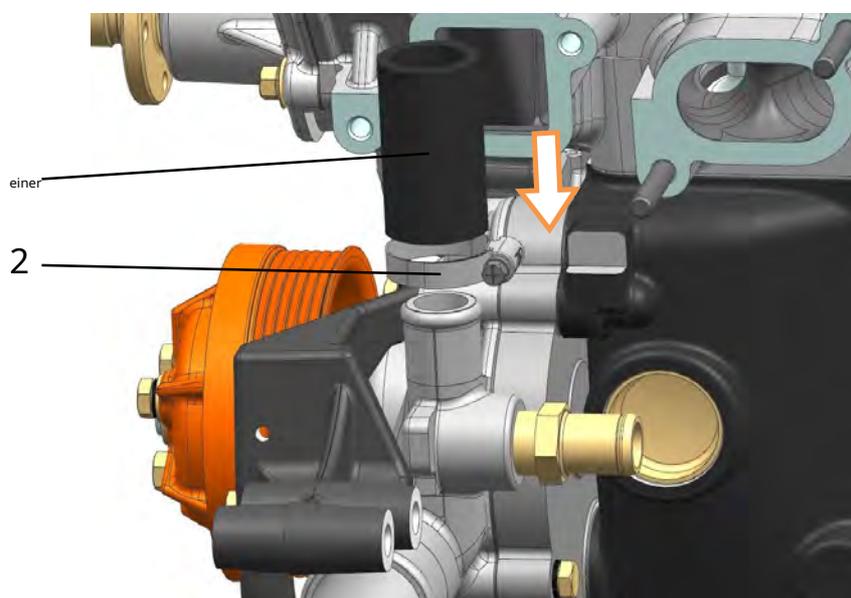


Abb. 171. Thermostatschlauch montieren:

1 - Schlauch; 2 - Klemme

Thermostatgehäuse 1 (Abb. 172) in Thermostatschlauch 6 einbauen und Thermostatgehäuse mit Dichtung 4 am Zylinderkopf durch Anziehen der Schrauben 3 mit Unterlegscheiben 2 mit einem Drehmoment von 19,6 ... 24,5 N·m (2,0 ... 2,5 kgf·m) befestigen ... Ziehen Sie die Schraube der Schlauchschelle 5 mit einem Drehmoment von 4 ... 6 N m (0,4 ... 0,6 kgf m) an.

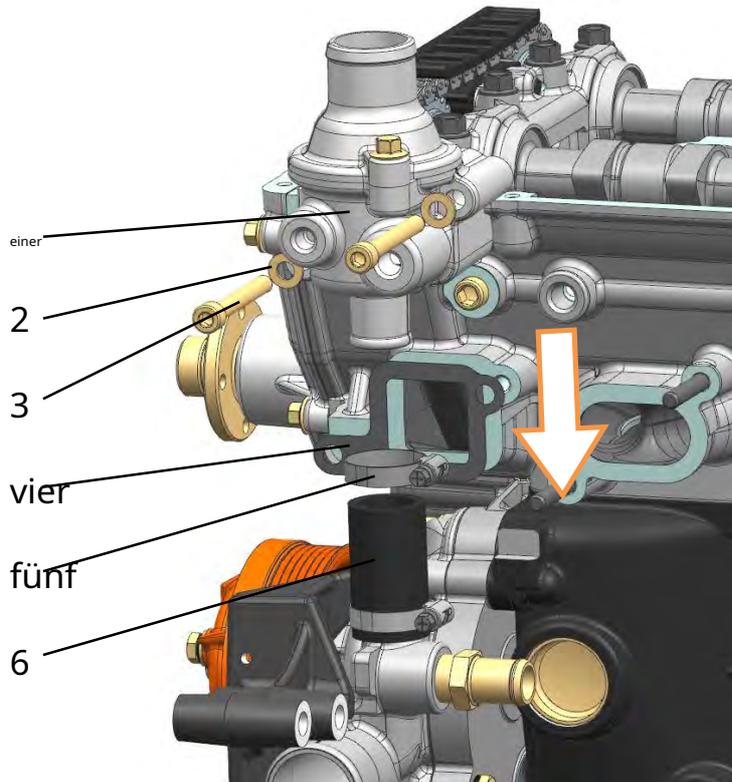


Abb. 172. Einbau des Thermostatgehäuses:

1 - Thermostatgehäuse; 2 - Unterlegscheibe; 3 - Schraube; 4 - Dichtung des Thermostatgehäuses; 5 - Klemme; 6 - Schlauch

**zwanzig.** Wenn das Ölstandsanzeigerrohr installiert werden muss, wenden Sie auf der Oberfläche des unteren Endes des Ölstandsanzeigeröhrchens 1 (Abb. 173) anaerobes Dichtmittel „Loctite-638“ oder „Euroloc 6638“ oder ähnliches. Drücken Sie das Ölstandsanzeigerrohr bis zum Anschlag in die Bohrung 2 des Zylinderblocks

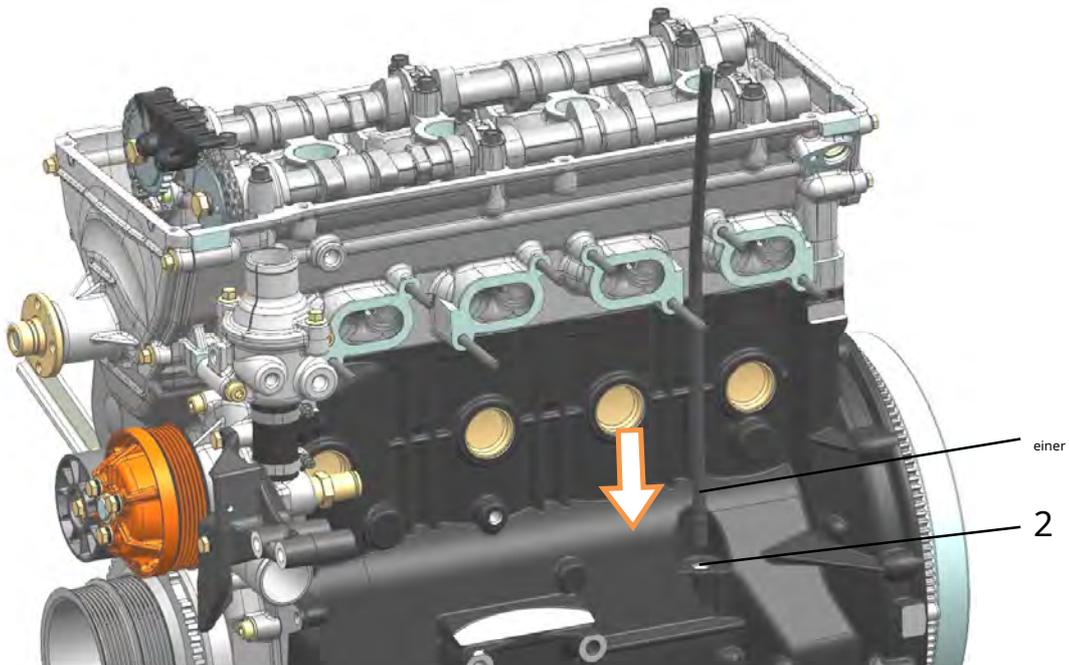
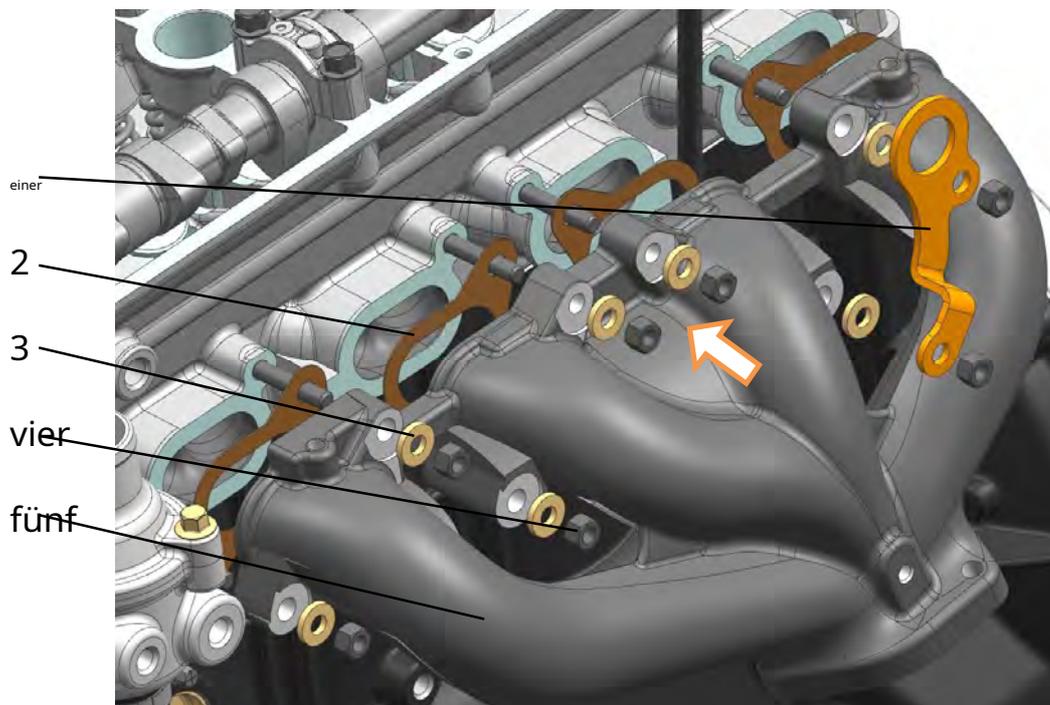


Abb. 173. Ölstandsanzeigerrohr einbauen:

1 - der Hörer des Ölstandsanzeigers; 2 - Bohrung des Zylinderblocks für die Rohrmontage

**21. Abgaskrümmer 5 (Abb. 174) mit Dichtungen 2 einbauen und hinten Halter zum Anheben des Motors 1 mit Unterlegscheiben an den Stehbolzen. Alle bis auf die letzten Muttern 4 zur Befestigung des Kollektors mit Unterlegscheiben 3 einrasten und mit einem Drehmoment von 19,6 ... 24,5 N·m (2,0 ... 2,5 kgf·m) anziehen.**

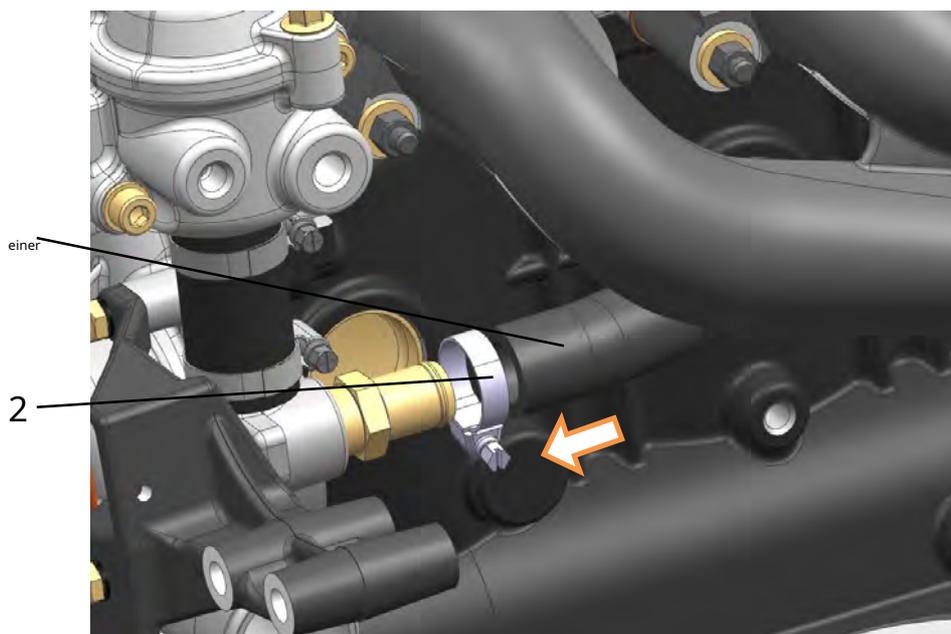


**Abb. 174. Abgaskrümmer einbauen:**

1 - Motorheberhalterung hinten; 2 - Auspuffkrümmerdichtung; 3 - Unterlegscheibe; 4 - Nuss; 5 - Auspuffkrümmer

**22. Schlauch 1 (Abb. 175) anschließen**

die Pumpe mit dem Kühlmittelansaugrohr und sichern Sie sie mit einer Schelle 2, indem Sie deren Schraube mit einem Drehmoment von 4 ... 6 N m (0,4 ... 0,6 kgf m) anziehen.



**Abb. 175. Kühlmittelansaugschlauch montieren:**

1 - Schlauch; 2 - Klemme

Kühlmittel-Ansaugrohr 4 (Abb. 176) aufsetzen die Halterung 3. Kühlmittel-Ansaugrohr in den Schlauch 6, der auf den Wasserpumpenanschluss gesteckt wird, einstecken und die Halterung auf den letzten Stehbolzen des Krümmers stecken. Befestigen Sie die Halterung durch Anziehen der Mutter 1 mit Unterlegscheibe 2 mit einem Drehmoment von 19,6 ... 24,5 N·m (2,0 ... 2,5 kgf·m) und ziehen Sie die Schraube der Schlauchschelle 5 mit einem Drehmoment von 4 .. 6 N·m (0,4 ... 0,6 kgf·m).

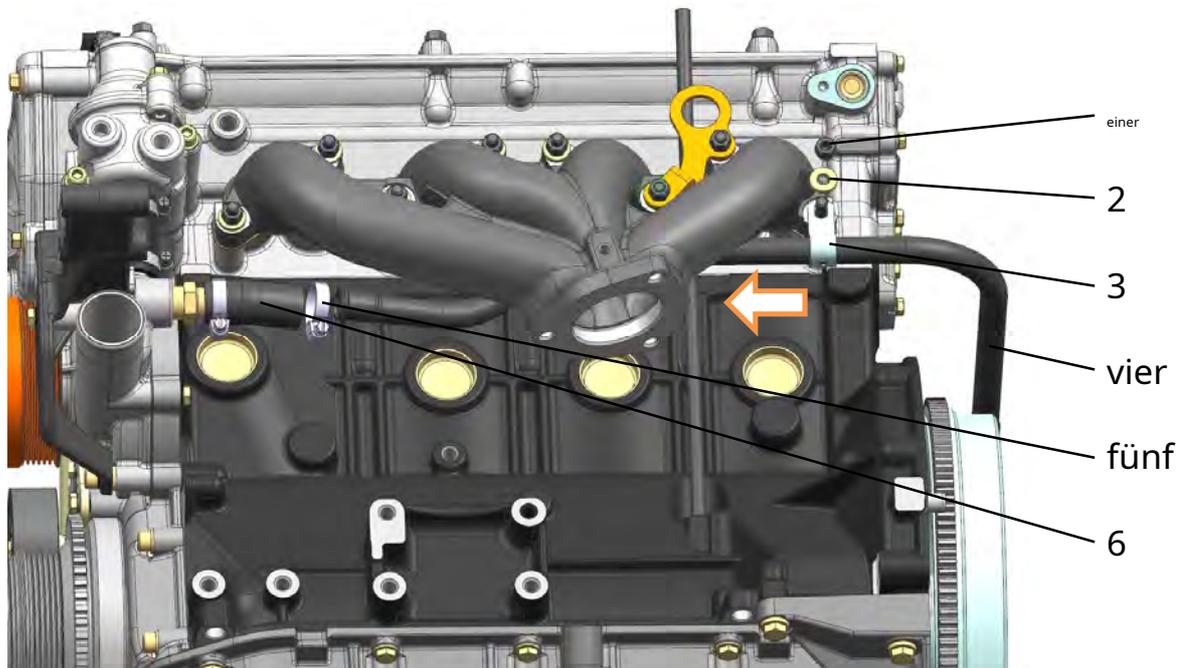


Abb. 176. Kühlmittelansaugrohr einbauen:

1 - Nuss; 2 - Unterlegscheibe; 3 - Halterung; 4 - Rohr zum Einlassen von Kühlmittel; 5 - Klemme; 6 - Schlauch

### 23. Wärmedämmgitter 3 (Abb. 177) montieren und befestigen, festziehen

Befestigungsschrauben 1 mit Unterlegscheiben 2 mit einem Drehmoment von 3,4 ... 4,9 N m (0,35 ... 0,50 kgf · m).

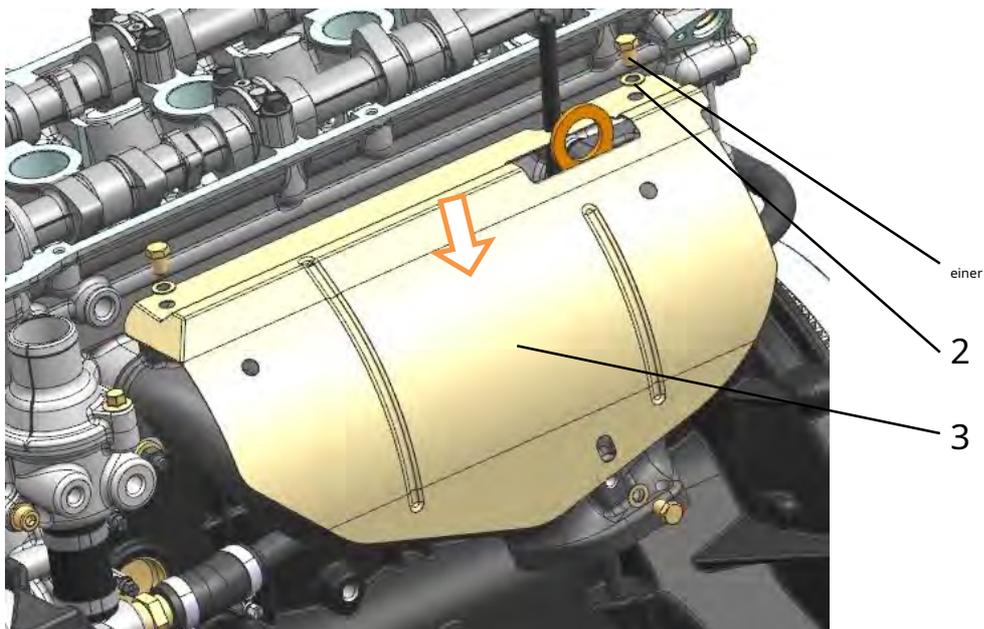


Abb. 177. Montage des Hitzeschildes:

1 - Bolzen; 2 - Unterlegscheibe; 3 - wärmeisolierender Schirm

**24.** Stopfen 2 (Abb. 178) des Kühlmittelablasses montieren, bevor Durch Auftragen eines anaeroben Dichtmittels "Fixator-6" (oder ähnlich: "Stopor-6", "Technogerm-5", "Germikon-2K") oder Silikondichtmittel "Unisil H50-1" auf das Gewinde. Schrauben Sie den Stopfen mit einem Drehmoment von 17,6 ... 34,3 N m (1,8 ... 3,5 kgf m) in Loch 1 ein.

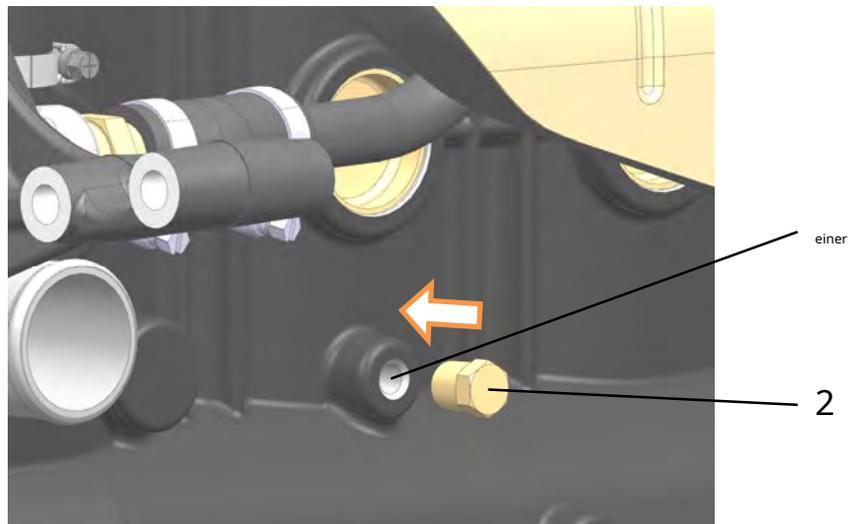


Abb. 178. Ablassschraube montieren:

1 - Zylinderblockloch für Steckerinstallation; 2 - Stecker

**25.** Montieren und sichern Sie den Ventildeckel.

#### 25.1 Kunststoff-Ventildeckel montieren

Montieren Sie den Ventildeckel 2 (Abb. 179) mit der Deckeldichtung 3 und den Dichtungen der Kerzenbrunnen 4, mit den Haltern der Bügel 7 und den Pads 5, Unterlegscheiben bami 6.

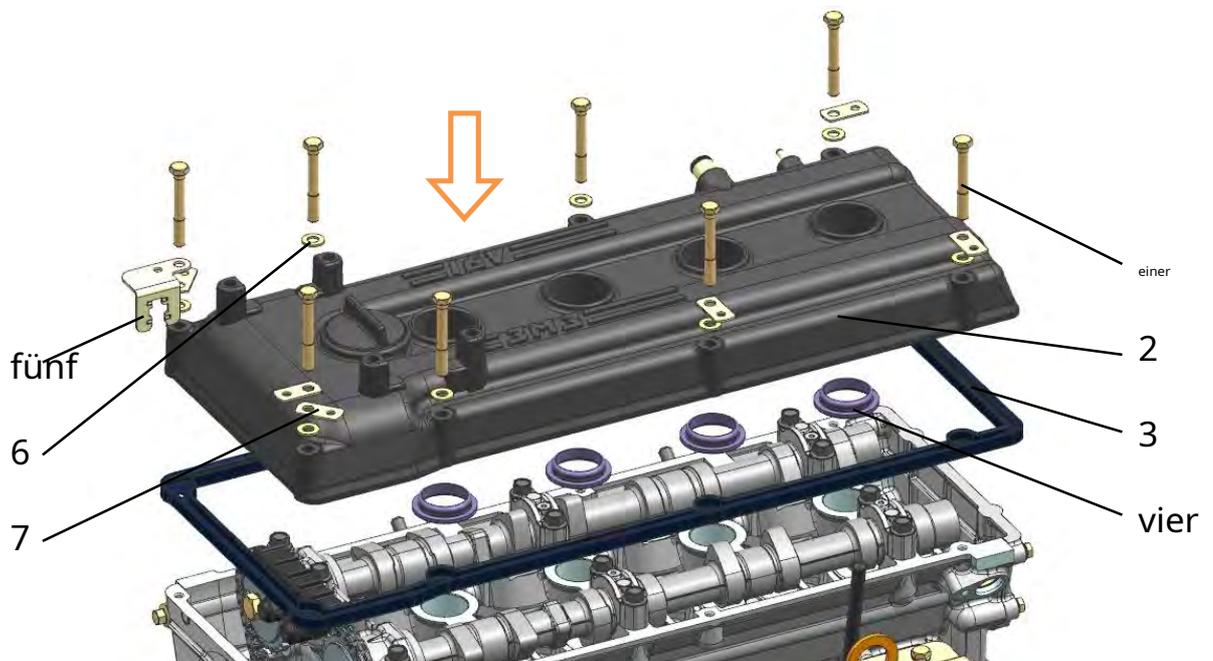


Abb. 179. Montage des Polymerventildeckels:

1 - Bolzen; 2 - Ventildeckel; 3 - Ventildeckeldichtung; 4 - Versiegelung der Lodge; 5 ewig - Schuhhalter; 6 - Unterlegscheibe; 7 - Halterungshalter

## 25.2 Alu-Ventildeckel montieren

Montieren Sie den Ventildeckel 7 (Abb. 180) mit der Deckeldichtung 8 und den Dichtungen der Kerzenbrunnen 5, mit den Halterungen 2 und den Pads 6, Spezial Unterlegscheiben 3 und Tüllen 4.

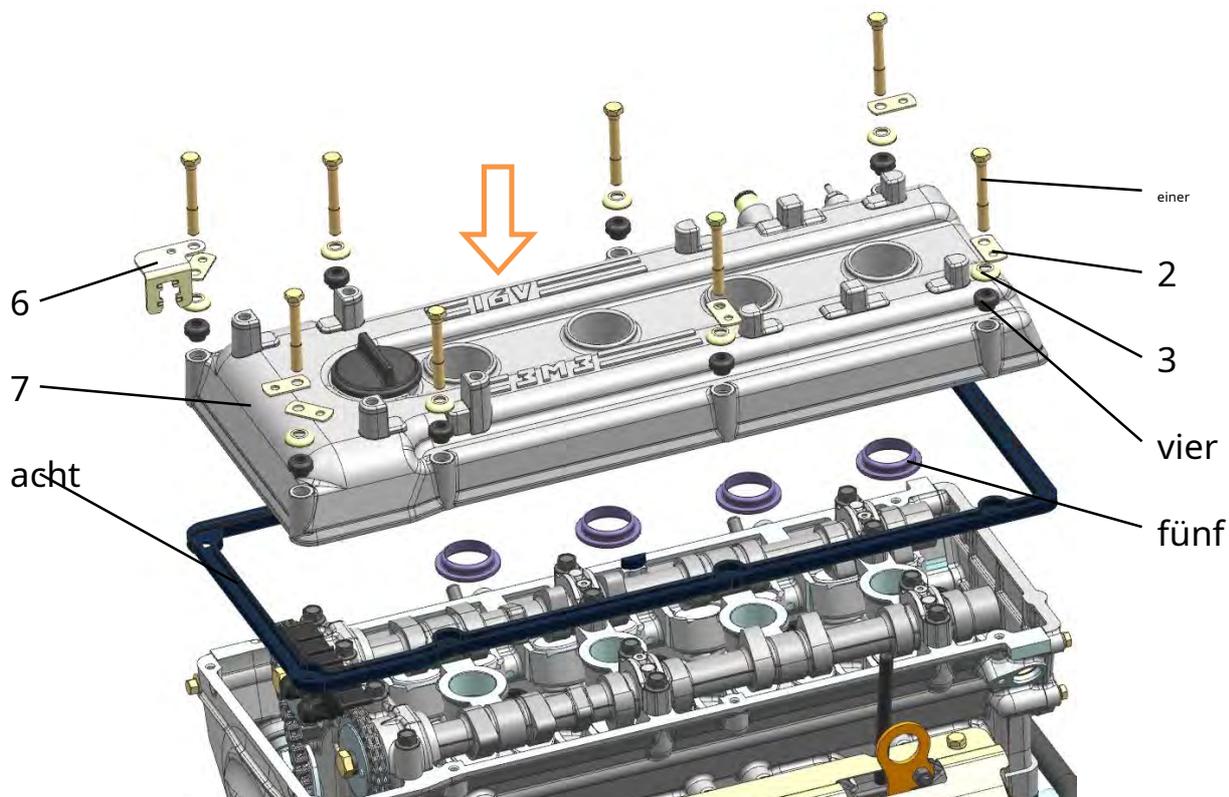


Abb. 180. Montage des Aluminium-Ventildeckels:

1 - Bolzen; 2 - Halterungshalter; 3 - spezielle Unterlegscheibe; 4 - Dichtmanschette; 5 - gut verschließen; 6 - Schuhhalter; 7 - Ventildeckel; 8 - Ventildeckeldichtung

### 25.3 Anzugsreihenfolge für Ventildeckelschrauben

Ziehen Sie die Ventildeckelschrauben mit einem Drehmoment von 4,9 ... 6,9 Nm (0,5 ... 0,7 kgfm) in der in Abb. 181 gezeigten Reihenfolge an.

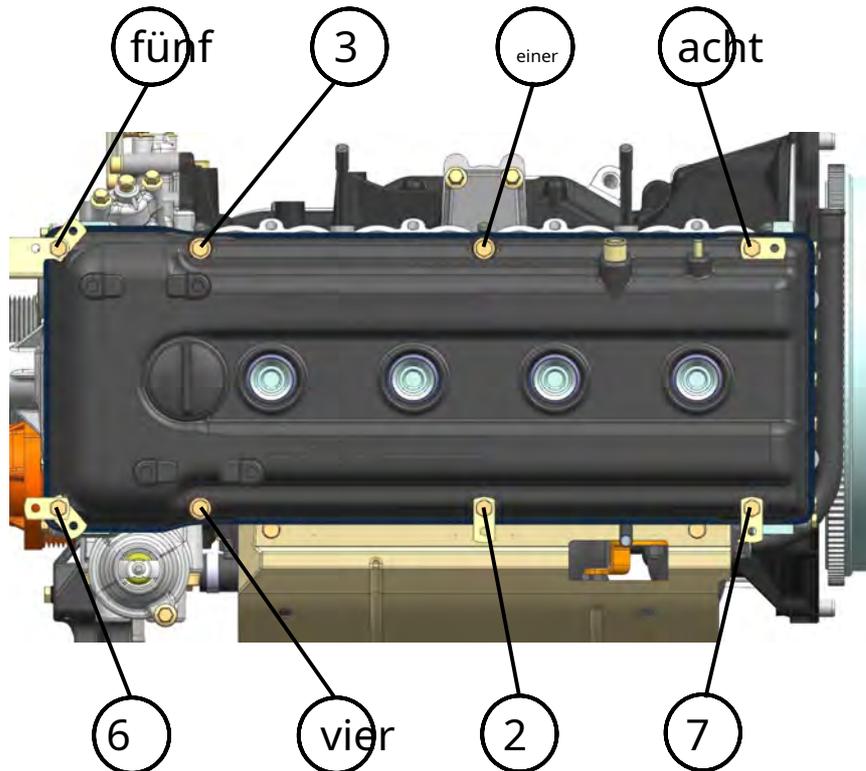


Abb. 181. Anzugsreihenfolge für Ventildeckelschrauben

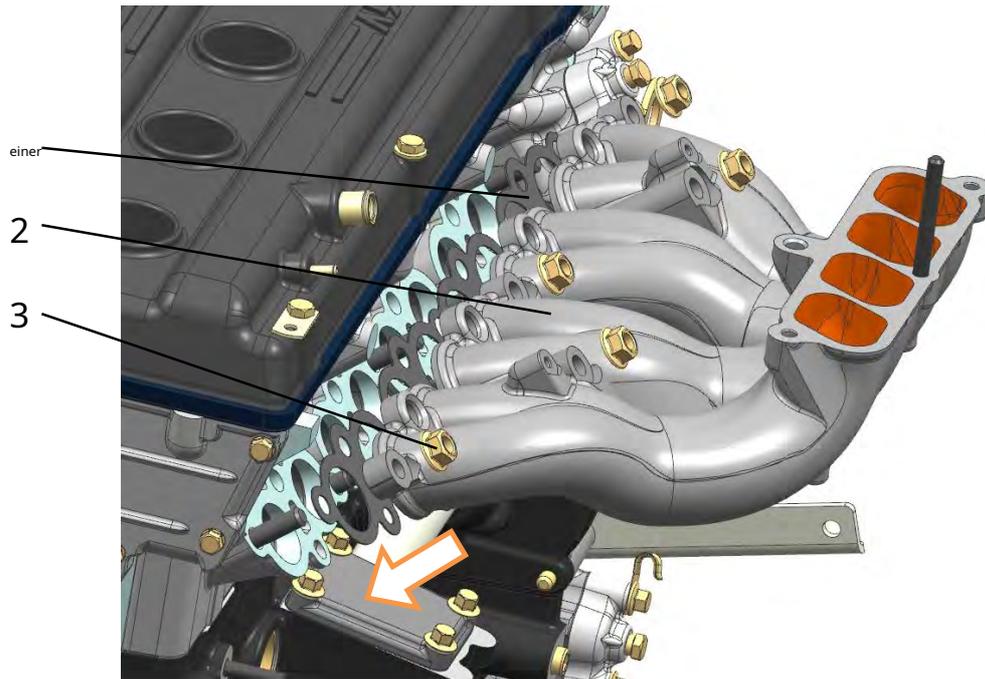
**26.** Obere Halterung des Generators 1 (Abb. 182) montieren und mit a die mittlere Halterung zum Anheben des Motors 2, die Schrauben 4 mit Federscheiben 3 mit einem Drehmoment von 23,5 ... 35,3 N · m (2,4... 3,6 kgf · m) anziehen.



Abb. 182. Montage der oberen Generatorhalterung mit der Vorderseite Motorheberhalterung:

1 - obere Halterung des Generators; 2 - vordere Halterung zum Anheben des Motors; 3 - Federscheibe; 4 - Bolzen

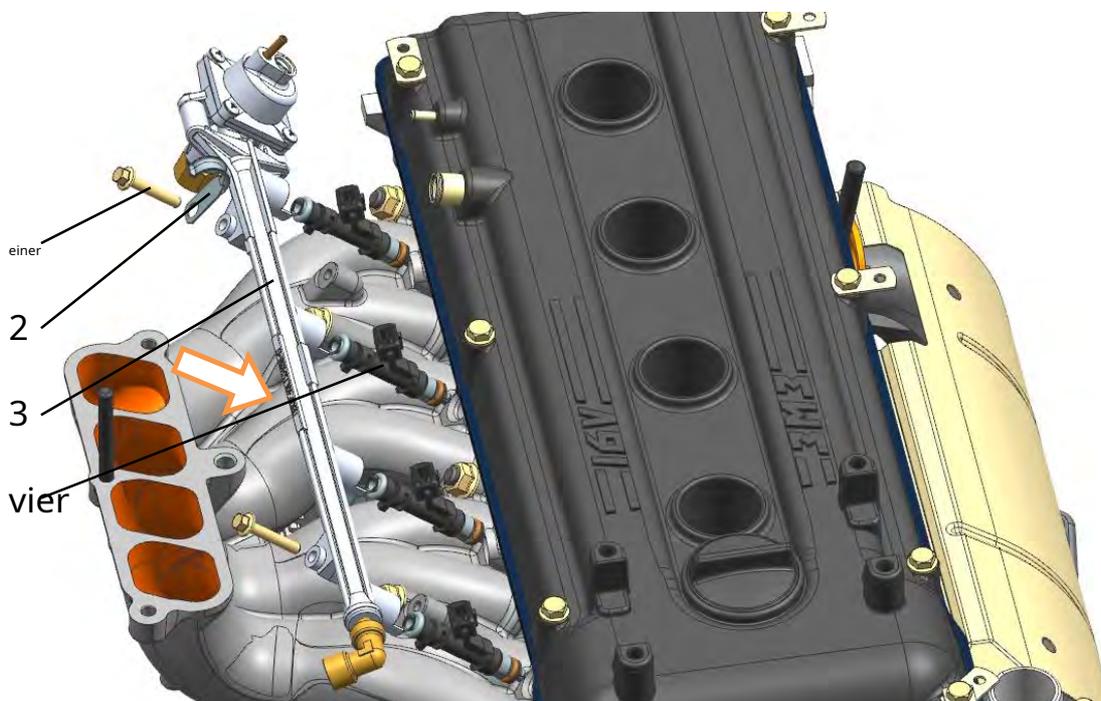
**27. Zulaufrohr 2 (Abb. 183) mit Dichtung 1 nach einbauen und sichern  
Zylinderkopf, Muttern 3 mit einem Drehmoment von 28,4 ... 35,3 N · m (2,9 ... 3,6 kgf m) anziehen.**



**Abb. 183. Einbau des Einlassrohres:**

1 - Einlassrohrdichtung; 2 - Einlassrohr; 3 - Nuss

Die Gummi-O-Ringe der Injektoren 4 (Abb. 184) mit sauberem Motoröl schmieren, die Kraftstoffleitung 3 mit dem Kraftstoffdruckregler mit den Enden der Injektoren in die Bohrungen des Ansaugrohres einbauen und die Befestigungsschrauben 1 mit die Halterung 2 in das Einlassrohr mit einem Drehmoment von 5,9 ... 8,8 N · m (0,6 ... 0,9 kgf m) einschrauben.



