

## EINLEITUNG

### INTRODUCTION

Die vorliegende Broschüre stellt eine Ergänzung zur Betriebsanleitung und zum Werkstatt-Handbuch Ascona-B/Manta-B dar.

The present brochure is a supplement to the Ascona B/Manta B Operating and Workshop Manual.

Sie enthält ausschließlich für das Sport-Modell "Ascona-400" zutreffende Arbeitsanweisungen. Alle nicht in dieser Broschüre behandelten Arbeitsanweisungen sind bereits durch vorangegangene Veröffentlichungen bekannt.

It contains operating instructions which exclusively apply to the "Ascona 400" sports model. All the operating instructions not dealt with in this brochure are known by preceding publications.

Alle Arbeitsanweisungen bestehen aus einzelnen Arbeitsschritten, die in Reihenfolge, Inhalt und Umfang dem Werkstatt-Handbuch Ascona-B/Manta-B entsprechen.

All operating instructions consist of individual work steps which, in their sequence, contents and extent correspond to the Ascona B/Manta B Workshop Manual.

Die Broschüre ist in folgende Hauptgruppen unterteilt :

- Karosserie und Rahmen
- Heizung und Lüftung
- Vorderachse
- Hinterachse und Hinterrad-Aufhängung
- Bremsen
- Motor und Motoranbauteile
- Kupplung und Getriebe
- Kraftstoffanlage, Auspuffleitung
- Lenkung
- Elektrische Anlage

The brochure is subdivided into the following principal assemblies :

- Body and chassis
- Heating and ventilation
- Front axle
- Rear axle and rear wheel suspension
- Brakes
- Engine and engine components
- Clutch and transmission
- Fuel system, exhaust pipe
- Steering
- Electric equipment

Der Produktionsbeginn erfolgt im Juni 1979 mit folgenden Fahrgestellnummern

Production will be started by June 1979 with the following chassis numbers

Am Ende der Broschüre sind alle Spezial-Werkzeuge aufgeführt, die erforderlich sind, um alle beschriebenen Arbeiten durchzuführen.

At the end of the brochure all special tools are listed which are required to carry out all the operations described.

Hinter allen Maßen ist die deutsche Maßeinheit angegeben, z. B. mm, kg, kpm, usw.  
Nachstehende Tabelle dient als Hilfe zur evtl. notwendig werdenden Umrechnung.

All measures are followed by German measuring units, e.g. mm, kg, kpm, etc.  
The following table is intended as an aid for conversions that might be required.

### Umrechnungs-Tabelle

#### Conversion Table

mm	in into	in. (inches)	=	mm	x	0,03937
cm <sup>3</sup>	in into	cu. in.	=	cm <sup>3</sup>	x	0,061
m	in into	yd. (yards)	=	m	x	1,0936
km	in into	miles	=	km	x	0,6214
m	in into	feet	=	m	x	3,28
N	in into	lbs.	=	N	x	2,2046
Nm	in into	ft. lbs.	=	Nm	x	7,233
Ltr.	in into	pts. (Imperial)	=	Ltr.	x	1,7598
Ltr.	in into	pts. (US)	=	Ltr.	x	2,1134
Ltr.	in into	gal. (Imperial)	=	Ltr.	x	0,220
Ltr.	in into	gal. (US)	=	Ltr.	x	0,2642
C°	in into	°Fahrenheit	=	t <sub>F</sub>	=	1,8 t <sub>C</sub> + 32
bar (Überdruck) (excess pressure)	in into	psi	=	bar	x	14,22

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß alle Arbeiten entsprechend den nachstehenden Arbeitsvorgängen nur unter Beachtung der gültigen Richtlinien und Verordnungen der jeweiligen zuständigen örtlichen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften oder ähnlicher Organisationen, ganz speziell der erlassenen Unfall-Verhütungsvorschriften, durchgeführt werden dürfen. Ausserdem müssen die Vorschriften des Gesetzgebers bezüglich der Sicherheit eines Kraftfahrzeuges im Straßenverkehr - in der Bundesrepublik Deutschland die Straßen-Verkehrs-Zulassungsordnung (StVZO) - eingehalten werden.

It is explicitly emphasized that all work corresponding to the following operations should be carried out only taking into account the applicable guide lines and regulations of the competent local Iron and Steel Employers' Liability Insurance Association or similar organizations according to the safety rules that have been especially issued. Moreover, the regulations of the legislator as to the safety of an automotive vehicle in road traffic - the StVZO (Straßen-Verkehrs-Zulassungsordnung - Federal Motor Vehicle Safety Standards) in the German Federal Republic - have to be observed.

Bei etwaigen Fragen, die sich beim Lesen der Broschüre ergeben sollten, kann die erklärende Auskunft von der Abteilung Kundendienst-Technik der Adam Opel Aktiengesellschaft, 6090 Rüsselsheim, eingeholt werden.

In case of questions that might arise when reading the brochure, please contact the Kundendienst-Technik (After-Sales Service) department of the Adam Opel Aktiengesellschaft, 6090 Rüsselsheim, German Federal Republic.

## WARTUNG

### MAINTENANCE

Der Ascona-400 unterliegt, bis auf nachstehende Abweichungen, dem allgemeingültigen Opel-Inspektions-System.

With the exception of the following deviations the Ascona-400 is subject to the generally accepted Opel Inspection System.

#### I. Ablieferungsdurchsicht

##### Delivery inspection

Die Ablieferungsdurchsicht ist gemäß den Positionen im Opel-Inspektionssystem durchzuführen.

The delivery inspection should be carried out according to the line items of the Opel inspection system.

#### II. 1000 km-Inspektion

##### 1000 km inspection

Aufgrund der modernen Motor-Konzeption entfällt die 1000-km-Inspektion.

Due to the up-to-date engine conception the 1000 km inspection is inapplicable.

#### III. Opel-Sicherheitstest

##### Opel safety test

Erster Sicherheitstest :	6 Monate nach Erstzulassung, spätestens bei 10.000 km
Jeder weitere Sicherheitstest :	6 Monate, spätestens 10.000 km, nach vorangegangener Jahresinspektion.
First safety test :	6 months after the first registration, at 10.000 km at the latest
Following safety tests :	6 months, 10.000 km at the latest, after the preceding annual inspection.

Folgende technische Änderungen beachten :

Pay attention to the following technical modifications :

1. Ventilspiel prüfen

Check the valve clearance

Das Ventilspiel wird kalt, bei stehendem Motor geprüft.  
Auslaß und Einlaß  $0,15 + 0,05$  mm

The valve clearance is checked with a cold, inoperative engine.  
Exhaust and intake  $0,15 + 0,05$  mm

2. Motorleerlauf prüfen, einstellen

Check and adjust, if required, engine idling

Bei betriebswarmem Motor mit Drehzahlmesser prüfen und einstellen.  
Leerlaufdrehzahl : 1000 bis  $1100 \text{ min}^{-1}$

Check and adjust with the aid of the tachometer with the engine at operating temperature.

Idling speed : 1000 up to 1100 rpm

3. Abgaskontrolle

Exhaust gas check

Die Abgaskontrolle muß stets zusammen mit der Motorleerlaufeinstellung erfolgen.  
Mit CO-Testgerät prüfen, ggf. einstellen.  
Der CO-Anteil im Abgas soll 0,5 bis 1,0 Vol. % betragen.

The exhaust gas check should be performed always together with the engine idle setting. Check with the aid of the CO test unit ; readjust, if required.

The CO portion of the exhaust gas should be within the limits of 0,5 to 1,0 percent by volume.

IV. Opel-Jahresinspektion

Opel annual inspection

Jeweils 6 Monate, spätestens 10.000 km, nach vorangegangenem Sicherheitstest.  
Hier sind die gleichen Änderungen, wie unter III. aufgeführt zu beachten.

Every 6 months, 10.000 km after the preceding safety test, at the latest.  
Here pay attention to the same modifications as described under chapter III.

## BESCHREIBUNG

### DESCRIPTION

Der "Ascona 400" ist die Straßen-Version eines speziell für den Rallye-Einsatz entwickelten Fahrzeuges, dem der 2-türige "Ascona B" zugrunde liegt.

Das Fahrzeug ist serienmäßig mit aerodynamischen Hilfen, wie Front-, Heck- und Seitenspoilern, sowie Spoilern auf den vorderen Kotflügeln ausgerüstet, die in ihrer Wirkung - Verringerung des Luftwiderstandes und geringer Auftrieb - der Fahrwerksauslegung angepasst sind.

Die Motorhaube besteht aus glasfaserverstärktem Kunststoff, die im Vergleich zur normalen Serienmotorhaube eine Gewichtsersparnis von 55 % erreicht.

The "Ascona 400" is the road version of a vehicle especially developed for Rallye competitions constructed on the basis of the two-door "Ascona-B".

The standard equipment of the vehicle comprises aerodynamical aids such as front, rear and lateral spoilers as well as spoilers on the front fenders which, as to their effect - reduction of the aerodynamic drag and low lift - are adapted to the chassis design.

The bonnet is made of glassfibre-reinforced plastic which, in comparison with the standard bonnet, means a reduction in weight of 55 %.

Die starre Hinterachse ist an 4 Längs- und einem Querlenker geführt. Die Geometrie ist so ausgelegt, daß sich eine neutrale Steuercharakteristik ergibt.

Für Federung und Dämpfung sorgen neu ausgelegte progressive Schraubenfedern und Gasdruckstoßdämpfer. Das Hinterachsgetriebe ist der Leistung entsprechend abgestimmt.

Das Sperrausgleichgetriebe ist auf einen erhöhten Sperrwert eingestellt (75-80 %).

The rigid rear axle is guided on 4 trailing links and one transverse link. The geometry is laid out so that a neutral steering characteristic results.

Newly developed, progressive helical springs and gas pressure shock absorbers are provided for the suspension and damping. The rear axle gearbox has been correspondingly adapted to the performance.

The locking differential has been adjusted to a higher locking value (75-80 %).

Die Vorderradaufhängung entspricht weitgehend der des Serienfahrzeuges, jedoch wurden für den Vorderradträger, unteren Lenker und Achsschenkel verstärkte Teile verwendet. Der verstärkte Achsschenkel ergibt gleichzeitig eine für sportliches Fahren günstigere Achsgeometrie.

The front wheel suspension largely corresponds to the production vehicle, but reinforced parts are used for the front wheel bracket, lower control arm and steering knuckle simultaneously ensures a more favourable axle geometry for sports cars.

Vier Scheibenbremsen (vorn innenbelüftet) ermöglichen sehr gute Verzögerungswerte, auch bei hoher thermischer Belastung. Der Bremskraftverstärker ist mit einem Bremsflüssigkeit-Kontrollsystem ausgerüstet.

Ein Bremskraftregler mit hydraulischer Sperre ermöglicht, bei Ausfall des vorderen Bremskreises, den vollen hydraulischen Überdruck dem hinteren Bremskreis zuzuführen. Eine Druckminderung ist damit aufgehoben.

Four disk-brakes (vented on the inner front side) ensure very good decelerating values even under high thermal loads. The brake power booster is equipped with a brake fluid check system.

A brake power controller with hydraulic lock renders possible to supply the rear brake circuit with the full hydraulic overpressure in case of a failures of the front brake circuit. In this case pressure reduction is removed.

Die serienmäßigen 195/60 VR 14 Stahlgürtelreifen auf 6 J x 14"-Leichtmetallscheibenrädern gestatten die Aufnahme entsprechend hoher Seitenführungskräfte.  
Als Sonderausführung werden 205/50 VR 15 Stahlgürtelreifen auf 6 J x 15"-Leichtmetallscheibenrädern geliefert, die eine extrem sportliche Fahrweise möglich machen.

The standard 195/60 VR 14 steel-belted tyres on 6 J x 14" light-metal solid wheels permit the absorption of correspondingly high cornering forces.  
As a special extra 205/50 VR 15 steel-belted tyres on 6 J x 15" light-metal solid wheels are available rendering possible an extremely sporting style of driving.

Der 2,4 l-Vierzylindermotor wurde speziell für den "Ascona 400" entwickelt. Die in einem Leichtmetall-Querstrom-Zylinderkopf untergebrachten 16 Ventile - jeweils zwei Ein- und zwei Auslaßventile pro Zylinder - ergeben einen noch besseren Durchsatz des von einer Bosch-L-Jetronic-Einspritzanlage aufbereiteten Kraftstoff-Luftgemisches. Gesteuert werden die Ventile über zwei obenliegende, gegeneinander laufende Nockenwellen, deren Antrieb über eine Kette und zwei Stirnräder erfolgt.

Vier Duotherm-Gußkolben mit aus Stahl geschmiedeten Pleuelstangen übertragen die Kraft auf die ebenfalls neu konstruierte Kurbelwelle, die mit acht Ausgleichgewichten die Motorvibrationen so gering wie möglich hält.

Der Motor hat eine Leistung von 106 kW (144 PS) bei 5200 min<sup>-1</sup>.

The 2.4-litre four cylinder engine has been especially developed for the "Ascona 400". The 16 valves - two intake and two exhaust valves each per cylinder - installed in a light-metal cross-flow cylinder head ensure an even better throughput of the fuel/air mixture prepared by a Bosch L-Jetronic injection system. The valves are controlled via two overhead opposed camshafts driven via a chain and two spur gears.

Four Duotherm cast pistons with steel-forged connecting rods transmit the power to the crankshaft, also a new design, which, fitted with eight counterweights, will keep engine vibrations as low as possible.

The engine has a power of 106 kW (144 HP) at a speed of 5200 rpm.

Ein 5-Gang Getriebe leitet die Kraft des Motors an die Hinterachse weiter.

Die Einheit Motor-Getriebe-Hinterachse beschleunigt, bei einem max. Drehmoment von 200 Nm (20 kpm), den "Ascona 400" von 0 auf 100 km/h in 7,5 sec. sowie auf eine Spitzengeschwindigkeit von ca. 200 km/h.

A five-speed gearbox transmits the engine power to the rear axle.

The engine/transmission/rear axle unit accelerates, with a maximum torque of 200 Nm (20 kpm), the "Ascona 400" from 0 to 100 km/h within 7.5 sec. and to a top speed of approx. 200 km/h.

ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

GENERAL TECHNICAL DATA

<p><u>Vorderradaufhängung</u> Bauart</p>	<p>Wartungsfreie Achse mit Einzelradaufhängung und ungleichlangen Querlenkern. Trapezförmiger oberer Lenker, schmaler unterer Lenker mit angeschweißtem Ausleger.</p> <p>Horizontalachsen der oberen Lenker gegeneinander verschränkt (Anti-Dive).</p> <p>Federauflage oben im Achskörper mit Gummidämpfungsring und unten auf unterem Lenker.</p>
<p>Art der Federn</p> <p>Stoßdämpfer</p>	<p>Schraubenfedern mit linearer Federrate.</p> <p>Gasdruckstoßdämpfer, doppelt wirkend, wartungsfrei, am vorderen Radeinbau und am oberen Lenker befestigt.</p>
<p>Vorderachsträgerbefestigung</p>	<p>Mit Sechskantschrauben und Gummidämpfungsblöcken elastisch am Vorderrahmen befestigt.</p>
<p><u>Front suspension</u> Construction</p>	<p>Maintenance-free axle with independent wheel suspension and control arms of various lengths. Trapezoidal upper control arm, narrow lower control arm with welded-on outrigger.</p> <p>Horizontal axes of the upper control arms staggered against each other (anti-dive).</p> <p>Spring pad in the upper part of the axle beam with rubber damping ring and in the lower part on the lower control arm.</p>
<p>Type of springs</p> <p>Shock absorbers</p>	<p>Helical springs with linear spring rate.</p> <p>Gas pressure shock absorbers with double action, maintenance-free, attached to the front wheel house and to the upper control arm.</p>
<p>Attachment of the front axle support</p>	<p>Elastically attached to the front part of the chassis with the aid of hexagon head screws and rubber damping pads.</p>
<p><u>Hinterradaufhängung</u> Bauart</p>	<p>Ungeteilte Hinterachse mit Doppellängslenkern und Schubstangen zur Aufnahme der Schub- und Bremskräfte und mit einem Querlenker zur Aufnahme der Seitenführungskräfte</p> <p>Geometrie der Doppel-Querlenker. Vorderachse angepaßt Axial vorgespannte Gummi-Dämpfungsbuchsen in Längslenkern. Geräuschisolierende Gummilagerung des Querlenkers und der Schraubenfedern am oberen und unteren Ende. Drehstab-Stabilisator.</p>
<p>Art der Federn</p>	<p>Schraubenfedern mit progressiver Federrate.</p>

Stoßdämpfer	Gasdruckstoßdämpfer, doppelt wirkend, wartungsfrei, Anordnung nahezu senkrecht
Hinterachsantrieb	Gleasen-Hypoid-Verzahnung
Hinterachsübersetzung	3,18
Gelenkwelle	Zweiteilig, mit wartungsfreiem Mittellager und Kreuzgelenken
<u>Rear suspension</u>	
Construction	Non-divided rear axle with double training links and radius links for the absorption of thrust and brake forces and with a transverse link for the absorption of the cornering forces.  Geometrical twin control arm adapted to the front axle. Axially prestressed rubber damping sleeves in the trailing links. Noise-insulating rubber bearing of the transverse link and helical springs at the upper and lower ends. Stabilizer bar.  Helical springs with linear spring rate.
Type of springs	
Shock absorbers	Double-acting gas pressure shock absorbers, maintenance-free, arranged in a nearly vertical position.
Rear axle drive	Gleasen Hypoid Gearing
Rear axle transmission ratio	3.18
Propeller shaft	Two-piece propeller shaft with maintenance-free central bearing and cardan joints.
<u>Bremsen</u>	
Fußbremse (Betriebsbremse) Bauart vorn und hinten	Hydraulische Zweikreis-Vierradbremse mit Bremskraftverstärker Festsattel-Scheibenbremsen mit je zwei gegenüberliegenden Bremskolben (vorn = belüftet)
Handbremse (Feststellbremse) Bauart	Mechanisch betätigt, auf die Hinterräder innen als Trommelbremse wirkend.
Nachstellung der Bremsen vorn und hinten	Selbstnachstellend
Bremskraftsteuerung Verstärker	Durch Bremskraftregler, hinten 9"
Wirksame Bremsbelagfläche	
Fußbremse	
vorn	159 cm <sup>2</sup>
hinten	105 cm <sup>2</sup>
insgesamt	264 cm <sup>2</sup>
Handbremse	175 cm <sup>2</sup>
Bremsflüssigkeit	Hochleistungs-Bremsflüssigkeit (hochsiedend)



<u>Brakes</u>		
Foot brake (service brake) Front and rear construction		Hydraulic dual-circuit four-wheel brake with brake power booster Fixed caliper disk brake with two opposed brake pistons each (front = ventilated)
Hand brake (parking brake) Construction		Mechanically operated, acting internally on the rear wheels as drum brake
Readjusting the front and rear brakes		Self-adjusting
Brake power control Booster		By brake power controller, rear 9"
Effective brake lining surface		
Service brake		
front		159 cm <sup>2</sup>
rear		105 cm <sup>2</sup>
total		264 cm <sup>2</sup>
Parking brake		175 cm <sup>2</sup>
Brake fluid		Heavy-duty brake fluid (high boiling)
<u>Motor</u>		
Bauart		Reihe 2 OHC
Arbeitsweise		Viertakt-Otto
Zylinderzahl		4
Bohrung	mm	95
Hub	mm	85
Hubvolumen		
effektiv	cm <sup>3</sup>	2410
nach Steuerformel	cm <sup>3</sup>	2390
Größte Leistung	kW (PS)	106 (144)
(DIN 70020) bei	min <sup>-1</sup>	5200
Größtes Drehmoment		
	Nm (kpm)	210 (21)
(DIN 70020) bei	min <sup>-1</sup>	3800
Leerlaufdrehzahl	min <sup>-1</sup>	1000 ... 1100
Zulässige Höchstdrehzahl		
kurzzeitig		6400
Dauerbetrieb		6000
Ventilspiel, kalt		
Ein- und Auslaßventile	mm	0,15 +0,05
Keilriemen, Keilwinkel	°	40
Länge, Breite	mm	950, 9,5

Verdichtungsverhältnis		9,7 : 1
Okтанbedarf	ROZ	98
Schmierung		Druckumlaufschmierung durch Zahnradpumpe
Kraftstoffsystem		Kraftstoffeinspritzung - L-Jetronic
Hersteller		Bosch
Kühlung		Frostsichere Überdruck-Flüssigkeitskühlung mit wartungsfreier Umwälzpumpe
Temperaturregelung		Durch Dehnstoff-Thermostat
Thermostatöffnung	°C	87
Kupplung		Einscheiben-Trockenkupplung
<u>Engine</u>		
Construction		In-line 2 OHC engine
Operation		Four-stroke controlled ignition engine (Otto engine)
Number of cylinders		4
Bore	mm	95
Stroke	mm	85
Displacement effective	cm <sup>3</sup>	2410
according to tay formula	cm <sup>3</sup>	2390
Max. power (DIN 70020)	kW (hp) at rpm	106 (144) 5200
Max. torque (DIN 70020)	Nm(kpm) at rpm	210 (21) 3800
Idling speed	rpm	1000 to 1100
Admissible max. speed short-time		6400
continuous operation		6000
Valve clearance, cold Intake and exhaust valves	mm	0.15 +0.05
V-belt, V-angle	°	40
Length, width	mm	950, 9.5
Compression ratio		9.7 : 1
Octane requirement Research octane no.		98
Lubrication		Forced-feed lubrication by gear pump
Fuel system		Fuel-injection - L-Jetronic
Manufacturer		Bosch

Cooling	Antifreeze liquid pressurized type cooling system with maintenance-free circulating pump
Temperature control Thermostat opening °C	By strain thermostat 87
Clutch	Dry single-plate clutch
<u>Getriebe</u> Schaltgetriebe, Bauart	Schrägverzahntes, voll-und sperrsynchrisiertes Zahnrad-Vorgelegegetriebe
Serie Übersetzungen im	
1. Gang	3.720
2. Gang	2.400
3. Gang	1.766
4. Gang	1.263
5. Gang	1.0
Rückwärtsgang	4.230
Sonderausstattung Übersetzungen im	
1. Gang	2.337
2. Gang	1.681
3. Gang	1.355
4. Gang	1.147
5. Gang	1.0
Rückwärtsgang	2.661
<u>Transmission</u> Gearbox, construction	Helical-toothed, all-synchromesh countershaft transmission with locking synchronization
Series equipment Gearing in the	
1st gear	3.720
2nd gear	2.400
3rd gear	1.766
4th gear	1.263
5th gear	1.0
Reverse gear	4.230
Optional equipment Gearing in the	
1st gear	2.337
2nd gear	1.681
3rd gear	1.355
4th gear	1.147
5th gear	1.0
Reverse gear	2.661

<u>Elektrische Ausrüstung</u> Zündverteiler	Selbsttätige Fliehkraft - mit zusätzlicher Unterdruckzünd- verteilung (früh und spät)
Zündfolge	1 - 3 - 4 - 2
Schließwinkel <sup>1)</sup>	47° bis 53°
Zünderstellmarkierungen	Kerbe auf Riemenscheibe und Markierung auf Steuergehäuse
Zündzeitpunkt	21° ± 1° bei 2500 min <sup>-1</sup>
Zündverteilerantrieb	von Kurbelwelle über Ritzel
<u>Electric equipment</u> <u>Ignition control device</u>	Automatic centrifugal timer with additional vacuum timing unit (advanced and retarded ignition)
Firing order	1 - 3 - 4 - 2
Dwell angle <sup>1)</sup>	47° to 53°
Spark adjustment markings	Notch on the pulley and markings on the timing case
Firing point	21° ± 1° at 2500 rpm
Ignition distributor drive	from crankshaft via pinion
<u>Batterie</u>	12 Volt
Spannung	44 Ampere/Stunde
Kapazität	
<u>Battery</u>	12 volts
Voltage	44 amp/h
Capacity	
Drehstromlichtmaschine Bauart	Drehstromlichtmaschine, 12-polige Klauenpolmaschine mit eingebauten Siliziumdioden als Gleichrichter, wartungsfrei
Übersetzungsverhältnis Kurbelwelle/Drehstrom- lichtmaschine	2,1
Höchststrom	45 Ampere
Regler Bauart	Einelementregler, von Drehstromlichtmaschine weggebaut
Anlasser Bauart	Schub-Schraubtriebanlasser, 4-poliger Hauptstrommotor mit angebautem Magnetschalter
Zündkerzen Typ	Champion BN 7 Y Bosch WA 200 T 30
Elektrodenabstand	0,6 + 0,1 mm

1) bei mindestens 0,4 mm Unterbrecherkontakt

1) at a minimum of 0.4 mm breaker contact

Alternator		
Construction	Alternator, 12-pole claw pole machine with incorporated silicon diodes as rectifier, maintenance-free	
Crankshaft/alternator transmission ratio	2.1	
Max. current	45 amp.	
Voltage regulator		
Construction	Single-element regulator, separated from alternator	
Starter		
Construction	Solenoid starter, 4-pole main current motor with mounted solenoid switch	
Sparking plugs		
Type	Champion BN 7 Y Bosch WA 200 T 30	
Spark gap	0.6 + 0.1 mm	
<u>Lenkung</u>	Gedämpfte Zahnstangenlenkung mit Schrägverzahnung, wartungsfrei Lenkgehäuse am Vorderachskörper angeschraubt	
Lenkrad-Ø	mm	375
Gesamtübersetzung der Lenkung		18,6
Spurkreis-Ø (DIN 70020)	mm	9,22
Wendekreis-Ø (DIN 70020)	mm	10,06
Vorderradeinstellung		
Vorspur		0°
Nachlauf		5° 30'
Sturz		- 0° 50'
Lenkeinschlagwinkel		
Außen-/Innenrand max.		32° 21' / 33° 42'
Außenrad, wenn Innenrad Einschlagwinkel = 20°		19,34
<u>Räder, Reifen</u>		
Reifen		195/60 VR 14 205/50 VR 15
Reifenart	Radialreifen (Gürtelreifen), schlauchlos	
Felgenreiße	6 J x 14 / 6 J x 15	
Reifenluftdruck :		
bis 3 Personen		
vorn kPa (atü)		180 (1,8)
hinten kPa (atü)		180 (1,8)
volle Belastung		
vorn kPa (atü)		200 (2,0)
hinten kPa (atü)		200 (2,0)

<u>Steering</u>		Damped rack and pinion steering with helical teeth, maintenance-free Steering gear housing bolted to the front axle beam	
Steering wheel Diameter	mm	375	
Overall steering ratio		18.6	
Turning circle diameter (DIN 70020)	mm	9.22	
Vehicle clearance circle diameter (DIN 70020)	mm	10.06	
Front wheel adjustment			
Toe-in		0°	
Wheel caster		5° 30'	
Camber		-0° 50'	
Steering angle			
Outer/inner edge max.		32° 21' / 33° 42'	
Outer wheel if inner wheel lock angle = 20°		19.34	
Wheels, tyres			
Tyres, serial		195/60 VR 14	
Optional equipment		205/50 VR 15	
Type of tyres		Radial tyres, tubeless	
Rim size		6 J x 14 / 6 J x 15	
Tyre inflation pressure :			
up to 3 persons			
front	kPa (atm.g)	180 (1.8)	
rear	kPa (atm.g)	180 (1.8)	
fully loaded			
front	kPa (atm.g)	200 (2.0)	
rear	kPa (atm.g)	200 (2.0)	

<u>Glühlampen</u>				
Fern-und Abblendlicht	A 12V/45/40W	Passenger compartment lamp	K	12V/10 W
Standlicht	HL 12V/4 W	Tell-tales for :		
Blinkleuchte vorn und hinten	RL 12V/21 W	Oil pressure		
Brems-und Schlußleuchte	SL 12V/21/5W	Direction indicator light	W	12V/1,2 W
Kennzeichenleuchte	G 12V/10 W	High beam		
Rückfahrleuchte	RL 12V/21 W	Rear window heating		
Motorraumleuchte	L 12V/10 W	Hazard warning system		
Kofferraumleuchte	L 12V/10 W	Clutch		
Innenraumleuchte	K 12V/10 W	Parking brake		
Kontrollleuchten für :		Instrument lamp		12V/1,2 W
Öldruck		Battery charging tell-tale		12V/3 W
Blinker		Fog lamp switch light		12V/1,2 W
Fernlicht		Cigarette lighter, clock and glove compartment light		12V/1,2 W
Heizscheibe	W 12V/1,2 W	Halogene fog light	YC	12V/55 W
Wamblinkanlage		Halogene additional high beam light	YC	12V/55 W
Kupplung				
Handbremse		<u>Wagenabmessungen</u>		
Instrumentenleuchte	12V/1,2 W	Radstand	mm	2518
Ladestrom-Kontrollleuchte	12V/3 W	Spurweite		
Nebelscheinwerferschalterleuchte	12V/1,2 W	vorn	mm	1375
Zigarrenanzünder-, Zeituhr-und Handschuhkastenleuchte	12V/1,2 W	hinten	mm	1375
Halogen-Nebelscheinwerfer	YC 12V/55 W	Länge über alles	mm	4305
Halogen-Zusatzscheinwerfer für Fernlicht	YC 12V/55 W	Breite über alles	mm	1646 (ohne Spiegel)
		Höhe über alles (unbelastet)	mm	1342
		Bodenfreiheit (Hinterachse)	mm	155
<u>Incandescent lamps</u>		<u>Vehicle dimensions</u>		
High and low beam	A 12V/45/40 W	Wheelbase	mm	2518
Parking light	HL 12V/4 W	Wheel track		
Direction indicator light, front and rear	RL 12V/21 W	front	mm	1375
Stop and taillight	SL 12V/21/5 W	rear	mm	1375
Licence plate illumination	G 12V/10 W	Overall length	mm	4305
Backup lamp	RL 12V/21 W	Overall width	mm	1646 (without mirror)
Engine compartment light	L 12V/10 W	Overall height (unloaded)	mm	1342
Luggage compartment illumination	L 12V/10 W	Ground clearance (rear axle)	mm	155

<u>Gewichte (in kg)</u>		<u>Fahrwerte</u>	
Leergewicht	1080	Höchstgeschwindigkeit	200 km/h
Zulässiges Gesamtgewicht	1415	Kraftstoffverbrauch nach DIN 70030 auf 100 km	
Zulässige Vorderachslast <sup>1)</sup>	720	Ölverbrauch auf 1000 km	ca. 0,8 l
Zulässige Hinterachslast <sup>1)</sup>	765	Steigfähigkeit im 1. Gang bei Höhenlagen bis 500 m über dem Meer <sup>2)</sup>	50 %
Maximale Zuladung	335		
Zulässige Dachlast	-		
Zulässige Anhängerlast	-		
<u>Weights (in kg)</u>		<u>Performance</u>	
Unloaded weight	1080	Maximum speed	200 km/h
Admissible total weight	1415	Fuel consumption according to DIN 70030 per 100 km	
Admissible front axle load <sup>1)</sup>	720	Oil consumption per 1000 km	approx. 0.8 l
Admissible rear axle load <sup>1)</sup>	765	Climbing ability in the 1st gear up to 500 metres above sea level <sup>2)</sup>	50 %
Maximum payload	335		
Admissible roof load	-		
Admissible trailer load	-		

1) Vorder- und Hinterachslast dürfen zusammen das zulässige Gesamtgewicht nicht überschreiten, d.h. wird die Vorderachslast voll ausgenutzt, dann darf die Hinterachse nur noch im Rahmen des zulässigen Gesamtgewichtes belastet werden.