**Abb. 184. Einbau einer Kraftstoffleitung mit Injektoren:**

1 - Bolzen; 2 - Halterung; 3 - Kraftstoffleitung; 4 - Düse

Den Kabelbaum für Injektoren 1 verlegen (Abb. 185).

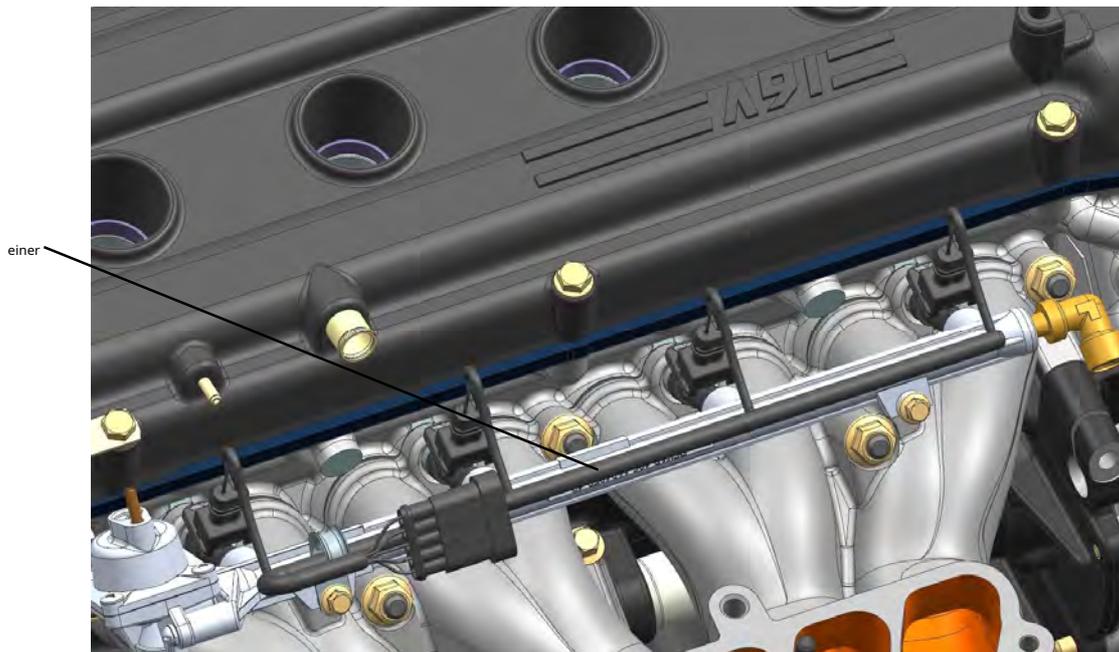


Abb. 185. Einbau des Injektorkabelbaums:

1 - Injektorkabelbaum

Tragen Sie ein anaerobes Dichtmittel "Fixator-6" oder ähnliches ("Stopor-6", "Technogerm-5", "Germikon-2K") auf das Gewinde der Verschraubung 4 auf (Abb. 186). Montieren Sie die Armatur in den Empfänger, ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 5,0 N m (0,5 kgf m) an und drehen Sie sie in die Position mit dem Anschlussstutzen nach vorne.

Montieren Sie die Fittings 1, 2 in den Empfänger und ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 10... 25 N m (1,0... 2,5 kgf · m) fest.

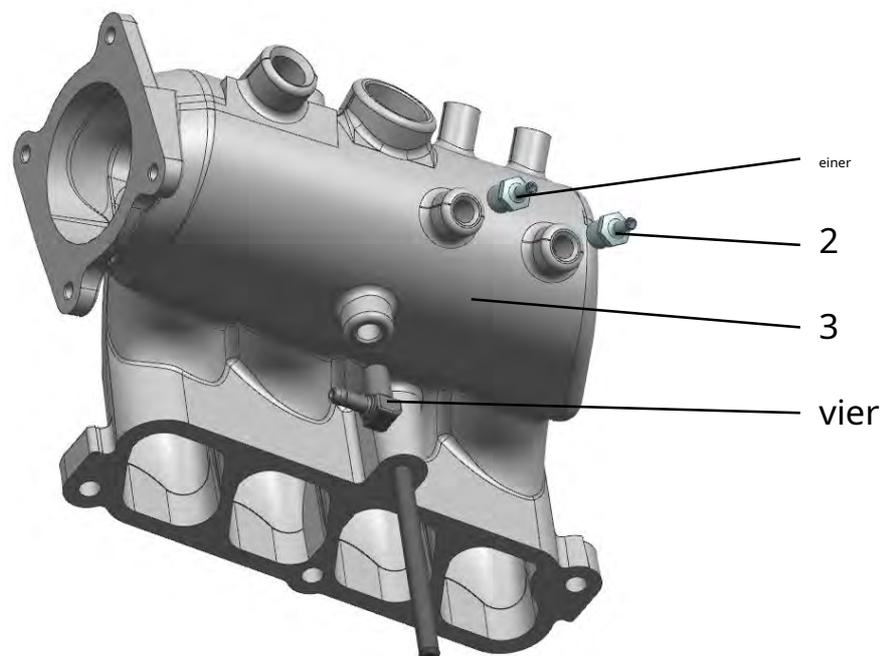


Abb. 186. Fittings in den Empfänger einbauen:

1 - Belüftungsarmatur; 2 - Anschluss für Unterdruckansaugung am Kraftstoffdruckregler; 3 - Empfänger; 4 - die Vereinigung des Adsorbers

Empfänger 3 (Abb. 187) mit Dichtung 4 montieren und mit Muttern 2 und Schrauben 1 sichern, mit einem Drehmoment von 19,6 ... 24,5 N·m (2,0 ... 2,5 kgf·m) anziehen, vorher durch Anaerobier Dichtmittel "Fixator-6" oder ähnlich ("Stopper-6", "Technogerm-5", "Germikon-2K") auf die Schraubengewinde.

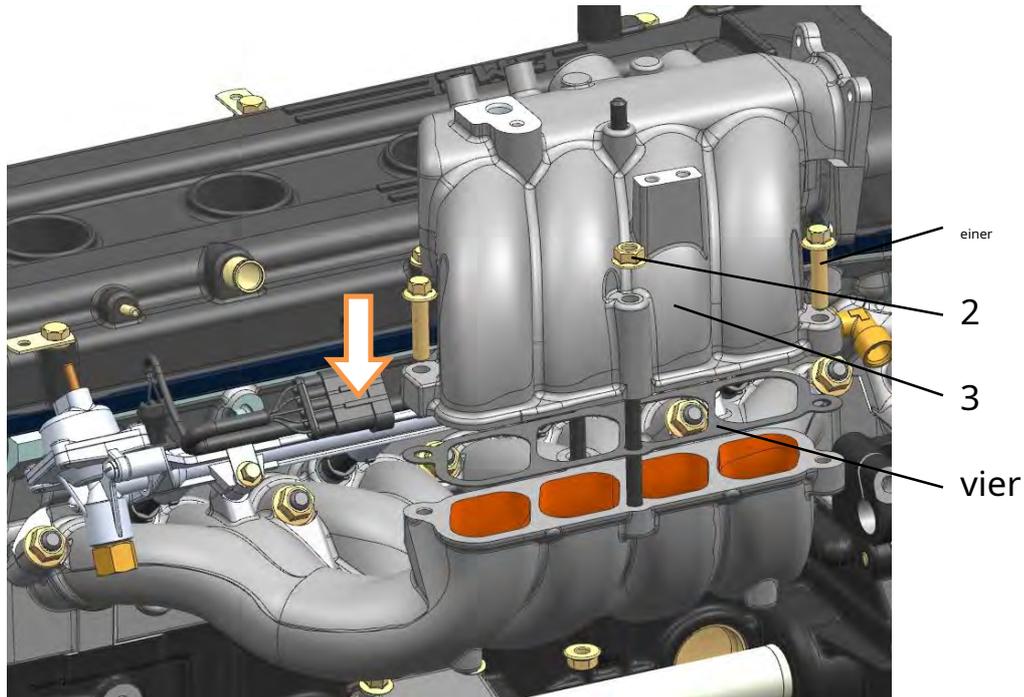


Abb. 187. Empfängerinstallation:

1 - Bolzen; 2 - Mutter; 3 - Empfänger; 4 - Dichtung

**28.** Auf das Gewinde der Verschraubung 2 (Fig. 188) anaerobes Dichtmittel "Fixator-6" oder ähnlich (" Stopper-6 ", " Technogerm-5 ", " Germikon-2K "). Montieren Sie die Armatur in den Empfänger, ziehen Sie sie mit einem Drehmoment von 7,0 N m (0,7 kgf m) an und drehen Sie sie in die Position mit dem Verbindungsrohr nach vorne.



Abb. 188. Installation eines Vakuumsauganschlusses im Empfänger:

1 - Empfänger; 2 - Vakuum-Ansauganschluss

**29.** Heizungsrohr 2 (Abb. 189) mit Dichtung 1 . einbauen und fixieren  
 Schrauben 4 am Zylinderblock an, nachdem Sie das anaerobe Dichtmittel "Fixator-6" oder ähnliches ("Stopper-6", "Technogerm-5", "Hermikon-2K") auf die Schraubengewinde aufgetragen haben und die Schrauben mit einem Drehmoment von . anziehen 11,8 ... 17,6 N·m (1,2... 1,8 kgf·m).

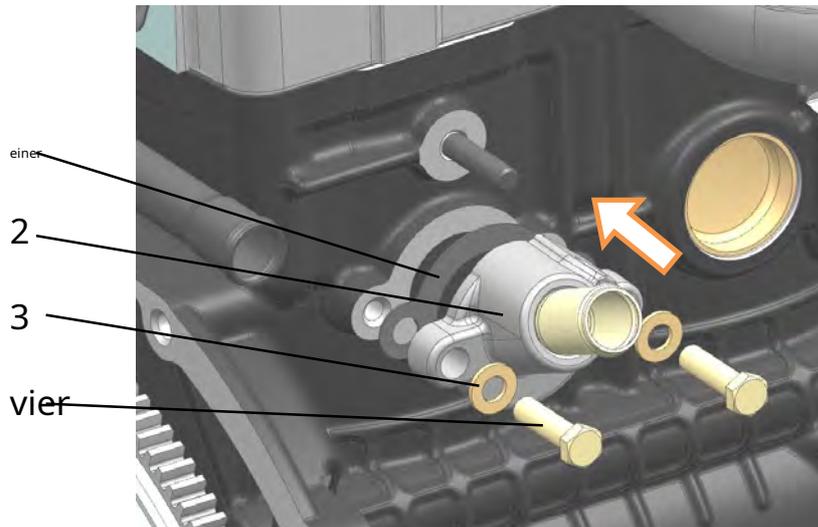


Abb. 189. Installation des Heizungsrohres:

1 - Dichtung; 2 - Abzweigrohr; 3 - Unterlegscheibe; 4 - Bolzen

Verschraubung 1 (Abb. 190) mit einem Drehmoment von 30 ... 40 N m (3 ... 4 kgf m) in den Heizungsabzweig 2 einschrauben, nach Auftragen eines anaeroben Dichtmittels "Fixator-9" oder ähnlich ("Stopper-9", " Technogerm-7 ", " Germikon-9 ", " Loctite 638 ", " Euroloc 6638 ").

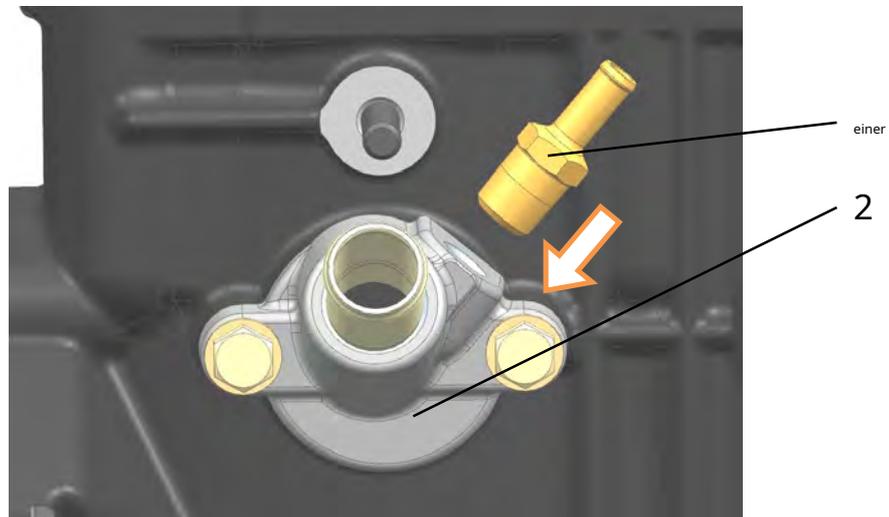


Abb. 190. Verschraubung der Heizungsabzweigleitung installieren:

1 - passend; 2 - Heizungsabzweigrohr

**dreißig.** Mitnehmer 4 (Fig. 191) und Druck 3 Kupplungsscheiben einbauen und sichern  
 Zentrieren der angetriebenen Scheibe mit einem speziellen Dorn. Als Dorn kann die Eingangswelle des Getriebes verwendet werden. Schrauben 1 der Druckplatte mit Federringen 2 nacheinander in mehreren Stufen anschrauben, um ein Verkanten der Druckplatte bis 19,6... 24,5 N · m (2,0... 2,5 kgf · m) zu verhindern.

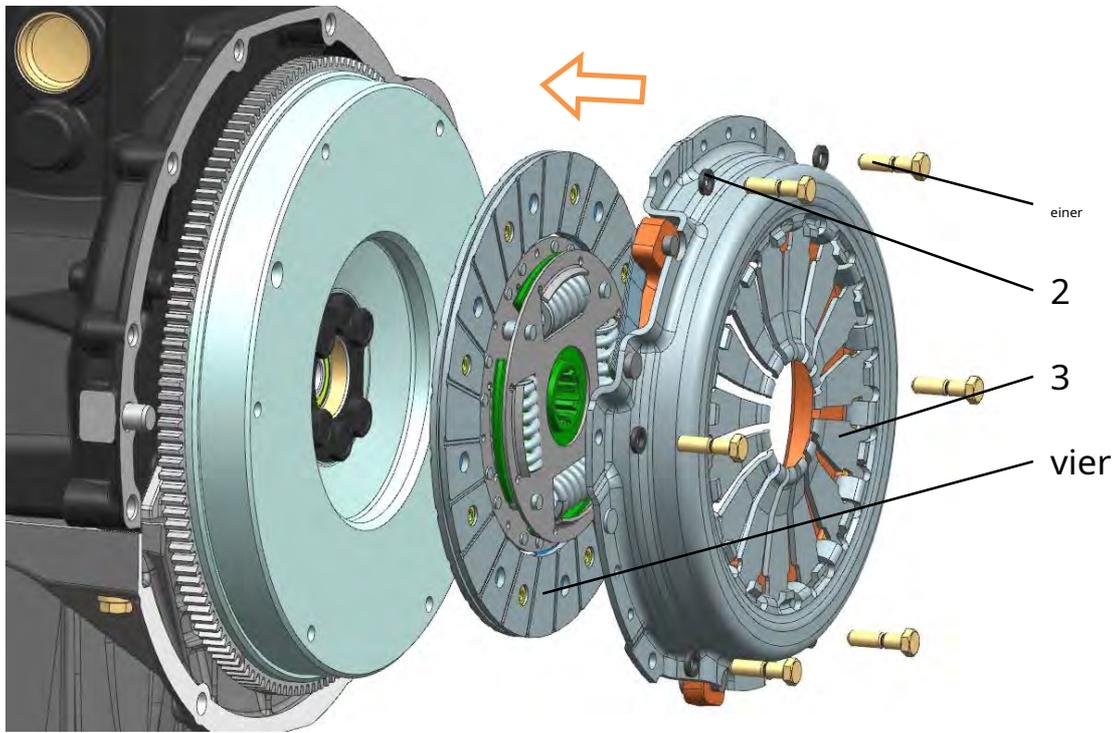
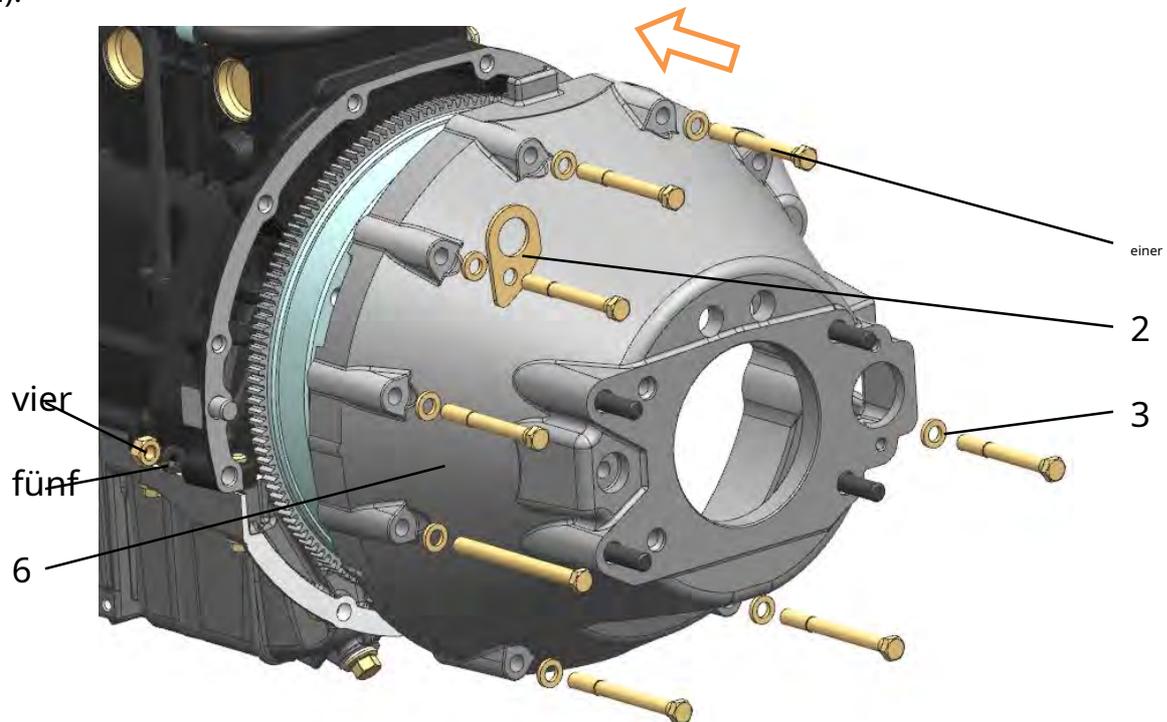


Abb. 191. Kupplungsmontage:

1 - Bolzen; 2 - Federscheibe; 3 - Kupplungsdruckplatte; 4 - eine angetriebene Kupplungsscheibe

**31.** Kupplungsgehäuse 6 (Abb. 192) und Motorhebekonsole 2 einbauen, Anziehen der Befestigungsschrauben 1 mit Unterlegscheiben 3 und Befestigungsmuttern 4.7 mit Federscheiben 5.8 und Unterlegscheiben 9 mit einem Drehmoment von 41,2 ... 50,0 N·m (4,2 ... 5,1 kgf m).



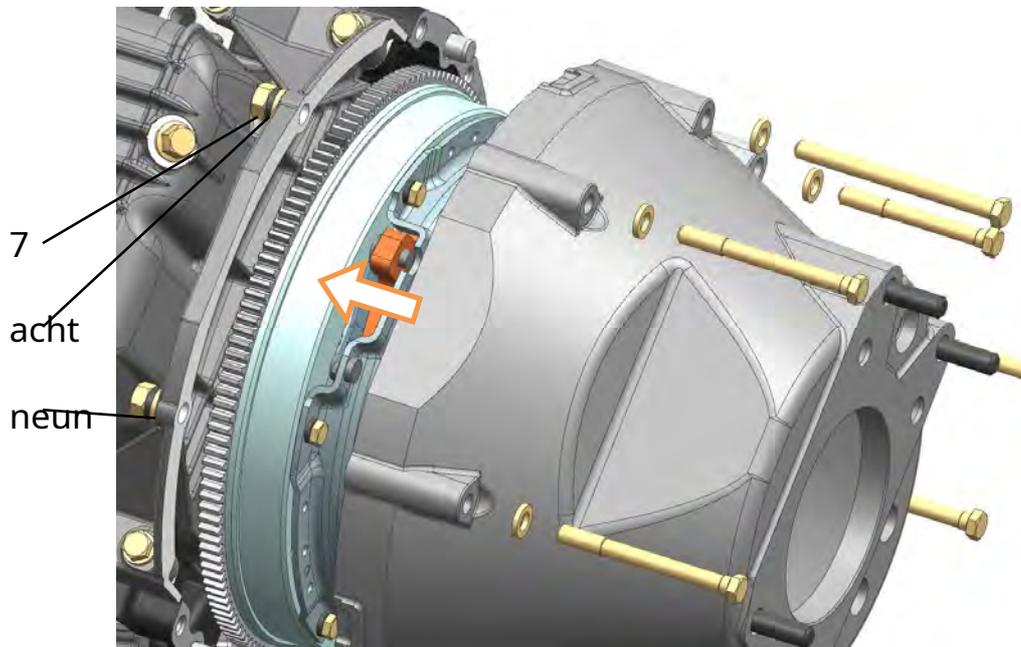


Abb. 192. Kupplungsgehäuse einbauen:

1 - Bolzen; 2 - Halterung zum Anheben des Motors; 3 - Unterlegscheibe; 4.7 - Mutter; 5.8 - Federscheibe; 6 - Kupplungsgehäuse; 9 - Unterlegscheibe

Montieren Sie den Lukendeckel des Kupplungsgehäuses 2 (Abb. 193), indem Sie die Schrauben 1 der Befestigung mit Federscheiben 3 mit einem Drehmoment von 5,9 ... 7,8 N·m (0,6 ... 0,8 kgf·m) anziehen.

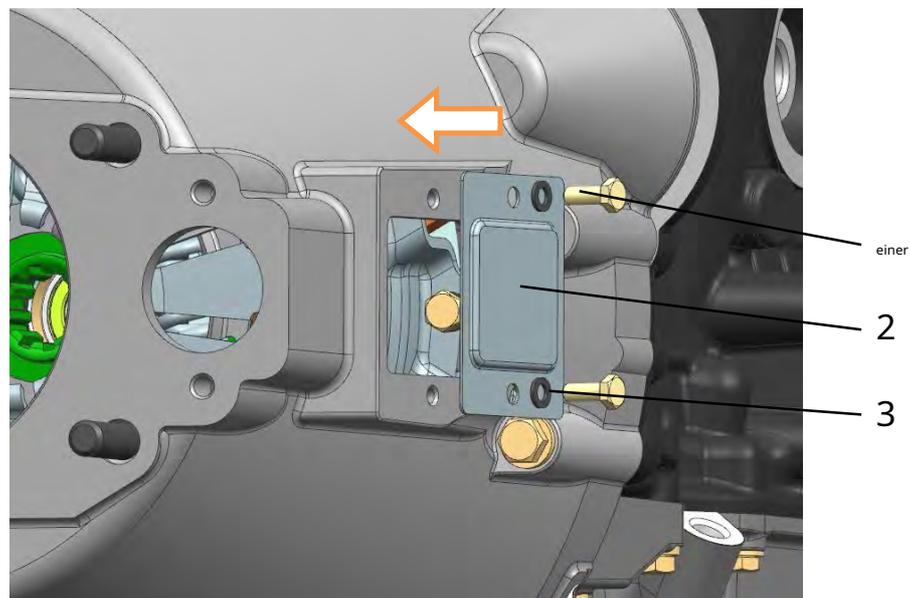


Abb. 193. Kupplungsklappendeckel montieren:

1 - Bolzen; 2 - Kupplungsgehäusedeckel; 3 - Federscheibe

Den Kupplungsaustrückgabelträger 3 (Abb. 194) montieren, indem die Schraube 1 der Befestigung mit einer Federscheibe 2 mit einem Drehmoment von 41,2 ... 50,0 N·m (4,2 ... 5,1 kgf·m) angezogen wird.

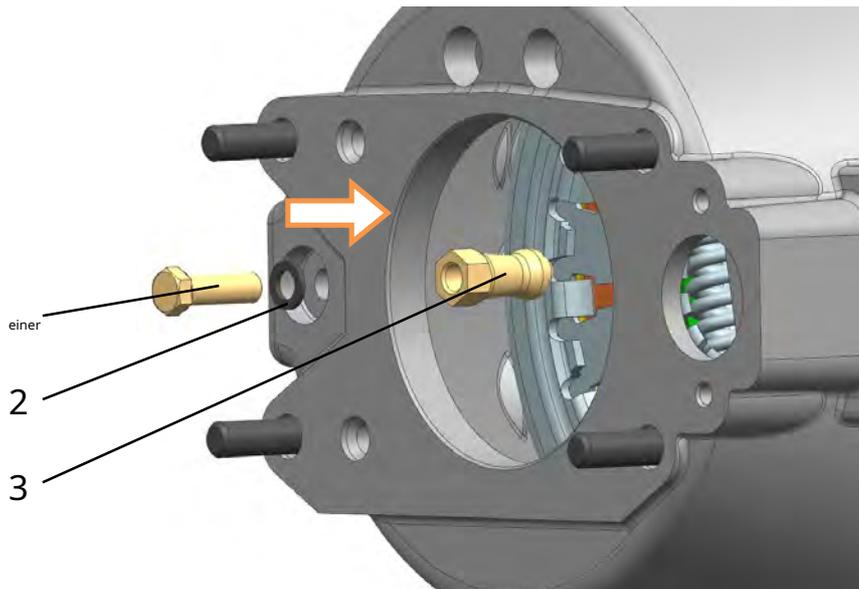


Abb. 194. Kupplungsaustrückgabelträger montieren:

1 - Bolzen; 2 - Federscheibe; 3 - Unterstützung der Kupplungsaustrückgabel

**32.** Schrauben Sie die Verschraubung der Öldrucksensoren 2 (Abb. 195) in die Bohrung 1 Fangzylinder mit einem Drehmoment von 19,6 ... 49 N m (2 ... 5 kgf · m), nach Auftragen eines anaeroben Dichtmittels "Fixator-6" oder ähnlich ("Stopor-6", "Technogerm-5", "Germikon-2K"). Richten Sie die Düse mit den Sensoreinbaudüsen nach oben aus.

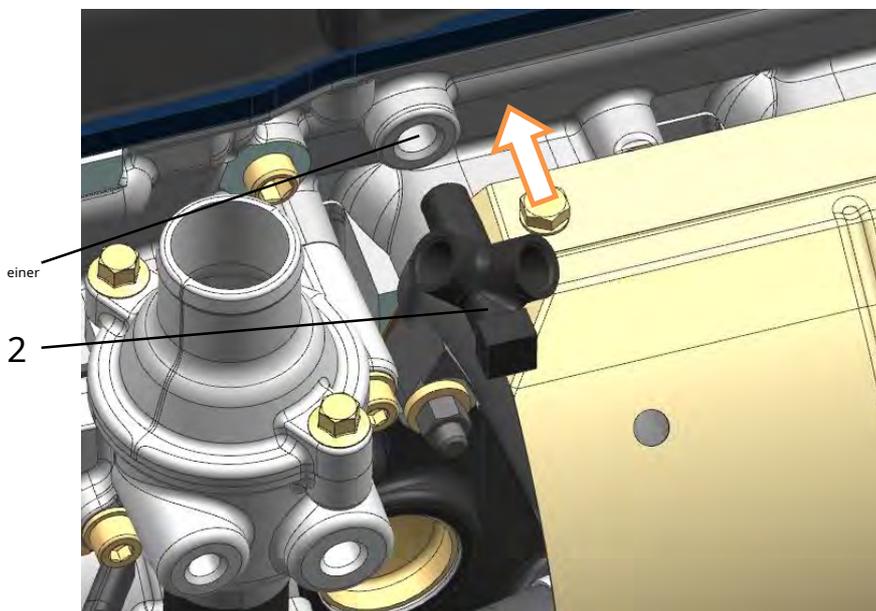


Abb. 195. Anschluss Öldrucksensor montieren:

1 - Montageloch; 2 - Einbau von Öldrucksensoren

## Das Verfahren zum Anbringen von Anbauteilen am Motor:

**einer.** Halterung 3 (Abb. 196) des Kabelendes am Empfänger montieren und sichern and trinken, indem Sie zwei Schrauben 1 mit Federscheiben 2 mit einem Drehmoment von  $5,9 \dots 7,8 \text{ N} \cdot \text{m}$  ( $0,6 \dots 0,8 \text{ kgf} \cdot \text{m}$ ) anziehen.

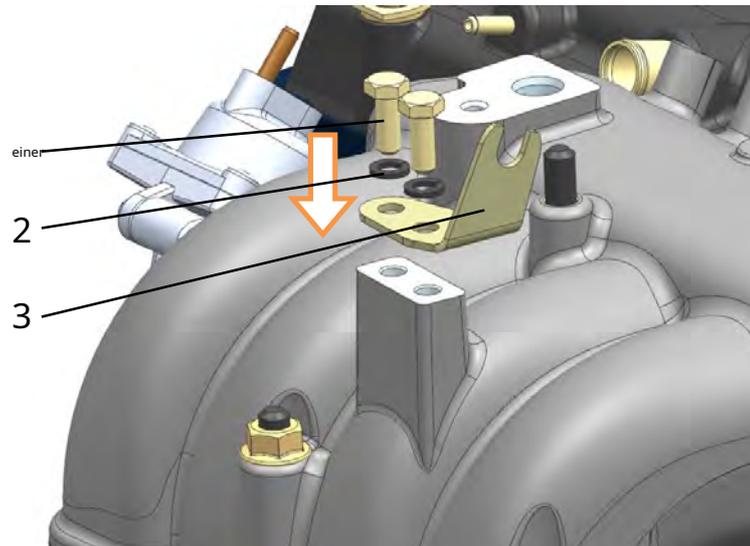


Abb. 196. Installation der Kabelendhalterung:

1 - Bolzen; 2 - Federscheibe; 3 - Kabelspitzenhalterung

**2.** Drosselklappe 2 (Abb. 197) mit Dichtung 1 einbauen und Schrauben 4 . festziehen Befestigungselemente mit Unterlegscheiben 3 mit einem Drehmoment von  $11,8 \dots 17,6 \text{ N} \cdot \text{m}$  ( $1,2 \dots 1,8 \text{ kgf} \cdot \text{m}$ ).

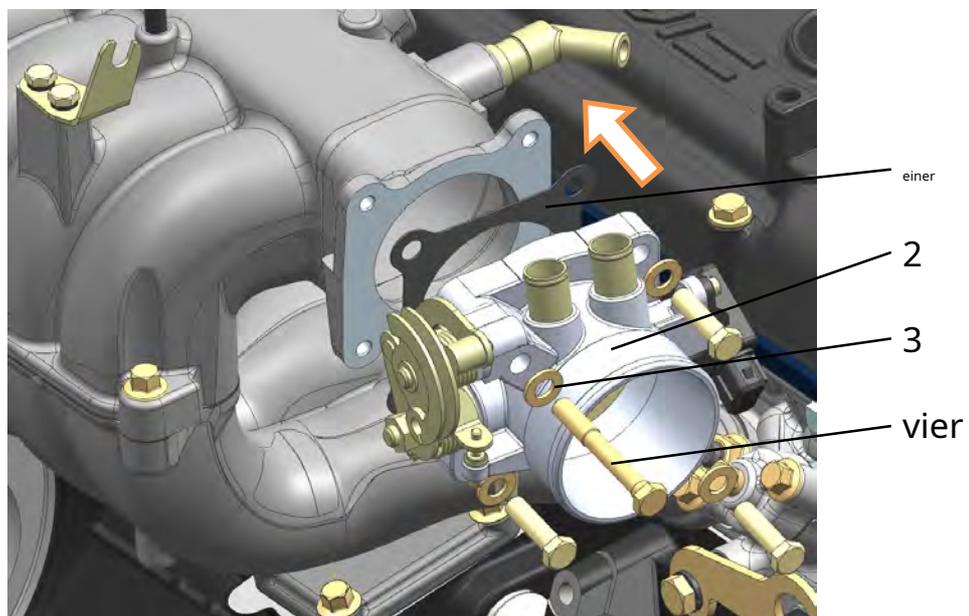


Abb. 197. Choke-Einstellung:

1 - Drosselklappendichtung; 2 - Drossel; 3 - Unterlegscheibe; 4 - Bolzen

Die Drosselklappen-Heizschläuche 1, 2 (Fig. 198) mit Schellen 3 montieren: an den Drosselklappenstutzen und Heizungsrohren den Heizungsabzweigstutzen. Sichern Sie die Schläuche mit Schellen, indem Sie die Schrauben der Schlauchschellen  $1 \dots 2,9 \text{ N} \cdot \text{m}$  ( $0,1 \dots 0,3 \text{ kgf} \cdot \text{m}$ ) anziehen.

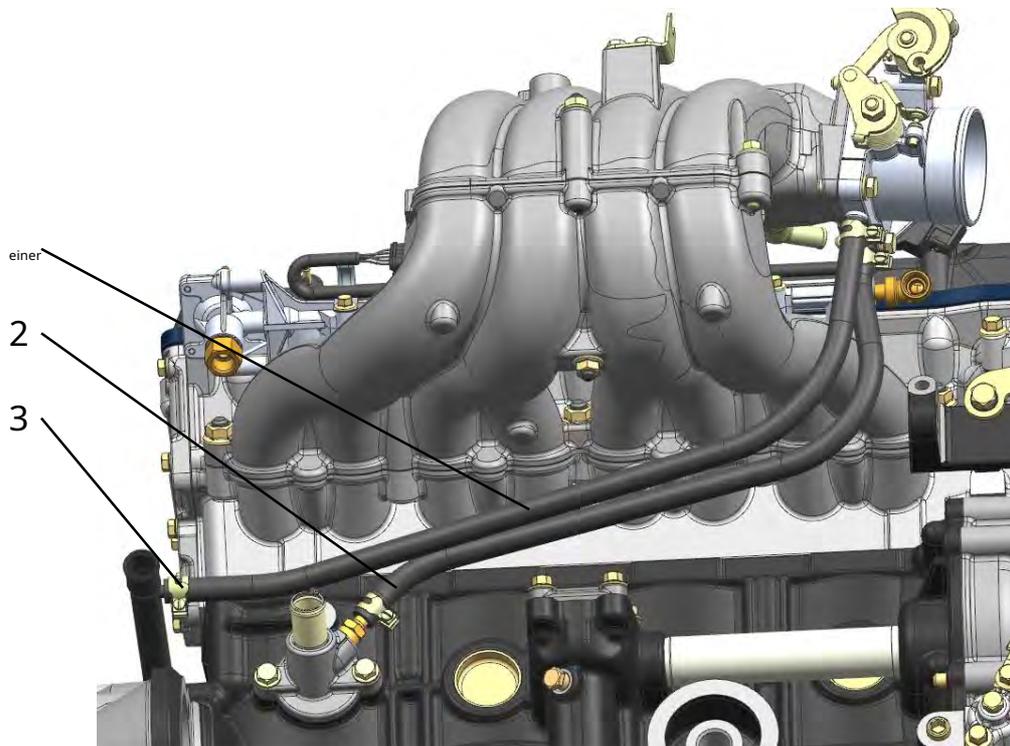


Abb. 198. Drosselklappen-Heizschläuche einbauen:

1,2 - Drossel-Heizschlauch; 3 - Klemme

**3.** Schlauch 2 (Abb. 199) des kleinen Abzweigs der Kurbelgehäuseentlüftung mit einer Schelle montieren Install mi 1 am Abzweigrohr des Ventildeckels und am Empfängeranschluss. Sichern Sie den Schlauch mit Schellen, indem Sie die Schellenschrauben mit einem Drehmoment von 1 ... 2,9 N m (0,1 ... 0,3 kgf m) anziehen.