1) Front and rear axle loads together should not exceed the admissible total weight, i.e. if the front axle load is fully used the rear axle load should be loaded only within the scope of the admissible total weight.

2) In größeren Höhenlagen kann die Motorleistung und somit auch die Steigfähigkeit auf niedrigere Werte absinken.

2) At higher levels the engine power and, consequently, the climbing ability can drop to lower values.



<u>Füllmengen (in Liter)</u>		<u>Filling capacities (in litres)</u>	
Kühlsystem	7,5	Cooling system	7.5
Motoröl		Engine oil	
Erstfüllung	4,1	First filling	4.1
Ölwechsel		Oil change	
Ohne Filterwechsel	3,5	Without filter change	3.5
Mit Filterwechsel	3,8	With filter change	3.8
Nachfüllmenge		Topping-up quantity	
zwischen "Min" und		between "Min" and	
"Max" auf Meßstab	1,5	"Max" on the	
Schaltgetriebe	1,1	dipstick	1.5
Hinterachse	1,1	Manual gearbox	1.1
Kraftstoffbehälter	50,0	Rear axle	1.1
Behälter für Scheibenwascher	5,0	Fuel tank	50.0
Bremssystem	0,4	Washer reservoir	5.0
		Brake system	0.4

ÖLE, FETTE, DICHTUNGSMITTEL  
OILS, GREASES, SEALANTS

<p><u>Hinterachse und Hinterradaufhängung</u>  Für Neu- und Nachfüllung der Hinterachse</p> <p>Nuten der Hinterachswellen vor Einbau einölen  Einölen des gezahnten Schiebbestückes der Gelenkwelle vor dem Einbau</p> <p>Gummibuchsen für untere Lenker, Schubstange und Stabilisator vor Einpressen in Aufnahmen bestreichen  Rundschnurring für Antriebswellenlager vor Einbau einölen</p> <p><u>Rear axle and rear wheel suspension</u>  To fill and top up the rear axle</p> <p>Oil to grooves of the rear axle shafts prior to installation  Oil the toothed sliding piece of the propeller shaft prior to installation</p> <p>Rubber sleeves for lower control arm, torque rod and stabilizer to be coated prior to pressing into the receiving seats  Oil the O-ring for the drive shaft bearings prior to installation</p>	<p>Spezialöl 19 42 380 oder 19 42 382</p> <p>- SAE 90 -</p> <p>Kolloidales Graphitfett 19 70 205 oder Spezialöl 19 42 380 und 19 42 382</p> <p>Testbenzin, handelsüblich</p> <p>Spezialöl 19 42 380 oder 19 42 382</p> <p>Special oil 19 42 380 or 19 42 382</p> <p>- SAE 90 -</p> <p>Colloidal graphite grease 19 70 205 or special oil 19 42 380 and 19 42 382</p> <p>Test gasoline, commercial</p> <p>Special oil 19 42 380 or 19 42 382</p>
<p><u>Bremsen</u>  Bremsssystem mit Bremsflüssigkeit füllen</p> <p><u>Brakes</u>  Fill the brake system with brake fluid</p>	<p>Hochleistungsbremsflüssigkeit (1 l-Gebinde) 19 40 329</p> <p>Heavy-duty brake fluid (1 lit. can) 19 40 329</p>

Motor und Motoranbauteile	
Motorölfüllung	HD-Einbereichsöl
Sommer Winter Bei langanhaltenden Temperaturen unter $-20^{\circ}\text{C}$ , jedoch nicht für hohe Dauergeschwindigkeiten	<del>SAE 30</del> <del>SAE 20</del> <del>SAE 10</del>
Ganzjähriger Betrieb	HD-Mehrbereichsöl <del>SAE 10 W 40</del> <del>SAE 10 W 50</del> <del>SAE 20 W 50</del> <del>SAE 5 W 30</del>
Bei langanhaltenden Temperaturen unter $-20^{\circ}\text{C}$	Motoröl
Ventilschäfte bestreichen	Dichtmasse 15 03 294
Anlagefläche von hinterem Hauptlagerdeckel innen bestreichen	Dichtungsmittel 15 04 167
Anlagefläche für Kork- und Gummidichtungen der Ölwanne am Zylinderblock einstreichen	Schutzfett 19 48 814
Anlagefläche von hinterem Hauptlagerdeckel außen bestreichen	Haftöl 19 40 950
Stoßecken der Ölwannendichtung ausfüllen	Wälzlagerfett 19 46 254
Verbindungsstelle Motorblock-Steuergehäuse-Zylinderkopfdichtung	Molybdändisulfidpaste 19 48 524
Außenfläche des Steuergehäusedichtringes einstreichen Dichtfläche für Nockenwellenschlußdeckel einstreichen	Gleitpaste 19 48 566
Dichtflächen für Ölpumpensaugrohr einstreichen	Schutzfett 19 48 814
Dichtflächen für Wasserpumpe einstreichen	Sicherungsmasse 15 03 163
Dichtlippe am Wellendichtring für hinteres Kurbelwellenlager einschmieren	
Kolben und Zylinderlaufbahnen einölen	
Nadellager für Getriebehauptantriebsrad in Kurbelwelle einfetten	
Lagerbuchse für Getriebehauptantriebsrad in Kurbelwelle einreiben	
Zahnflanken vom Schiebestück der Kupplungsscheibe einreiben	
Drucklagerführung einreiben	
Dichtlippe des Wellendichtringes für hinteres Kurbelwellenhauptlager einstreichen	
Schrauben für Ölwanne, für Deckel der Nockenwellenmontagelöcher im Zylinderkopf sowie Schraube für Schwingungsdämpfer bestreichen	

<u>Engine and Engine components</u>	
Engine oil filling	HD Single-grade oil
Summer	SAE 30
Winter	SAE 20
At prolonged temperatures below -20°C	SAE 10
but not for high cruising speeds	
All season operation	HD Multi-grade oil
	SAE 10 W 40
	SAE 10 W 50
	SAE 20 W 50
	SAE 5 W 30
	Engine oil
At prolonged temperatures below -20°C	Sealant 15 03 294
Coat the valve shafts	
Coat inside of the mounting surface of the rear main bearing cover	
Coat the supporting faces for the cork and rubber seals of the oil sump on the cylinder block	
Coat the outside of the mounting surface of the rear main bearing cover	
Fill the butting corners of the oil sump seal	
Joint between engine block, timing gear case and cylinder head seal	
Coat the outer surface of the timing gear case sealing ring	Sealant 15 04 167
Coat the sealing surface of the camshaft cover	
Coat the sealing surfaces of the oil pump suction pipe	
Coat the sealing surfaces for the water pump	
Coat the sealing lip on the shaft sealing ring for the rear crankshaft bearing	Protective grease
	19 48 814
Oil the pistons and cylinder barrels	Adhesive oil 19 40 950
Grease the needle bearing for the gearbox main drive wheel in the crankshaft	Roller bearing grease
	19 46 254
Coat the bearing bushing for the gearbox main drive wheel in the crankshaft	Molybdenum sulfide paste
	19 48 524
Coat the tooth flanks of the sliding piece of the clutch disk	Sliding paste 19 48 566
Coat the thrust bearing guide	
Coat the sealing lip of the shaft sealing ring for the rear crankshaft main bearing	Protective grease 19 48 814
Coat the screws for the oil sump, for the cover of the camshaft mounting holes in the cylinder head and the screw for the vibration absorber	Sealant 15 03 163

<u>Getriebe</u> Ölfüllung im Schaltgetriebe Alle in das Getriebegehäuse einzubauenden Teile gut einölen. Kugelpfanne für Kugelstück an Kupplungsaustrückhebel, Ausrücklager und Hauptwelle einstreichen Verzahnung und Zapfen des Hauptantriebsrades einstreichen  <u>Transmission</u> Oil filling in the manual transmission Oil all components to be installed into the transmission box well Coat the ball socket for the ball on the clutch release lever, clutch release bearing and main shaft Coat the teeth and the journal of the main drive gear	Getriebeöl M 15/1  Molybdändisulfidpaste 19 48 524  Fett 19 48 566  Transmission oil M 15/1  Molybdenum sulfide paste 19 48 524  Grease 19 48 566
--	---

DREHMOMENT RICHTWERTE

TORQUE STANDARD VALUES

Bezeichnung Designation	Drehmoment Nm (kpm) Torque Nm (kpm)
<u>VORDERACHSE</u>	
<u>FRONT AXLE</u>	
Befestigung, Vorderachse an Rahmen Attachment of front axle to the chassis	50 ( 5,0)
Schraube, Bremssattel an Achsschenkel Screw, cali per on steering knuckle	100 (10,0)
Schrauben, Bremsscheibe an Radnabe Screws, Brake disk on wheel hub	50 ( 5,0)
Achsschenkelmutter, Vorderradlagerspiel Steering knuckle nut, front wheel bearing play	25 ( 2,5)
Kronenmutter, Traggelenk an Achsschenkel Castellated nut, carrier joint on steering knuckle	75 ( 7,5)
Kronenmutter, Führungsgelenk an Achsschenkel Castellated nut, guide joint on steering knuckle	55 ( 5,5)
Schrauben, Lenkhebel an Achsschenkel Screws, steering arm on steering knuckle	90 ( 9,0)

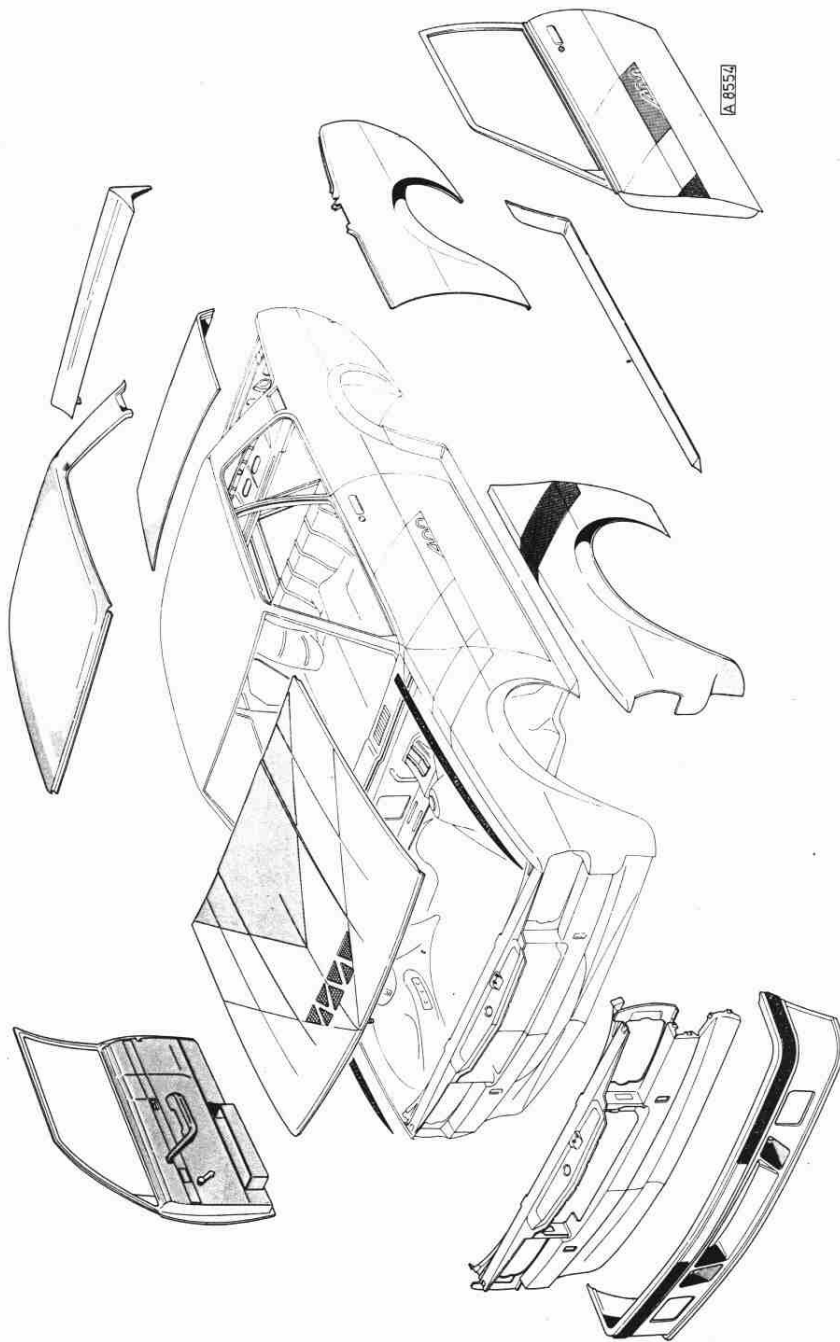
Bezeichnung Designation	Drehmoment Nm (kpm) Torque Nm (kpm)
Kronenmutter, Spurstangenkopf an Lenhebel Castellated nut, tie rod end on steering knuckle	40 ( 4,0)
Schraube, Stoßdämpfer an unteren Lenker Screw, shock absorber on lower control arm	20 ( 2,0)
Mutter, Zugstrebe und Stabilisatorhalter an unteren Lenker Nut, tie rod and stabilizer support on lower control arm	75 ( 7,5)
Befestigung, unterer Lenker an Vorderachskörper Attachment, lower control arm on front axle beam	65 ( 6,5)
Mutter, Zugstrebe an Ausleger Nut, tie rod on outrigger	90 ( 9,0)
Schraube, Lenkerachse an oberen Lenker, vorn und hinten Screw, control arm axle on upper control arm, front and rear	60 ( 6,0)
Befestigung, Dämpfungsblock der Motoraufhängung an Vorderachskörper Attachment, damping block of the engine on front axle beam	70 ( 7,0)
Schrauben, obere Lenker an Achskörper Screws, upper control arm on axle beam	80 ( 8,0)
Mutter, Halter der Motoraufhängung an Dämpfungsblock Nut, support of engine mount on damping block	40 ( 4,0)
Deckel, Stabilisator an Vorderachslängsträger Cover, stabilizer on front axle longitudinal member	20 ( 2,0)
Radmuttern (bei Stahl- und Leichtmetall-Scheibenrad) Wheel nuts (for steel and light-metal solid wheel)	90 ( 9,0)
<u>HINTERACHSE UND HINTERRADAUFHÄNGUNG</u>	
<u>REAR AXLE AND REAR WHEEL SUSPENSION</u>	
Schrauben, Tellerrad an Ausgleichgehäuse Screws, master gear on differential gear housing	115 (11,5)
Schrauben, Lagerdeckel an Hinterachsgehäuse Screws, bearing cover on rear axle housing	45 ( 4,5)
U-Bügel an Antriebskegelradflansch Stirrup on drive pinion flange	15 ( 1,5)
Schrauben, Hinterachsgehäusedeckel Screws, rear axle housing cover	30 ( 3,0)
Oberer Lenker an Unterbau Upper control arm on chassis	50 ( 5,0)
Oberer Lenker an Tragrohr Upper control arm on suspension tube	35 ( 3,5)
Unterer Lenker an Unterbau Lower control arm on chassis	60 ( 6,0)