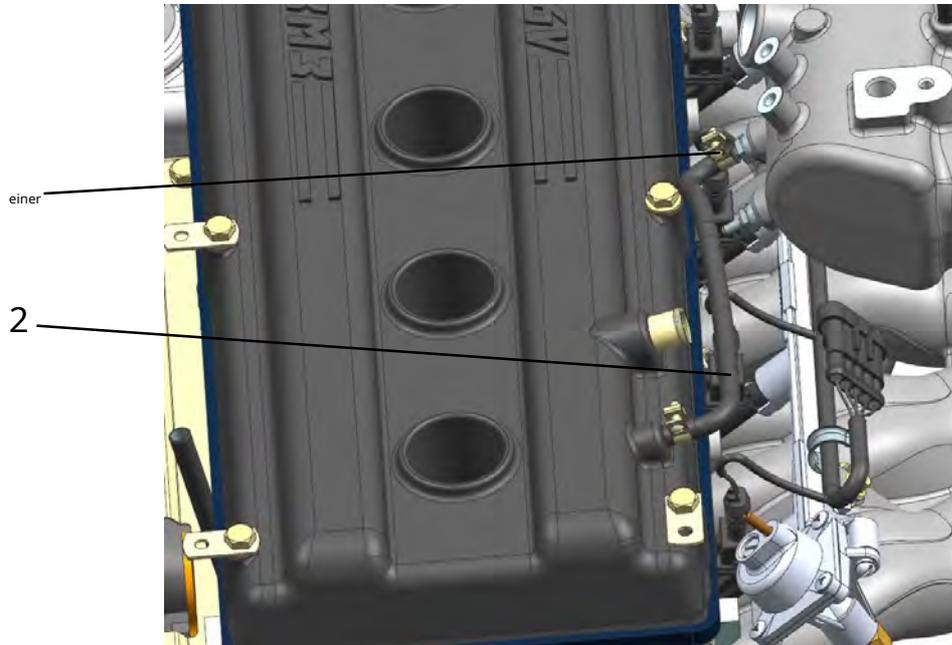


Abb. 199. Schlauch des kleinen Abzweigs der Kurbelgehäuseentlüftung montieren:

1 - Klemme; 2 - Schlauch

**vier.** Unterdruckschlauch 2 (Abb. 200) mit Schelle 1 am Regler montieren

Kraftstoffdrucktorus und Empfängeranschluss. Befestigen Sie den Schlauch mit einer Schelle am Empfängeranschluss, indem Sie die Schellenschraube mit einem Drehmoment von 1 ... 2,9 N · m (0,1 ... 0,3 kgf m) anziehen.

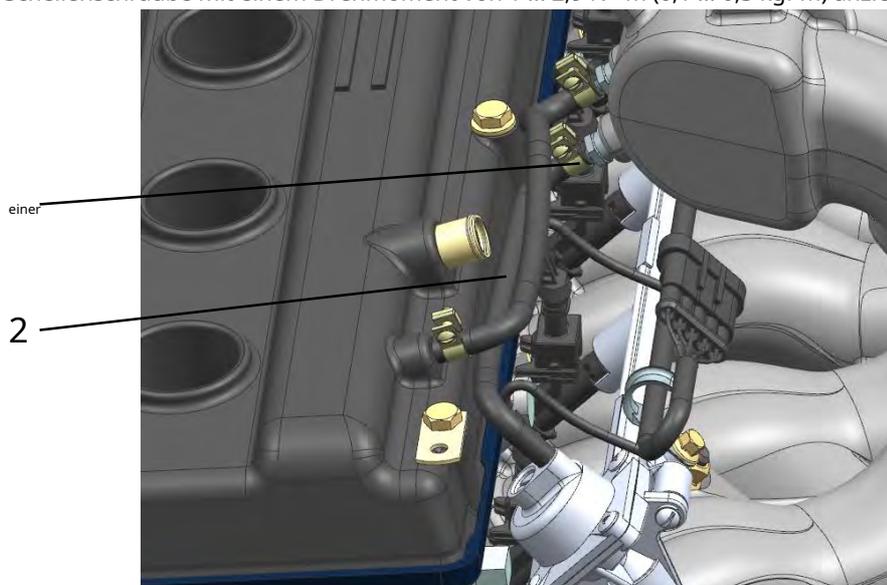


Abb. 200. Unterdruckschlauch für Kraftstoffdruckregler montieren:

1 - Klemme; 2 - Schlauch

**fünf.** Schlauch 1 (Abb. 201) des Hauptabzweigs der Kurbelgehäuseentlüftung mit gut

Kupplungen 2 am Abzweigrohr des Ventildeckels und am Empfängeranschluss. Sichern Sie den Schlauch mit Schellen, indem Sie die Schellenschrauben mit einem Drehmoment von 4 ... 6 N m (0,4 ... 0,6 kgf m) anziehen.

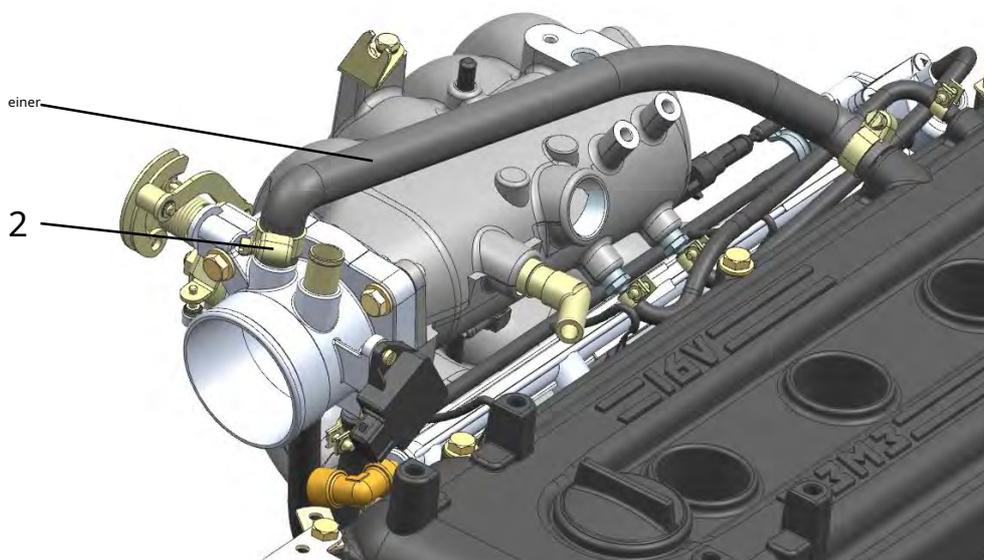


Abb. 201. Den Hauptschlauch der Kurbelgehäuseentlüftung einbauen:

1 - Schlauch; 2 - Klemme

6. Gummiring 2 (Abb. 202) und Klemme 3 an der Umlenkrolle montieren  
Runde 1.

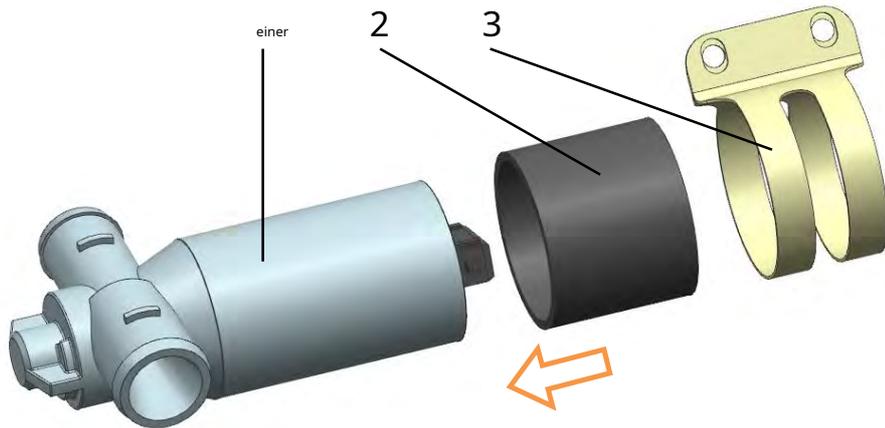


Abb. 202. Baugruppe Leerlaufregler:

1 - Leerlaufregler; 2 - Ring; 3 - Klemme

O-Ring 2 (Abb. 203) des Abzweigrohrs des Leerlaufreglers in die Öffnung des Behälters 1 einlegen.

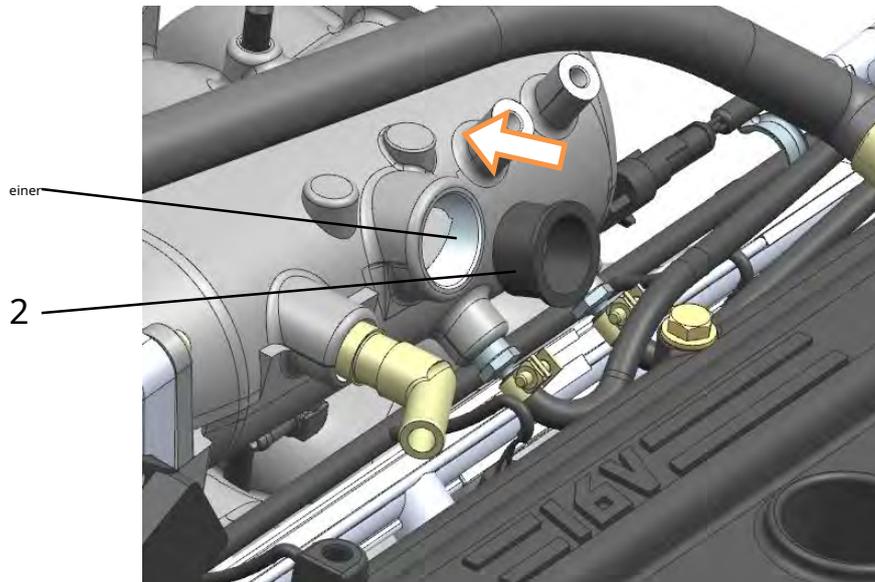


Abb. 203. Einbau des O-Rings des Leerlaufreglerrohrs:

1 - Loch; 2 - Dichtring

Den Leerlaufregler 3 (Abb. 204) mit dem Auslaufrohr in die Öffnung der Aufnahme mit O-Ring einführen und das Joch des Leerlaufreglers mit Schrauben 1 mit Federringen 2 an der Aufnahme fixieren, Klemmbefestigung festziehen Schrauben mit einem Drehmoment von 5,9 ... 8 N m (0,6 ... 0,9 kgf m).

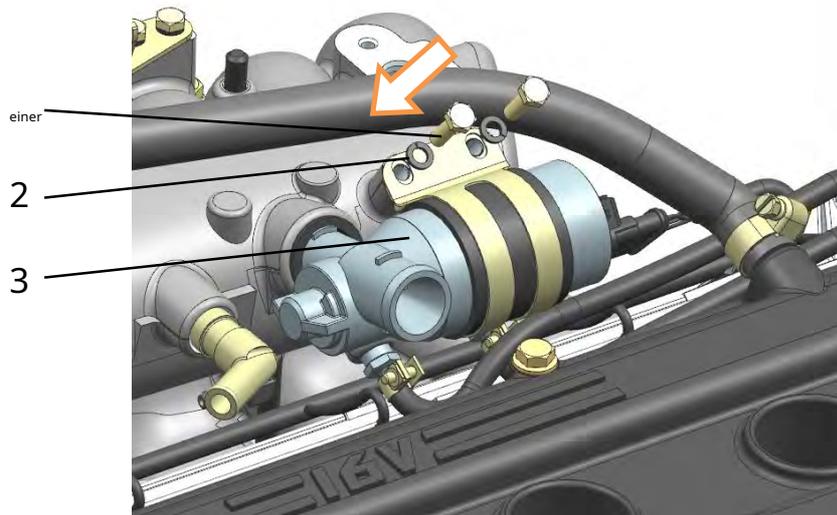


Abb. 204. Einbau des O-Rings des Leerlaufreglerrohrs:

1 - Bolzen; 2 - Federscheibe; 3 - Leerlaufregler

Schlauch 2 (Abb. 205) des Leerlaufreglers mit Schellen 1 an den Abzweigrohren des Leerlaufreglers und der Drossel montieren. Sichern Sie den Schlauch mit Schellen, indem Sie die Schellenschrauben mit einem Drehmoment von 4 ... 6 N m (0,4 ... 0,6 kgf m) anziehen.

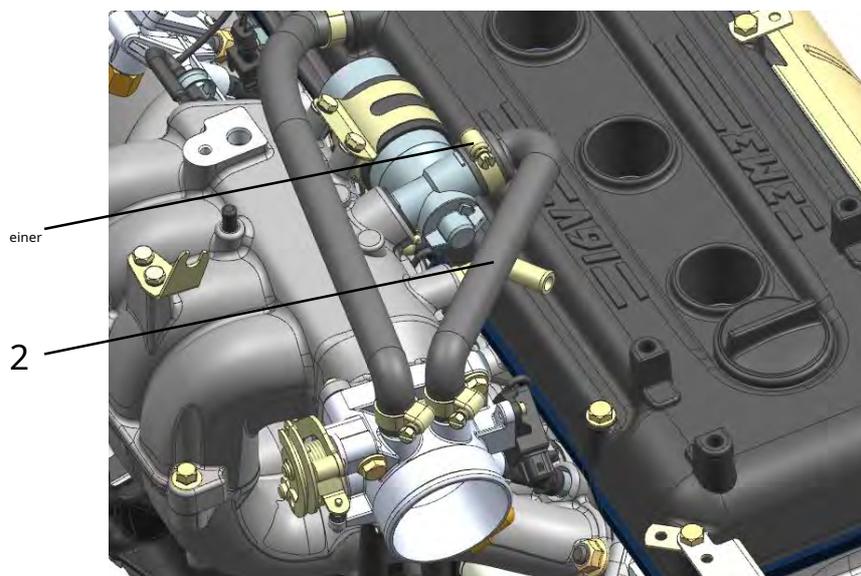


Abb. 205. Installation des Leerlaufluftsteuerschlauchs:

1 - Klemme; 2 - Schlauch

## 7. Einbau von Öldrucksensoren

### 7.1 Wenn zwei Öldrucksensoren verbaut sind

Montieren Sie den Öldruckanzeigesensor 1 (Abb. 206) und den Notöldrucksensor 2 in den Anschluss 3 im Zylinderkopf, nachdem Sie das anaerobe Dichtmittel „Fixator-6“ oder ähnliches („Stopper-6“, „Technogerm- 5“, „Germikon-2K“). Ziehen Sie die Sensoren mit einem Drehmoment von 17,6 ... 34,3 N m (1,8 ... 3,5 kgf m) an.

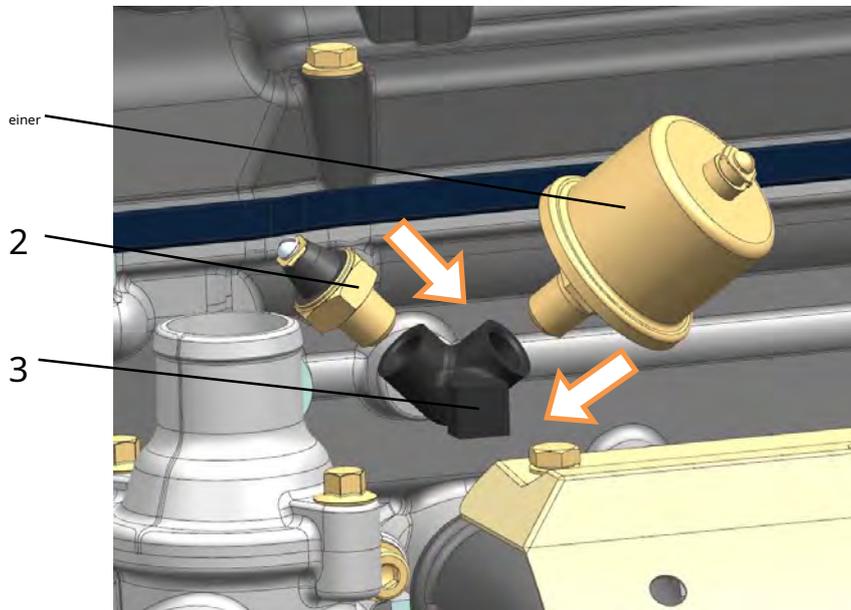


Abb. 206. Einbau von Öldrucksensoren:

1 - Öldruckanzeigesensor; 2 - Not-Öldrucksensor; 3 - Einbau von Öldrucksensoren

### 7.2 Bei Einbau eines Sensors - Not-Öldrucksensor

Installieren Sie den Not-Öldrucksensor 2 (Abb. 207) in Loch 1 des Zylinderkopfes, nachdem Sie das anaerobe Dichtmittel „Fixator-6“ oder ähnliches aufgetragen haben („Stopper-6“, „Technogerm-5“, „Germikon-2K“ zum Sensorgewinde). Ziehen Sie den Sensor mit einem Drehmoment von 17,6 ... 34,3 N m (1,8 ... 3,5 kgf m) an.

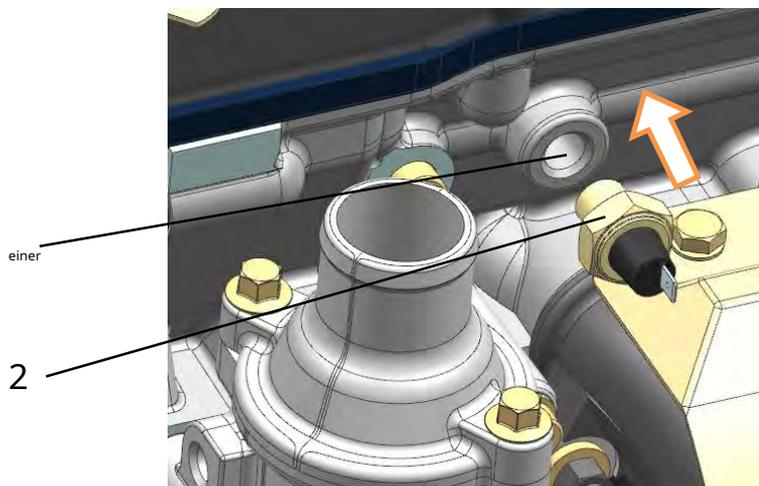


Abb. 207. Einbau des Not-Öldrucksensors:

1 - Zylinderkopfloch; 2 - Not-Öldrucksensor

### 7.3 Bei Einbau eines Sensors - Öldruckanzeigesensor

Öldruckanzeigesensor 2 (Abb. 208) in Loch 1 des Zylinderkopfes einbauen, nachdem das anaerobe Dichtmittel „Fixator-6“ oder ähnliches („Stopper-6“, „Technogerm-5“, „Germikon-2K“ aufgetragen wurde zum Sensorgewinde“). Ziehen Sie den Sensor mit einem Drehmoment von 17,6 ... 34,3 N m (1,8 ... 3,5 kgf m) an.

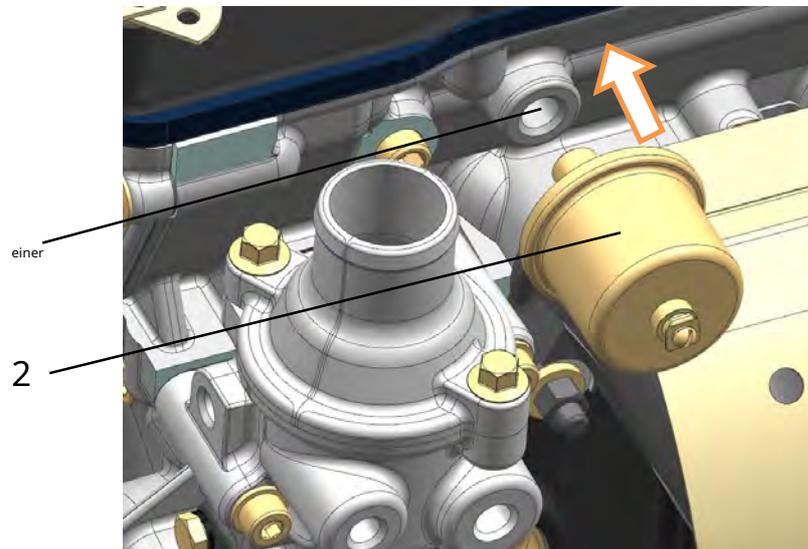


Abb. 208. Einbau des Öldruckmessersensors:  
1 - Zylinderkopfloch; 2 - Öldruckanzeigesensor

**acht.** Schraube 1 (Abb. 209) der Generatorkaufnahmekappe 3 aufstecken. Ausrichten  
 Löcher in der oberen Generatorhalterung und im Generatorauge 9 und setzen Sie die Schraube  
 mit einer Hülse in die Löcher in der oberen Generatorhalterung und dem Generatorauge ein.  
 Mutter 8 mit Federring 7 mit einem Drehmoment von 19,6 ... 24,5 N m (2,0 ... 2,5 kgf m)  
 anziehen.

Befestigen Sie den Generator mit Schraube 5 mit Mutter 11, Unterlegscheibe 6 und Federscheibe  
 10 an der unteren Halterung des Generators und ziehen Sie die Mutter mit einem Drehmoment fest  
 19,6 ... 24,5 N·m (2,0 ... 2,5 kgf·m).

Ziehen Sie die Zugschraube 2 zur Fixierung der Buchse in der Bohrung der oberen Generatorhalterung  
 mit einer Federscheibe 4 mit einem Drehmoment von 17,7 ... 24,5 N·m (1.8 ... 2.5 .) fest  
 kgf m).

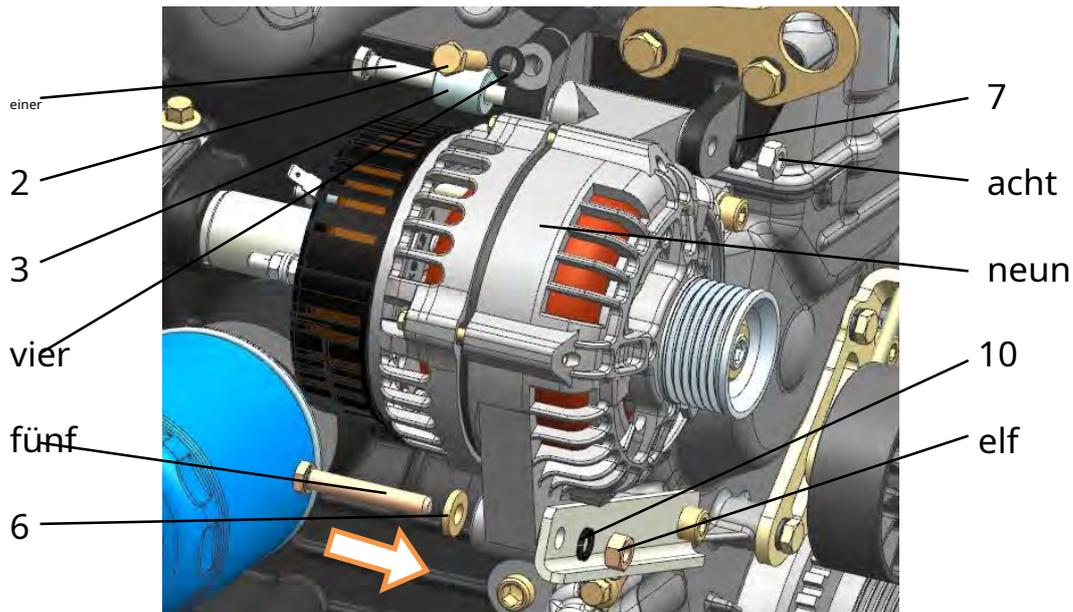


Abb. 209. Installation des Generators:

1,2,5 - Bolzen; 3 - Buchse; 4,7,10 - Federscheibe; 6 - Unterlegscheibe; 8,11 - Mutter; 9 - Generator

**neun.** Riemen 1 (Abb. 210) der Wasserpumpe und Generatorantrieb auflegen  
Riemenscheiben der Kurbelwelle 7, Wasserpumpe 5, Generator 2 und Spannrolle 3.

Spannschraube 4 der Rollen anziehen, Riemen spannen. Die Schraube 6 zur Befestigung der Spannrolle an der Achse muss gelöst werden.

Bei einer Belastung von 78,4 N (8 kgf) in der Mitte des Abzweigs zwischen den Riemenscheiben der Wasserpumpe und dem Generator sollte die Riemendurchbiegung  $14 \pm 1$  mm betragen.

Ziehen Sie die Spannrollenschraube an der Achse mit einem Drehmoment von 13,7 ... 17,6 . an N·m (1,4 ... 1,8 kgf·m).

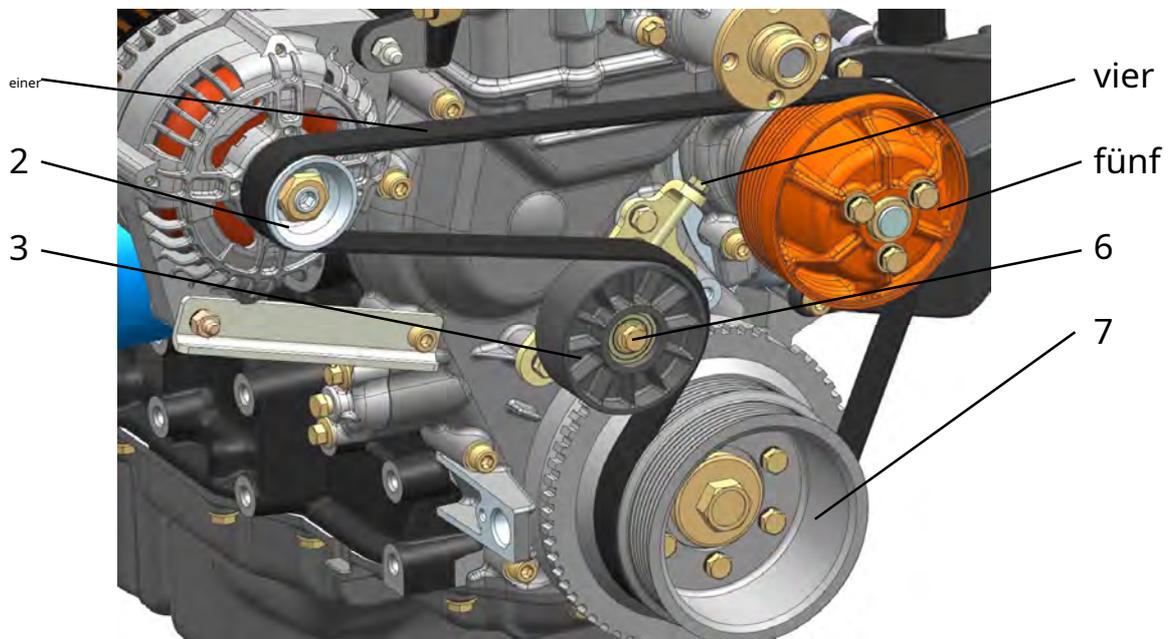


Abb. 210. Antriebsriemen für Wasserpumpe und Generator einbauen:

1 - Gürtel; 2 - Generatorriemenscheibe; 3 - Spannrolle; 4 - Spannschraube; 5 - die Riemenscheibe der Wasserpumpe; 6 - Schraube zur Befestigung der Spannrolle an der Achse; 7 - Kurbelwellenriemenscheibe

### 10. Motor ohne Servopumpe:

- Lüfterrad 1 (Abb. 211) einbauen und mit Schrauben 2 mit Stange befestigen -  
Unterlegscheiben 3, Anziehen der Schrauben mit einem Drehmoment von 13,7 ... 17,6 Nm (1,4 ... 1,8 kgfm);

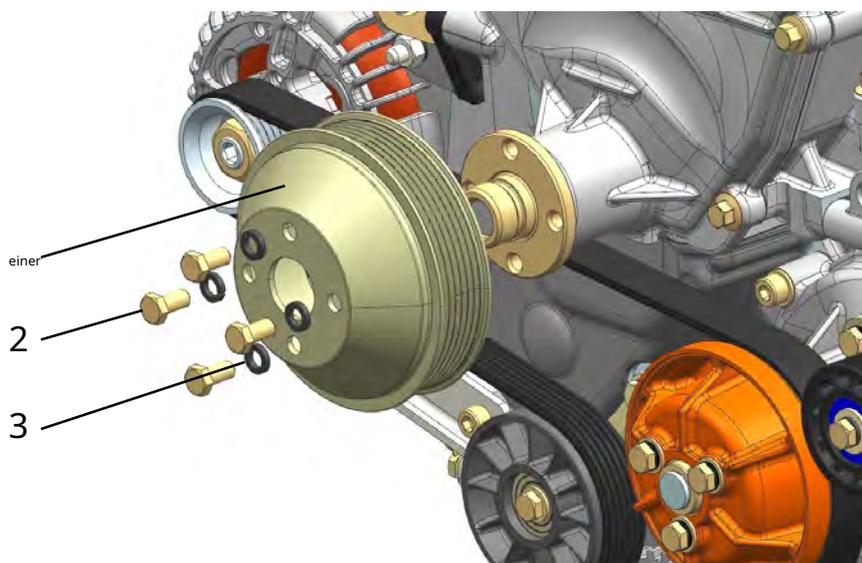


Abb. 211. Einbau der Lüfterriemenscheibe:

1 - Lüfterriemenscheibe; 2 - Bolzen; 3 - Federscheibe

- den Lüfterantriebsriemen 2 auf die Kurbelwellenriemenscheiben 3 montieren, Lüfter 1 und Spannrolle 4;
- Spanschraube 6 der Rolle anziehen, Riemen spannen. Schraube 5 die Befestigung der Spannrolle an der Achse muss gelöst werden. Bei einer Belastung von 78,4 N (8 kgf) in der Mitte der Abzweigung zwischen den Lüfterrollen und der Spannrolle sollte die Riemendurchbiegung  $9 \pm 1$  mm betragen;
- Spannrollenschraube an der Achse mit einem Drehmoment von 13,7 ... 17,6 . anziehen N·m (1,4 ... 1,8 kgf·m).

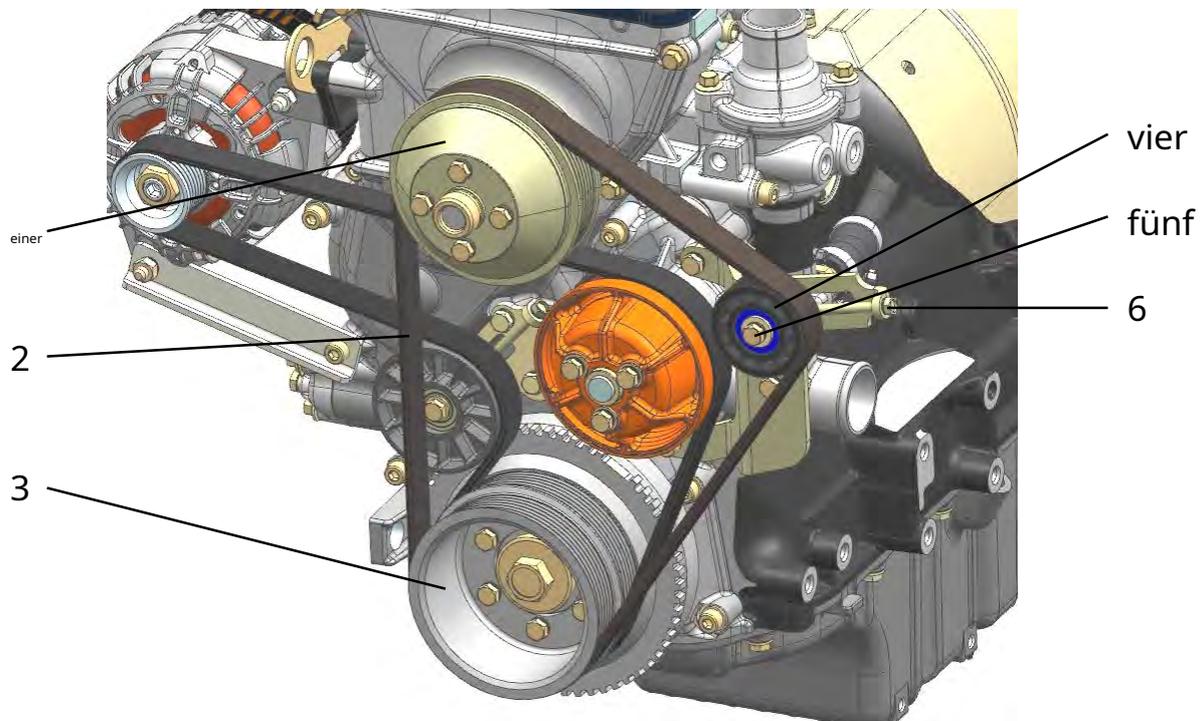


Abb. 212. Einbau des Lüfterantriebsriemens:

1 - Lüfterriemenscheibe; 2 - Lüfterantriebsriemen; 3 - Kurbelwellenriemenscheibe; 4 - Spannrolle; 5 - Schraube zur Befestigung der Spannrolle an der Achse; 6 - Spanschraube

**elf.** Wenn ein Phasensensor installiert ist, installieren Sie den Phase-2-Sensor (Abb. 213) in Bohrung 1 des Zylinderkopfes und befestigen Sie diese mit Schraube 4 mit Unterlegscheibe 3, nachdem Sie zuvor den O-Ring des Sensors mit sauberem Motoröl geschmiert haben. Ziehen Sie die Sensorbefestigungsschraube mit einem Drehmoment von 5,9 ... 8,8 N m (0,6 ... 0,9 kgf m) an. Der Sensorflansch muss vor dem Verschrauben eng an der Blockkopfoberfläche anliegen.