Bezeichnung Designation	Drehmoment Nm (kpm) Torque Nm (kpm)
Unterer Lenker an Tragrohr Lower control arm on suspension tube	75 ( 7,5)
Schrauben, Stabilisator an oberen Lenker Screws, stabilizer on upper control arm	15 ( 1,5)
Schrauben, Schubstange an Tragrohr Screws, compression strut on suspension tube	70 ( 7,0)
Schrauben, Schubstange an Unterbau Screws, compression strut on chassis	100 (10,0)
Stoßdämpfer an Hinterachse Shock absorbers on rear axle	30 ( 3,0)
Laschenkupplung an Schiebestück und Gelenkwellenflansch Shackle joint on sliding piece and propeller shaft flange	115 (11,5)
Radmuttern Wheel nuts	90 ( 9,0)
<u>MOTOR</u>	
<u>ENGINE</u>	
Zylinderkopfhaube an Zylinderkopf Cylinder head cover on cylinder head	6 ( 0,6)
Lagerbrücken Nockenwellen an Zylinderkopf Bearing bridges of camshafts on cylinder head	12 ( 1,2)
Auspuffkrümmer an Zylinderkopf Exhaust manifold on cylinder head	6 ( 0,6)
Kurbelwellenlagerdeckel an Zylinderblock Crankshaft bearing cover on cylinder block	115 (11,5)
Kupplung an Schwungrad Clutch on fly-wheel	20 ( 2,0)
Ölpumpendeckel an Steuergehäuse Oil pump cover on timing rear gear case	6 ( 0,6)
Ölfilter an Verbindungsstutzen Oil filter on connecting socket	15 ( 1,5)
Verschlussschraube an Ölpumpenüberdruckventil Threaded plug on oil pump pressure relief valve	40 ( 4,0)
Verschlussschraube für Bohrung Spannerkette in Steuergehäuse Threaded plug for hole of tension chain in timing gear case	50 ( 5,0)
Zylinderkopf an Steuergehäuse Cylinder head on timing gear case	20 ( 2,0)

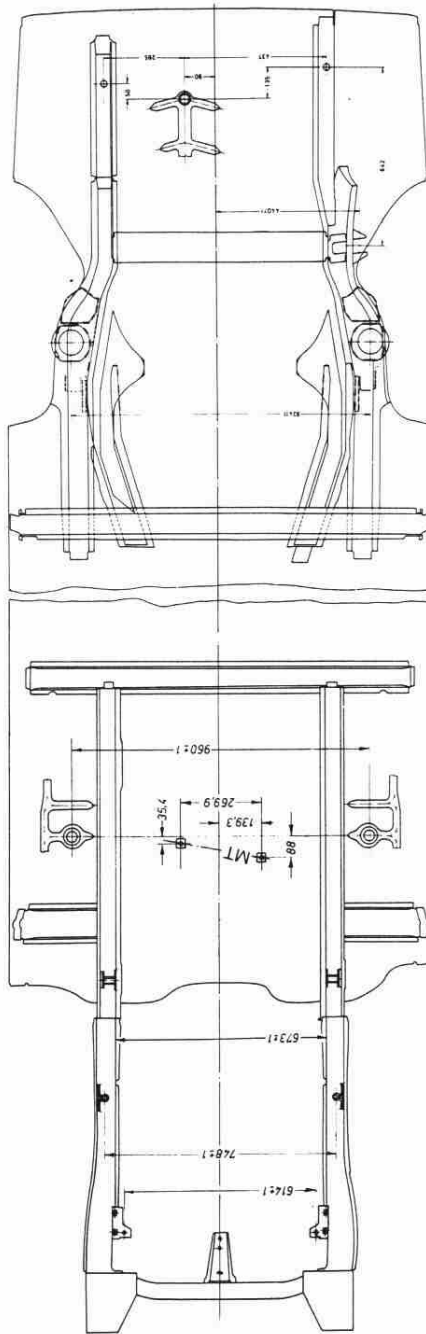
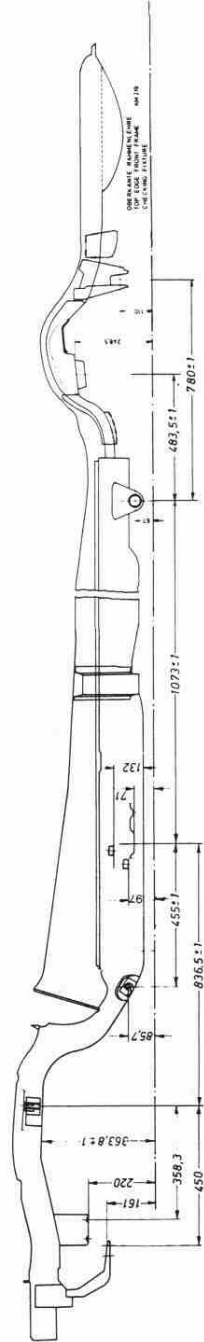
Bezeichnung Designation	Drehmoment Nm (kpm) Torque Nm (kpm)
Steuergehäuse an Zylinderblock Timing gear case on cylinder block	15 ( 1,5)
Pleuellagerdeckel an Pleuelstange Connecting rod bearing cap on connecting rod	58 ( 5,8)
Verschlussschraube an Ölwanne Threaded plug on oil sump	45 ( 4,5)
Ölwanne an Zylinderblock Oil sump on cylinder block	5 ( 0,5)
Wasserpumpe an Steuergehäuse Water pump on timing gear case	15 ( 1,5)
Verschlussschraube an Nockenwelle Threaded plug on camshaft	20 ( 2,0)
Zylinderkopf an Zylinderblock Cylinder head on cylinder block	120 (12,0)
Kettenrad an Nockenwelle Sprocket wheel on camshaft	135 (13,5)
Stirnrad an Nockenwelle Spur gear on camshaft	110 (11,0)
Kettenspanner an Zylinderkopf Chain tensioner on cylinder head	50 ( 5,0)
Riemenscheibe und Kettenrad an Kurbelwelle Pulley and sprocket wheel on crankshaft	150 (15,0)
Schlauchsellen im Kraftstoffsystem Hose clamps in fuel system	1-25 (0, 1-0,25)
Einspritzanlage an Zylinderkopf Injection system on cylinder head	10 ( 1,0)
Zündkerzen Sparking plugs	14-16 (1,4-1,6)
Windflügel an Lüfterkupplung Blades on fan coupling	40 ( 4,0)
Lüfterkupplung an Wasserpumpe Fan coupling on water pump	40 ( 4,0)
Vordere Motoraufhängung an Dämpfungsblock Front engine mount on mounting cushion	55 ( 5,5)
Hintere Motoraufhängung (Traverse) an Getriebeendstück Rear engine mount (traverse) on transmission end piece	30 ( 3,0)



KAROSSERIE UND RAHMEN  
COACHWORK AND STRUCTURE



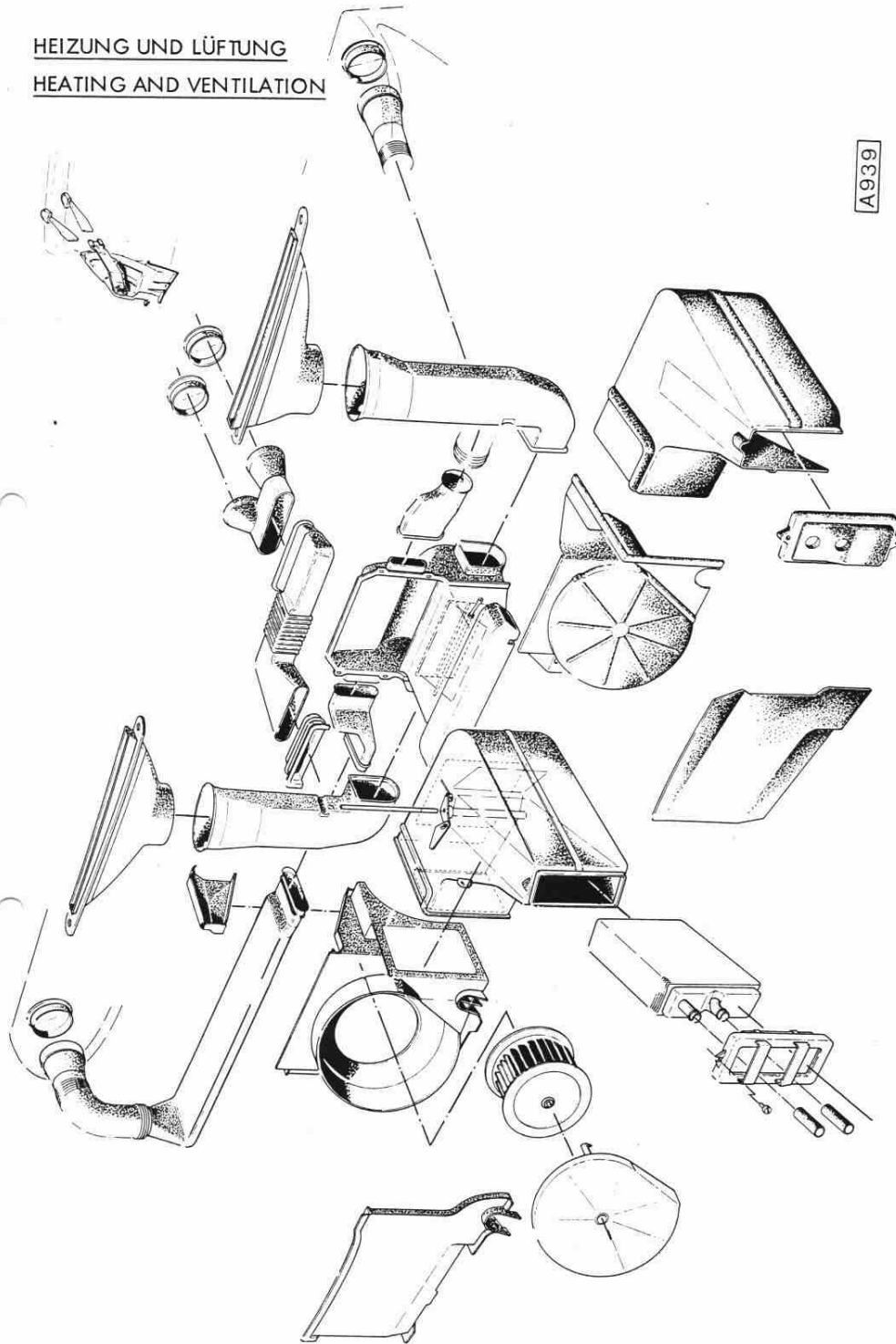
Unterbau-Meßplan  
Chassis measuring plan



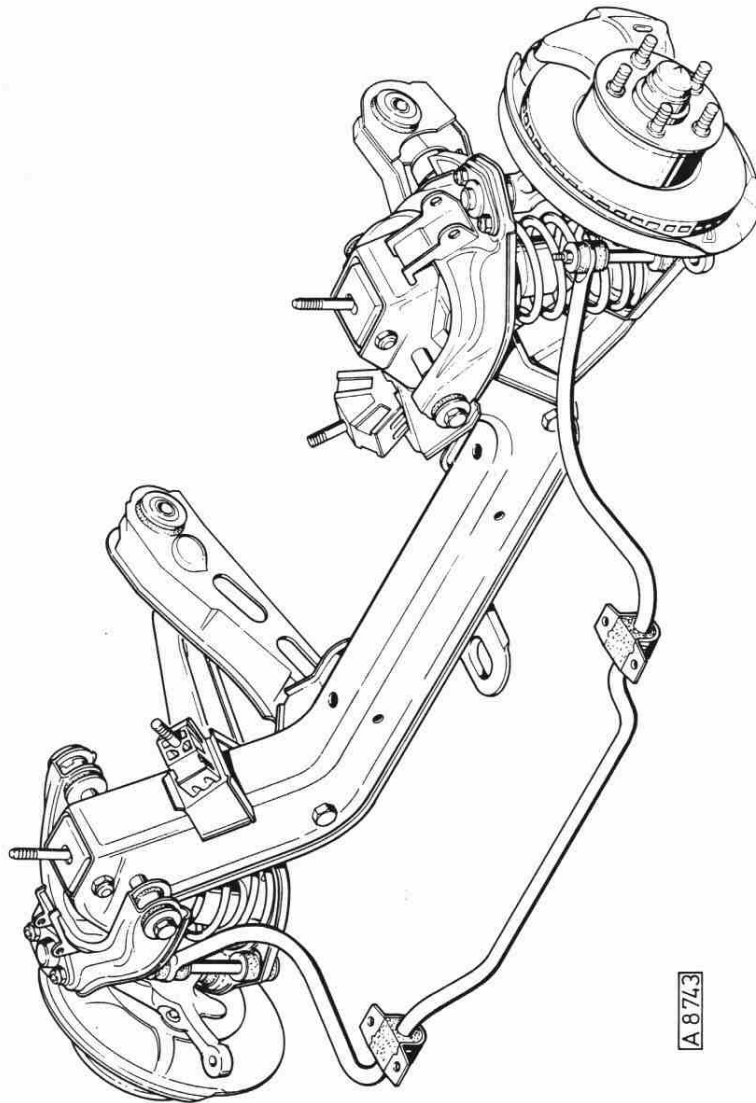
A9807

HEIZUNG UND LÜFTUNG  
HEATING AND VENTILATION

A939

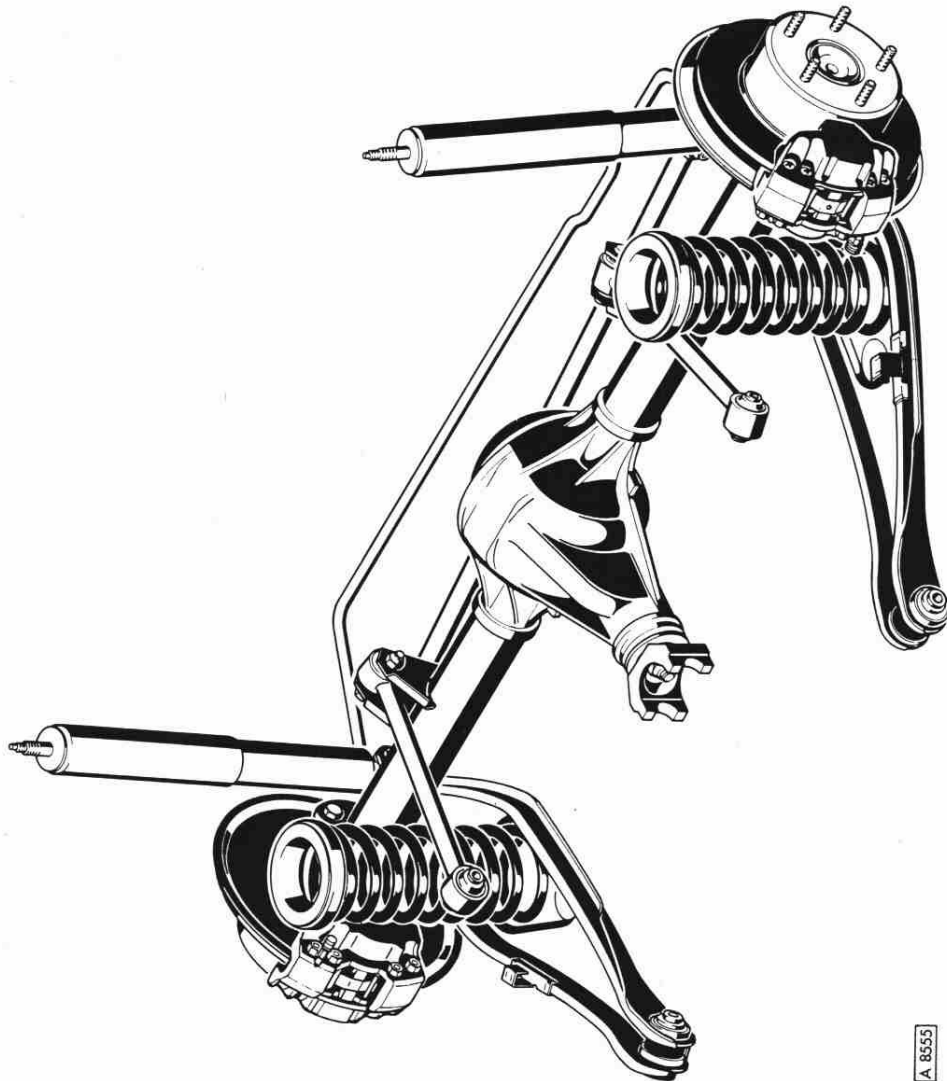


VORDERACHSE  
FRONT AXLE



A 8743

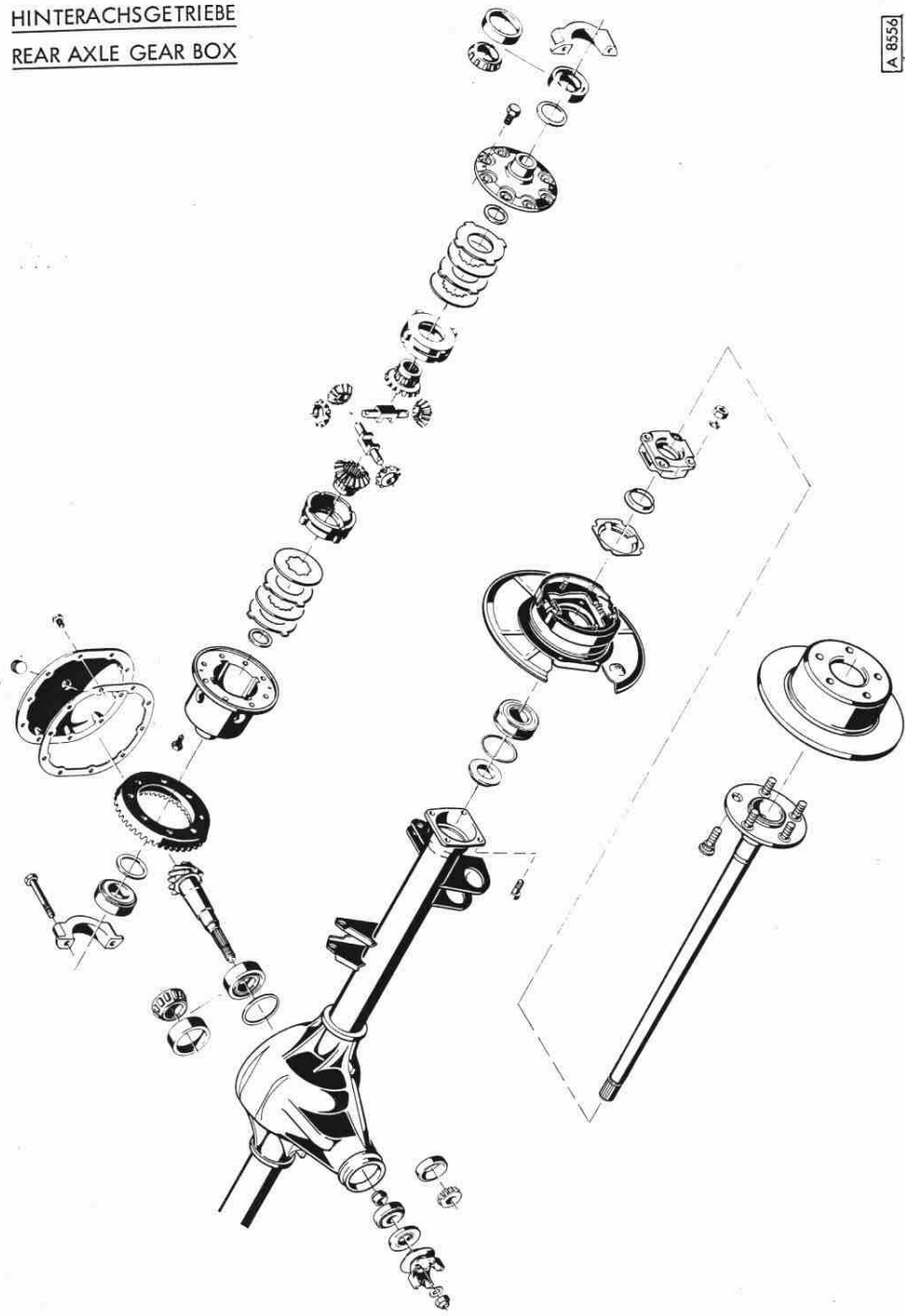
HINTERACHSE UND HINTERRADAUFHÄNGUNG  
REAR AXLE AND REAR WHEEL SUSPENSION



A 8555

HINTERACHSGETRIEBE  
REAR AXLE GEAR BOX

A 8556



## ARBEITEN AN DER AUSGEBAUTEN HINTERACHSE

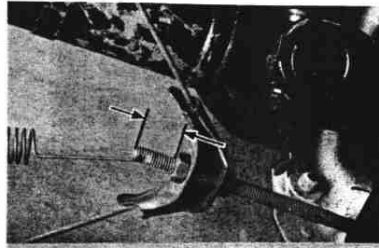
### OPERATIONS ON THE REMOVED REAR AXLE

#### Hinterachse aus- und einbauen

#### Remove and install the rear axle

Fahrzeug anheben. Hinterräder abnehmen.  
Handbremsseil-Einstellung messen, damit beim  
Einbau ein Grundmaß eingestellt werden kann.

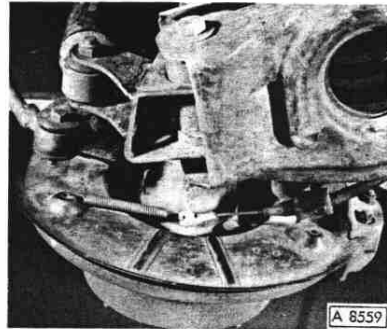
Jack up the vehicle. Remove the rear wheels.  
Measure the parking brake cable adjustment so  
that a basic dimension can be adjusted under  
installation.



A 9558

Feder für Bremsseilhebel aushängen. Bremshebel  
nach vorn drücken und Bremsseil aushängen.

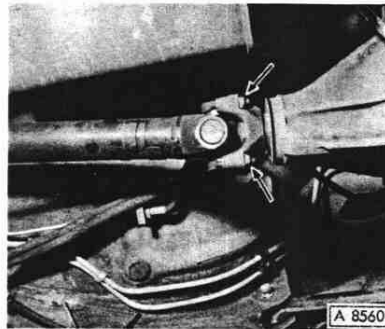
Unhook the spring of the brake cable lever. Press  
the brake lever forward and unhook the brake  
cable.



A 8559

Gelenkwelle am Hinterachsflansch abschrauben  
und nach oben hängen.

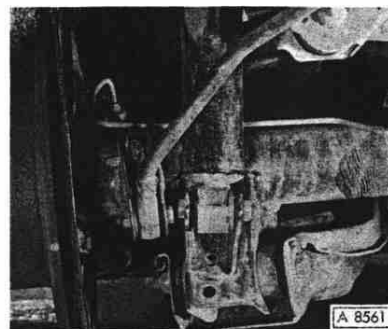
Unscrew the propeller shaft from the rear axle  
flange and suspend it from above.



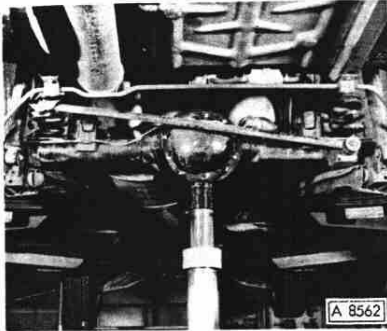
A 8560

Stabilisator rechts und links vom Tragrohr  
abschrauben.

Unscrew the stabilizer from the suspension tube  
on the right and left-hand side.

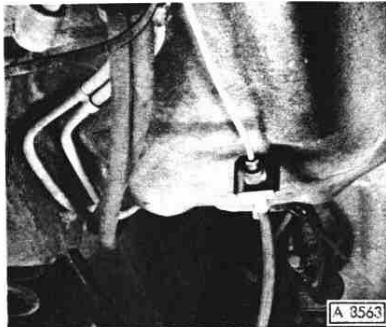


A 8561



Hinterachse mit Hydraulikheber im Bereich des Hinterachsgehäuses unterstützen.  
Stoßdämpfer und Schubstange (Panhardstab) von den Tragrohren abschrauben.

Support the rear axle with the aid of a hydraulic jack at the rear axle beam area.  
Unscrew the shock absorbers and torque rod (Panhard rod) from the suspension tubes.



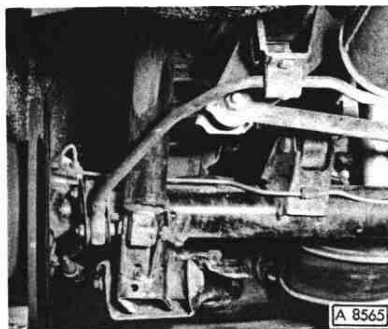
Bremsschlauch von Bremsleitung am Fahrzeug-Unterbau abschrauben und mit Stopfen verschließen.

Unscrew the brake hose from the brake pipe at the vehicle chassis and cover with a plug.



Obere und untere Lenker an den Tragrohren lösen.  
Hinterachse etwas ablassen und Hinterfedern aus Federsitz im unteren Lenker herausnehmen.

Detach the upper and lower control arms from the suspension tubes.  
Slightly lower the rear axle and remove the rear springs from the spring seat in the lower control arm.



Obere und untere Lenker an den Tragrohren abschrauben.  
Hinterachse ablassen.

Unscrew the upper and lower control arms from the suspension tubes.  
Lower the rear axle.



## Hinterachse einbauen

### Install the rear axle

Hinterachse mit Hydraulikheber anheben.  
Obere und untere Lenker an Tragrohre anschrauben und Federn in Federsitz der unteren Lenker einsetzen.

Lift the rear axle with the aid of a hydraulic jack.  
Screw the upper and lower control arms to the suspension tubes and insert the springs into the spring seat of the lower control arms.

Hinterachse anheben, dabei auf richtigen Sitz der Feder am Dämpfungsgummi achten.  
Stoßdämpfer und Schubstange an Tragrohre anschrauben und mit Drehmoment anziehen.  
Hydraulikheber ablassen und entfernen.

Lift the rear axle. Ensure the proper seating of the spring on the damper rubber.  
Bolt the shock absorbers and torque rod to the suspension tubes and torque them accordingly.  
Lower the hydraulic jack and remove it.

Bremsschlauch an Bremsleitung anschrauben.  
Handbremsseil in unteren Lenker einsetzen und in Bremsseilhebel einhängen. Rückzugfedern einhängen.

Bremseilausgleich mit Sechskantmutter auf Zugstange aufsetzen.  
Sechskantmutter auf beim Ausbau gemessenes Maß einstellen.

Screw the brake hose to the brake pipe.  
Insert the parking brake cable into the lower control arm and hook it into the brake cable lever. Hook in the pull-back springs.  
Place the brake cable compensator with hexagon nut on the radius rod.  
Adjust the hexagon nut to the dimension measured during removal.

Gelenkwelle an Hinterachsflansch anschrauben. Neue Sicherungsbleche verwenden.  
Stabilisatorlaschen an die Tragrohre anschrauben.

Bolt the propeller shaft to the rear axle flange. Use new lock plates.  
Screw the stabilizer shackles to the suspension tubes.

Hinterachse auf Montageböcke ablassen.  
Kofferraum mit 2 Monteuren belasten, obere und untere Lenker auf vorgeschriebenes Drehmoment festziehen.

Lower the rear axle to the assembling trestle.  
Load the luggage compartment with 2 mechanics. Torque the upper and lower control arms with the specified torque.

Hinterachsöl bis Unterkante Einfüllöffnung auffüllen.  
Hinterräder montieren und mit Drehmoment festziehen.  
Bremsanlage entlüften und auf Dichtheit prüfen.

Top up the rear axle oil to the filler socket lower edge.  
Mount the rear wheels and torque them with the value prescribed.  
Bleed the brake system and check for leaks.

Handbremse (Feststellbremse) einstellen. Fahrzeug ablassen.  
Adjust the hand brake (parking brake). Lower the vehicle.

## ARBEITEN AN DER EINGEBAUTEN HINTERACHSE

### OPERATIONS ON THE INSTALLED REAR AXLE

#### Oberen Lenker ersetzen

##### Ausbau

Fahrzeug anheben.

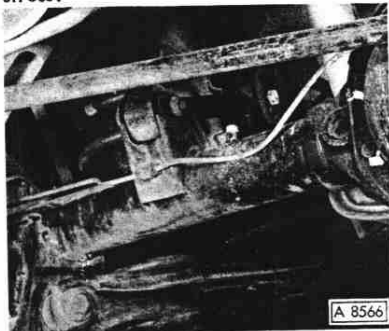
Hinterachse mit Hydraulikheber soweit anheben, bis oberer Lenker spannungsfrei ist.

##### Replace the upper control arm

##### Removal

Jack up the vehicle.

Lift the rear axle with the aid of a hydraulic jack until the upper control arm is free from stress.



Lenker von Fahrzeug-Unterbau und vom Hinterachstragrohr abschrauben und abnehmen.

Unscrew the control arm from the vehicle chassis and rear suspension tube and remove it.