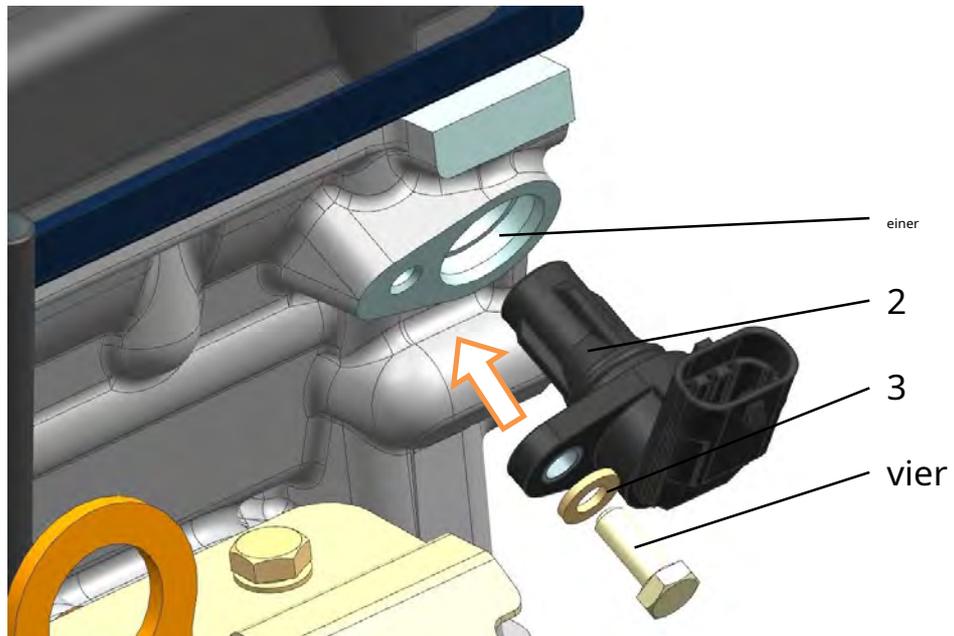


Abb. 213. Installation des Phasensensors:

1 - Loch; 2 - Phasensensor; 3 - Unterlegscheibe; 4 - Bolzen

**12.** Montieren Sie den Synchronisationssensor 2 (Abb. 214) in das Gezeitenloch Kettenabdeckungen durch Anziehen der Schraube 4 mit Unterlegscheibe 3 mit einem Drehmoment von 5,9 ... 8,8 N m (0,6 ... 0,9 kgf · m). Das Sensorkabel in die Halterung 1 legen, gesichert durch die obere Schraube der unteren Hydraulikspannerabdeckung, den Block 6 in die Halterung 5 am Ventildeckel einführen.

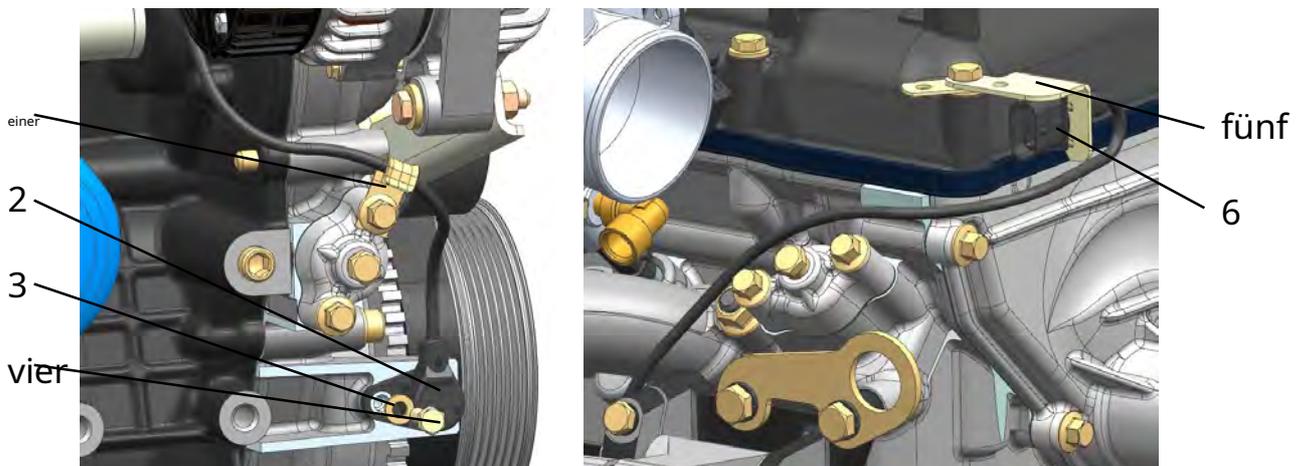


Abb. 214. Installation des Synchronisationssensors:

1 - Halterung; 2 - Synchronisationssensor; 3 - Unterlegscheibe; 4 - der Bolzen des Synchronisationssensors; 5 - Schuhhalter; 6 - blockieren

### 13. Klopfsensor 2 (Abb. 215) auf Stift 1 montieren und Mutter festziehen

koy 3 und wickelt es mit einem Drehmoment von 14,7 ... 19,6 N m (1,5 ... 2,0 kgf m).

Richten Sie den Klopfsensor mit dem Stecker nach hinten aus, indem Sie ihn um 20 ... 30 . nach unten drehen.

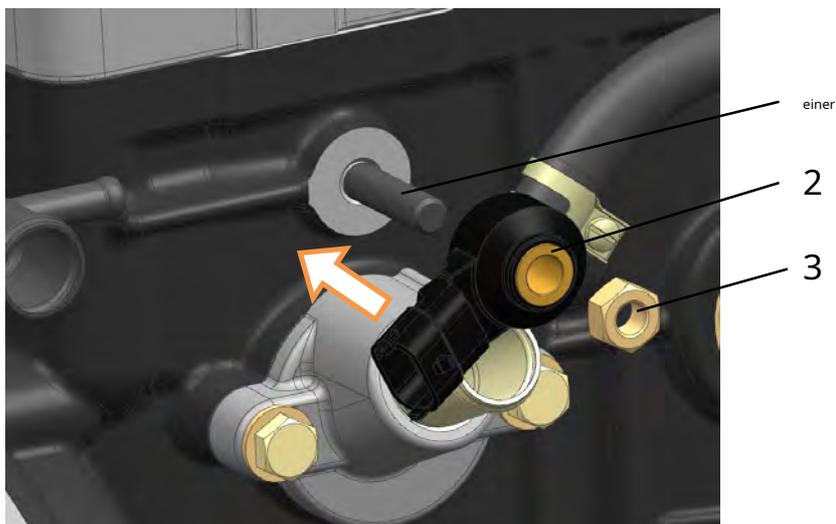


Abb. 215. Installation des Klopfensors:

1 - Haarnadel; 2 - Klopfsensor; 3 - Nuss

**vierzehn.** Schrauben Sie die Zündkerzen 1 (Abb. 216) in den Zylinderkopf. Kerzen sollte mit einer leichten Drehung des Schlüssels montiert und dann mit einem Drehmoment von 20,0 ... 30,0 N · m (2,1... 3,1 kgf · m) angezogen werden.

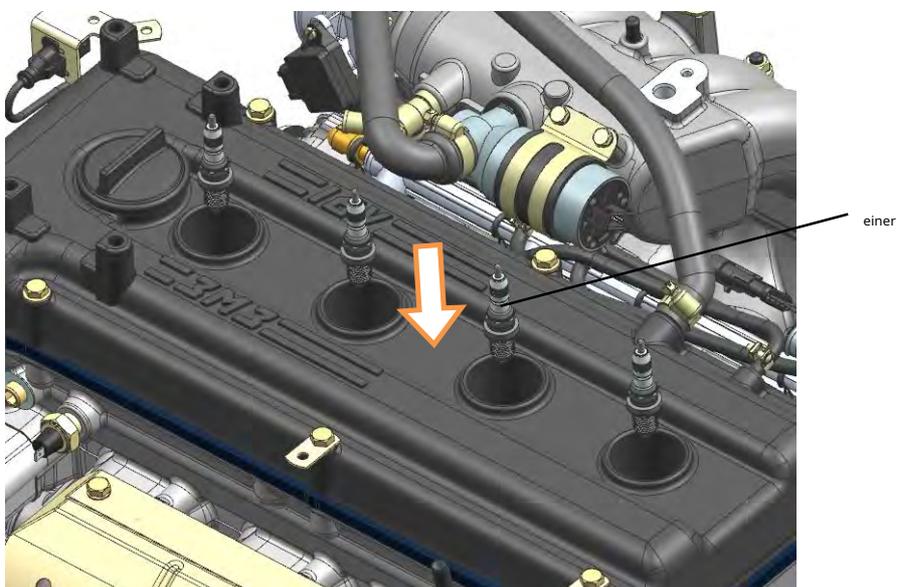


Abb. 216. Zündkerzen einbauen:

1 - Zündkerze

Hochspannungskabel 1 (Abb. 217) der Zündkerzen mit Kabelschuhen 2 montieren.

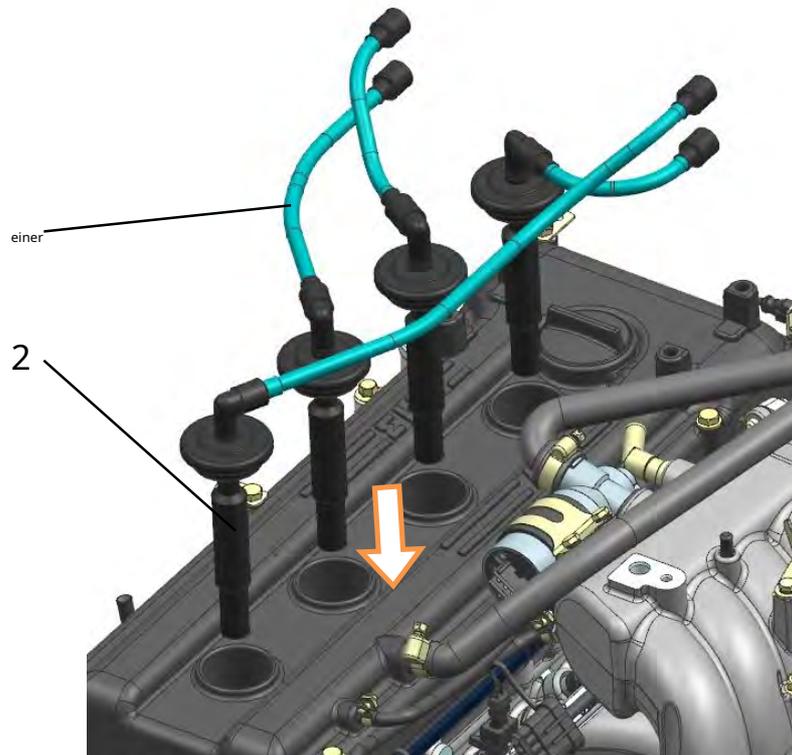


Abb. 217. Installation von Hochspannungskabeln mit Kabelschuhen:

1 - Hochspannungskabel; 2 - Tipp

**fünfzehn.** Zündspulen 4 (Abb. 218) am Ventildeckel montieren und sichern and mit Schrauben 1 mit Streifen 3 und Federscheiben 2 trinken, Schrauben mit einem Drehmoment von 5,9 ... 8,8 N · m (0,6 ... 0,9 kgf m) anziehen.

Stecken Sie die Hochspannungsdrähte 5 in der in Abb. 218 gezeigten Reihenfolge in die Buchsen der Spulen.

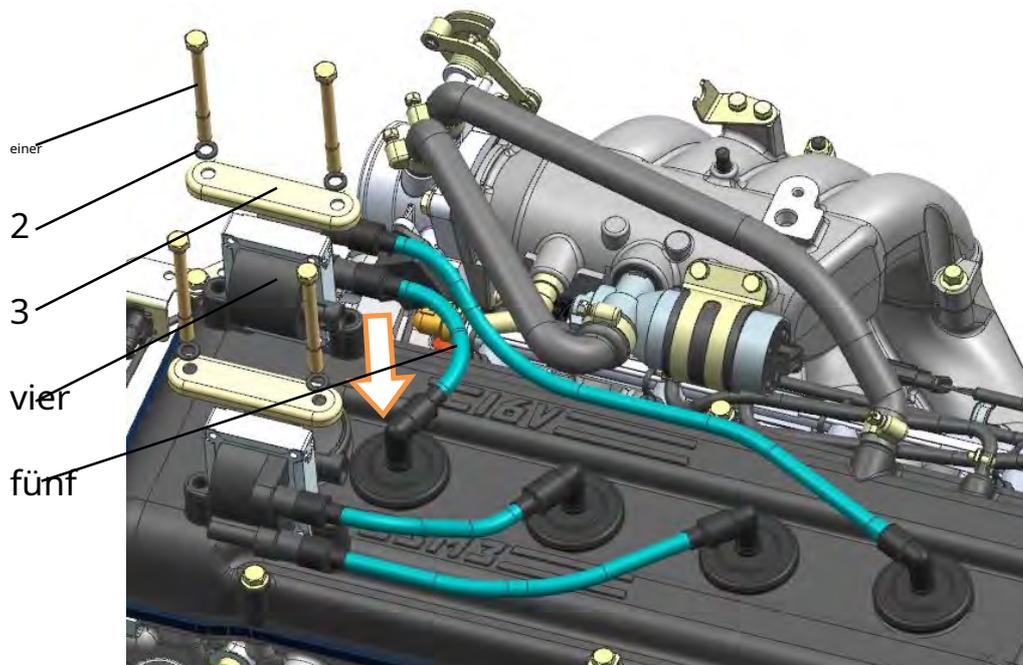


Abb. 218. Einbau von Zündspulen:

1 - Bolzen; 2 - Federscheibe; 3 - Streifen der Zündspule; 4 - Zündspule; 5 - Hochspannungskabel

**Sechszehn.** Montieren und sichern Sie den Anlasser 4 (Abb. 219) durch Anziehen der Befestigungsschrauben 3 mit Flach 1 und Federscheiben 2 mit einem Drehmoment von 43,1 ... 54,9 N m (4,4 ... 5,6 kgf · m).

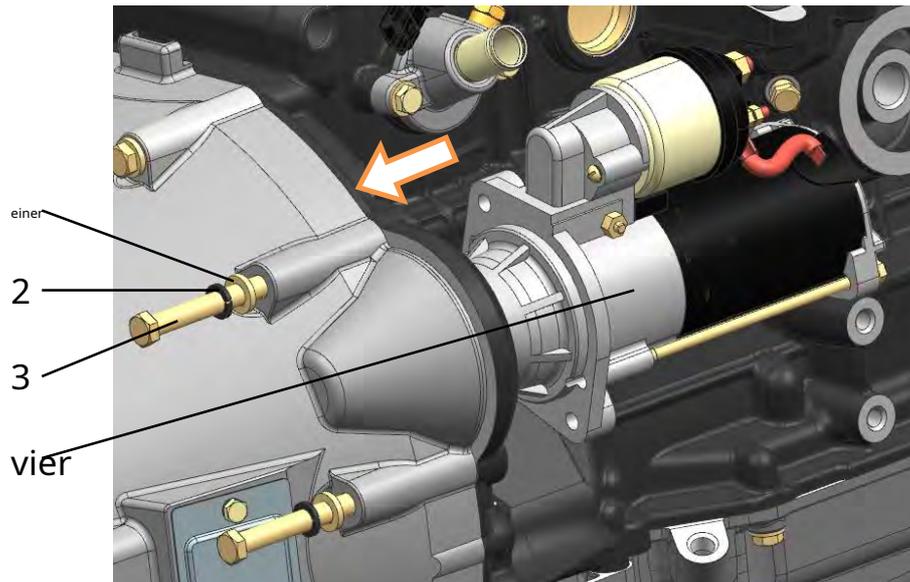


Abb. 219. Starter-Installation:

1 - Unterlegscheibe; 2 - Federscheibe; 3 - Bolzen; 4 - Anlasser

**17.** Wickeln Sie den Kühlmitteltemperatursensor 2 (Abb. 220) in die Bohrung 1 des Thermostatkörpers mit einem Drehmoment von 11,8 ... 17,6 N m (1,2 ... 1,8 kgf · m), nachdem zuvor ein anaerobes Dichtmittel "Fixator-6" oder ähnliches auf das Sensorgewinde ("Stop- 6", "Technogerm-5", "Hermikon-2K").

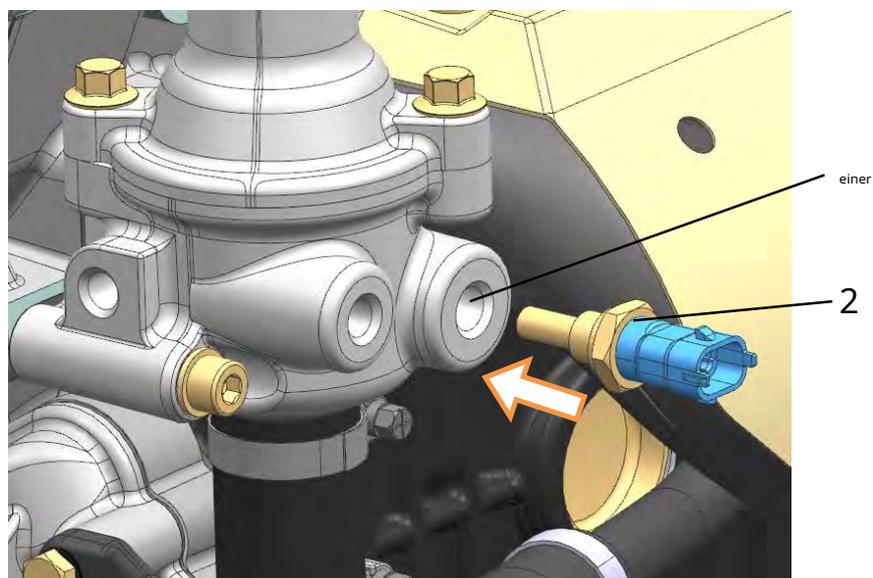


Abb. 220. Kühlmitteltemperatursensor einbauen:

1 - Loch; 2 - Kühlmitteltemperatursensor

**achtzehn.** O-Ring des Druck- und Temperatursensors schmieren 2 (Abb. 221) mit sauberem Motoröl. Installieren Sie einen Druck- und Temperatursensor in der Aufnahmebohrung 4 und befestigen Sie ihn mit Schraube 1 mit Unterlegscheibe 3, indem Sie zuerst ein anaeroberes Dichtmittel „Fixator-6“ oder ähnliches („Stopper-6“, „Technogerm-5“, „Hermikon- 2K“).

Ziehen Sie die Sensorbefestigungsschraube mit einem Drehmoment von 5,9 ... 8,8 N m (0,6 ... 0,9 kgf m) an. Der Flansch des Sensors muss bis zum Anschrauben fest an der Oberfläche des Empfängers anliegen.

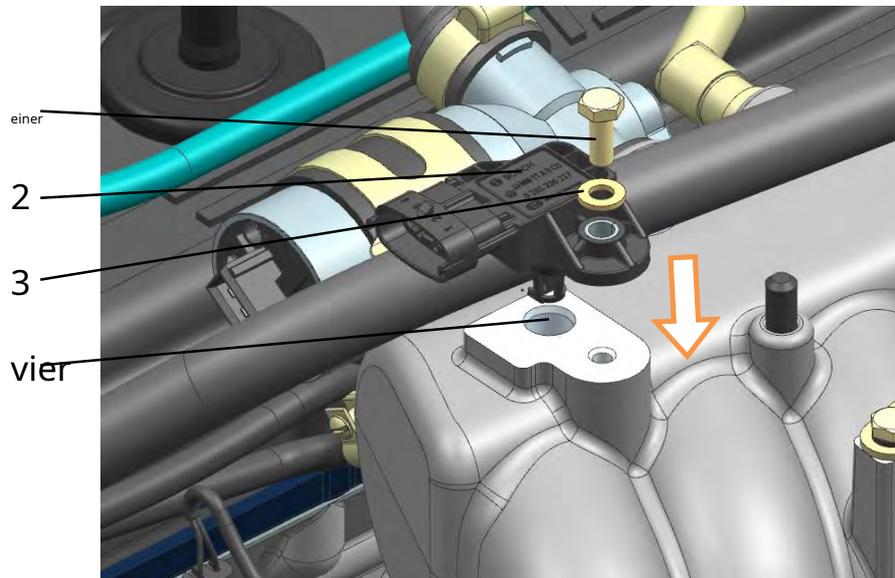


Abb. 221. Druck- und Temperatursensor einbauen:

1 - Bolzen; 2 - Druck- und Temperatursensor; 3 - Unterlegscheibe; 4 - Sensorinstallationsloch

**neunzehn.** Thermoventil 2 (Abb. 222) mit Dichtung 1 einbauen, dabei ausrichten mit der Armatur nach oben und fixieren Sie das Thermoventil mit der Armatur 3 des Ölfilters und ziehen Sie es mit einem Drehmoment von 39,2 ... 58,8 N m (4 ... 6 kgf m) fest.

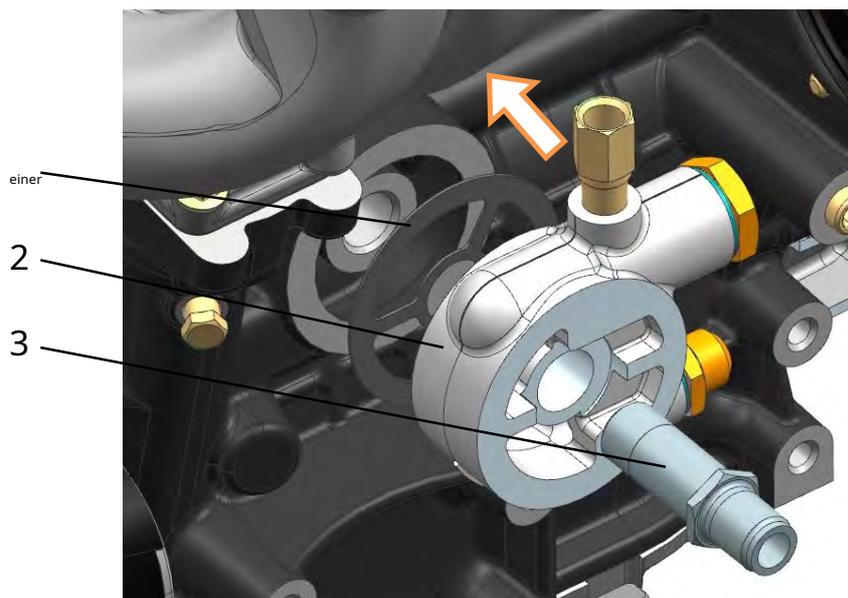


Abb. 222. Installation des Thermoventils:

1 - Dichtung; 2 - Thermoventil; 3 - passend

**zwanzig.** Installieren Sie den Ölfilter. Schmieren Sie vor der Installation des Filters den Gummi eine neue Filterdichtung mit sauberem Motoröl (Abb. 223). Schrauben Sie den Filter 3 (Abb. 224) auf die Armatur 2 bis er die Oberfläche des Thermoventils 1 berührt und drehen Sie ihn dann von Hand um eine Umdrehung.



Abb. 223. Ölfilterdichtung:

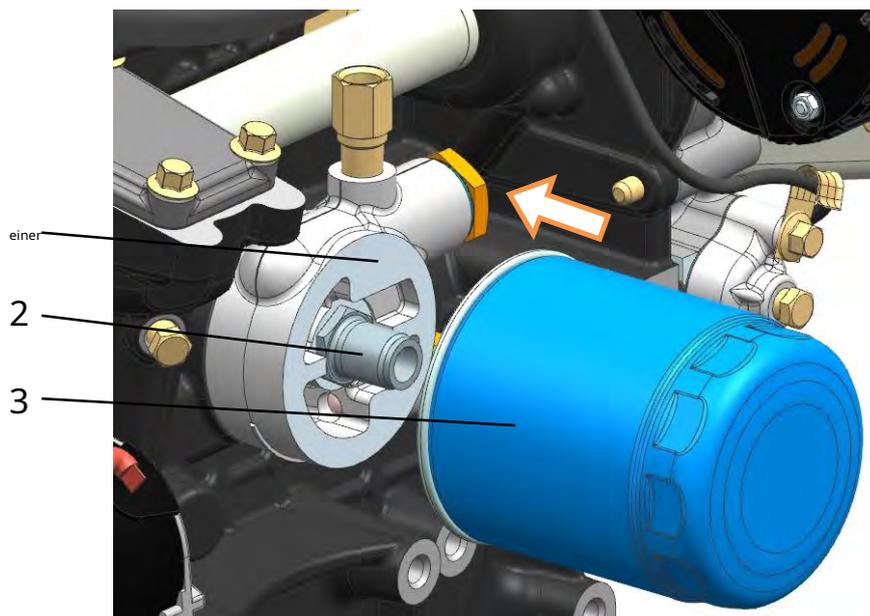


Abb. 224. Ölfilter einbauen:

1 - Thermoventil; 2 - passend; 3 - Ölfilter

**21.** Setzen Sie den Ölmesstab 1 (Abb. 225) in das Rohr 2 ein, um Betonung.

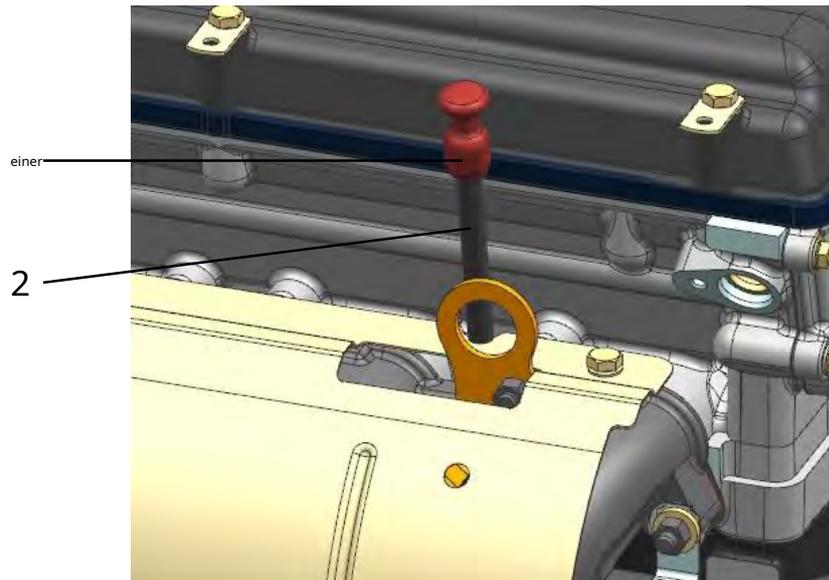


Abb. 225. Ölstandsanzeige einbauen:  
1 - Stangenölstandsanzeiger; 2 - Anzeigeröhrchen

## KUPPLUNG

Dieser Abschnitt beschreibt den Aufbau der Kupplung von ZF LLC "UAZ", bestehend aus einer Druckplatte 406.1601090-05 und einer Mitnehmerscheibe 4063.1601130-04 installiert an Motoren ZMZ-40911.10.

**Kupplung** (Abb. 226) - trocken, einscheibenig, mit Tellerdruckfeder, besteht aus zwei Hauptteilen: einer Druckplattenbaugruppe und einer Abtriebscheibenbaugruppe.

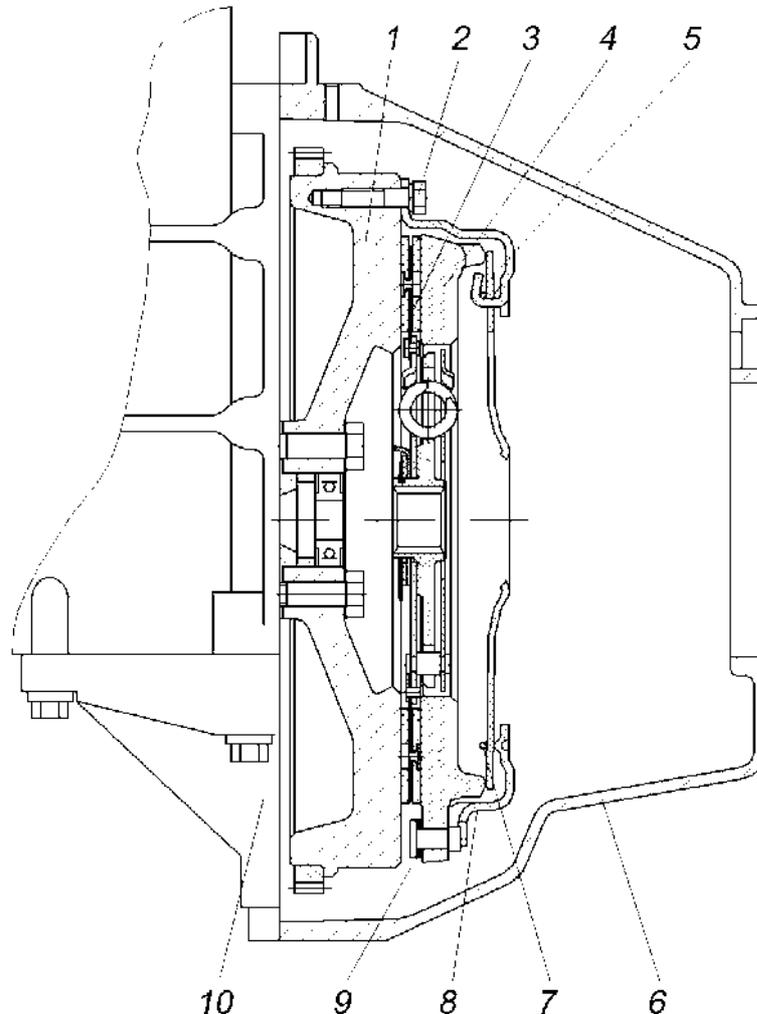


Abb. 226. Kupplung:

1 - Schwungrad; 2 - Zentrierbolzen; 3 - angetriebene Scheibe; 4 - Druckplatte; 5 - Membrandruckfeder; 6 - Kupplungsgehäuse; 7 - Stützring; 8 - Kupplungsdeckel; 9 - Verbindungsfedern; 10 - Kurbelgehäuseverstärker

Die Druckscheibe besteht aus einem Gehäuse 8, einer Scheibe 4, einer Tellerdruckfeder 5 und einem Ring 7, der als Auflage für die Druckfeder dient. Die Scheibe ist über Blattfedern 9 mit dem Gehäuse verbunden.

Der Kupplungsdruckplattendeckel 8 ist mit sechs speziellen Zentrierbolzen 2 am Schwungrad 1 befestigt. Zwischen der Druckplatte 4 und dem Schwungrad 1 befindet sich durch die Kraft der Tellerfeder 5 der Druckplatte die Mitnehmerscheibe 3 mit Reibbelägen geklemmt. Das Keilende der Eingangswelle des Getriebes passt in die Nabe der Abtriebscheibe. In dieser Stellung ist die Kupplung eingerückt.

Die Kupplung wird ausgekuppelt, wenn beim Betätigen des Kupplungspedals die Ausrückkupplung mit dem Lager auf die Enden der Blütenblätter der Druckfeder 5 drückt, wodurch die Druckscheibe 4 durch die Kraft der Blattfedern 9 wird von der Abtriebsscheibe 3 entfernt, wodurch die Abtriebsscheibe gelöst und die Motorkurbelwelle und die Eingangswelle des Getriebes getrennt werden.

Die Reibbeläge der Abtriebsscheibe sind über Federteller mit der Scheibe verbunden, die der Scheibe eine axiale Elastizität verleihen, die für ein reibungsloses Einrücken der Kupplung und eine Reduzierung des Reibbelagverschleißes erforderlich ist. Das Drehmoment von den Reibbelägen wird über die Federn und Kupplungen der Dämpfereinrichtung auf die Nabe der Abtriebsscheibe übertragen, was zur Reduzierung von Drehschwingungen in der Übertragung und zur reibungslosen Drehmomentübertragung dient.

Die Abtriebs- und Druckscheiben sind statisch ausgewuchtet. Der Außendurchmesser der Reibbeläge beträgt 240 mm, der Innendurchmesser beträgt 160 mm, die Dicke der Beläge beträgt 3,5 mm. Das Maß der Verzahnung der Abtriebsscheibennabe beträgt  $4 \times 23 \times 29$  mm, die Anzahl der Verzahnungen beträgt 10.

## Kupplungsbetätigung

**Fehlbedienung der Kupplung kann zum Bruch von Kupplungsteilen führen: Druckplatten-Verbindungsscheiben, zum Ausfall, starker Reibbelagverschleiß, Überhitzung und Verzug der Abtriebsscheibe, Zerstörung des Drehschwingungsdämpfers.**

Die Dauerhaltbarkeit und Zuverlässigkeit der Kupplungsbetätigung hängt in hohem Maße von ihrer richtigen Verwendung ab. Nachfolgend die Grundregeln für den richtigen Einsatz der Kupplung:

1. Lösen Sie die Kupplung schnell, bis das Pedal auf dem Boden aufliegt.
2. Schalten Sie die Kupplung sanft ein, vermeiden Sie einen Kupplungshub und widerstehen das Auto durch Ruckeln angetrieben, und verzögertes Einkuppeln mit längerem Rutschen.
3. Lassen Sie die Kupplung nicht ausgekuppelt, wenn der Gang eingelegt ist und ein aussterbender Motor bei stehendem Fahrzeug (an einem Bahnübergang, an einer Ampel usw.). Verwenden Sie in solchen Fällen unbedingt den Neutralgang im Getriebe und die vollständig eingerückte Kupplung.
4. Lassen Sie Ihren Fuß während der Fahrt nicht auf dem Kupplungspedal.
5. Kupplungsschlupf nicht zum Halten des Fahrzeugs verwenden.  
la auf dem Vormarsch.
6. Ein oder zwei Gänge runterschalten und Kupplung einrücken, Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit höher als die für diesen Gang zulässige Höchstgeschwindigkeit ist, kann dies zum Bruch der Kupplungsmittlerscheibe führen.
7. Schalten Sie mit "Overgas" in einen niedrigeren Gang - Vor dem Einrücken der Kupplung das Gaspedal betätigen, um die Drehzahlen der Motorkurbelwelle und der Getriebeeingangswelle anzugleichen, um ein Rucken des Getriebes beim Einrücken der Kupplung zu vermeiden.

## Kupplungswartung

Die Kupplungswartung besteht darin, regelmäßig die Befestigung des Getriebes am Motorblock und den Verschleiß der Reibbeläge zu überprüfen.

Der Verschleiß der Reibbeläge lässt sich anhand des Abstands zwischen Schwungrad und Druckplatte bei geschlossener Kupplung beurteilen. Wenn dieser Abstand weniger als 6 mm beträgt, empfiehlt es sich, die angetriebene Scheibe zu entfernen, um sie durch eine neue zu ersetzen.

Es wird empfohlen, den Abstand zwischen Schwungrad und Druckplatte nach 80.000 - 100.000 km bei normalem Betrieb des Fahrzeugs und nach 40.000 - 50.000 km bei Betrieb unter erschwerten Bedingungen zu überprüfen.

Mögliche Fehlfunktionen der Kupplung und Methoden zu ihrer Beseitigung

Tabelle 26

Fehlfunktion und ihre Zeichen	Wahrscheinliche Ursache	Abhilfe
1 Unvollständiges Lösen Gleitens der Kupplungsscheibe auf den Verzahnungen (Kinder)	a) Blockieren der Abtriebswelle und Stirnfläche - Ersetzen Sie die angetriebene Scheibe oder das Schlagen der angetriebenen Scheibe, um es zu korrigieren	Beseitigen Sie das Blockieren des Primärteils (reinigen Sie die angetriebene Scheibe oder das Schlagen der angetriebenen Scheibe, um es zu korrigieren)
2 Unvollständiges Einrücken durch Kupplungsfeder (Kupplungsschrauben - b) Öl schubst)	a) Lockere Membranen - Tauschen Sie die kleine Sklavenfutter Scheibe;  c) übermäßiger Verschleiß der Reibung angetriebenen Scheibe;  d) siehe Punkt 1a	- Kupplungsdruckplatte angetriebene Scheibe aus. Wann ölen die Beläge mit Petroleum abspülen und mit feinem Schleifpapier reinigen. Beseitigen Sie die Ursache des Ölens  Ersetzen Sie die Beläge der

Fehlfunktion und ihre Zeichen	Wahrscheinliche Ursache	Abhilfe
3 Vibrationen, Geräusche angetriebene Scheibe und Rassel Übertragungen	a) Bruch oder Verschleiß von Teilen und die Metalldämpfervorrichtung; b) Verschleiß der Reibscheibe - Abtriebsscheibe austauschen oder Druckschwäche Reibungsdämpferfeder	Ersetzen Sie die Abtriebsscheibe

### Überprüfung des technischen Zustands der Kupplungsteile

Kupplungsdruck und Abtriebsscheiben werden während des Betriebs nicht repariert und bei Unbrauchbarkeit durch neue ersetzt.

Bevor Sie die Kupplungsteile prüfen, prüfen Sie die Funktion und stellen Sie den Kupplungsausrückantrieb ein. Entlüften Sie ggf. den Kupplungshydraulikantrieb, ziehen Sie die gelösten Befestigungselemente fest.

Der Grund für die unbefriedigende Funktion der Kupplung kann die Fehlausrichtung der Nabe der Abtriebsscheibe und der Eingangswelle des Getriebes sein (Abb. 227), einer der Gründe dafür kann die Schwächung der Befestigungen des Getriebes an der Motorblock.

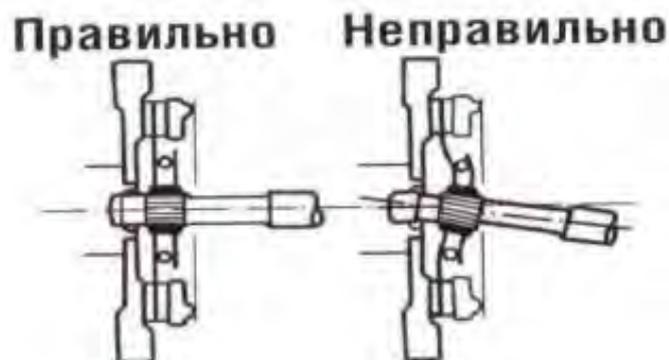


Abb. 227

Die Oberfläche des Schwungrades, wenn auf seiner Oberfläche in Kontakt mit den Reibbelägen Riefen und Ringspuren vorhanden sind, kann durch Durchstechen und Schleifen korrigiert werden. Die bei der Bearbeitung abgetragene Metallschicht muss so groß sein, dass die Schwungraddicke nach der Bearbeitung mindestens 48,5 mm beträgt (Abb. 228).

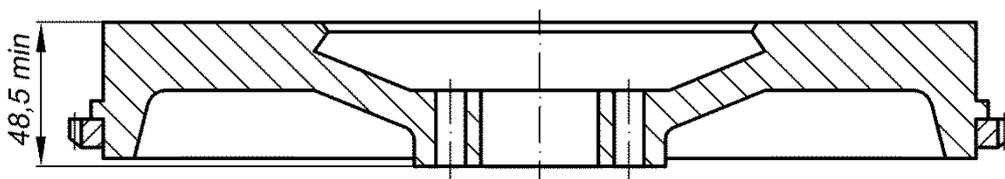


Abb. 228. Begrenzung der Schwungraddicke

**Angetriebene Scheibe** muss ersetzt werden, wenn die Oberfläche der Reibbeläge Überhitzungsspuren, Risse oder starke Verölung aufweist, sowie wenn der Abstand von der Oberfläche der Beläge zu den Nietköpfen weniger als 0,2 mm beträgt.

Wenn die Verzahnung der Nabe der Abtriebsscheibe kleine Kerben, Grate und Rost aufweist, reinigen Sie diese Oberflächen.

Um den Endschlag der Oberflächen der Reibbeläge zu kontrollieren, montieren Sie die Scheibe auf der Zahnwelle mit einer Übergangspassung, um den Einfluss von Spiel in der Verzahnung auszuschließen. Anschließend die Welle mittig in das Werkzeug einbauen (Abb. 229) und den Rundlauf am Scheibenrand messen. Der Planlauf sollte 1,2 mm nicht überschreiten.



Abb. 229. Kontrolle des Rundlaufs der Arbeitsfläche der angetriebenen Scheibe.

Um die Ebenheit (Kegel) zu prüfen, setzen Sie die Scheibe auf das neue Schwungrad und messen Sie den Spalt zwischen den Belägen und dem Schwungrad mit einer Fühlerlehre. Führen Sie die Kontrolle auf beiden Seiten der Scheibe durch. Die vollständigste Beurteilung der Unebenheit erfolgt durch die Messung der heißen Scheibe unmittelbar nach der Entnahme aus dem Auto.

Übersteigt die Summe der Abweichungen von Endschlag und Unebenheit den Wert von 1,25 mm, muss die Scheibe ausgetauscht werden.

Der Wert der statischen Unwucht der Scheiben sollte  $30 \text{ g} \cdot \text{cm}$  nicht überschreiten.

**Druckscheibe.** Ohne sichtbare Schäden an der Druckscheibe: Nadir, Ringnuten, Verbrennungen und Erschöpfung von mehr als 0,3 mm auf der Arbeitsfläche der Druckscheibe, Verschleiß der Enden der Tellerfederblätter von mehr als 0,3 mm, das Vorhandensein von Verformungen der Anschlussplatten, Zwischenräume usw. ist es erforderlich, die Lage der Enden der Tellerfederblätter, die Sauberkeit der Tellerentriegelung und die Tellerentriegelungskraft zu überprüfen.

Fixieren Sie dazu die Druckplatte auf der Arbeitsfläche des neuen Schwungrades (die Fläche muss eben und nicht abgenutzt sein), indem Sie drei gleichmäßig beabstandete Unterlegscheiben 2 (Abb. 230) 8 mm dick dazwischen legen mit sechs Schrauben, gleichmäßiges Anziehen der Schrauben in mehreren Stufen bis zu einem Anzugsdrehmoment von  $19,6 \dots 24,5 \text{ Nm}$  ( $2,0 \dots 2,5 \text{ kgfm}$ ), das erforderlich ist, um einen Gehäuseverzug und dadurch einen erhöhten Blattschlag der Tellerfeder auszuschließen. Das Maß B vom Ende des Schwungrades bis zu den Enden der Blütenblätter sollte  $43,5 \dots 47,5 \text{ mm}$  betragen. Der Rundlauf der Enden der Blütenblätter (Abweichung von der Lage in einer Ebene) bei einem Durchmesser von 60 mm sollte 0,8 mm nicht überschreiten. Biegen Sie ggf. die Lamellen der Tellerfeder.

Drücken Sie auf die Enden der Blütenblätter und bewegen Sie sie um  $8,5 \pm 0,1 \text{ mm}$ . In diesem Fall sollte der Abstand der Druckscheibe mindestens 1,4 mm betragen und die maximale Druckkraft an den Enden der Hebel sollte nicht mehr als 2200 N betragen.

Die statische Unwucht der Druckscheiben darf 50 gcm nicht überschreiten.

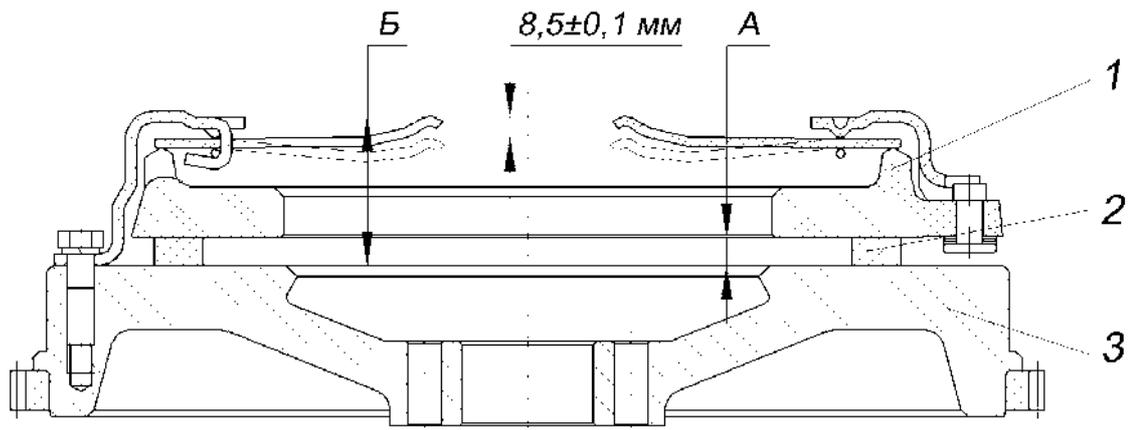


Abb. 230. Einstellen der Blütenblattenden und Kontrolle  
Kupplungsdruckplatte:

1 - Druckplatte; 2 - Unterlegscheibe; 3 - Schwungrad

## ANHANG 1

### Abmessungen der passenden Motorteile

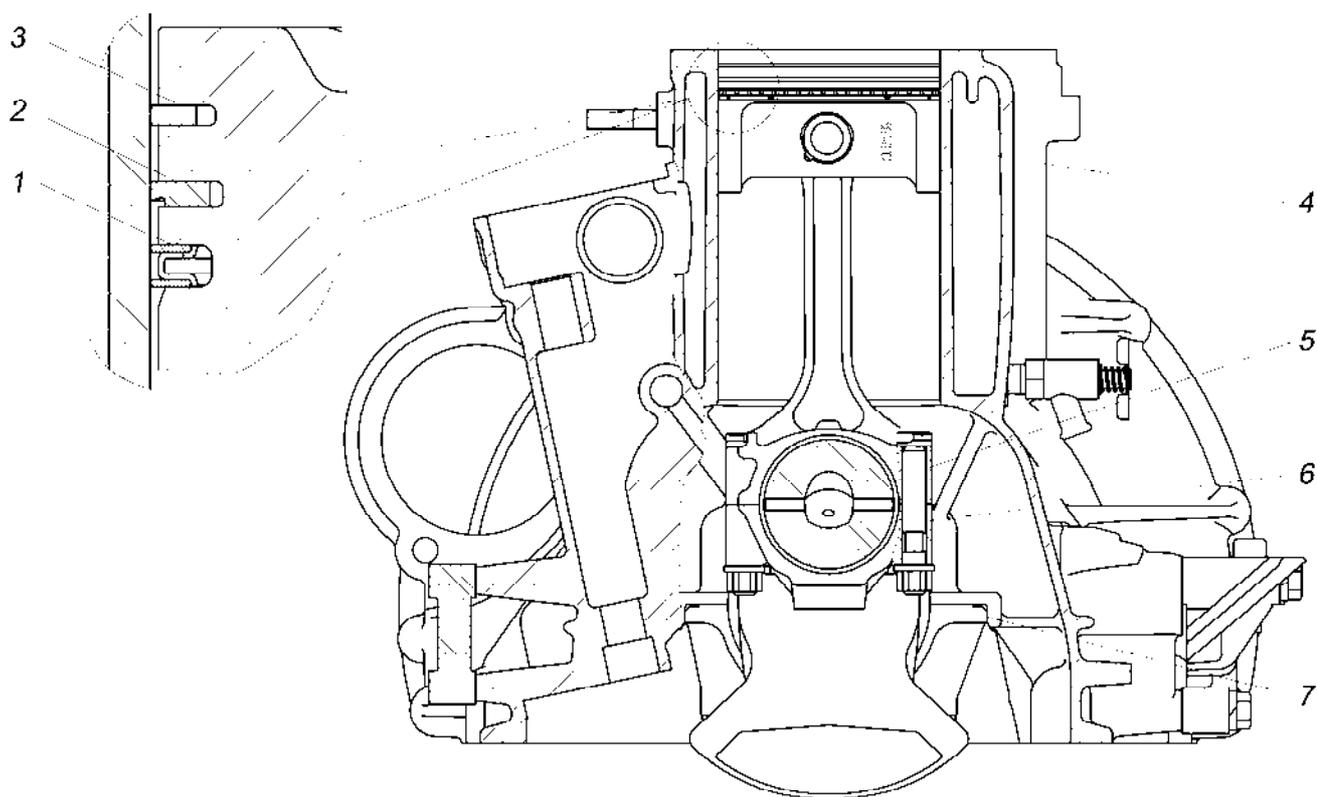


Abb. 231. Zylinderblock und Kolben

Tabelle 27

Nein. res.	Gegenstücke	Loch	Welle	Landung
1a <sup>einer</sup>	Kolben - Ölabbreifer Ring	3 $0,031$	$2 \times (0,51 \pm 0,012) + (1,88 \pm 0,05)$	Spiel $0,204$ $0,036$
1b <sup>2)</sup>	Kolben - Ölabbreifer Ring	3 $0,031$	3 $0,052$	Spalt $0,1500$
2a <sup>einer</sup>	Kolben - untere Komp- Druckring	1,75 $0,05$ $0,03$	1,75 $0,005$ $0,030$	Spalt $0,080$ $0,035$ <sup>0</sup>
2b <sup>2)</sup>	Kolben - untere Komp- Druckring	1,75 $0,05$ $0,03$	1,75 $0,01$ $0,03$	Spalt $0,08$ $0,04$ <sup>8</sup>
3a <sup>einer</sup>	Kolben - Top Com- Druckring	1,5 $0,064$	1,5 $0,005$ $0,030$	Spalt $0,090$ $0,045$ <sup>0</sup>
3b <sup>2)</sup>	Kolben - Top Com- Druckring	1,5 $0,064$	1,5 $0,013$	Spalt $0,09$ $0,05$ <sup>9</sup>

<sup>einer</sup>) Für Kolben von Almet (Tschechien) und Ringe von Buzuluk (Tschechien)

<sup>2)</sup> Für Kolben und Kolbenringe von Dong Yang Piston (Südkorea)

Nein. res.	Gegenstücke	Loch	Welle	Landung
vier	Blockzylinder - Kolbenhemd	$\varnothing 95,5 \begin{smallmatrix} 0,096 \\ 0,036 \end{smallmatrix}$ (fünf Gruppen durch 0,012 mm)	$\varnothing 95,5 \begin{smallmatrix} 0,048 \\ 0,012 \end{smallmatrix}$ (fünf Gruppen durch 0,012 mm)	Spalt $\begin{smallmatrix} 0,060 \\ 0,036 \end{smallmatrix}$ (Auswahl)
fünf	Pleuelschraube - Pleuel	$\varnothing 10,15 \begin{smallmatrix} 0,008 \\ 0,009 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 10,15 \begin{smallmatrix} 0,015 \\ 0,015 \end{smallmatrix}$	Lücke 0,023 Vorspannung 0,019
6	Pleuelbolzen - Pleueldeckel	$\varnothing 10,3 \begin{smallmatrix} 0,043 \\ 0,043 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 10,15 \begin{smallmatrix} 0,015 \\ 0,015 \end{smallmatrix}$	Spalt $\begin{smallmatrix} 0,208 \\ 0,150 \end{smallmatrix}$
7	Zylinderblock - Lagerdeckel	130 $\begin{smallmatrix} 0,014 \\ 0,064 \end{smallmatrix}$	130-0,018	Vorspannung 0,064 Spiel 0,004

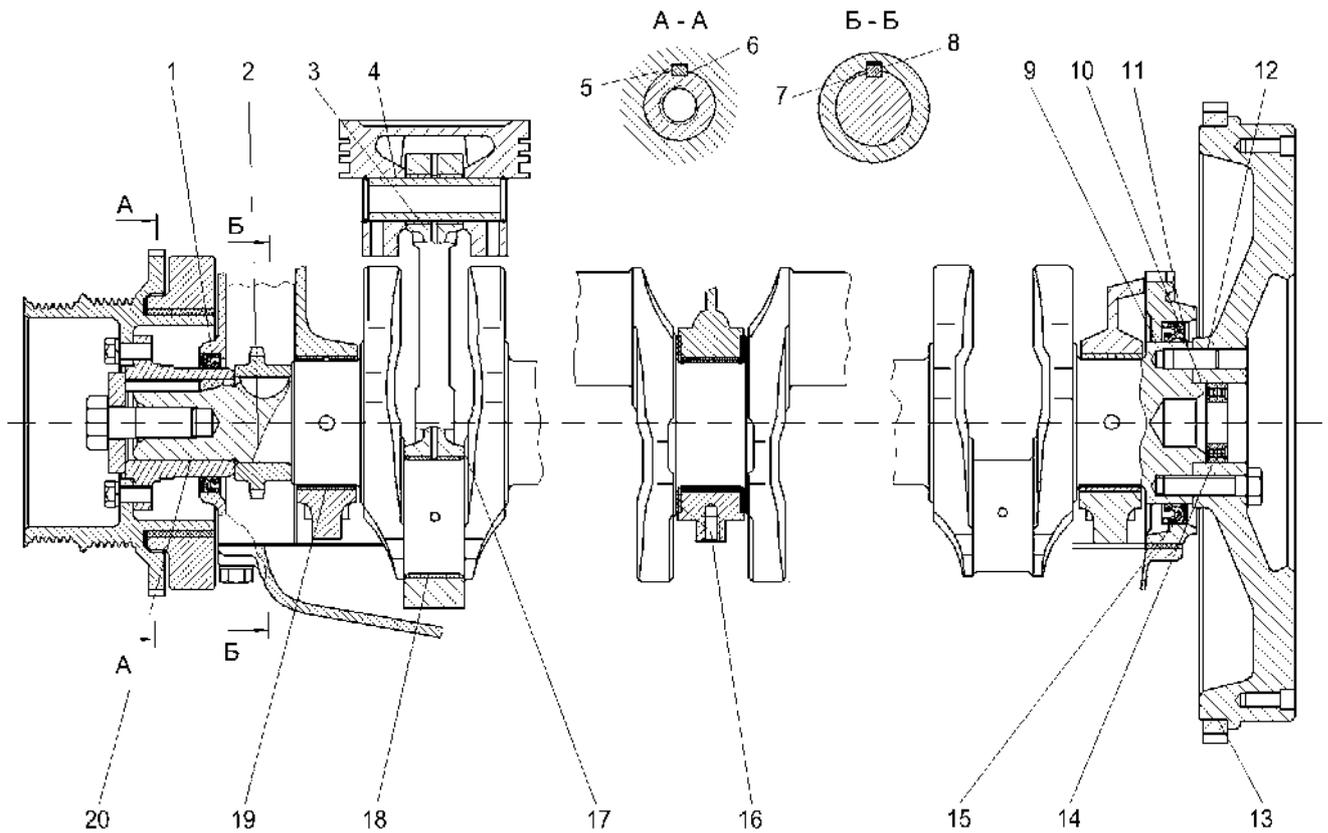


Abb. 232. Kurbelmechanismus

Nein. res.	Gegenstücke	Loch	Welle	Landung
1 <sup>a</sup> einer)	Kettenabdeckung - Öldichtung	Ø70 <sub>0,070</sub>	Ø70 <sup>0,4</sup> <sub>0,2</sub>	Dichtheit 0,7 0,20
1 <sup>b</sup> 2)	Kettenschutz - Wellendichtring	Ø70 <sub>0,070</sub>	Ø70 <sup>+0,40</sup> <sub>+0,15</sub>	Dichtheit 0,47 0,15
1 <sup>c</sup> 3)	Kettenschutz - Wellendichtring	Ø70 <sub>0,070</sub>	Ø70 <sup>+0,50</sup> <sub>+0,25</sub>	Dichtheit 0,57 0,25
2	Kettenrad - Kurbelwelle	Ø40 <sup>+0,027</sup>	Ø40 <sub>0,009</sub> <sup>0,027</sup>	Spiel 0,018 Vorspannung 0,027
3 <sup>a</sup> vier)	Pleuel - Kolbenbolzen	Ø22 <sub>0,003</sub> <sup>0,007</sup> (4 Gruppen über 0,0025mm)	Ø22 <sub>0,015</sub> <sup>0,005</sup> (2 Gruppen über 0,005 mm)	Spalt 0,017 (Auswahl) 0,007
3 <sup>b</sup> fünf)	Pleuel - Kolbenbolzen		Ø22-0,0125 (5 Gruppen über 0,0025mm)	Spalt 0,020 (Auswahl) 0,0045
4 <sup>a</sup> 6)	Kolben - Kolbenbolzen	Ø22 ± 0,005 (2 Gruppen über 0,005 mm)	Ø22 <sub>0,015</sub> <sup>0,005</sup> (2 Gruppen über 0,005 mm)	Spalt 0,015 (Auswahl) 0,005
4 <sup>b</sup> 7)	Kolben - Kolbenbolzen		Ø22-0,0125 (5 Gruppen über 0,0025mm)	Spalt 0,0125 (Auswahl)
4 <sup>c</sup> acht)	Kolben - Kolbenbolzen (kalte Baugruppe)	Ø22-0,01 (4 Gruppen über 0,0025mm)	Ø22-0,0125 (5 Gruppen über 0,0025mm)	Spalt 0,005 (Auswahl)
4 <sup>g</sup> acht)	Kolben - Kolbenbolzen (beheizte Baugruppe)			Abstand 0,0025 Vorspannung 0,0025 (Auswahl)
fünf	Riemenscheibe - Riemenscheibenkeil	acht <sub>0,030</sub>	acht <sub>0,050</sub>	Lücke 0,030 Vorspannung 0,050
6	Kurbelwelle - Riemenscheibenkeil	acht <sub>0,016</sub>	acht <sup>+0,050</sup>	Lücke 0,006 Vorspannung 0,066
7	Kurbelwelle - Ritzelkeil	6 <sub>0,030</sub>	6-0,030	Lücke 0,020 Vorspannung 0,055

einer) Für Wellendichtringe 406.1005034-04 und 409060.1005034-00

2) Für Wellendichtring 406.1005034-02

3) Für Wellendichtring 4062.1005034-01

vier) Für Kolbenbolzen 406.1004020-10 und 40524.1004020-11

fünf) Für Kolbenbolzen 406.1004020-04 und 406.1004020-05

6) Für Kolben 40904.1004015-10 und Kolbenbolzen 406.1004020-10, Kolben

40904.1004015-20 und Kolbenbolzen 406.1004020-11

7) Für Kolben 40904.1004015-10 und Kolbenbolzen 406.1004020-04, -05

acht) Für Kolben 40904.1004015-20, -22 und Kolbenbolzen 406.1004020-04, -05

Nein. res.	Gegenstücke	Loch	Welle	Landung
acht	Kurbelwellenkettensrad - Kettenradschlüssel	6 $0,065$	6 $0,030$	Spalt $0,095$
neun	Wellendichtringhalter - Kurbelwelle	$\varnothing 80$ $0,090$ $0,036$	$\varnothing 80$ - $0,046$	Spalt $0,136$
10	Schwungrad - Kurbelwelle	$\varnothing 40$ $0,014$ $0,034$	$\varnothing 40$ $0,035$	Spalt $0,036$
elf	Kurbelwelle - Stift	$\varnothing 10$ $0,005$	$\varnothing 10$ $0,015$ $0,006$	Dichtheit $0,001$
12	Schwungrad (Stiftloch) - Stift	$\varnothing 10$ $0,076$ $0,040$	$\varnothing 10$ $0,015$ $0,015$	Spalt $0,070$ $0,025$
13	Zahnkranz - Schwungrad	$\varnothing 292$ $+0,15$	$\varnothing 292$ $0,64$ $0,54$	Dichtheit $0,64$ $0,39$
vierzehn	Schwungrad - Getriebe- Antriebswellenlager	$\varnothing 40$ $0,014$ $0,034$	$\varnothing 40$ - $0,009$	Dichtheit $0,035$ $0,005$
fünfzehneiner)	Stopfbüchse - Stopfbüchse	$\varnothing 100$ $0,087$	$\varnothing 100$ $+0,35$ $+0,2$	Dichtheit $0,437$ $0,200$
fünfzehnzwei)	Stopfbüchse - Stopfbüchse	$\varnothing 100$ $0,087$	$\varnothing 100$ $+0,50$ $+0,20$	Dichtheit $0,587$ $0,200$
fünfzehndrei)	Stopfbüchse - Stopfbüchse	$\varnothing 100$ $0,087$	$\varnothing 100$ $+0,50$ $+0,25$	Dichtheit $0,587$ $0,250$
Sechszehn	Kurbelwelle (3. Achslager) - Zylinderblock + Drucklagerscheiben	34 $+0,05$	29 $0,92$ $+ 2 \times (2,5-0,05)$	Spalt $0,276$ $0,06$
17	Kurbelwelle - Pleuel (Breite) Pleuel,	26 $+0,1$	26 $0,25$ $0,25$	Spalt $0,45$ $0,25$
achtzehn	Laufbuchsen - Kurbelwelle	$\varnothing 60$ $+0,019$ - $- 2 \times (2+0,008)$	$\varnothing 56$ $0,025$ $0,044$	Spalt $0,063$ $0,009$
neunzehn	Block, Hauptlager - Kurbelwelle	$\varnothing 67$ $+0,019$ - - $2 \times (2,5+0,008)$	$\varnothing 62$ $0,035$ $0,034$	Spalt $0,073$ $0,019$
zwanzig	Dämpferrollennabe - Knie Welle	$\varnothing 3$ $0,007$ $0,020$	$\varnothing 3$ $0,003$ $0,003$	Spiel $0,004$ Vorspannung 0.040

einer) Für Wellendichtringe 2108-1005160 und 406.1005160-04

2) Für Wellendichtring 406.1005160-05

3) Für Wellendichtring 4062.1005160-01

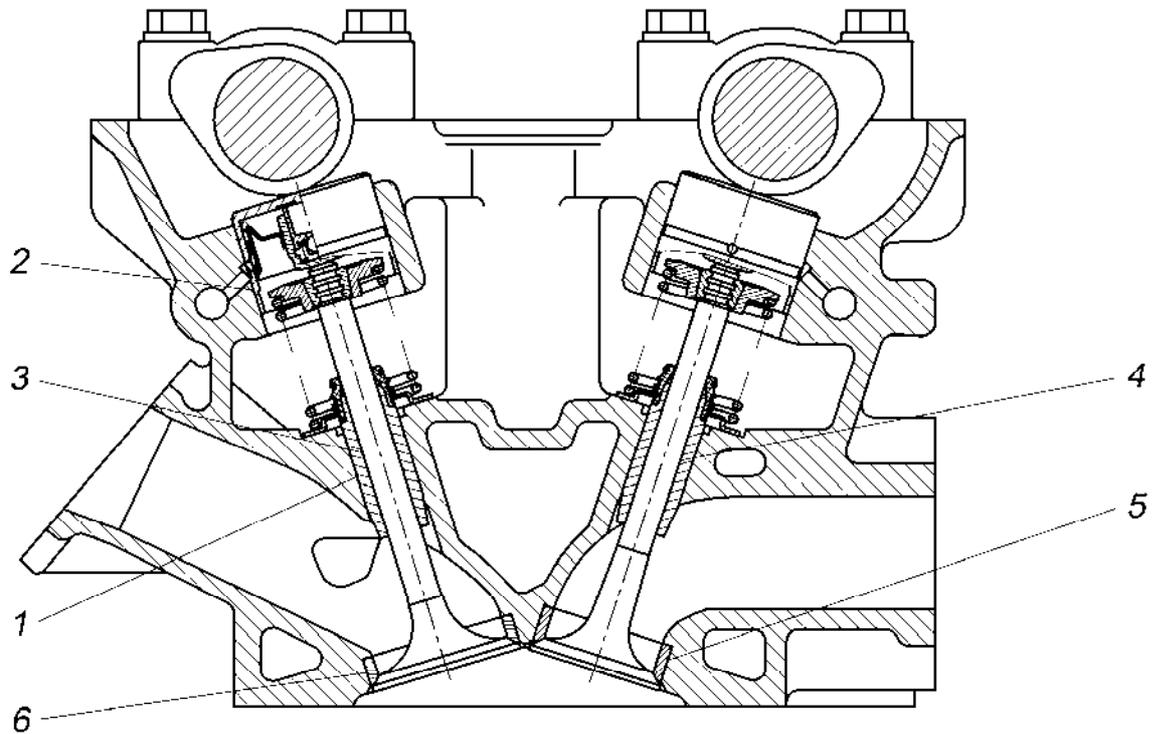


Abb. 233. Ventilantrieb

Tabelle 29

Nein. res.	Gegenstücke	Loch	Welle	Landung
einer	Zylinderkopf - Ventilhülse	$\varnothing 14 \begin{smallmatrix} 0,023 \\ 0,050 \end{smallmatrix}$	$\overset{0,058}{\underset{0,040}{\text{Ö}_{\text{vierzehn}}}}$	Dichtheit $\begin{smallmatrix} 0,108 \\ 0,063 \end{smallmatrix}$
2	Zylinderkopf - Ventilstößel	$\varnothing 35 +0,025$	$\varnothing 35 \begin{smallmatrix} 0,025 \\ 0,041 \end{smallmatrix}$	Spalt $\begin{smallmatrix} 0,066 \\ 0,025 \end{smallmatrix}$
3	Ventilmanschette - Einlassventil	$\varnothing 8 \begin{smallmatrix} 0,040 \\ 0,022 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 8 -0,020$	Spielraum $\begin{smallmatrix} 0 & 0 \\ 0,022 \end{smallmatrix}$
vier	Ventilmanschette - Auslassventil	$\varnothing 8 \begin{smallmatrix} 0,047 \\ 0,029 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 8 -0,02$	Spalt $\begin{smallmatrix} 0,067 \\ 0,029 \end{smallmatrix}$
fünf	Zylinderkopf - Auspuffsitz $\varnothing 32,5 \begin{smallmatrix} 0,011 \\ 0,014 \end{smallmatrix}$ Ventil		$\varnothing 32,5 \begin{smallmatrix} 0,108 \\ 0,085 \end{smallmatrix}$	Dichtheit $\begin{smallmatrix} 0,107 \\ 0,071 \end{smallmatrix}$
6	Zylinderkopf - Einlassventilsitz	$\varnothing 37,5 \begin{smallmatrix} 0,014 \\ 0,011 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 37,5 \begin{smallmatrix} 0,118 \\ 0,095 \end{smallmatrix}$	Dichtheit $\begin{smallmatrix} 0,131 \\ 0,081 \end{smallmatrix}$
	Zylinderkopf - vorderer Nockenwellenzapfen	$\varnothing 42 \begin{smallmatrix} 0,025 \\ 0,025 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 42 \begin{smallmatrix} 0,050 \\ 0,073 \end{smallmatrix}$	Spalt $\begin{smallmatrix} 0,100 \\ 0,050 \end{smallmatrix}$
	Zylinderkopf - Verteilerzapfen - $\varnothing 35 +0,025$ Körperwelle		$\varnothing 35 \begin{smallmatrix} 0,050 \\ 0,075 \end{smallmatrix}$	Spalt $\begin{smallmatrix} 0,100 \\ 0,050 \end{smallmatrix}$
	Nockenwellenrad - Nockenwellenflansch	$\varnothing 50 +0,025$	$\varnothing 50 \begin{smallmatrix} 0,018 \\ 0,012 \end{smallmatrix}$	Lücke 0,023 Vorspannung 0,018

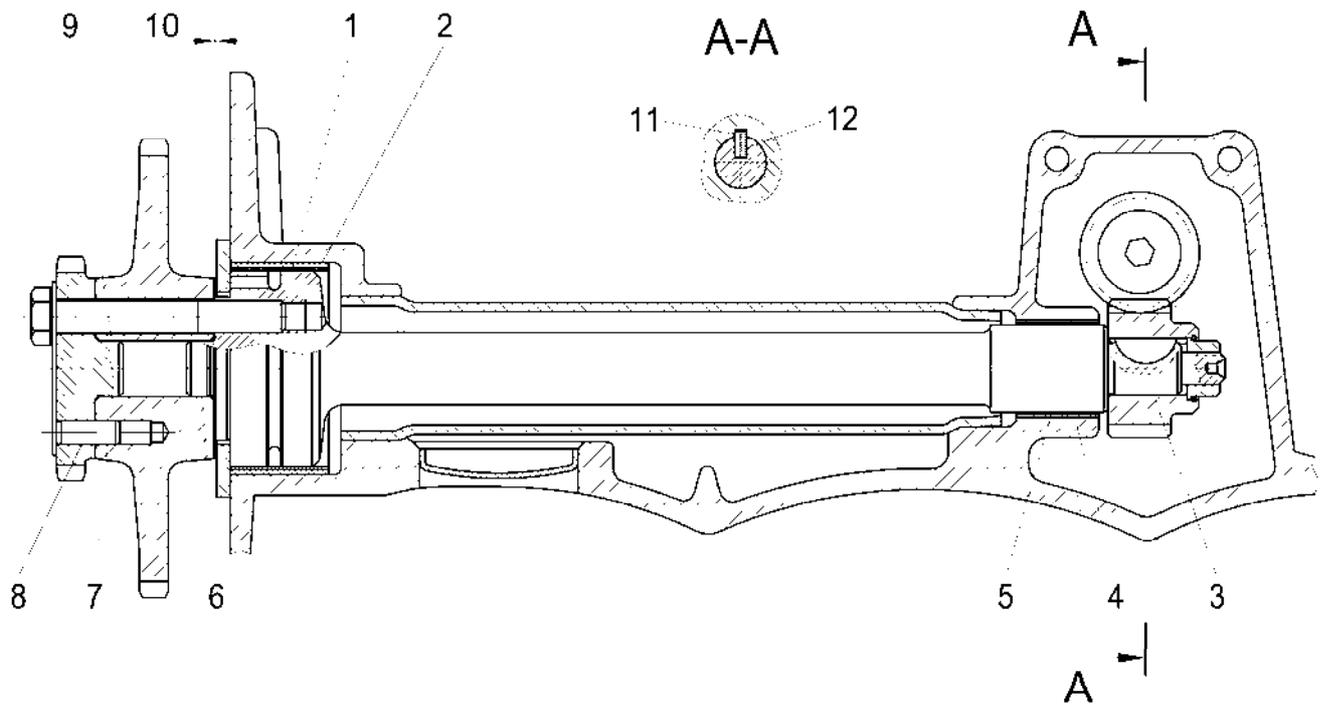


Abb. 234. Zwischenwelle

Tabelle 30

Nein. res.	Gegenstücke	Loch	Welle	Landung
einer	Zwischenwellenbuchse - pe- mittlerer Wellenzapfen	$\text{Ø}49 \begin{smallmatrix} 0,050 \\ 0,025 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}49 \begin{smallmatrix} 0,041 \\ 0,041 \end{smallmatrix}$	Spalt $\begin{smallmatrix} 0,001 \\ 0,041 \end{smallmatrix}$
2	Zylinderblock - Vordere Zwischenwellenbuchse	$\text{Ø}52,5^{+0,03}$	$\text{Ø}52,5 \begin{smallmatrix} 0,013 \\ 0,013 \end{smallmatrix}$	Dichtheit $\begin{smallmatrix} 0,18 \\ 0,10 \end{smallmatrix}$
3	Zahnrad führender Antrieb der Ölpumpe - Zapfen der Zwischenwelle	$\text{Ø}13^{+0,011}$	$\text{Ø}13-0,011$	Spalt $0,022$
vier	Zylinderblock - Hintere Zwischenwellenbuchse	$\text{Ø}25^{+0,021}$	$\text{Ø}25 \begin{smallmatrix} 0,0184 \\ 0,0184 \end{smallmatrix}$	Dichtheit $\begin{smallmatrix} 0,117 \\ 0,063 \end{smallmatrix}$
fünf	Vorgelegewellenbuchse - Hinterer Vorgelegewellenzapfen	$\text{Ø}22 \begin{smallmatrix} 0,010 \\ 0,010 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}22-0,013$	Spalt $\begin{smallmatrix} 0,010 \\ 0,010 \end{smallmatrix}$
6	Kettenradgetriebene Zwischenwelle - Zwischenwelle	$\text{Ø}14^{+0,018}$	$\text{Ø}14-0,011$	Spielraum $\begin{smallmatrix} 0 \\ 0,029 \end{smallmatrix}$
7	Zwischenwelle angetriebenes Kettenrad - Stift	$\text{Ø}6,2 \begin{smallmatrix} 0 \\ 0,15 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}6-0,008$	Spalt $\begin{smallmatrix} 0,458 \\ 0,350 \end{smallmatrix}$
acht	Zwischenwellenantriebskettenrad - Stift	$\text{Ø}6 \begin{smallmatrix} 0,019 \\ 0,019 \end{smallmatrix}$	$\text{Ø}6-0,008$	Dichtheit $\begin{smallmatrix} 0,09 \\ 0,003 \end{smallmatrix}$
neun	Zwischenwelle angetriebenes Kettenrad - Zwischenwelle angetriebenes Kettenrad (Loch)	$\text{Ø}14^{+0,018}$	$\text{Ø}14-0,010$	Spalt $\begin{smallmatrix} 0 \\ 0,28 \end{smallmatrix}$