Bei dem Lenker rechts ist die Kraftstoffleitung von der Halterung zu lösen und soweit zur Seite zu biegen, bis die Sechskantschraube herausgezogen werden kann.

Detach the fuel piping from the right-hand control arm and bend it aside until the hexagon head screw can be pulled out.

##### Einbau

Lenker in Halterung an Fahrzeug-Unterbau und dem Hinterachstragrohr einsetzen und anschrauben. Neue Sicherungsmuttern verwenden. Beim Lenker rechts ist die Kraftstoffleitung zu befestigen.

Hydraulikheber ablassen. Fahrzeug ablassen.

##### Installation

Insert the control arm into the vehicle chassis bracket and the rear axle suspension tube and bolt it down. Use new lock nuts. Attach the fuel piping to the right-hand control arm. Lower the hydraulic jack. Lower the vehicle.

Beide Buchsen des oberen Lenkers ersetzen

Replace both bushings of the upper control arm

Oberen Lenker ausbauen.

Siehe Arbeitsvorgang "oberen Lenker ersetzen".

Remove the upper control arm.

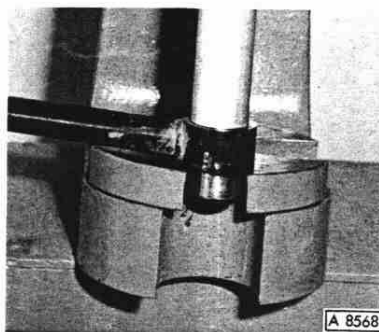
See operation "replace upper control arm".

Buchsen auspressen.

Zum Auspressen der Buchsen ist ein Rohr anzufertigen.

Press out the bushings.

A tube should be manufactured for pressing out the bushings.

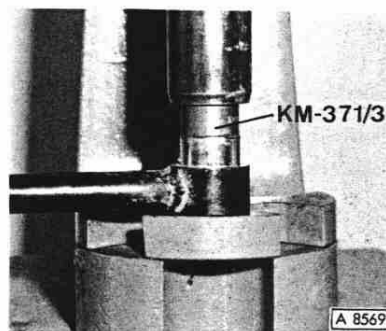


Buchsen einpressen.

Zum Einpressen der Buchsen Werkzeug KM-371/3 verwenden.

Press in the bushings.

Use tool KM-371/3 for pressing in the bushings.

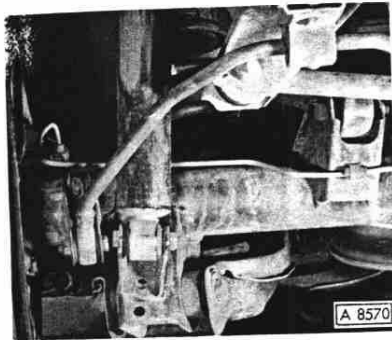


Oberen Lenker einbauen.

Siehe Arbeitsvorgang "oberen Lenker ersetzen".  
Fahrzeug ablassen.

Install the upper control arm.

See operation "replace upper control arm".  
Lower the vehicle.



### Stabilisator aus und einbauen oder ersetzen

Remove and install or replace the stabilizer

Fahrzeug anheben.

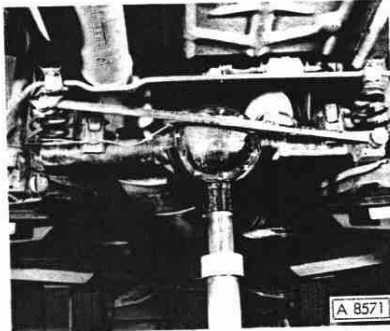
Jack up the vehicle.

#### Ausbau

Stabilisator an den Haltetaschen von den Hinterachstragrohren abschrauben.

#### Removal

Unscrew the stabilizer from the support clips on the rear axle suspension tubes.

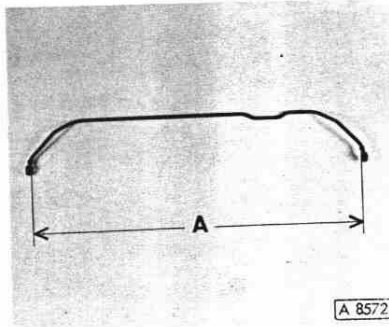


Stabilisator am Halter Fahrzeug-Unterbau abschrauben.

Gummitteile vom Stabilisator abnehmen.

Unscrew the stabilizer from the support on the chassis.

Remove the rubber parts from the stabilizer.



#### Einbau

Stabilisator an die beiden Hinterachstragrohre anschrauben, Drehmoment.

Stabilisator an Fahrzeug-Unterbau anschrauben, Drehmoment.

Fahrzeug ablassen.

#### Installation

Screw the stabilizer on the two rear axle suspension tubes, torque ...

Screw down the stabilizer on the chassis, torque.

Lower the vehicle.

### Eine Hinterachswelle komplett ersetzen

#### Remove a rear axle shaft complete

##### Ausbau

Fahrzeug hinten aufbocken. Rad zum Radzapfen markieren und abbauen.  
Bremsattel abschrauben und hochhängen.  
Bremsystem bleibt geschlossen.  
Handbremsseil und Rückzugfeder aus Bremsseilhebel aushängen.

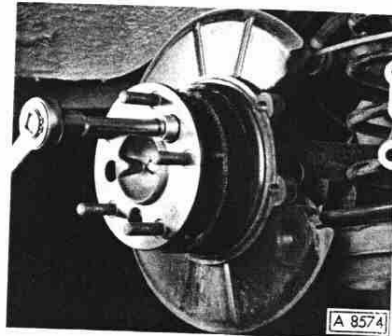
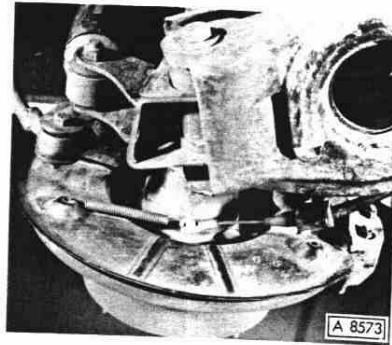
##### Removal

Jack up the vehicle at the rear. Mark the position between wheel and wheel journal and remove the wheel.

Unscrew the caliper and lift it.

The brake system remains closed.

Unhook the hand brake cable and pull-back spring from the brake cable lever.

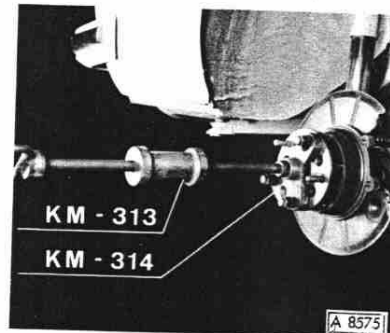


Halteplatte für Hinterachswelle abschrauben.  
Hinterachswelle mit Werkzeug KM-313 und KM-314 herausziehen.

Auf Anzahl der Ausgleichscheiben zwischen Hinterachswellenlager und Tragrohr achten.  
Neue Ausgleichscheiben.

Unscrew the support plate for the rear axle shaft.  
Pull out the rear axle shaft with aid of tools KM-313 and KM-314.

Mark the number of shims between rear axle shaft bearing and suspension tube.  
Use new shims.



Lageraußenring mit Schutzfett, Kat.-Nr. 19 48 814, bestreichen.

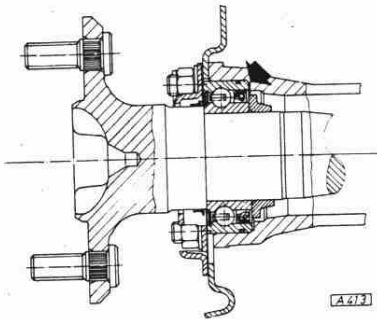
Hinterachswelle in Hinterachse einstecken.

Halteplatte an Tragrohr befestigen und auf vorgeschriebenes Drehmoment festziehen.

Coat the bearing outer race with protection grease, catalog no. 19 48 814.

Insert the rear axle shaft into the rear axle.

Attach the support plate to the suspension tube and torque to the specified value.



Bei einem neuen Hinterachsgehäuse ist das Axialspiel für die Hinterachswelle wie folgt zu ermitteln :

- a) Sitztiefe mit Tiefenmaß ermitteln.  
Dazu Bremsträgerplatte auf Tragrohr aufschrauben und festziehen.
- b) Gemessene Tiefe minus Kegellagerbreite gleich Dicke beizulegender Ausgleichscheiben (Pfeil).  
Kegellagerbreite = 21 mm.

Es sollen sein :

Zulässiges Axialspiel : 0,05 mm max.  
Zulässige Pressung : 0,15 mm max.

Stets Pressung anstreben.

Determine the axial play for the rear axle shaft with a new rear beam as follows :

- a) Determine the seat depth with the aid of a depth gauge. For this purpose screw down the brake anchor plate on the suspension tube and torque it.
- b) Measured depth minus tapered bearing width = thickness of the shims to be added (arrow).  
Tapered bearing width = 21 mm.

The following values should be obtained :

Admissible axial play : 0.05 mm max.  
Admissible compression : 0.15 mm max.

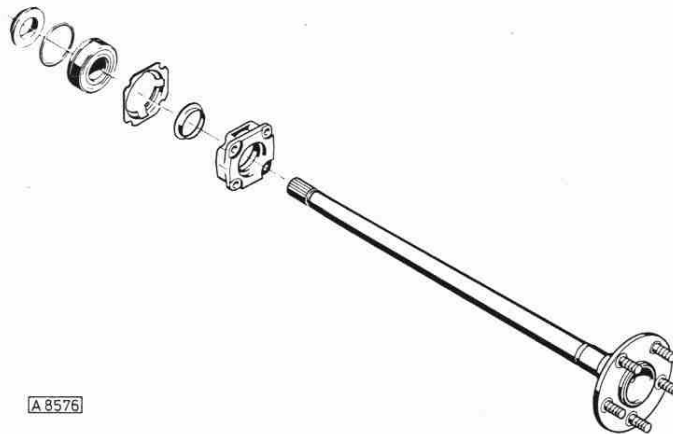
Try always to obtain compression.

Lagerteile einer Hinterachswelle ersetzen

Replace the bearing parts of a rear axle shaft

Hinterachswelle ausgebaut.

Rear axle shaft removed.



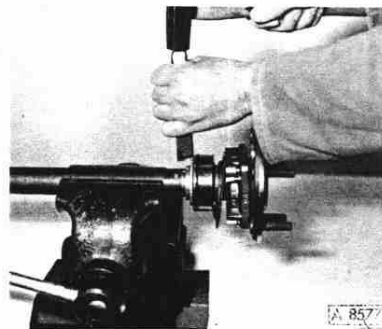
A 8576

Lagerteile einer Hinterachswelle.

Bearing parts of a rear axle shaft.

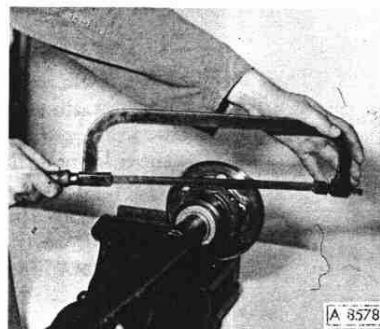
Hinterachswelle in Schraubstock einspannen.  
Haltering durch Meißelschlag, wie Bild A 8577  
zeigt aufspreizen.

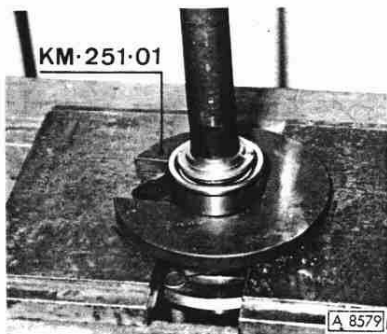
Clamp the rear axle shaft in a vise.  
Open the retaining ring by means of a chisel  
stroke, as shown in figure A 8577



Halteblech mit Abstandsflansch und Hinterachswelle in Schraubstock einspannen.  
Halteblech aufsägen und entfernen.

Clamp the retaining plate with the spacer flange  
in a vise.  
Saw the retaining plate open and remove it.





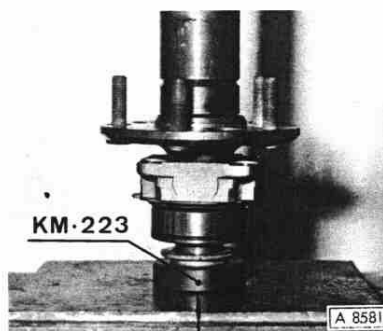
Haltering und Kugellager unter Presse mit Abdrückplatte KM-251-01 abpressen.  
Abstandsflansch abnehmen.  
Halteblech abdrücken.

Press out the retaining ring and ball bearing with the aid of a press using the forcing plate KM-251-01.  
Remove the spacer flange.  
Press out the retaining plate.



Halteblech aufpressen.  
Abstandsflansch mit Hinterachswellenlager mit KM-223 auf Hinterachswelle aufpressen.

Press on the retaining plate.  
Press the spacer flange with rear axle shaft bearing onto the rear axle shaft using the device KM-223.



Haltering mit KM-223 auf Hinterachswelle aufpressen.

Der Haltering ist kalt aufzupressen. Ein Gleitmittel ist nicht erforderlich.  
Der im Kugellager eingebaute Wellendichtring kann nicht einzeln, sondern nur mit dem Kugellager ausgetauscht werden.

Press the retaining ring onto the rear axle shaft using device KM-223.

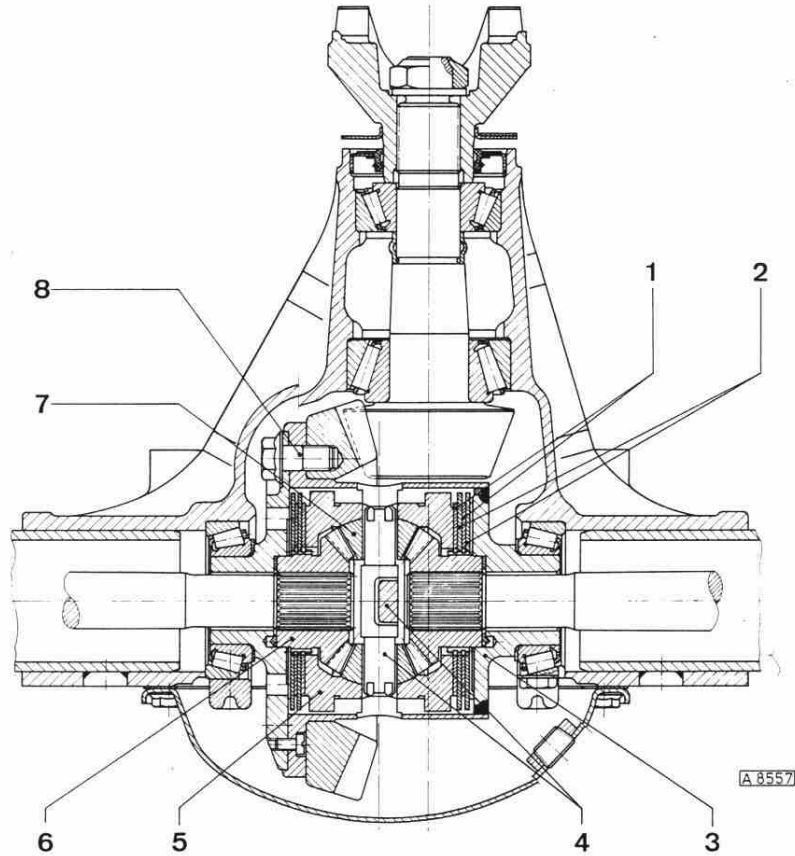
Press on the retaining ring cold. A lubricant is not required.

The shaft sealing ring incorporated in the ball bearing cannot be replaced separately, but only together with the ball bearing.



Hinterachse mit Sperrausgleichgetriebe

Rear axle with locking differential



- 1. Außenlamellen
- 2. Innenlamellen
- 3. Gehäuse mit Deckel
- 4. Ausgleichachsen
- 5. Druckring
- 6. Achswellenkegelrad
- 7. Ausgleichkegelrad
- 8. Tensilock-Schraube für Tellerrad

- 1. Outer disks
- 2. Inner disks
- 3. Housing with cover
- 4. Differential axles
- 5. Thrust ring
- 6. Axle shaft bevel gear
- 7. Differential bevel gear
- 8. Tensilock screw for ring gear

## Sperrausgleichgetriebe

### Locking differential

Die Anzahl der Lamellen pro Seite, die Anzahl der Ausgleichskegelräder und Ausgleichsachsen sowie die Anordnung des Deckels des Sperrausgleichgehäuses sind der Tabelle zu entnehmen.

The number of disks on each side, the number of differential bevel gears and differential axles and the arrangement of the cover of the locking differential housing can be taken from the table.

Übersetzungsverhältnis	32/10 = 3.2	38/11 = 3.45
Transmission ratio	32/9 = 3.56	33/9 = 3.67
	35/9 = 3.89	38/9 = 4.22
	38/8 = 4.75	

Kenn-Nr. auf Ausgleichgehäuse eingätzt Identification number etched on the differential housing	4061 006 137	
Katalog-Nr. Catalog no.	90 04 097	
Radiale Führungsscheibe Radial guide disk	nein : Führung im Ausgleichgehäuse und Deckel no : guided in the differential housing and cover	
Tellerfeder Diaphragm spring	ohne without	
Anzahl der Außenlamellen pro Seite Number of outer disks on each side	2	Anordnung der Lamellen pro Seite Arrangement of disks on each side
Anzahl der Innenlamellen pro Seite Number of inner disks on each side	2	Druckkörper Thrust piece 1 Innenlamelle 1 inner disk 1 Außenlamelle 1 outer disk
Ausgleichachsen Differential axles	2	1 Innenlamelle 1 inner disk 1 Außenlamelle 1 outer disk
Ausgleichkegelräder Differential bevel gears	4	
Sperrwert (ca. %) Lock value (approx. %)	75	
Anordnung des Deckels am Sperrausgleichgehäuse Arrangement of the cover on the locking differential housing		An Tellerradseite On the ring gear side
Vorspannung zwischen Ausgleichgehäuse und Lamellenpaket Prestress between differential housing and disk block		Durch Drehmoment prüfen : 5 Nm (0,5 kpm) Check cranking torque : 5 Nm (0.5 kpm)

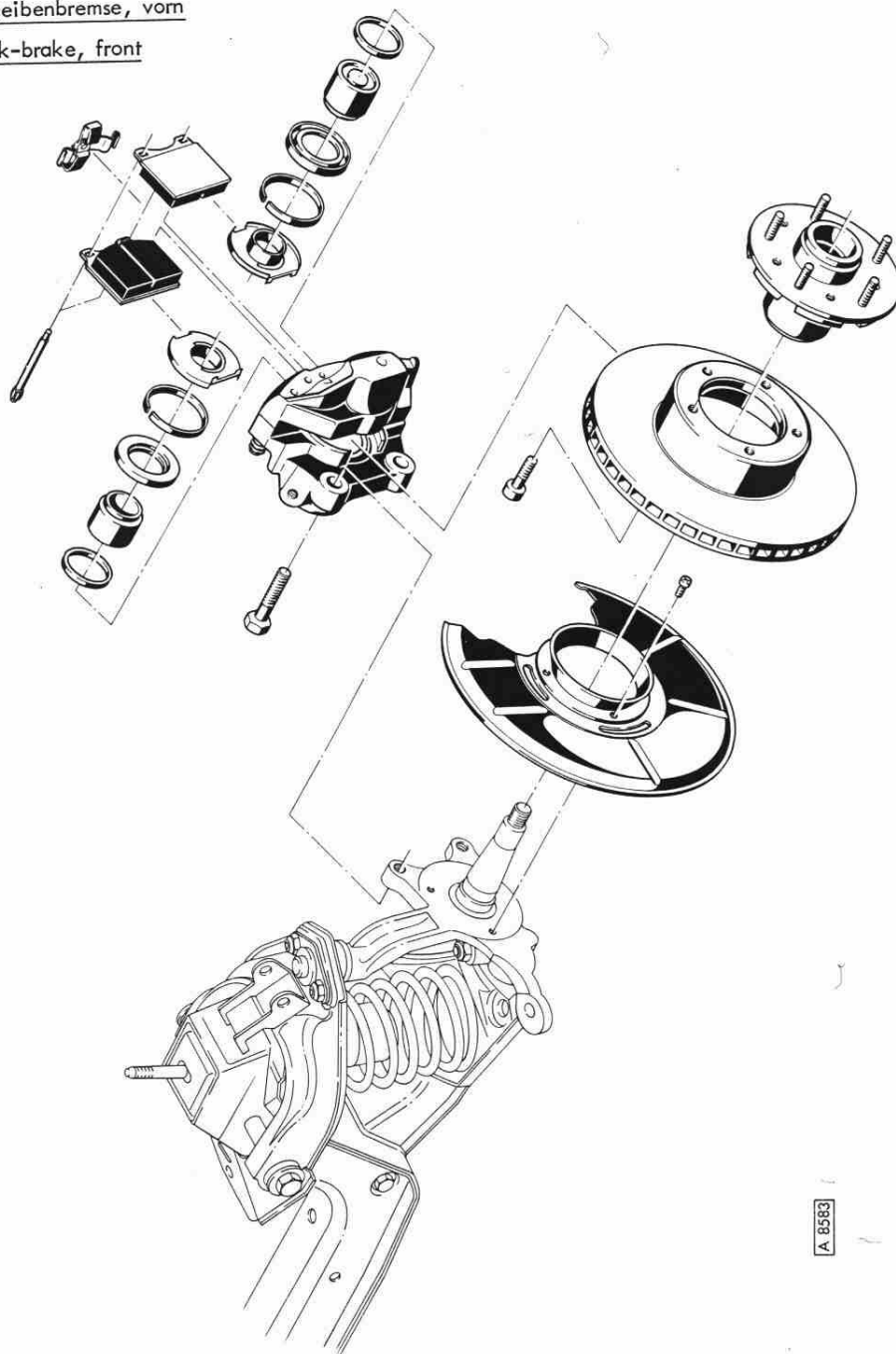
BREMSEN

BRAKES

A 9562

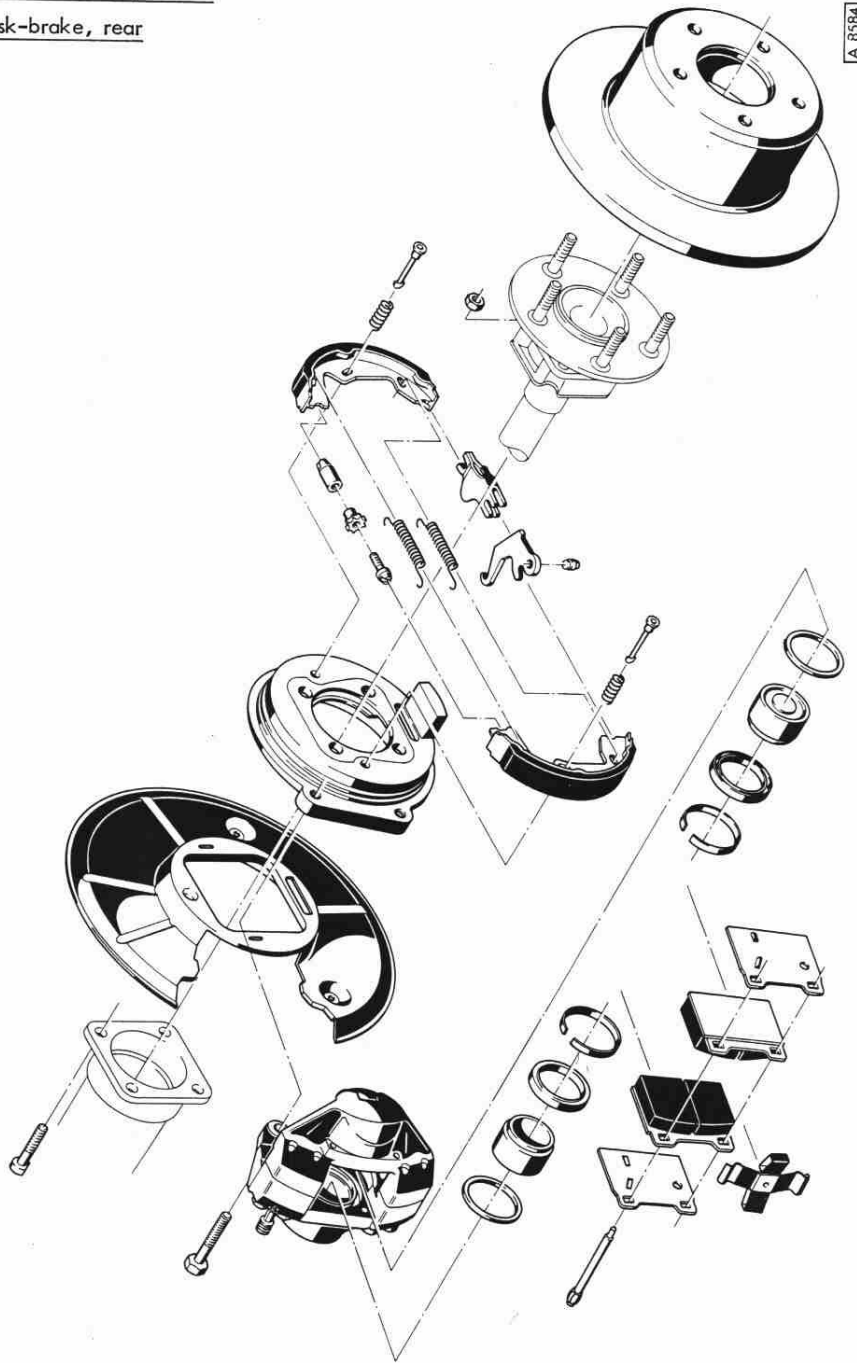


Scheibenbremse, vorn  
Disk-brake, front



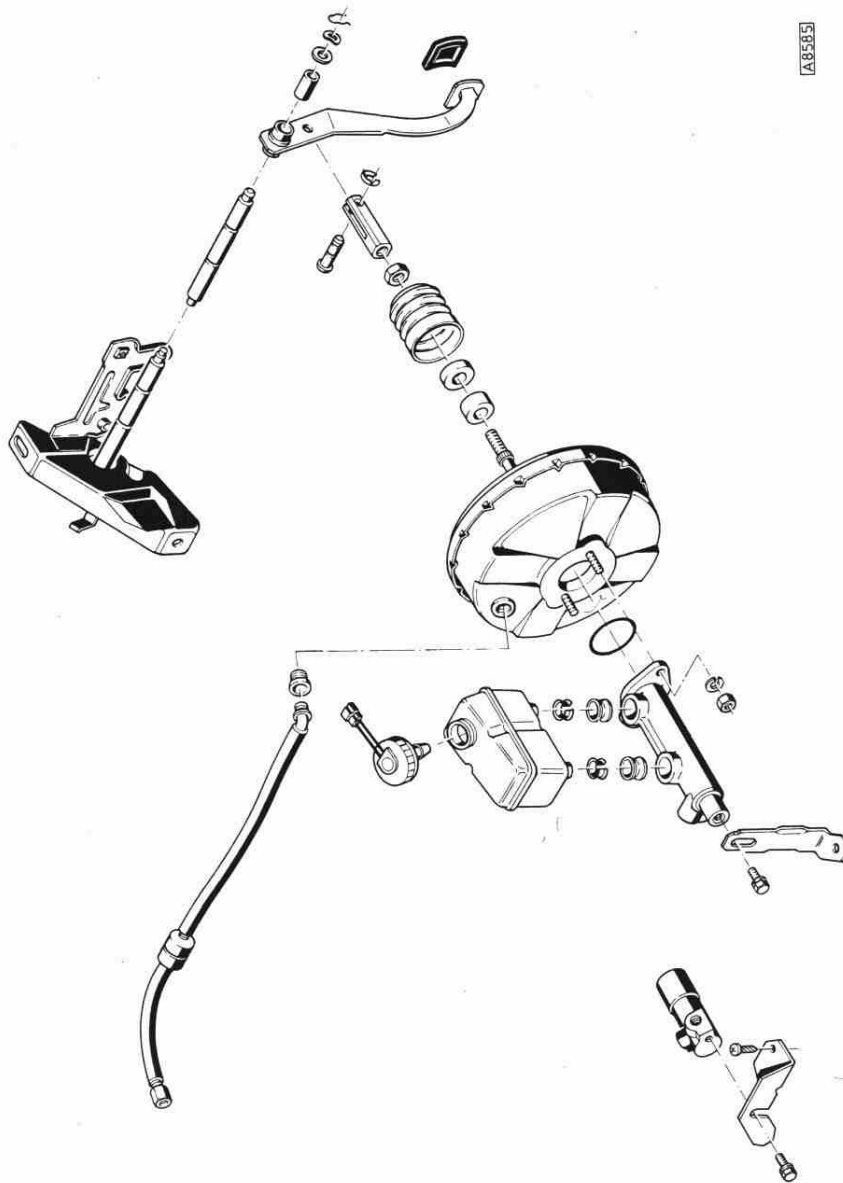
A 8583

Scheibenbremse, hinten  
Disk-brake, rear



Hauptbremszylinder mit Bremskraftverstärker  
Brake master cylinder with brake power booster

AB585



## ARBEITEN AN DER BREMSANLAGE

### OPERATIONS ON THE BRAKE SYSTEM

#### Bremsanlage entlüften

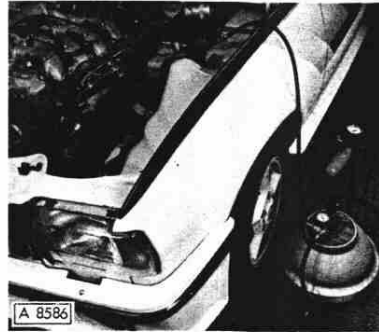
##### Bleed the brake system

Bremsentlüfteranschluß aufschrauben.

Deckel von Bremsflüssigkeitsbehälter abschrauben und Bremsentlüfteranschluß 3.9302-0740.2 aufschrauben.

Unscrew the brake bleeder connection.

Unscrew the cover from the brake fluid reservoir and screw out the brake bleeder connection 3.9302-0740.2



Bremsentlüfteranschluß an Entlüftergerät anschließen.