Nein. res.	Gegenstücke	Loch	Welle	Landung
10	Zwischenwelle (Schublänge Hals) - Flansch (Breite)	4.1 0,05	vier -0,05	Spalt $\frac{0,05}{2}$
11	Antriebsöl für Getriebe Pumpe, Keilnut - Schlüssel	3 $\frac{0,05}{0,05}$	3-0,025	Spalt 0,080
12	Der Zapfen der Zwischenwelle, Nachtgroove - Schlüssel	3 $\frac{0,05}{0,05}$	3-0,025	Lücke 0,015 Vorspannung 0,050

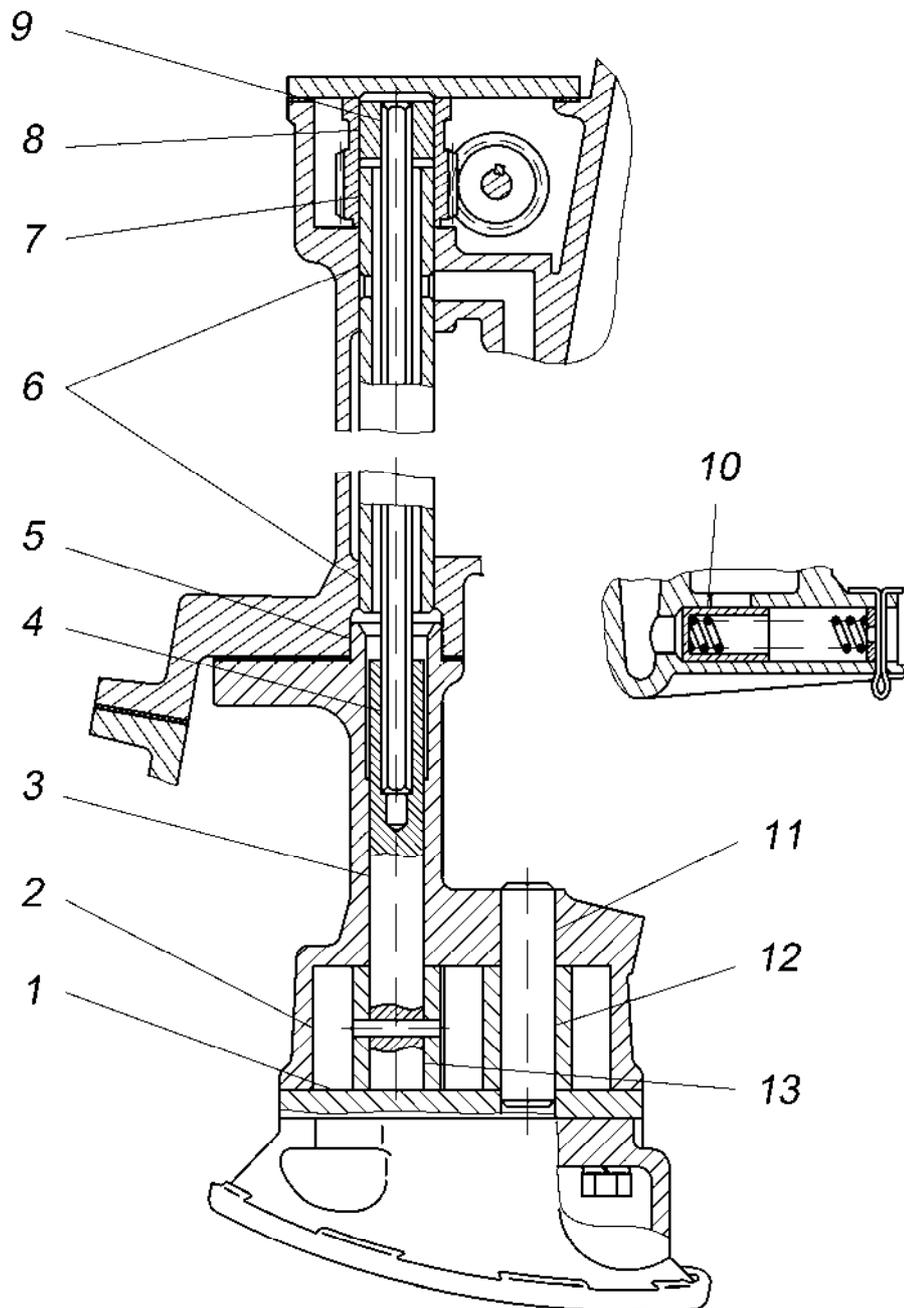


Abb. 235. Ölpumpe, Druckminderer und Ölpumpenantrieb

Tabelle 31

Nein. res.	Gegenstücke	Loch	Welle	Landung
einer	Ölpumpengehäuse - Ritzel (Endspiel)	dreißig <sub>0,165</sub>	dreißig <sub>0,075</sub>	Spalt <sub>0,140</sub>
2	Ölpumpengehäuse - Zahnrad (Radialspiel)	Ø40 <sub>0,140 0,095</sub>	Ø40 <sub>0,035</sub>	Spalt <sub>0,215 0,120</sub>
3	Ölpumpengehäuse - Rolle	Ø13 <sub>0,040 0,016</sub>	Ø13 <sub>0,012</sub>	Spalt <sub>0,052 0,016</sub>
vier	Ölpumpenrolle - Sechskantantriebsrolle	acht <sub>0,1</sub>	acht <sub>0,09</sub>	Spalt <sub>0,29 0,10</sub>
fünf	Zylinderblock - Ölpumpengehäuse	Ø22 <sub>+0,033</sub>	Ø22 <sub>0,060</sub>	Spalt <sub>0,163 0,060</sub>
6	Zylinderblock - Antriebswelle Ölpumpe	Ø17 <sub>0,060 0,033</sub>	Ø17 <sub>-0,011</sub>	Spalt <sub>0,071 0,033</sub>
7	Abtriebszahnrad des Ölpumpenantriebs - Antriebswelle	Ø17 <sub>0,032 0,036</sub>	Ø17 <sub>-0,011</sub>	Dichtheit <sub>0,050 0,021</sub>
acht	Abtriebsrad des Ölpumpenantriebs - Buchse	Ø17 <sub>0,032 0,036</sub>	Ø17 <sub>-0,011</sub>	Dichtheit <sub>0,050 0,021</sub>
neun	Abtriebsradbuchse der Ölpumpenantriebswelle - Sechskantantriebswelle	acht <sub>0,1</sub>	acht <sub>0,09</sub>	Spalt <sub>0,29 0,10</sub>
10	Einlassabzweigrohr - Kolben	Ø13 <sub>0,07</sub>	Ø13 <sub>0,045 0,075</sub>	Spalt <sub>0,145 0,045</sub>
elf	Pumpenkörper - Achse	Ø13 <sub>0,098 0,116</sub>	Ø13 <sub>0,064 0,082</sub>	Dichtheit <sub>0,052 0,016</sub>
12	Abtriebsrad - Achse	Ø13 <sub>0,022 0,048</sub>	Ø13 <sub>0,064 0,082</sub>	Spalt <sub>0,060 0,016</sub>
13	Antriebsrad - Rolle	Ø13 <sub>0,022 0,048</sub>	Ø13 <sub>0,012</sub>	Dichtheit <sub>0,048 0,016</sub>

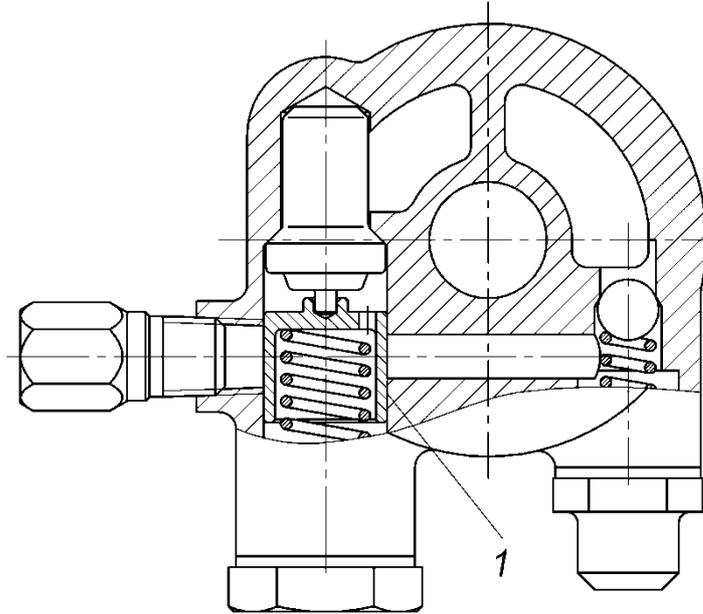


Abb. 236. Thermoventil

Tabelle 32

Nein. <u>res.</u>	Gegenstücke	Loch	Welle	Landung
einer	Thermoventilkörper - Kolben	$\text{Ø}22_{0,02}$	$\text{Ø}22_{\begin{smallmatrix} 0,015 \\ 0,045 \end{smallmatrix}}$	Spalt $_{\begin{smallmatrix} 0,065 \\ 0,015 \end{smallmatrix}}$

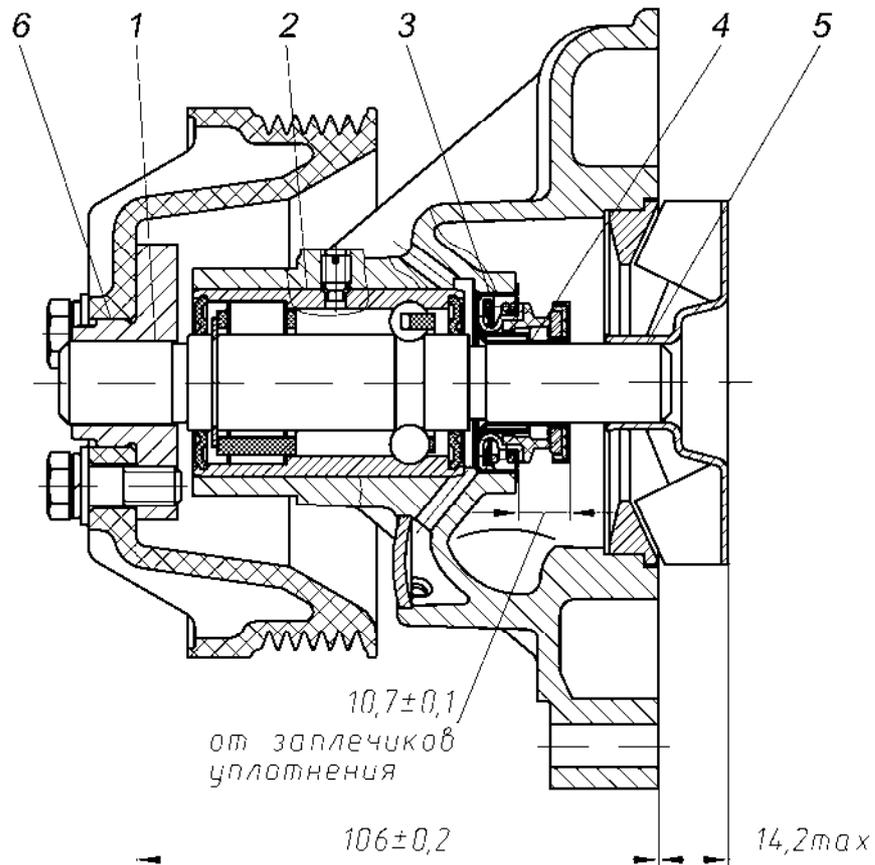


Abb. 237. Wasserpumpe

Tabelle 33

Nein. <u>res.</u>	Gegenstücke	Loch	Welle	Landung
einer	Riemenscheibennabe - Welle Lager	16,9 <sup>neun</sup> <sub>0,080</sub>	17 -0,018	Dichtheit <sub>0,075</sub> 0,025
2	Pumpengehäuse - Lager	38 <sub>0,006</sub> 0,017	38 -0,009	Vorspannung 0,017 Lücke 0,015
3	Pumpengehäuse - Dichtungen nein	36,5 <sub>0,025</sub> 0,050	36,6+0,1	Dichtheit <sub>0,250</sub> 0,125
vier	Dichtung - Lagerwelle	Sechszehn <sub>0,18</sub>	Sechszehn 0,018	Dichtheit <sub>0,180</sub> 0,092
fünf	Pumpenlaufrad - Lagerwelle	Sechszehn <sub>0,265</sub>	Sechszehn -0,018	Dichtheit <sub>0,265</sub> 0,095
6	Riemenscheibe für Wasserpumpe - Riemenscheibennabe	26 +0,13	26 -0,052	Spalt <sub>0,180</sub> 0,080

## ANLAGE 2

### Anziehdrehmomente für Schraubverbindungen des Motors

Tabelle 34

Verbindungsname	Moment Anzugsmoment, N·m (kgf·m)
1. Grundverbindungen mit zwingender Kontrolle des Anzugsdrehmoments:	
Hauptlagerdeckelschrauben Muttern für	98 ... 107,9 (10 ... 11)
Pleueldeckelschrauben Schwungradschrauben	66,6 ... 73,5 (6,8 ... 7,5)
	70,6 ... 78,4 (7,2 ... 8,0)
Befestigungsschrauben der Kupplungsdruckplatte	19,6 ... 24,5 (2,0 ... 2,5)
Zylinderkopf-Befestigungsschrauben (weiche Zylinderkopfdichtung) <sup>einer</sup> :	
- vorläufiges Anziehen;	67,7 ... 80,4 (6,9 ... 8,2)
- Exposition nicht weniger als 2 Minuten;	
- in einem Winkel von 70 ... 75 . drehen	
Zylinderkopfschrauben (starre Zylinderkopfdichtung) <sup>2)</sup> :	
- vorläufiges Anziehen;	33 ... 37 (3,3 ... 3,7)
- Exposition nicht weniger als 1 Minute;	
- in einem Winkel von 90 turn drehen	
Nockenwellendeckelschrauben	18,6 ... 22,6 (1,9 ... 2,3)
Kurbelwellenklemmschraube	166,6 ... 196,0 (17 ... 20)
Schrauben des Nockenwellenrads Schrauben des	54,9 ... 60,8 (5,6 ... 6,2)
Vorgelegewellenrads	24,5 ... 26,5 (2,5 ... 2,7)
2. Andere Verbindungen:	
Stopfen der Hauptölleitung des Zylinderblocks	20 ... 50 (2.1 ... 5.1)
Zylinderblockstopfen des Ölversorgungskanals zum unteren Hydraulikspanner	20 ... 35 (2,1 ... 3,5)
Zylinderblockstopfen des Ölversorgungskanals zur Antriebswelle der Ölpumpe	8 ... 25 (0,8 ... 2,6)

<sup>einer</sup>) Ziehen Sie die Schrauben in einer bestimmten Reihenfolge an - siehe Abb. 148

<sup>2)</sup> Ziehen Sie die Schrauben in einer bestimmten Reihenfolge an - siehe Abb. 149

Verbindungsname	Moment Anzugsmoment, N·m (kgf·m)
Zylinderkopf-Ölkanalstopfen Kurbelwellen-	25 ... 30 (2,5 ... 3,0)
Schmutzfängerstopfen Öldichtungs-	37 ... 51 (3,8 ... 5,2)
Befestigungsschrauben	5,9 ... 8,8 (0,6 ... 0,9)
Befestigungsschrauben für Ölpumpeneinlass	13,7 ... 17,6 (1,4 ... 1,8)
Befestigungsschraube des Halters an der Ölpumpe	5,9 ... 8,8 (0,6 ... 0,9)
Befestigungsschraube des Halters der Ölpumpe am Zylinderblock	11,8 ... 17,6 (1,2 ... 1,8)
Befestigungsschrauben der Ölpumpe	23,5 ... 35,3 (2,4 ... 3,6)
Vorgelegewellenzahnradmutter	17,7 ... 24,5 (1,8 ... 2,5)
Befestigungsschrauben des Zwischenwellenflansches	11,8 ... 17,6 (1,2 ... 1,8)
Schrauben der Ölpumpenantriebsabdeckung	19,6 ... 24,5 (2,0 ... 2,5)
Schrauben der unteren Kettenführung	26,5 ... 29,4 (2,7 ... 3,0)
Befestigungsschrauben des oberen Schuhs	17,7 ... 24,5 (1,8 ... 2,5)
Befestigungsschrauben des Kettenschuhs	26,5 ... 29,4 (2,7 ... 3,0)
Befestigungsschrauben der Kettenabdeckung	19,6 ... 24,5 (2,0 ... 2,5)
Befestigungsschrauben der Wasserpumpe	19,6 ... 24,5 (2,0 ... 2,5)
Schraube zur Befestigung der Wasserpumpe am Kettendeckel	18,6 ... 22,5 (1,9 ... 2,3)
Schrauben und Schraube zur Befestigung des Halters für die Lenkhilfepumpe	19,6 ... 24,5 (2,0 ... 2,5)
Schrauben und Schrauben der Lüfterantriebsriemenspannerrollenhalterung	19,6 ... 24,5 (2,0 ... 2,5)
Schrauben der hydraulischen Spannerkappen	19,6 ... 24,5 (2,0 ... 2,5)
Stopfen der hydraulischen Spannerkappen	7,8 ... 24,5 (0,8 ... 2,5)
Schrauben des oberen und mittleren Kettendämpfers	19,6 ... 24,5 (2,0 ... 2,5)
Schrauben des hinteren Zylinderkopfdeckels	5 ... 7 (0,5 ... 0,7)
Schrauben der Kurbelwellenriemenscheibe an der Nabe	11,8 ... 17,6 (1,2 ... 1,8)
Schrauben des Öldämpfers der Ölwanne	5,9 ... 7,8 (0,6 ... 0,8)
Ölablassschraube der Ölwanne	25 ... 30 (2,5 ... 3)

Verbindungsname	Moment Anzugsmoment, N·m (kgf·m)
Befestigungsschrauben der Ölwanne <sup>einer)</sup>	11,8 ... 17,6 (1,2 ... 1,8)
Kupplungsverstärkerschrauben	28,4 ... 35,3 (2,9 ... 3,6)
Schrauben der Halterung der Wasserpumpen- Antriebsriemenspannrolle	11,8 ... 17,6 (1,2 ... 1,8)
Befestigungsschrauben der Wasserpumpenriemenscheibe	13,7 ... 17,7 (1,4 ... 1,8)
Befestigungsschrauben der vorderen Zylinderkopfhaube	11,8 ... 17,6 (1,2 ... 1,8)
Schrauben des Thermostatgehäusedeckels	11,8 ... 17,6 (1,2 ... 1,8)
Befestigungsschrauben des Thermostatgehäuses	19,6 ... 24,5 (2,0 ... 2,5)
Thermostatschlauchschellen, Kühllansaugrohre Flüssigkeit	4 ... 6 (0,4 ... 0,6)
Auspuffkrümmer-Befestigungsmuttern	19,6 ... 24,5 (2,0 ... 2,5)
Auspuffkrümmer-Abschirmungsschrauben	3,4 ... 4,9 (0,35 ... 0,50)
Kühlmittelablassschraube oder -hahn	17,6 ... 34,3 (1,8 ... 3,5)
Schäkelhalterschraube	7,9 ... 17,7 (0,8 ... 1,8)
Blechschauben für Bügelhalter	1,0 ... 2,9 (0,1 ... 0,3)
Befestigungsschrauben des Ventildeckels <sup>2)</sup>	4,9 ... 6,9 (0,5 ... 0,7)
Befestigungsschrauben der oberen Lichtmaschinenhalterung	23,5 ... 35,3 (2,4 ... 3,6)
Befestigungsmuttern des Ansaugrohrs	28,4 ... 35,3 (2,9 ... 3,6)
Befestigungsschrauben der Kraftstoffleitung mit	5,9 ... 8,8 (0,6 ... 0,9)
Injektoren Kanisteranschluss	5,0 (0,5) mit einer Drehung zur Position mit einem Abzweigrohr nach vorne
Anschlüsse für Belüftung und Unterdruckansaugung am Kraftstoffdruckregler	10 ... 25 (1,0 ... 2,5)
Muttern und Schrauben des Empfängers	19,6 ... 24,5 (2,0 ... 2,5)
Vakuum-Ansauganschluss	7,0 (0,7) mit einer Drehung bis zu Bestimmungen <b>Düse</b> nach vorne

<sup>einer)</sup>Ziehen Sie die Schrauben in einer bestimmten Reihenfolge an - siehe Abb. 164

<sup>2)</sup>Ziehen Sie die Schrauben in einer bestimmten Reihenfolge an - siehe Abb. 180

Verbindungsname	Moment Anzugsmoment, N·m (kgf·m)
Heizungsrohrschrauben Anschluss	11,8 ... 17,6 (1,2 ... 1,8)
Drosselklappenheizungsschlauch	30 ... 40 (3 ... 4)
Kupplungsgehäuseschrauben und -muttern Schrauben	41,2 ... 50,0 (4,2 ... 5,1) 5,9 ... 7,8 (0,6 ... 0,8)
Kupplungsgehäusedeckel	41,2 ... 50,0 (4,2 ... 5,1) 19,6 ... 49 (2 ... 5) 5,9 ... 7,8 (0,6 ... 0,8) 11,8 ... 17,6 (1,2 ... 1,8)
Schlauschellen für Drosselklappenheizung	1 ... 2,9 (0,1 ... 0,3)
Schlauschellen für kleinen Lüftungsabzweig	1 ... 2,9 (0,1 ... 0,3)
Klemme des Unterdruckabnahmeschlauchs zum Kraftstoffdruckregler	1 ... 2,9 (0,1 ... 0,3)
Schlauschellen für den Hauptabzweig der Lüftung	4 ... 6 (0,4 ... 0,6)
Leerlaufluftregler-Schellenschrauben IAC-	5,9 ... 8,8 (0,6 ... 0,9)
Schlauschellen	4 ... 6 (0,4 ... 0,6)
Öldrucksensoren	17,6 ... 34,3 (1,8 ... 3,5)
Befestigungsmuttern der Lichtmaschine	19,6 ... 24,5 (2,0 ... 2,5)
Schraube oder Bolzen zum Befestigen der Buchse im Loch der oberen Halterung des Generators	17,7 ... 24,5 (1,8 ... 2,5)
Befestigungsschraube der Spannrolle des Riemens des Antriebs der Wasserpumpe und des Generators auf der Achse	13,7 ... 17,6 (1,4 ... 1,8)
Schrauben der Lüfterriemenscheibe	13,7 ... 17,6 (1,4 ... 1,8)
Bolzen der Befestigung der Spannrolle des Riemens des Antriebes des Ventilators auf der Achse	13,7 ... 17,6 (1,4 ... 1,8)
Phasensensorschraube	5,9 ... 8,8 (0,6 ... 0,9)
Steuerzeitensensorschraube	5,9 ... 8,8 (0,6 ... 0,9)
Klopfsensor-Befestigungsmutter	14,7 ... 24,5 (1,5 ... 2,5)
Zündkerzen	20,0 ... 30,0 (2,1 ... 3,1)
Befestigungsschrauben der Zündspulenstreifen	5,9 ... 8,8 (0,6 ... 0,9)
Befestigungsschrauben des Anlassers	43,1 ... 54,9 (4,4 ... 5,6)

Verbindungsname	Moment Anzugsmoment, N·m (kgf·m)
Kühlmitteltemperatursensor Druck- und	11,8 ... 17,6 (1,2 ... 1,8)
Temperatursensorschraube Thermoventil-	5,9 ... 8,8 (0,6 ... 0,9)
Kolbenstopfen	39,2 ... 44,1 (4 ... 4,5)
Thermoventilkugelstopfen	24,5 ... 29,4 (2,5 ... 3)
Thermoventilanschluss	19,6 ... 49,1 (2 ... 5)
Ölfilteranschluss	39,2 ... 58,8 (4 ... 6)
Nicht aufgeführte Teile mit konischem Gewinde:	
1/8"	7,8 ... 24,5 (0,8 ... 2,5)
1/4"	19,6 ... 49 (2 ... 5)
3/8"	19,6 ... 58,8 (2 ... 6)

### ANHANG 3

#### Im Motor verwendete Wälzlager

Tabelle 35

Lagername Spitzname oder nicht trennbar Einheit mit Lager	Bezeichnung	Nummer, PC
Kombiniert soziales Wasser sa	sp- 406.1307027 * (6-5HR17124EC30) oder Pumpe- 406.1307027-01 * (5HR17124E.P6Q6)	einer
Radialkugel einreihig mit zwei za - oder Schirmscheiben (mit beidseitiger Abdichtung unteres) Frontend oder Antriebswellenbox 2Z / LHT Zahnräder (im Schwungrad)	402.1701031 <sup>einer</sup> (6203ZZ.P6Q6 / US30) 402.1701031-02 <sup>einer</sup> (6203.2RS2.P63Q6 / US30) 409060.1701031-01 <sup>einer</sup> (6203 23)	einer
Kopfdeckel vorne - Zylinder, komplett mit spezielle Kombination Badlager Fan-Unterstützung	40904.1003083-01 ki	einer
Spanngurtrolle Wasserpumpenantriebs und ein Generator mit zwei Kugelrad- Kugellager	406.1308080-20, 406.1308080-21 des	einer
Spannriemenscheibe Lüfterantrieb rein Baugruppe mit zwei Radialkugellagern Gestrüpp	4091.1308080	einer

<sup>einer</sup> Bezeichnung in ZF LLC "UAZ"

## ANHANG 4

### Öldichtungen und Dichtungen, die im Motor verwendet werden

Tabelle 36

Name	Bezeichnung	Nummer, PC.
Vorderer Wellendichtring - Kurbelwelle	406.1005034-02, PJSC "Balakovoreznotekhnika", Balakovo oder 406.1005034-04, Rezinotekhnika JSC, Balakovo oder 4062.1005034-01(02955VOOA), f. "Rubena", Tschechien oder 409060.1005034-00, JSC "Rezinotekhnika", Balakovo	einer
Öldichtung für das hintere Knie diese Welle	2108-1005160, Balakovorezinotekhnika PJSC, Balakovo oder 4062.1005160-01 * (03055VOOA), f. "Rubena", Tschechien oder 406.1005160-04 * (2108-1005160-01), JSC "Rezinotekhnika", Balakovo oder 406.1005160-05 * (2108-1005160MKB), CJSC Rezinotekhnika, Balakovo	einer
Abdichtung Wasser 405 Pumpe	522.1307020 * (94412) f. "MTU", Italien	einer
Reflektierend Einlaufkappe und F. "Rubena" Auslassventile	406.1007026-03 * (64832G) f. "Rubena", Tschechien oder 406.1007026-04 * (2108.1007026-02), OJSC VELKONT, Kirovo-Chepetsk	Sechszehn
Verschlussstopfen 13-1005030 die Keilnut des Knies Chat-Welle 6 7,5 21		einer

## ANHANG 5

### Reparaturwerkzeuge und Zubehör

Vom Motorenhersteller konstruiertes Werkzeug Tabelle 37

Bezeichnung	Name
ZM 7823-4291-01	Vorrichtung zum Aufpressen eines Kettenrades und einer Nabe auf ein Kurbelwelle
ZM 7814-5118 (Klammern ZM 7814-5118-2, ZM 7814-5118-8)	Kurbelwellenrad und Buchsenabzieher
ZM 7814-5119	Vorrichtung zum Trocknen und Trocknen von Ventilen
ZM 7814-5134	Zange zum Aus- und Einbau von Kolbenringen Ø 95,5 mm
ZM 7820-4517	Dorn zum Zusammendrücken von Kolbenringen Ø 95,5 mm
5-F-98	Mitnehmer zum Einbau der Kolbengruppe in den Zylinderblock
ZM 7853-4023	Dorn zum Zentrieren der Kupplungsscheibe
ZM 7820-4550	Kurbelwellenhalter
ZM 7814-5111	Abzieher zum Ausbau der Kurbelwellenscheibennabe
ZM 7853-4355	Dorn zum Aufpressen der Ventilschaftabdichtungen
ZM 7853-4215	Dorn zum Einbau von Stopfbuchse mit Stopfbuchse mit Feder
ZM 7820-4733	Werkzeug zum Einbau von Stopfbuchse mit Stopfbuchse ohne Feder
ZM 7823-4815	Ölsumpferntferner
ZM 7853-4418	Dorn zum Zentrieren des hinteren Wellendichtrings mit dem Wellendichtringhalter relativ zum hinteren Flansch der Kurbelwelle
ZM 7814-5146	Abzieher zum Entfernen der Hauptlagerdeckel
ZM 7823-4731	Ein Dorn zum Entfernen des Pleuel-Kolben-Kits vom Zylinder
5-U-10897	Dorn zum Ein- und Auspressen des Lagers der Eingangswelle des Getriebes
24-F-74784.001	Sektor
24-F-74784.002	Nockenmuster 252 ° Auslassnockenwelle
24-F-74784.003	Nockenmuster 240 ° Einlassnockenwelle

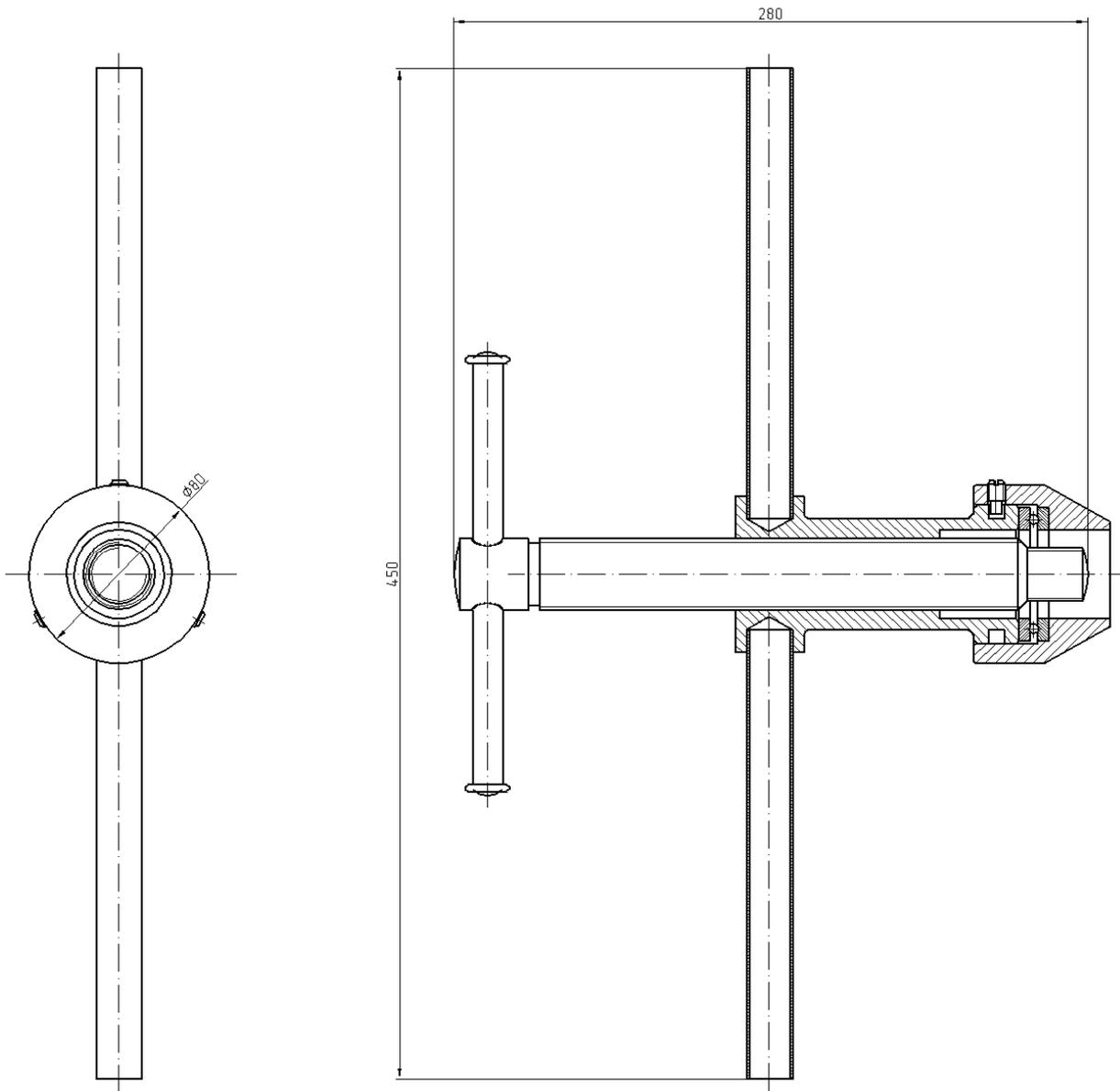


Abb. 238. 3M 7823-4291-01, Werkzeug zum Einpressen von Kettenrad und Nabe auf der Kurbelwelle

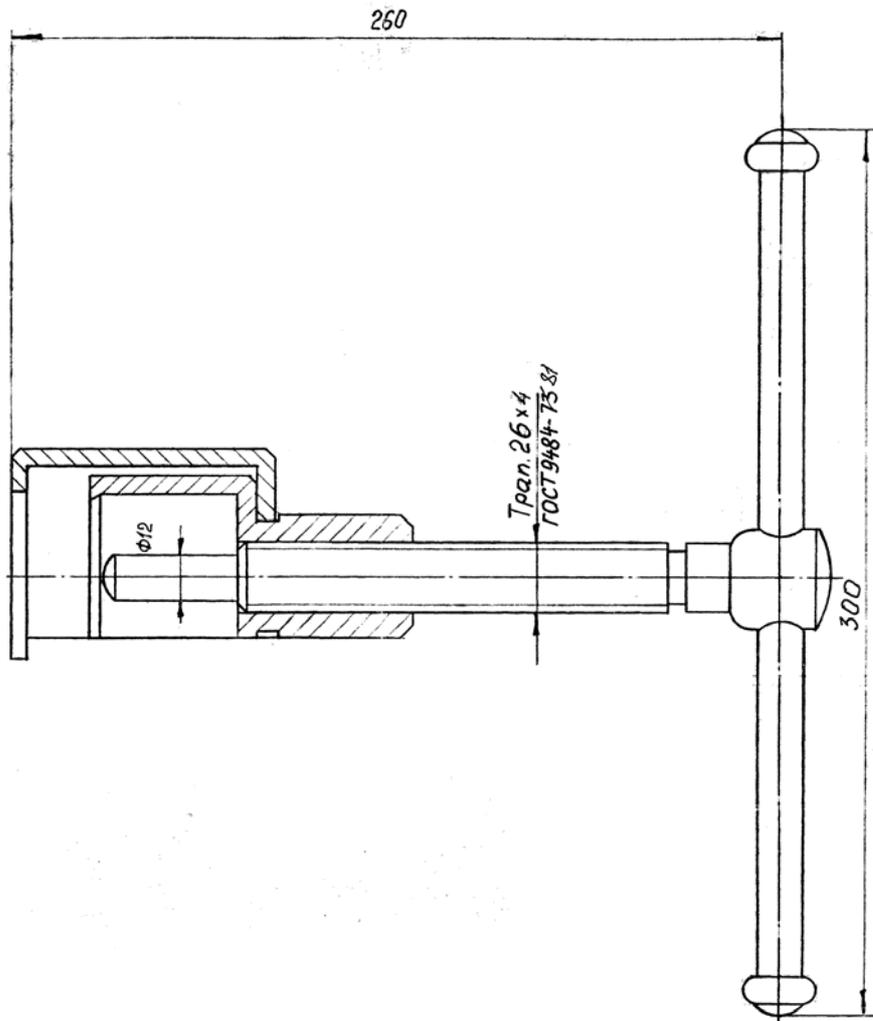


Abb. 239. ZM 7814-5118, Kettenrad- und Buchsenabzieher  
Kurbelwelle

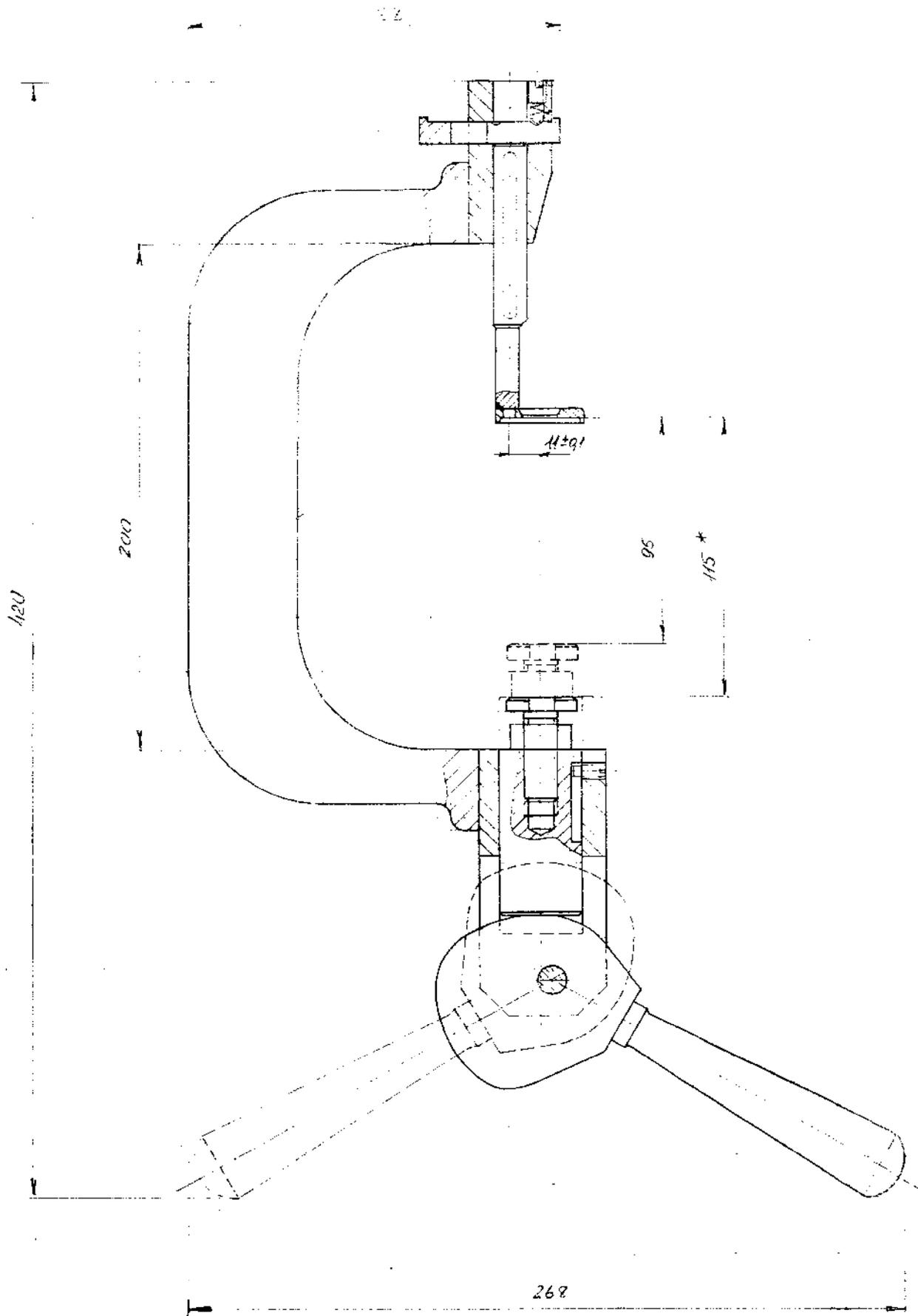


Abb. 240. ZM 7814-5119, Gerät zum Trocknen und Trocknen  
Ventile

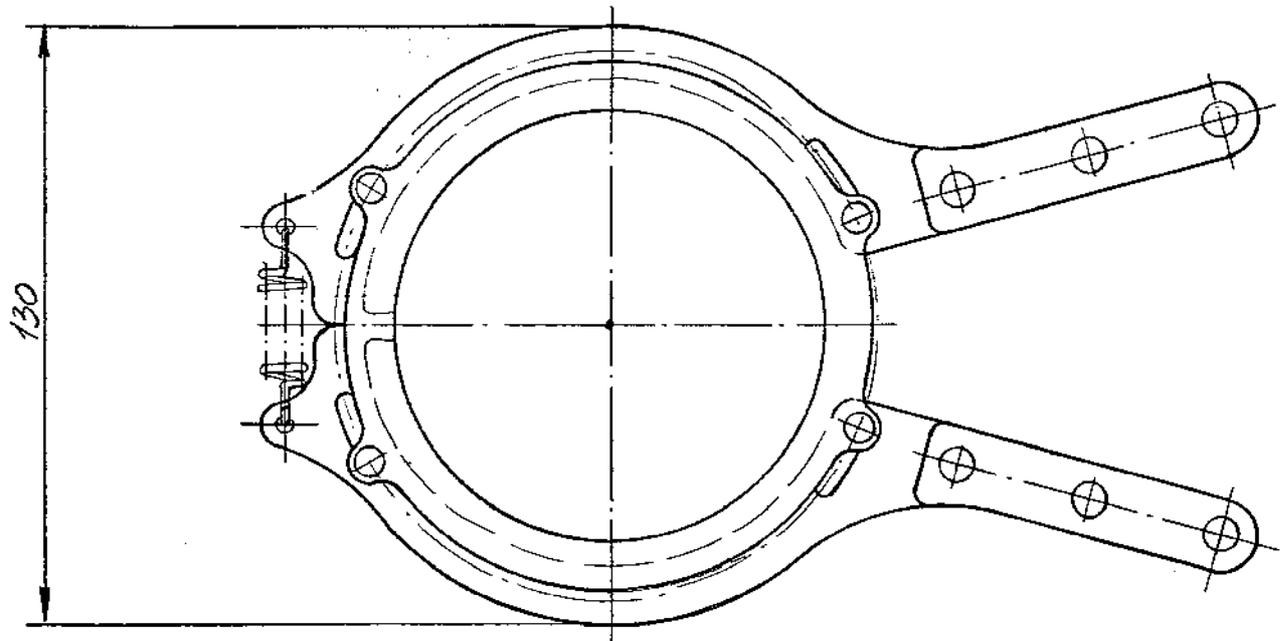


Abb. 241. ZM 7814-5134, Zange zum Aus- und Einbau des Kolbens  
Ringe  $\varnothing 95,5$  mm

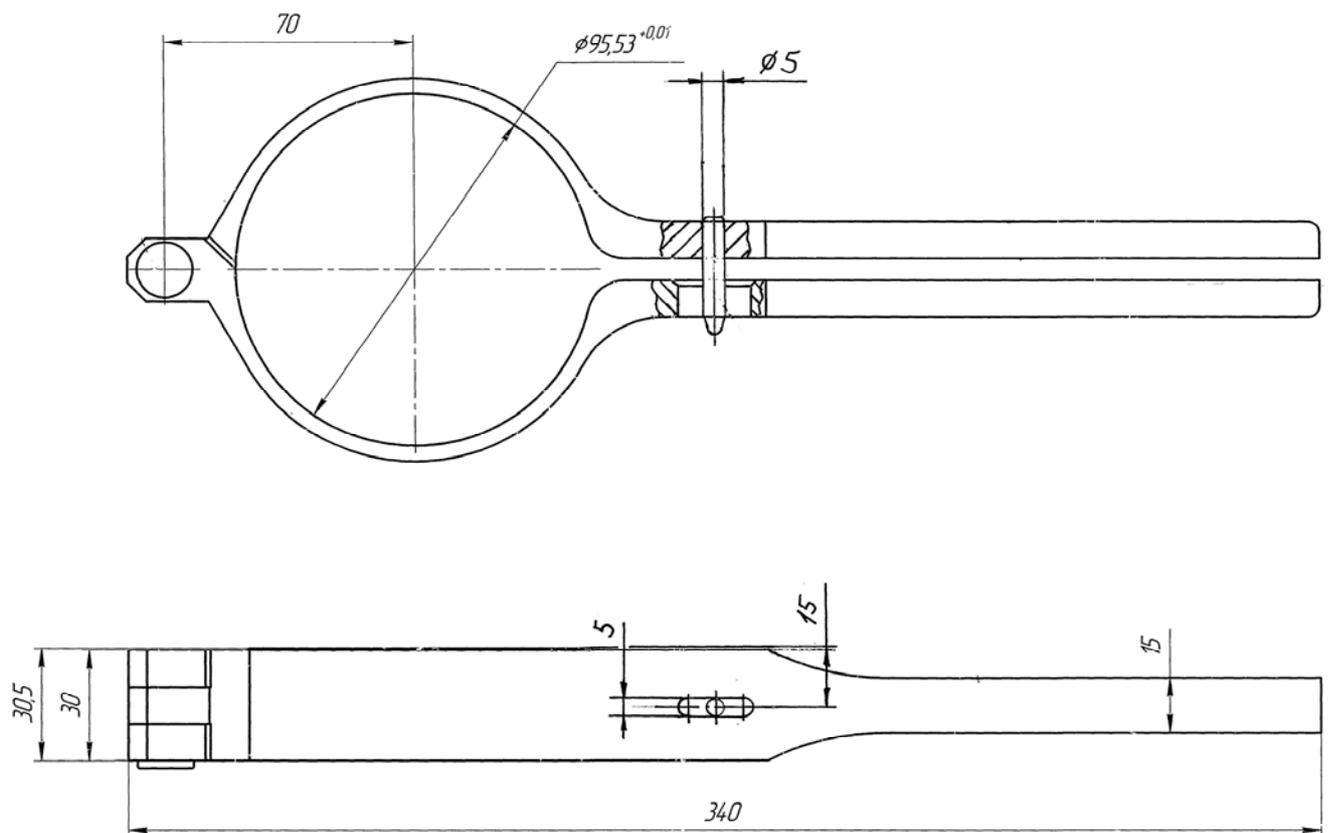


Abb. 242. ZM 7820-4517, Dorn zum Verpressen von Kolbenringen  $\varnothing 95,5$  mm

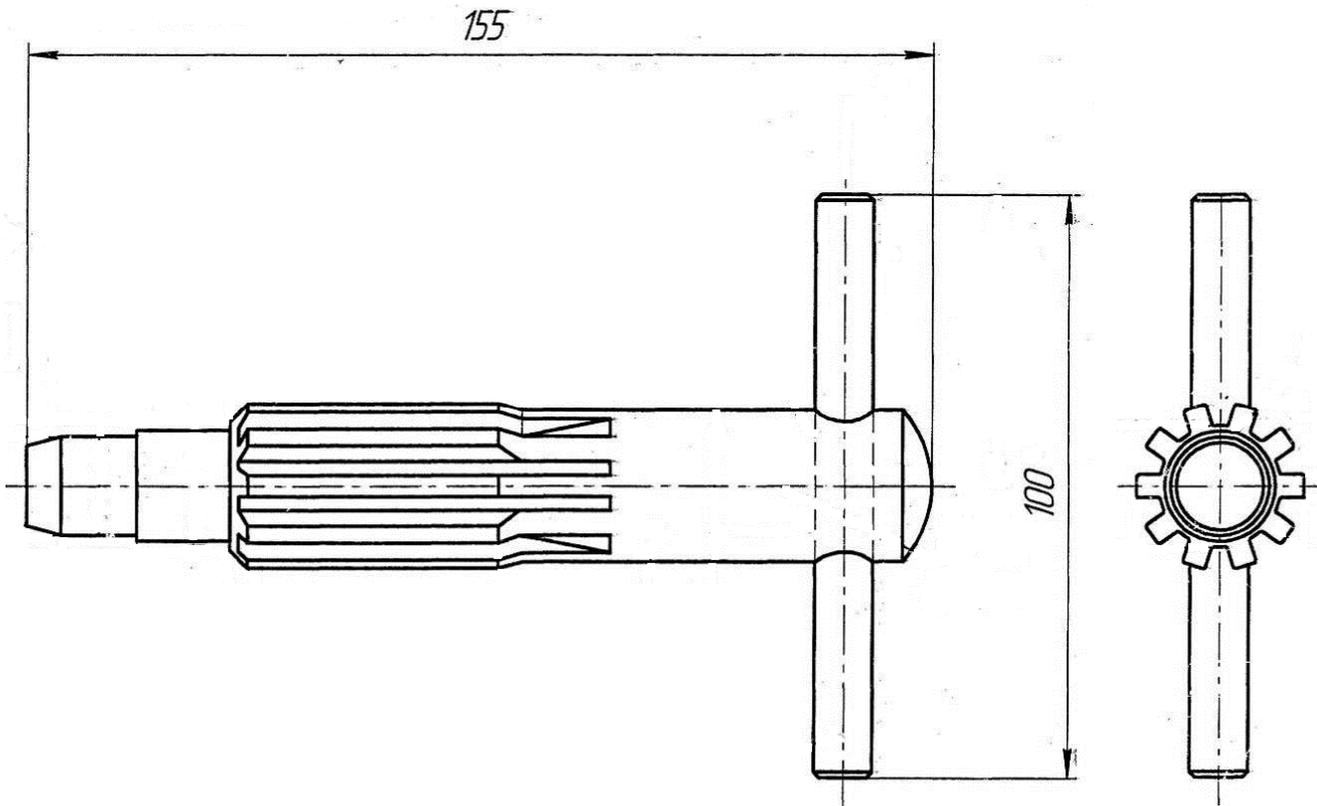


Abb. 243. 3M 7853-4023, Werkzeug zum Zentrieren der Kupplungsscheibe

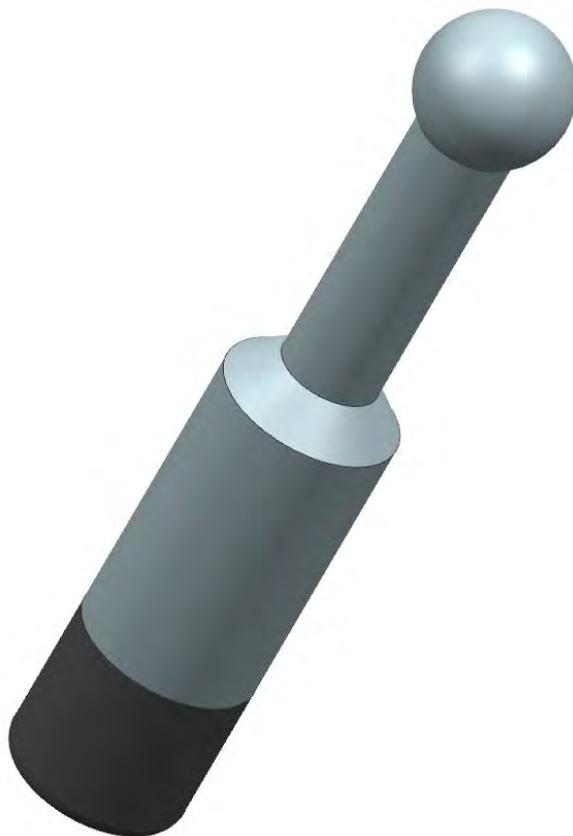


Abb. 244. 5-F-98, Dorn zum Einbau der Kolbengruppe in den Zylinderblock

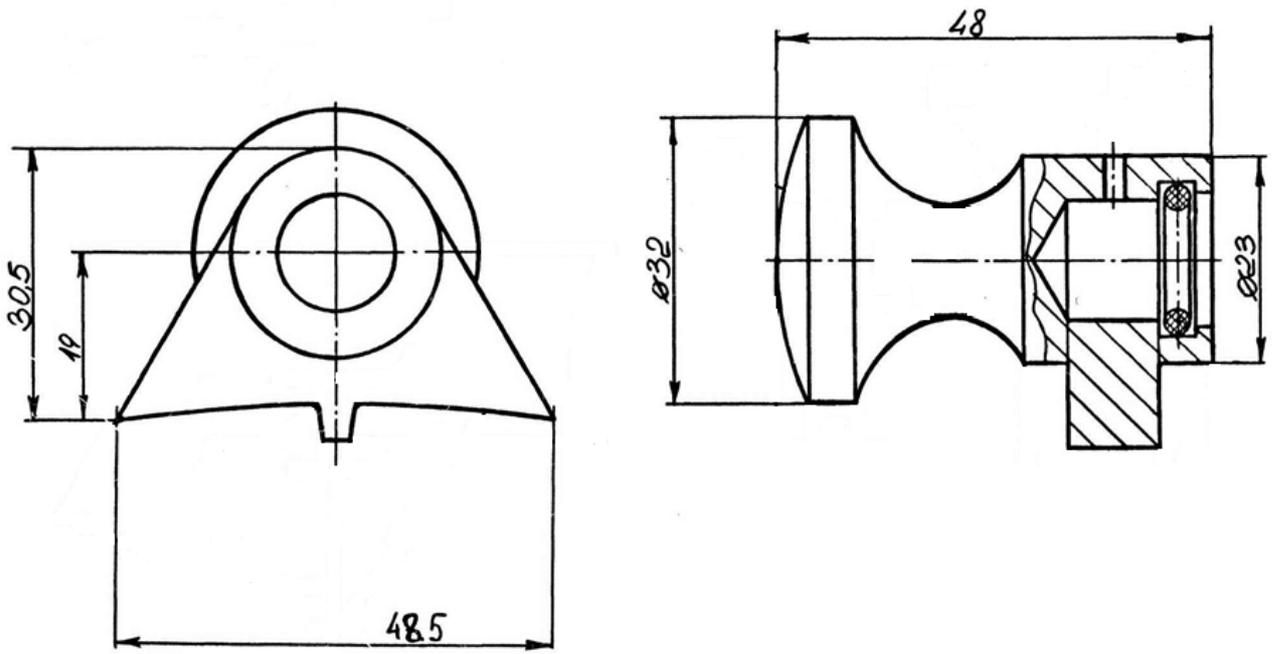


Abb. 245. 3M 7820-4550, Kurbelwellenhalter

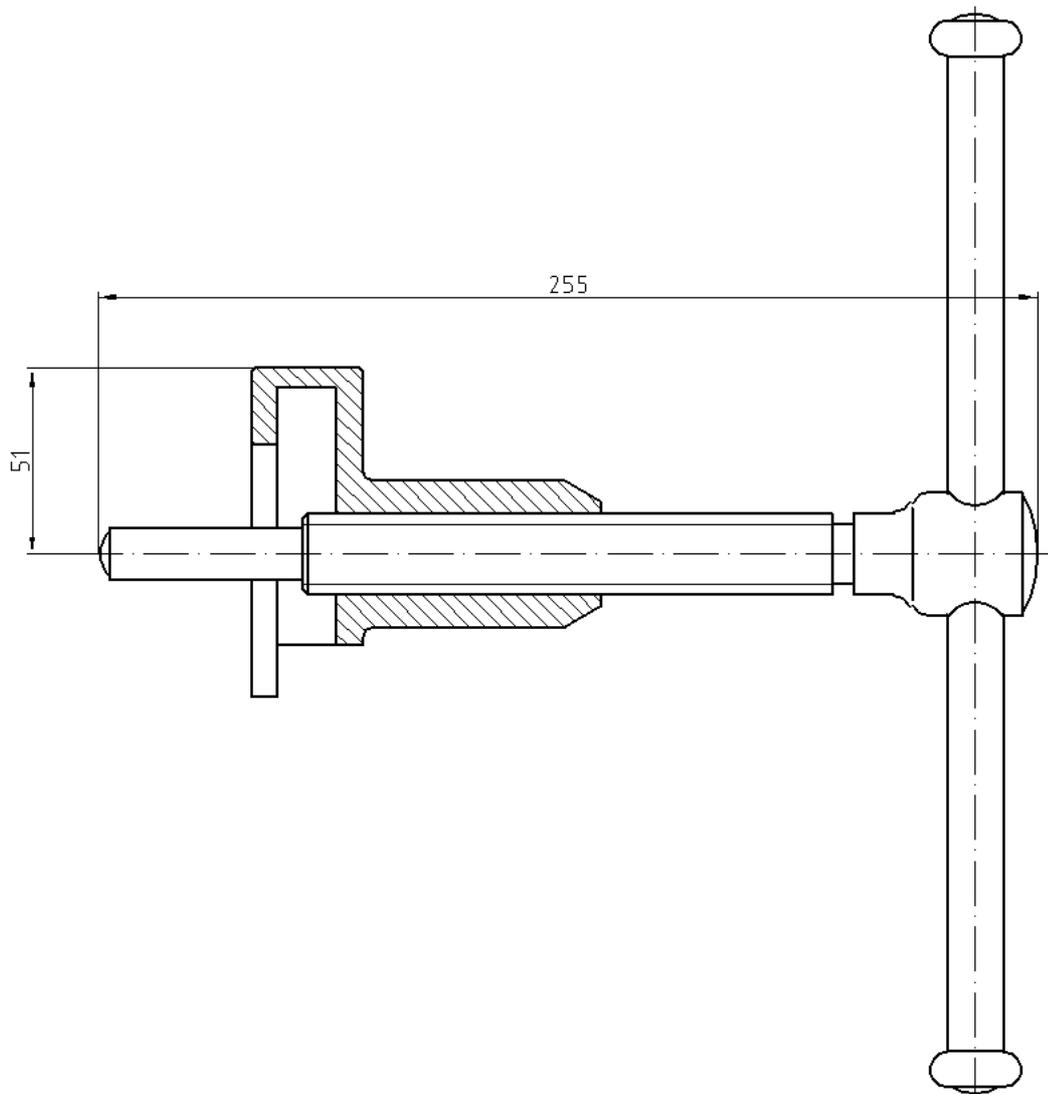


Abb. 246. 3M 7814-5111, Abzieher zum Ausbau der Kurbelwellenscheibennabe

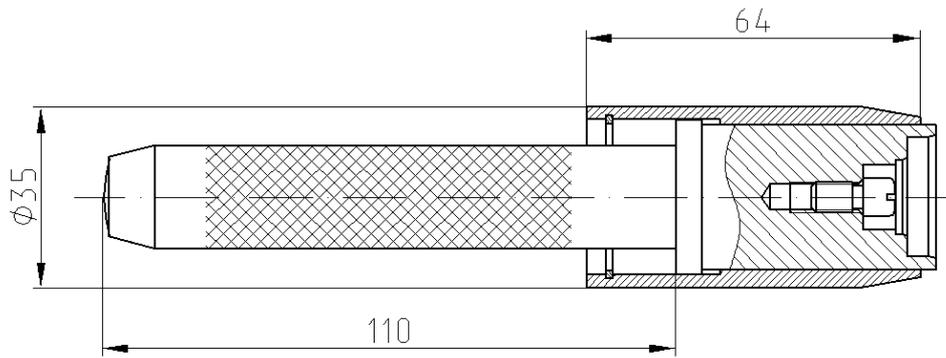


Abb. 247. 3M 7853-4355, Dorn zum Pressen  
Schleudermützen

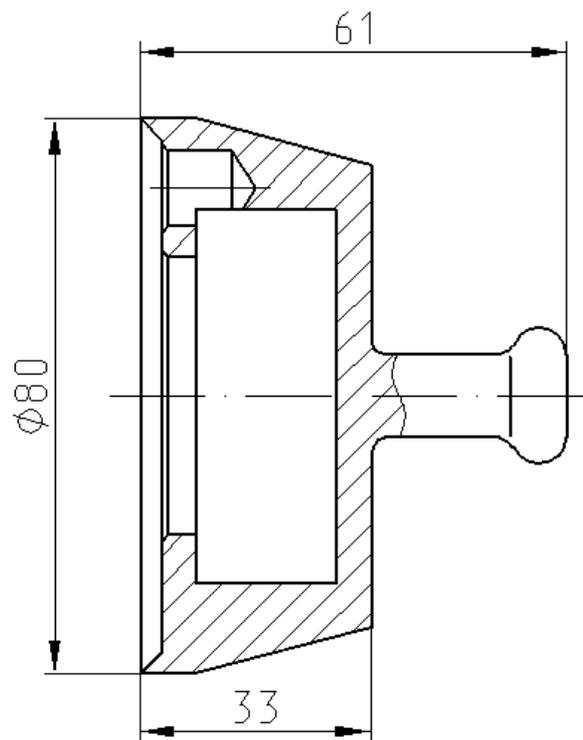


Abb. 248. 3M 7853-4215, Dorn zum Einbau des Stopfbuchshalters  
mit Stopfbuchse mit Feder

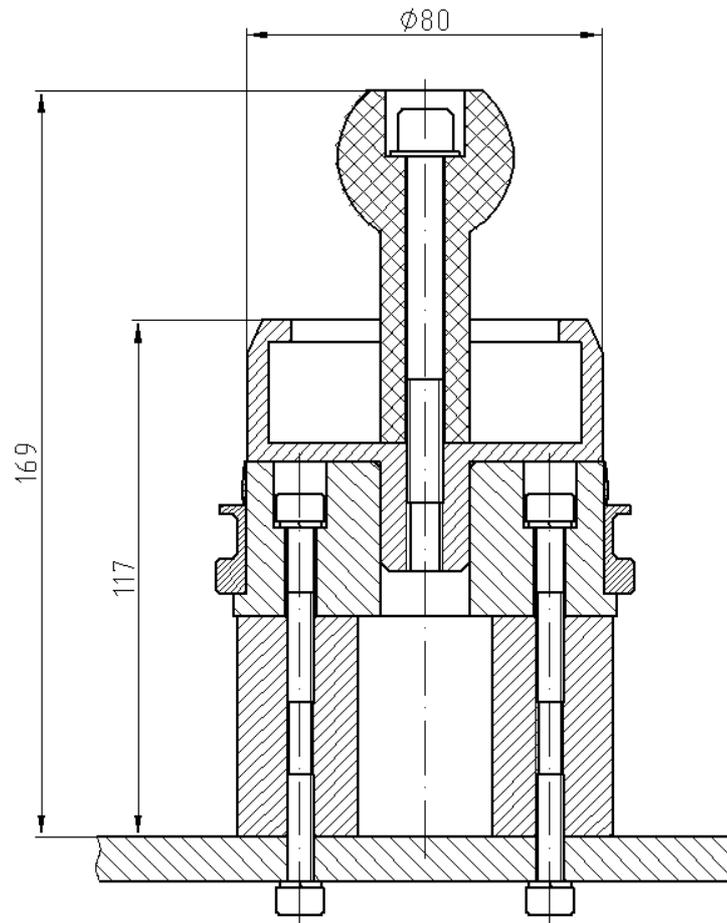


Abb. 249. 3M 7820-4733, Werkzeug zum Einbau des Stopfbuchshalters mit Stopfbuchse ohne Feder

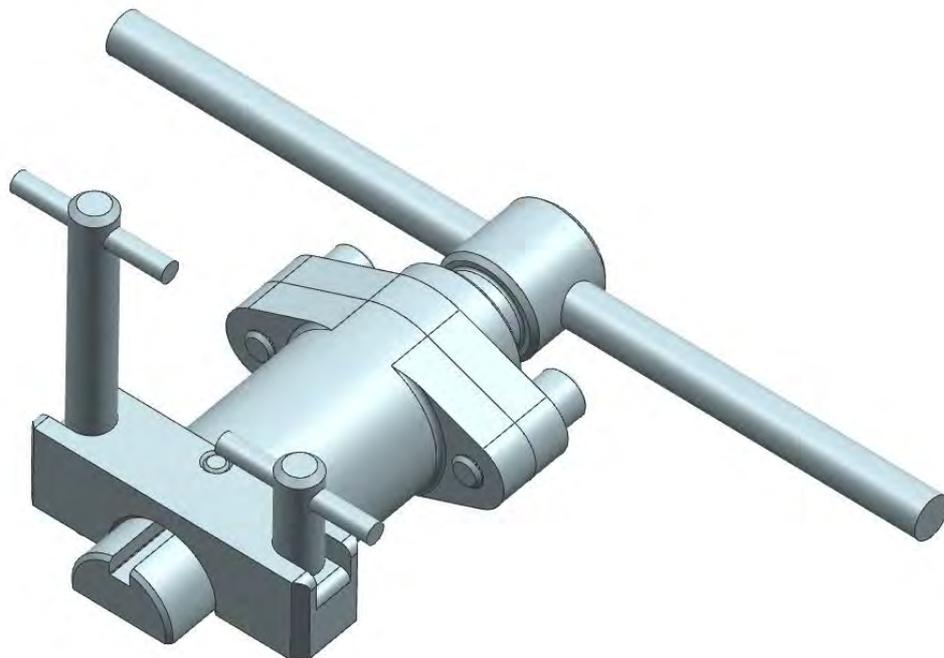


Abb. 250. ZM 7823-4815, Ölwanne-Entferner

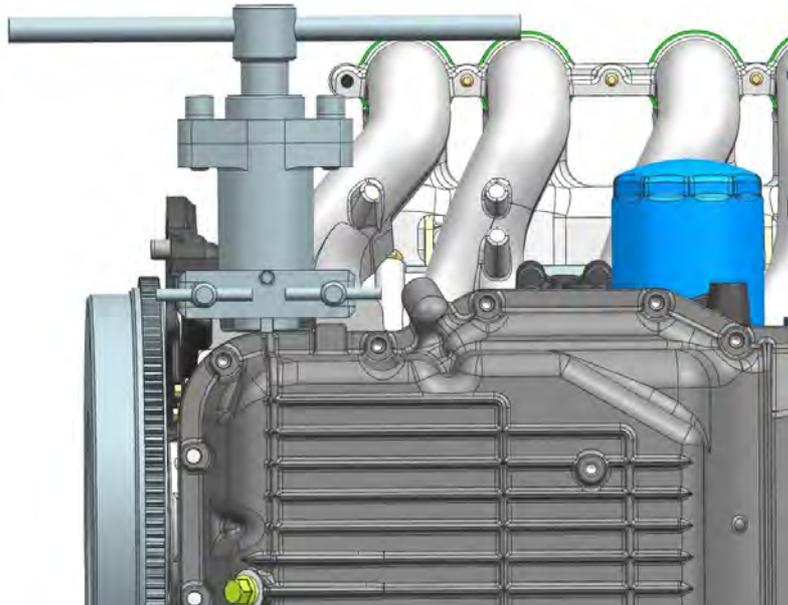
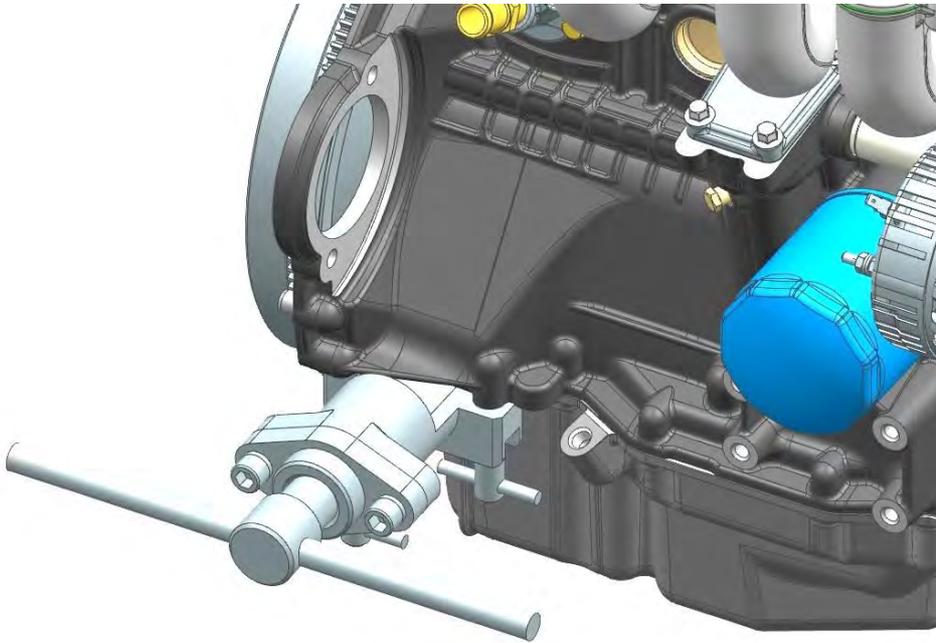


Abb. 251. Montage des Werkzeugs ZM 7823-4815 am Motor

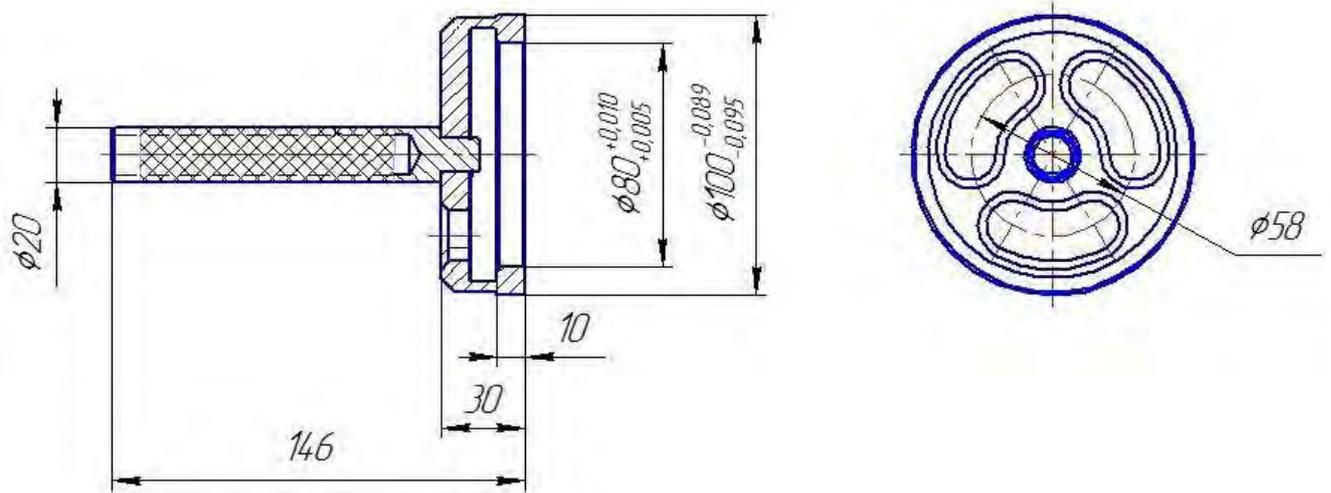


Abb. 252. 3M 7853-4418, Dorn zum Zentrieren des hinteren Wellendichtrings, komplett mit Stopfbuchshalter relativ zum hinteren Flansch der Kurbelwelle

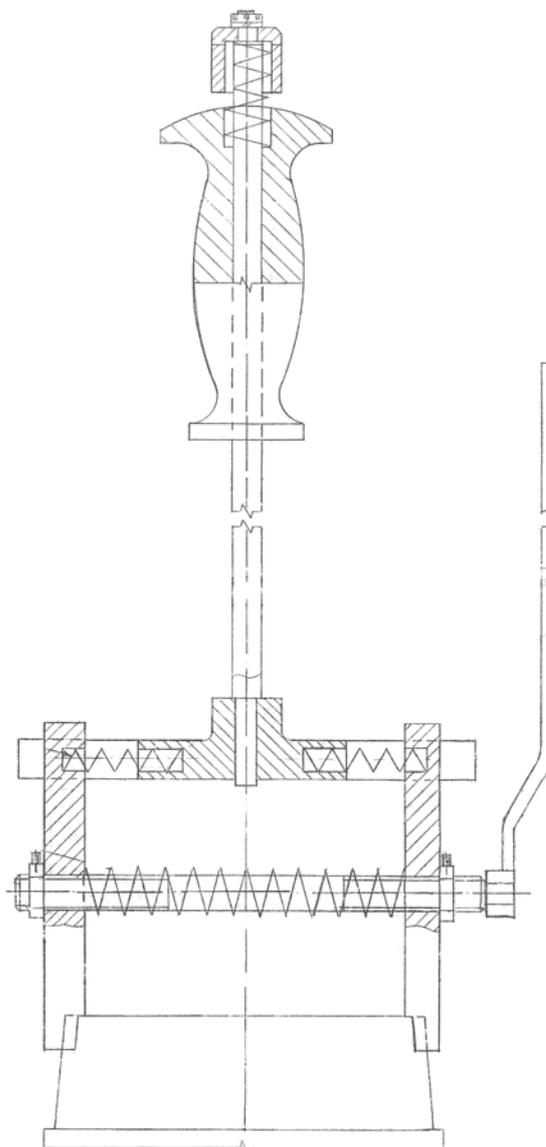


Abb. 253. 3M 7814-5146, Abzieher zum Entfernen von Hauptlagerdeckeln

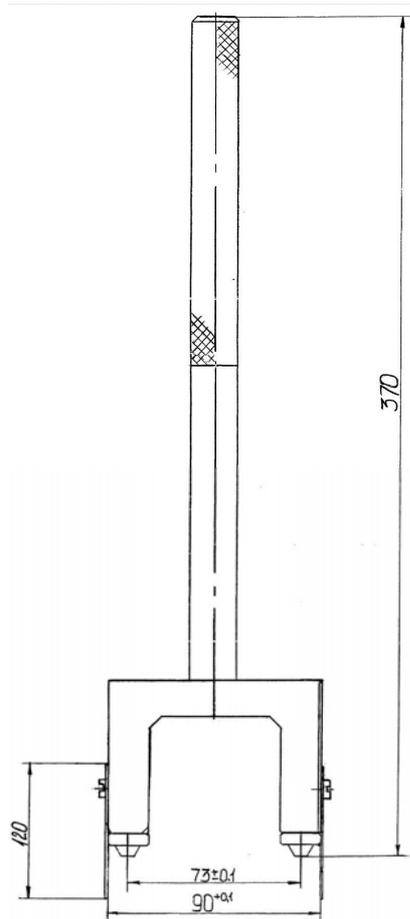


Abb. 254. 3M 7823-4731, Dorn zum Entfernen des Pleuel- und Kolbensatzes vom Zylinder

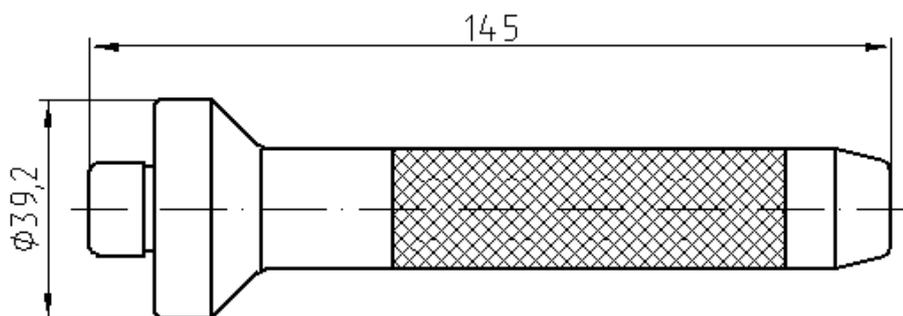


Abb. 255. 5-U-10897, Dorn zum Ein- und Auspressen des Lagers Eingangswelle des Getriebes

Von RusavtoGAZ LLC entwickeltes Tool

Tabelle 38

Bezeichnung	Name
6999-7697	Werkzeug zum Aus- und Einbau des Kurbelwellen-Riemenscheibendämpfers, Ausbau des Kurbelwellenrads und der Wasserpumpennabe
6999-7926	Dornsatz zum Aufpressen von Ventilschaftabdichtungen
6991-4521	Ölfilterschlüssel
6999-7929	Adapter für Spezialwerkzeug 6999-7697 zum Einbau eines Kurbelwellen-Riemenscheiben-Dämpfers
6999-7810	Werkzeug zum Ausbau des Lagers des vorderen Endes der Getrieberolle vom Schwungrad
6999-7679	Lagerauszieher des vorderen Endes der Getriebewelle vom Schwungrad (zusammen mit dem Werkzeug 6999-7810)
6999-7931	Klemme zum Zusammendrücken der Ventilsfeder
6999-7924	Adapter für Schelle 6999-7931 für Ventilsfederdruck
6999-7928	Dorn zum Einpressen von Kurbelwellendichtringen

## ANHANG 6

### Reparatursätze für Motorzylinder

Kolbensätze mit Kolbenringen, Kolbenbolzen  
und Stiftsicherungsringe

Tabelle 39

Bezeichnung Bausatz	Inhalt des Kits	Die Größe, mm	Hinweis
409.1004018-02	<b>Kolben</b> 409.1004015-10 <b>Kolbenringe</b> 405.1004025-03 405.1004030-03 405.1004034-03 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	<b>"ZMZ"</b> "Buzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-03	<b>Kolben</b> 409.1004015-10 <b>Kolbenringe</b> 405.1004025 405.1004030 405.1004034 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	<b>"ZMZ"</b> "Götze" (Deutschland)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-04	<b>Kolben</b> 409.1004015-20 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	<b>"ZMZ"</b> "Buzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-04-AR	<b>Kolben</b> 409.1004015-20-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96	<b>"ZMZ"</b> "Buzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-04-BR	<b>Kolben</b> 409.1004015-20-BR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-BR 40524.1004030-10-BR 40524.1004040-BR 40524.1004041-BR	96,5	<b>"ZMZ"</b> "Buzuluk" (Tschechische Republik)

Bezeichnung Bausatz	Inhalt des Kits	Die Größe, mm	Hinweis
409.1004018-05	<b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05 <b>Kolben</b> 409.1004015-21 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	"10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)  "ZMZ" "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-06	<b>Kolben</b> 409.1004015-21 <b>Kolbenringe</b> 405.1004025-03 405.1004030-03 405.1004034-03 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	"ZMZ" "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-102	<b>Kolben</b> 409.1004015-110 <b>Kolbenringe</b> 405.1004025-03 405.1004030-03 405.1004034-03 oder KNG-1004025-61 KNG-1004030-61 KNG-1004034-61 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	"ZMZ" "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  "KENO" (China)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-103	<b>Kolben</b> 409.1004015-110 <b>Kolbenringe</b> 405.1004025 405.1004030 405.1004034 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	"ZMZ"  "Götze" (Deutschland)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-104	<b>Kolben</b> 409.1004015-120 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	"ZMZ" "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)

Bezeichnung Bausatz	Inhalt des Kits	Die Größe, mm	Hinweis
409.1004018-105	<b>Kolben</b> 409.1004015-121 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	"ZMZ" "Бузuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-106	<b>Kolben</b> 409.1004015-112 <b>Kolbenringe</b> 405.1004025-03 405.1004030-03 405.1004034-03 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	"ZMZ" "Бузuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-07-01	<b>Kolben</b> 409.1004015-22 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	Gruppe A "Almet" (Tschechien) "Бузuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-07-02	<b>Kolben</b> 409.1004015-22 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	Gruppe B "Almet" (Tschechien) "Бузuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-07-03	<b>Kolben</b> 409.1004015-22 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	Gruppe C "Almet" (Tschechien) "Бузuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)

Bezeichnung Bausatz	Inhalt des Kits	Die Größe, mm	Hinweis
409.1004018-07-04	<b>Kolben</b> 409.1004015-22 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	Gruppe D "Almet" (Tschechien) "Buzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-07-05	<b>Kolben</b> 409.1004015-22 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	Gruppe E "Almet" (Tschechien) "Buzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-07-AR / 01	<b>Kolben</b> 409.1004015-22-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,0	Gruppe A "Almet" (Tschechien) "Buzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-07-AR / 02	<b>Kolben</b> 409.1004015-22-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,0	Gruppe B "Almet" (Tschechien) "Buzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-07-AR / 03	<b>Kolben</b> 409.1004015-22-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,0	Gruppe C "Almet" (Tschechien) "Buzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)

Bezeichnung Bausatz	Inhalt des Kits	Die Größe, mm	Hinweis
409.1004018-07- AR / 04	<b>Kolben</b> 409.1004015-22-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,0	Gruppe D "Almet" (Tschechien) "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-07- AR / 05	<b>Kolben</b> 409.1004015-22-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,0	Gruppe E "Almet" (Tschechien) "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-07- BR / 01	<b>Kolben</b> 409.1004015-22-BR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-BR 40524.1004030-10-BR 40524.1004040-BR 40524.1004041-BR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,5	Gruppe A "Almet" (Tschechien) "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-07- BR / 02	<b>Kolben</b> 409.1004015-22-BR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-BR 40524.1004030-10-BR 40524.1004040-BR 40524.1004041-BR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,5	Gruppe B "Almet" (Tschechien) "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-07- BR / 03	<b>Kolben</b> 409.1004015-22-BR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-BR 40524.1004030-10-BR 40524.1004040-BR 40524.1004041-BR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,5	Gruppe C "Almet" (Tschechien) "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)

Bezeichnung Bausatz	Inhalt des Kits	Die Größe, mm	Hinweis
409.1004018-07- BR / 04	<b>Kolben</b> 409.1004015-22-BR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-BR 40524.1004030-10-BR 40524.1004040-BR 40524.1004041-BR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,5	Gruppe D "Almet" (Tschechien) "Buzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
409.1004018-07- BR / 05	<b>Kolben</b> 409.1004015-22-BR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-BR 40524.1004030-10-BR 40524.1004040-BR 40524.1004041-BR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,5	Gruppe E "Almet" (Tschechien) "Buzuluk" (Tschechische Republik)  10-GPZ (Rostov-on-Don) Dong Yang Piston (Südkorea)
409.1004018-107-01	<b>Kolben</b> 409.1004015-122 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	Piston Almet (Tschechien) mit Gleitbeschichtung, gr. A "Buzuluk" (Tschechische Republik)  10-GPZ (Rostov-on-Don) Dong Yang Piston (Südkorea)
409.1004018-107-02	<b>Kolben</b> 409.1004015-122 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	Piston Almet (Tschechien) mit Gleitbeschichtung, gr. B "Buzuluk" (Tschechische Republik)  10-GPZ (Rostov-on-Don) Dong Yang Piston (Südkorea)
409.1004018-107-03	<b>Kolben</b> 409.1004015-122 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	Almet Kolben (Tschechien) mit Gleitbeschichtung, gr. C "Buzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)

Bezeichnung Bausatz	Inhalt des Kits	Die Größe, mm	Hinweis
409.1004018-107-04	<b>Kolben</b> 409.1004015-122 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	Kolben "Almet" (Tschechien) mit Gleitbeschichtung gr. D "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  10-GPZ (Rostov-on-Don) Dong Yang Piston (Südkorea)
409.1004018-107-05	<b>Kolben</b> 409.1004015-122 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	Piston Almet (Tschechien) mit Gleitbeschichtung, gr. E "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  10-GPZ (Rostov-on-Don) Dong Yang Piston (Südkorea)
409.1004018-107-AR / 01	<b>Kolben</b> 409.1004015-122-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,0	Piston Almet (Tschechien) mit Gleitbeschichtung, gr. A "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  10-GPZ (Rostov-on-Don) Dong Yang Piston (Südkorea)
409.1004018-107-AR / 02	<b>Kolben</b> 409.1004015-122-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,0	Piston Almet (Tschechien) mit Gleitbeschichtung, gr. B "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  10-GPZ (Rostov-on-Don) Dong Yang Piston (Südkorea)
409.1004018-107-AR / 03	<b>Kolben</b> 409.1004015-122-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,0	Almet Kolben (Tschechien) mit Gleitbeschichtung, gr. C "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)

Bezeichnung Bausatz	Inhalt des Kits	Die Größe, mm	Hinweis
409.1004018-107-AR / 04	<b>Kolben</b> 409.1004015-122-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,0	Kolben "Almet" (Tschechien) mit Gleitbeschichtung gr. D "Бузлуќ" (Tschechische Republik)  10-GPZ (Rostov-on-Don) Dong Yang Piston (Südkorea)
409.1004018-107-AR / 05	<b>Kolben</b> 409.1004015-122-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,0	Piston Almet (Tschechien) mit Gleitbeschichtung, gr. E "Бузлуќ" (Tschechische Republik)  10-GPZ (Rostov-on-Don) Dong Yang Piston (Südkorea)
409.1004018-107-BR / 01	<b>Kolben</b> 409.1004015-122-BR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-BR 40524.1004030-10-BR 40524.1004040-BR 40524.1004041-BR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,5	Piston Almet (Tschechien) mit Gleitbeschichtung, gr. A "Бузлуќ" (Tschechische Republik)  10-GPZ (Rostov-on-Don) Dong Yang Piston (Südkorea)
409.1004018-107-BR / 02	<b>Kolben</b> 409.1004015-122-BR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-BR 40524.1004030-10-BR 40524.1004040-BR 40524.1004041-BR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,5	Piston Almet (Tschechien) mit Gleitbeschichtung, gr. B "Бузлуќ" (Tschechische Republik)  10-GPZ (Rostov-on-Don) Dong Yang Piston (Südkorea)
409.1004018-107-BR / 03	<b>Kolben</b> 409.1004015-122-BR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-BR 40524.1004030-10-BR 40524.1004040-BR 40524.1004041-BR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,5	Almet Kolben (Tschechien) mit Gleitbeschichtung, gr. C "Бузлуќ" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)

Bezeichnung Bausatz	Inhalt des Kits	Die Größe, mm	Hinweis
409.1004018-107-BR / 04	<b>Kolben</b> 409.1004015-122-BR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-BR 40524.1004030-10-BR 40524.1004040-BR 40524.1004041-BR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,5	Kolben "Almet" (Tschechien) mit Gleitbeschichtung gr. D "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  10-GPZ (Rostov-on-Don) Dong Yang Piston (Südkorea)
409.1004018-107-BR / 05	<b>Kolben</b> 409.1004015-122-BR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-BR 40524.1004030-10-BR 40524.1004040-BR 40524.1004041-BR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,5	Piston Almet (Tschechien) mit Gleitbeschichtung, gr. E "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
40904.1004018-10-01	<b>Kolben</b> 40904.1004015-10 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	Gruppe A "Almet" (Tschechien) "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
40904.1004018-10-02	<b>Kolben</b> 40904.1004015-10 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	Gruppe B "Almet" (Tschechien) "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
40904.1004018-10-03	<b>Kolben</b> 40904.1004015-10 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	Gruppe C "Almet" (Tschechien) "Buzzuluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)

Bezeichnung Bausatz	Inhalt des Kits	Die Größe, mm	Hinweis
40904.1004018-10-04	<b>Kolben</b> 40904.1004015-10 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	Gruppe D "Almet" (Tschechien) "Бузлуќ" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
40904.1004018-10-05	<b>Kolben</b> 40904.1004015-10 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041 <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	95,5	Gruppe E "Almet" (Tschechien) "Бузлуќ" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
40904.1004018-10-AR / 01	<b>Kolben</b> 40904.1004015-10-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,0	Gruppe A "Almet" (Tschechien) "Бузлуќ" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
40904.1004018-10-AR / 02	<b>Kolben</b> 40904.1004015-10-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,0	Gruppe B "Almet" (Tschechien) "Бузлуќ" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
40904.1004018-10-AR / 03	<b>Kolben</b> 40904.1004015-10-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,0	Gruppe C "Almet" (Tschechien) "Бузлуќ" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)

Bezeichnung Bausatz	Inhalt des Kits	Die Größe, mm	Hinweis
40904.1004018-10-AR / 04	<b>Kolben</b> 40904.1004015-10-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,0	Gruppe D "Almet" (Tschechien) "Buzzluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
40904.1004018-10-AR / 05	<b>Kolben</b> 40904.1004015-10-AR <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR <b>Kolbenbolzen</b> 406.1004020-04 oder 406.1004020-05	96,0	Gruppe E "Almet" (Tschechien) "Buzzluk" (Tschechische Republik)  "10-GPZ" (Rostow am Don) "Dong Yang Piston" (Südkorea)
40904.1004018-20-01	<b>Kolben</b> 40904.1004015-20 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-11 40524.1004030-11 40524.1004034-10 <b>Kolbenbolzen</b> 40524.1004020-11	95,5	Gruppe A "Dong Yang Kolben" (Südkorea) Dong Yang Kolben (Südkorea)  Dong Yang Kolben (Südkorea)
40904.1004018-20-02	<b>Kolben</b> 40904.1004015-20 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-11 40524.1004030-11 40524.1004034-10 <b>Kolbenbolzen</b> 40524.1004020-11	95,5	Gruppe B "Dong Yang Kolben" (Südkorea) Dong Yang Kolben (Südkorea)  Dong Yang Kolben (Südkorea)
40904.1004018-20-03	<b>Kolben</b> 40904.1004015-20 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-11 40524.1004030-11 40524.1004034-10 <b>Kolbenbolzen</b> 40524.1004020-11	95,5	Gruppe C "Dong Yang Kolben" (Südkorea) Dong Yang Kolben (Südkorea)  Dong Yang Kolben (Südkorea)

Bezeichnung Bausatz	Inhalt des Kits	Die Größe, mm	Hinweis
40904.1004018-20-04	<b>Kolben</b> 40904.1004015-20 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-11 40524.1004030-11 40524.1004034-10 <b>Kolbenbolzen</b> 40524.1004020-11	95,5	Gruppe D "Dong Yang Kolben" (Südkorea) Dong Yang Kolben (Südkorea)  Dong Yang Kolben (Südkorea)
40904.1004018-20-05	<b>Kolben</b> 40904.1004015-20 <b>Kolbenringe</b> 40524.1004025-11 40524.1004030-11 40524.1004034-10 <b>Kolbenbolzen</b> 40524.1004020-11	95,5	Gruppe E "Dong Yang Kolben" (Südkorea) Dong Yang Kolben (Südkorea)  Dong Yang Kolben (Südkorea)

### Kolbensätze mit Kolbenbolzen und Bolzensicherungsringen

Tabelle 40

Bezeichnung Bausatz	Bezeichnung Kolben	Bezeichnung Finger	Hinweis
409.1004014-02	409.1004015-10	406.1004020-04 "10-GPZ" (Rostow am Don) oder 406.1004020-05 Dong Yang Kolben (Südkorea)	ZMZ-Kolben 95,5 mm
409.1004014-02-01			ZMZ-Kolben 95,5 mm Gruppe A
409.1004014-02-02			Kolben "ZMZ" 95.5 mm Gruppe B
409.1004014-02-03			Kolben "ZMZ" 95.5 mm Gruppe C
409.1004014-02-04			Kolben "ZMZ" 95.5 mm Gruppe D
409.1004014-02-05			Kolben "ZMZ" 95.5 mm-Gruppe E
409.1004014-02-AR	409.1004015-10-AR	406.1004020-04 "10-GPZ" (Rostow am Don) oder 406.1004020-05 Dong Yang Kolben (Südkorea)	Kolben "ZMZ" 96,0 mm
409.1004014-02-AR / 01			Kolben "ZMZ" 96,0 mm Gruppe A
409.1004014-02-AR / 02			Kolben "ZMZ" 96.0 mm Gruppe B
409.1004014-02-AR / 03			Kolben "ZMZ" 96.0 mm Gruppe C
409.1004014-02-AR / 04			Kolben "ZMZ" 96.0 mm Gruppe D
409.1004014-02-AR / 05			Kolben "ZMZ" 96.0 mm-Gruppe E

Bezeichnung Bausatz	Bezeichnung Kolben	Bezeichnung Finger	Hinweis
409.1004014-02-BR	409.1004015-10-BR	406.1004020-04 "10-GPZ" (Rostow am Don) oder 406.1004020-05 Dong Yang Kolben (Südkorea)	Kolben "ZMZ" 96,5 mm
409.1004014-02-BR / 01			Kolben "ZMZ" 96,5 mm Gruppe A
409.1004014-02-BR / 02			Kolben "ZMZ" 96,5 mm Gruppe B
409.1004014-02-BR / 03			Kolben "ZMZ" 96,5 mm Gruppe C
409.1004014-02-BR / 04			Kolben "ZMZ" 96,5 mm Gruppe D
409.1004014-02-BR / 05			Kolben "ZMZ" 96,5 mm-Gruppe E
409.1004014-03	409.1004015-12	406.1004020-04 "10-GPZ" (Rostow am Don) oder 406.1004020-05 Dong Yang Kolben (Südkorea)	Kolben "ZMZ" 95,5 mm
409.1004014-10	409.1004015-20		ZMZ-Kolben 95,5 mm
409.1004014-10-AR	409.1004015-20-AR		ZMZ-Kolben 96,0 mm
409.1004014-10-BR	409.1004015-20-BR		ZMZ-Kolben 96,5 mm
409.1004014-11	409.1004015-21		ZMZ-Kolben 95,5 mm
409.1004014-100	409.1004015-110 s Beschichtung "Moli-Katze"		ZMZ-Kolben 95,5 mm
409.1004014-103	409.1004015-112 s Beschichtung "Moli-Katze"		Kolben "ZMZ" 95,5 mm
409.1004014-111	409.1004015-121 s Beschichtung "Moli-Katze"		Kolben "ZMZ" 95,5 mm
409.1004014-110-01	409.1004015-22 beschichtet mit "Moli-Katze"	406.1004020-04 "10-GPZ" (Rostow am Don) oder 406.1004020-05 Dong Yang Kolben (Südkorea)	Kolben "ZMZ" 95,5 mm Gruppe A
409.1004014-110-02			Kolben "ZMZ" 95,5 mm Gruppe B
409.1004014-110-03			Kolben "ZMZ" 95,5 mm Gruppe C
409.1004014-110-04			Kolben "ZMZ" 95,5 mm Gruppe D
409.1004014-110-05			Kolben "ZMZ" 95,5 mm Gruppe E
409.1004014-110-AR / 01	409.1004015-122-AR beschichtet mit "Moli-Katze"	406.1004020-04 "10-GPZ" (Rostow am Don) oder 406.1004020-05 Dong Yang Kolben (Südkorea)	Kolben "ZMZ" 96,0 mm Gruppe A
409.1004014-110-AR / 02			Kolben "ZMZ" 96,0 mm Gruppe B
409.1004014-110-AR / 03			Kolben "ZMZ" 96,0 mm Gruppe C
409.1004014-110-AR / 04			Kolben "ZMZ" 96,0 mm Gruppe D
409.1004014-110-AR / 05			Kolben "ZMZ" 96,0 mm Gruppe E

Bezeichnung Bausatz	Bezeichnung Kolben	Bezeichnung Finger	Hinweis
409.1004014-110-BR / 01	409.1004015-122-BR beschichtet mit "Moli-Katze"	406.1004020-04 "10-GPZ" (Rostow am Don) oder 406.1004020-05 Dong Yang Kolben (Südkorea)	Kolben "ZMZ" 96,5 mm Gruppe A
409.1004014-110-BR / 02			Kolben "ZMZ" 96,5 mm Gruppe B
409.1004014-110-BR / 03			Kolben "ZMZ" 96,5 mm Gruppe C
409.1004014-110-BR / 04			Kolben "ZMZ" 96,5 mm Gruppe D
409.1004014-110-BR / 05			Kolben "ZMZ" 96,5 mm Gruppe E
409.1004014-12-01	409.1004015-22	406.1004020-04 "10-GPZ" (Rostow am Don) oder 406.1004020-05 Dong Yang Kolben (Südkorea)	Kolben "Almet" (Chechiya) 95,5 mm, Gruppe
409.1004014-12-02			A Kolben "Almet" (Chechiya) 95,5 mm, Gruppe
409.1004014-12-03			B Kolben "Almet" (Chechiya) 95,5 mm, Gruppe
409.1004014-12-04			C Kolben "Almet" (Chechiya) 95,5 mm, Gruppe
409.1004014-12-05			D Kolben "Almet" (Chechiya) 95,5 mm, Gruppe
409.1004014-12-AR / 01	409.1004015-22-AR	406.1004020-04 "10-GPZ" (Rostow am Don) oder 406.1004020-05 Dong Yang Kolben (Südkorea)	E Kolben "Almet" (Chechiya) 96,0 mm, Gruppe
409.1004014-12-AR / 02			A Kolben "Almet" (Chechiya) 96,0 mm, Gruppe
409.1004014-12-AR / 03			B Kolben "Almet" (Chechiya) 96,0 mm, Gruppe
409.1004014-12-AR / 04			C Kolben "Almet" (Chechiya) 96,0 mm, Gruppe
409.1004014-12-AR / 05			D Kolben "Almet" (Chechiya) 96,0 mm, Gruppe
409.1004014-12-BR / 01	409.1004015-22-BR	406.1004020-04 "10-GPZ" (Rostow am Don) oder 406.1004020-05 Dong Yang Kolben (Südkorea)	E Kolben "Almet" (Chechiya) 96,5 mm, Gruppe
409.1004014-12-BR / 02			A Kolben "Almet" (Chechiya) 96,5 mm, Gruppe
409.1004014-12-BR / 03			B Kolben "Almet" (Chechiya) 96,5 mm, Gruppe
409.1004014-12-BR / 04			C Kolben "Almet" (Chechiya) 96,5 mm, Gruppe
409.1004014-12-BR / 05			D Kolben "Almet" (Chechiya) 96,5 mm, Gruppe
409.1004014-110-01	409.1004015-122 mit Reibung Abdeckung	406.1004020-04 "10-GPZ" (Rostow am Don) oder 406.1004020-05 Dong Yang Kolben (Südkorea)	E Kolben "Almet" (Chechiya) 95,5 mm, Gruppe
409.1004014-110-02			A Kolben "Almet" (Chechiya) 95,5 mm, Gruppe
409.1004014-110-03			B Kolben "Almet" (Chechiya) 95,5 mm, Gruppe
409.1004014-110-04			C Kolben "Almet" (Chechiya) 95,5 mm, Gruppe
409.1004014-110-05			D Kolben "Almet" (Chechiya) 95,5 mm, Gruppe E

Bezeichnung Bausatz	Bezeichnung Kolben	Bezeichnung Finger	Hinweis
409.1004014-110-AR / 01	409.1004015-122-AR mit Reibung Abdeckung	406.1004020-04 "10-GPZ" (Rostow am Don) oder 406.1004020-05 Dong Yang Kolben (Südkorea)	Kolben "Almet" (Chechiya) 96,0 mm, Gruppe
409.1004014-110-AR / 02			A Kolben "Almet" (Chechiya) 96,0 mm, Gruppe
409.1004014-110-AR / 03			B Kolben "Almet" (Chechiya) 96,0 mm, Gruppe
409.1004014-110-AR / 04			C Kolben "Almet" (Chechiya) 96,0 mm, Gruppe
409.1004014-110-AR / 05			D Kolben "Almet" (Chechiya) 96,0 mm, Gruppe
409.1004014-110-BR / 01	409.1004015-122-BR mit Reibung Abdeckung	406.1004020-04 "10-GPZ" (Rostow am Don) oder 406.1004020-05 Dong Yang Kolben (Südkorea)	E Kolben "Almet" (Chechiya) 96,5 mm, Gruppe
409.1004014-110-BR / 02			A Kolben "Almet" (Chechiya) 96,5 mm, Gruppe
409.1004014-110-BR / 03			B Kolben "Almet" (Chechiya) 96,5 mm, Gruppe
409.1004014-110-BR / 04			C Kolben "Almet" (Chechiya) 96,5 mm, Gruppe
409.1004014-110-BR / 05			D Kolben "Almet" (Chechiya) 96,5 mm, Gruppe E
40904.1004014-10-01	40904.1004015-10	406.1004020-04 "10-GPZ" (Rostow am Don) oder 406.1004020-05 Dong Yang Kolben (Südkorea)	Kolben "Almet" (Chechiya) 95,5 mm, Gruppe A
40904.1004014-10-02			Kolben "Almet" (Chechiya) 95,5 mm, Gruppe B
40904.1004014-10-03			Kolben "Almet" (Chechiya) 95,5 mm, Gruppe C
40904.1004014-10-04			Kolben "Almet" (Chechiya) 95,5 mm, Gruppe D
40904.1004014-10-05			Kolben "Almet" (Chechiya) 95,5 mm, Gruppe E
40904.1004014-10-AR / 01	40904.1004015-10-AR	406.1004020-04 "10-GPZ" (Rostow am Don) oder 406.1004020-05 Dong Yang Kolben (Südkorea)	Kolben "Almet" (Chechiya) 96,0 mm, Gruppe
40904.1004014-10-AR / 02			A Kolben "Almet" (Chechiya) 96,0 mm, Gruppe
40904.1004014-10-AR / 03			B Kolben "Almet" (Chechiya) 96,0 mm, Gruppe C
40904.1004014-10-AR / 04			Kolben "Almet" (Chechiya) 96,0 mm, Gruppe
40904.1004014-10-AR / 05			D Kolben "Almet" (Chechiya) 96,0 mm, Gruppe E

## Kolbenringsätze

Tabelle 41

Bezeichnung Kit an Motor	Komplexe Bezeichnung das klingelt für einen Port-schen	Bezeichnung Ringe	Hinweis
405.1000100	405.1004023	405.1004025-03 405.1004030-03 405.1004034-03	"Buzuluk" (Tschechische Republik) Die Ringe sind breite <sup>einer)</sup>
405.1000100-AR	405.1004023-AR	405.1004025-03-AR 405.1004030-03-AR 405.1004034-03-AR	"Buzuluk" (Tschechische Republik) Die Ringe sind breit <sup>einer)</sup>
405.1000100-BR	405.1004023-BR	405.1004025-03-BR 405.1004030-03-BR 405.1004034-03-BR	"Buzuluk" (Tschechische Republik) Die Ringe sind breite <sup>einer)</sup>
40524.1000100-10	40524.1004023-10	40524.1004025-12 40524.1004030-12 40524.1004040 40524.1004041	"Buzuluk" (Tschechische Republik) Schmale Ringe <sup>2)</sup>
40524.1000100-10-AR	40524.1004023-10-AR	40524.1004025-10-AR 40524.1004030-10-AR 40524.1004040-AR 40524.1004041-AR	"Buzuluk" (Tschechische Republik) Schmale Ringe <sup>2)</sup>
40524.1000100-10-BR	40524.1004023-10-BR	40524.1004025-10-BR 40524.1004030-10-BR 40524.1004040-BR 40524.1004041-BR	"Buzuluk" (Tschechische Republik) Schmale Ringe <sup>2)</sup>

---

<sup>einer)</sup> Höhe des oberen Kompressionsrings - 1,75 mm, unterer Kompressionsring  
- 2 mm, Ölabbstreifring - 3,5 mm  
<sup>2)</sup> Höhe des oberen Kompressionsrings - 1,50 mm, unterer Kompressionsring  
- 1,75 mm, Ölabbstreifring - 3 mm

## ANHANG 7

### Kategorien der Serviceumgebung

Tabelle 42

Kategorie	Fahrbedingungen		
	Bedingungen Außerhalb des Vorstadtbereichs (mehr als 50 km von den Bürgern die Stadt)	In Kleinstädten (bis 50 V m entfernt) und in Vorstädten Heimatzone	mittlere und große (mehr als 50.000 Einwohner) (Kassierer)
I	D1 - P1, P2, P3	---	---
II	D1 - P4 D2 - P1, P2, P3, P4 D3 - P1, P2, P3	D1 - P1, P2, P3, P4 D2 - P1	---
III	D1 - P5 D2 - P5 D3 - P4, P5 D4 - P1, P2, P3, P4, P5	D1 - P5 D2 - P2, P3, P4, P5 D3 - P1, P2, P3, P4, P5 D4 - P1, P2, P3, P4, P5	D1 - P1, P2, P3, P4, P5 D2 - P1, P2, P3, P4 D3 - P1, P2, P3 D4 - P1
IV	D5 - P1, P2, P3, P4, P5	D5 - P1, P2, P3, P4, P5	D2 - P5 D3 - P4, P5 D4 - P2, P3, P4, P5 D5 - P1, P2, P3, P4, P5
V	D6 - P1, P2, P3, P4, P5		

#### Straßenoberflächen:

D1 - Zementbeton, Asphaltbeton, Pflastersteine, Mosaik;

D2 - Bitumen-Mineral-Mischungen (Schotter oder Kies behandelt mit Bitu-

Mama);

D3 - Schotter (Kies) ohne Bearbeitung, Teerbeton;

D4 - Kopfsteinpflaster, Schotter, Erde und mit Bindemitteln behandelte Stein mit geringer Festigkeit, Winterstraßen;

D5 - mit lokalen Materialien verstärkter oder verbesserter Boden; Baumstamm und Baumstammabdeckungen;

D6 - natürliche Feldwege; temporäre Intra-Steinbruch- und Abfallstraßen; Zufahrten, die nicht asphaltiert sind.

#### Geländetyp (bestimmt durch die Höhe über dem Meeresspiegel):

P1 - flach (bis 200 m);

P2 - leicht hügelig (über 200 bis 300 m); P3 -

hügelig (über 300 bis 1000 m); P4 - bergig

(über 1000 bis 2000 m); P5 - bergig (über

2000 m).