Bremssystem unter Druck setzen.

Connect the brake bleeder connection to the bleeding device.

Pressurize the brake system.

Bremsanlage entlüften.

Vorderen und/oder hinteren Bremskreis entlüften.

Entlüftungsventile so lange offen lassen, bis klare, blasenfreie Bremsflüssigkeit ausfließt.

**ACHTUNG !** Ausgeflossene Bremsflüssigkeit darf nicht weiter verwendet werden.

Nach dem Entlüften Bremsflüssigkeitsstand im Bremsflüssigkeitsbehälter richtigstellen.

Bremsflüssigkeit muß bis zur oberen Marke (MAX) reichen.

Bleed the brake system.

Bleed the front and/or rear brake circuit. Leave the bleeder valves open until the clear, bubble-free brake fluid flows out.

**CAUTION !** Flown out brake fluid should no longer be used.

After bleeding top up the brake fluid level in the brake fluid reservoir.

The brake fluid level should reach up to the upper mark (MAX).

Entlüftergerät abnehmen.

Bremsentlüfteranschluß vom Flüssigkeitsbehälter abschrauben.

Deckel für Flüssigkeitsbehälter aufschrauben.

Remove the bleeder device.

Unscrew the brake bleeder connection from the fluid reservoir.

Screw down the fluid reservoir cover.

#### Handbremse einstellen

##### Adjust the hand brake

Fahrzeug hinten aufbocken.

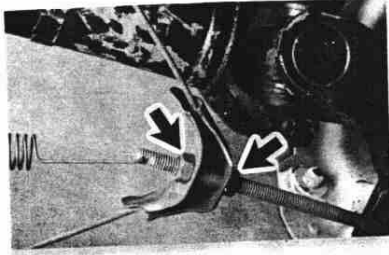
Fußbremse hinten einstellen.

Bremsbackenhebel auf Gängigkeit prüfen.

Jack up the vehicle at the rear.

Adjust the service brake at the rear.

Check the brake shoe lever for smooth operation.



Hierzu Zugseile am Handbremsausgleich so weit nach unten ziehen, bis Bremswirkung an den Hinterrädern feststellbar ist.

For this purpose pull down the bowden cable on the hand brake compensator until the braking effect on the rear wheels can be felt.

Handbremshebel auf 3 Rasten anziehen.  
Bremsseilausgleich durch die beiden Muttern so einstellen, daß die Bremswirkung an den Hinterrädern gerade einsetzt.  
Darauf achten, daß an beiden Hinterrädern gleiche Bremswirkung vorhanden ist.

Pull up the hand brake lever 3 catches.  
Adjust the brake cable compensator by the two nuts so that the braking effect just starts on the rear wheels.  
Ensure that the braking effect on both rear wheels is identical.

#### Bremsbeläge ersetzen

#### Replace the brake linings

#### Scheibenbremse vorn

Fahrzeug vorn anheben.

Vorderräder abnehmen.

Einbaulage der Vorderräder gegenüber der Vorderradnabe markieren.

Bremsflüssigkeit absaugen.

Etwas Bremsflüssigkeit absaugen, damit beim Zurückdrücken der Kolben keine Flüssigkeit aus dem Behälter fließt.

#### Front disk-brake.

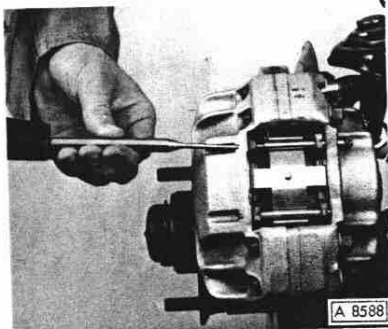
Jack up the front part of the vehicle.

Remove the front wheels.

Mark the arrangement of the front wheels relative to the front wheel hub.

Draw off the brake fluid.

Draw off a little brake fluid so that no fluid will flow from the reservoir when the piston is pressed back.



#### Bremsbeläge ausbauen.

Haltestifte von außen nach innen aus Bremssattel und Belägen herausschlagen.

Spreizfedern abnehmen.

Bremsbeläge, die verölt sind, tiefe, bis zur Belagplatte reichende Risse aufweisen, oder die sich am gesamten Umfang von der Belagplatte gelöst haben, sind stets zu erneuern.

Bremsbeläge, die sich nur an den Ecken von der Belagplatte gelöst haben, oder nur feine Risse aufweisen, können weiter verwendet werden, wenn die Reststärke wesentlich über dem Sollwert liegt.

Grundsätzlich sind alle Bremsbeläge einer Achse zu erneuern, auch wenn nur ein Belag verölt, eingerissen oder abgenutzt ist.



Zusammen mit den Belägen sind auch die Spreifedern zu erneuern.  
An einer Achse nur Beläge von demselben Hersteller verwenden.  
Konzentrische Riefen an den Bremsscheiben bis zur vorgeschriebenen Tiefe sind unbedenklich, da sich die Bremsbeläge anpassen.

Remove the brake linings.

Drive out the retaining pin from the outside from the caliper and linings.

Remove the expansion spring.

Brake linings covered with oil, with cracks going down to the lining plate or detached from the lining plate over its whole circumference should be replaced at any rate.

Brake linings that are detached from the lining plate only at the corners or show only fine cracks can be employed further if the remaining thickness exceeds the rated thickness considerably.

On principle, all brake linings of the same axle are to be replaced, even if only one brake lining is covered with oil, cracked or worn. Also the expansion springs are to be replaced together with the linings.

On the same axle use only brake linings of the same manufacturer.

Concentric scores on the brake disks down to the specified depth are harmless since the brake linings adapt themselves.

Bremsbeläge herausziehen, bei zu festem Sitz Bremsbelag-Schlagauszieher 3.9314-6100.3/01 verwenden.

Bremsbeläge nacheinander aus Bremssattelschacht herausziehen.

Pull out the brake linings. If they are stuck use the brake lining pull-out device 3.9314-6100.3/01.

Successively pull out the brake linings from the caliper space.

Kolben im Bremssattel mit Kolbenrückdrückvorrichtung 3.9314-4950.3/01 zurückdrücken.

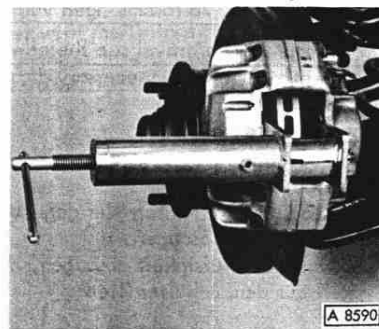
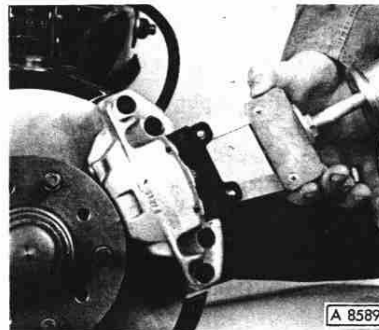
Bremsscheiben und Führungen für Bremsbelag im Sattel reinigen (Spiritus, Preßluft).

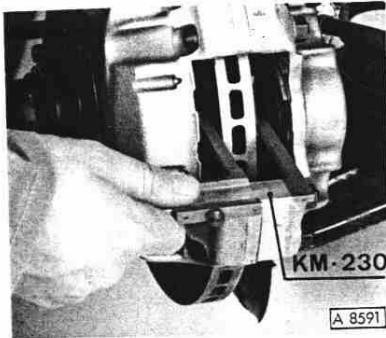
Keinesfalls scharfkantige Werkzeuge oder mineralölhaltige Reinigungsmittel verwenden, da sonst die Schutzkappen der Kolben beschädigt würden.

Press back the piston into the brake caliper using the piston return device 3.9314-4950.3/01.

Clean the brake disks and guides for the brake lining in the caliper (white spirit, compressed air).

Do not use under any circumstances sharp-edged tools or detergents containing mineral oils since this would cause the protecting caps of the pistons to be damaged.





Bremsscheibendicke mit KM-230 messen.

Bei jedem Bremsbelagersatz ist die Bremsscheibendicke zu messen und die Bremsscheibe auf Restdicke und Oberflächenbeschaffenheit zu überprüfen.

Measure the brake-disk thickness with the aid of KM-230.

Whenever the brake lining is replaced measure the thickness of the brake-disk and check the brake-disk for residual thickness and surface condition.

**Bremsbeläge einbauen.**

Nur Original-Opel-Bremsbeläge einbauen.

Beim Einbau kontrollieren, daß sich die Beläge in der Führung leicht hin- und herbewegen lassen.

Install the brake linings.

Use only original Opel brake linings.

Check during installation that the linings can be easily moved to and fro in the guides.

**Lüftspiel einstellen.**

Nach dem Einbau der Bremsbeläge Bremspedal mehrmals vollständig durchtreten, damit sich die Kolben in den Bremssätteln auf kleinstes Lüftspiel einstellen.

**Vorderräder montieren.**

Vorher markierte Flächen müssen übereinstimmen.

**Fahrzeug ablassen.**

**Bremsflüssigkeit im Ausgleichbehälter korrigieren.**

Bremsflüssigkeit muss bis zur oberen Marke (MAX) reichen.

**Adjust the lifting play.**

After having installed the brake linings, fully press down the brake pedal several times so that the pistons in the calipers are adjusted to the lowest lifting play.

**Mount the front wheels.**

The surfaces marked previously should coincide.

**Lower the vehicle.**

**Check the brake fluid in the fluid reservoir.**

The brake fluid should reach up to the upper mark (MAX).

Neue Bremsbeläge bis zu einer Fahrstrecke von ca. 200 km langsam einbremsen.

Keine unnötigen Vollbremsungen vornehmen.

Up to some 200 km travel use the new brake linings cautiously.

Do not carry out any unnecessary drastic braking.

**Scheibenbremse hinten**

**Fahrzeug hinten anheben.**

**Hinterräder abnehmen.**

Einbaulage der Hinterräder gegenüber der Radnabe markieren.

**Bremsflüssigkeit absaugen.**

Etwas Bremsflüssigkeit absaugen, damit beim Zurückdrücken der Kolben keine Flüssigkeit aus dem Behälter fließt.

### Rear disk brake

Lift the vehicle at the rear.

Remove the rear wheels.

Mark the mounting arrangement of the rear wheels relative to the wheel hub.

Draw off the brake fluid.

Draw off some brake fluid so that no fluid will flow from the reservoir when the piston is pressed back.

Bremsbeläge ausbauen.

Haltestifte von außen nach innen aus Bremsattel und Belägen herausschlagen.

Spreizfedern abnehmen.

Bremsbeläge, die verölt sind, tiefe, bis zur Belagplatte reichende Risse aufweisen, oder die sich am gesamten Umfang von der Belagplatte gelöst haben, sind stets zu erneuern.

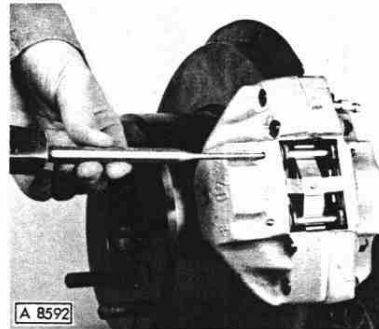
Bremsbeläge, die sich nur an den Ecken von der Belagplatte gelöst haben, oder nur feine Risse aufweisen, können weiter verwendet werden, wenn die Reststärke wesentlich über dem Sollwert liegt.

Grundsätzlich sind alle Bremsbeläge einer Achse zu erneuern, auch wenn nur ein Belag verölt, eingerissen oder abgenutzt ist.

Zusammen mit den Belägen sind auch die Spreizfedern zu erneuern.

An einer Achse nur Beläge von demselben Hersteller verwenden.

Konzentrische Riefen an den Bremsscheiben bis zur vorgeschriebenen Tiefe sind unbedenklich, da sich die Bremsbeläge anpassen.



Remove the brake linings.

Knock out the retaining pins to the inside from the brake caliper and linings.

Remove the expansion springs.

Brake linings covered with oil, with cracks penetrating down to the lining plates or detached from the lining plate over their whole circumference should be replaced at any rate.

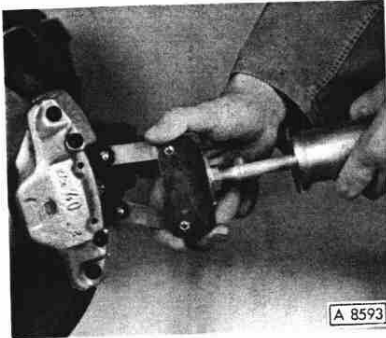
Brake linings that are detached from the lining plate only at the corners or show only fine cracks can be reemployed if the remaining thickness exceeds the rated thickness considerably.

On principle, all brake linings of the same axle are to be replaced, even if only one brake lining is covered with oil, cracked or worn.

Also the expansion springs are to be replaced together with the linings.

On the same axle use only brake linings of the same manufacturer.

Concentric scores on the brake disks down to the specified depth are harmless, since the brake linings adapt themselves.

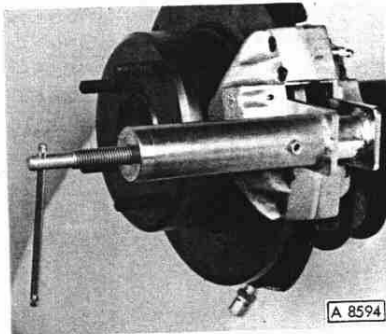


Bremsbeläge herausziehen, bei zu festem Sitz Bremsbelag-Schlagauszieher 3.9314-6100.3/01 verwenden.

Bremsbeläge nacheinander aus Bremssattelschacht herausziehen.

Pull out the brake linings. If they are stuck use the brake lining pull-out device 3.9314-6100.3/01.

Successively pull out the brake linings from the caliper space.



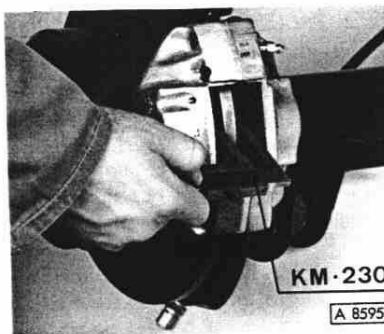
Kolben im Bremssattel mit Kolbenrückdrückvorrichtung 3.9314-4950.3/01 zurückdrücken.

Bremsscheibe und Führungen für Bremsbelag im Sattel reinigen (Spiritus, Preßluft).  
Keinesfalls scharfkantige Werkzeuge oder mineralöhlhaltige Reinigungsmittel verwenden, da sonst die Schutzkappen des Kolbens beschädigt würden.

Press back the piston into the brake caliper using the piston return device 3.9314-4950.3/01.

Clean the brake disks and guides for the brake lining in the caliper (white spirit, compressed air).

Do not use, under any circumstances, sharp-edged tools or detergents containing mineral oils since this would cause the protecting caps of the pistons to be damaged.



Bremsscheibendicke mit KM-230 messen.

Bei jedem Bremsbelagersatz ist die Bremsscheibendicke zu messen und die Bremsscheibe auf Restdicke und Oberflächenbeschaffenheit zu überprüfen.

Measure the brake disk thickness with the KM-230 tool.

Every time the brake lining is replaced measure the thickness of the brake disk and check the brake disk for the remaining thickness and surface condition.

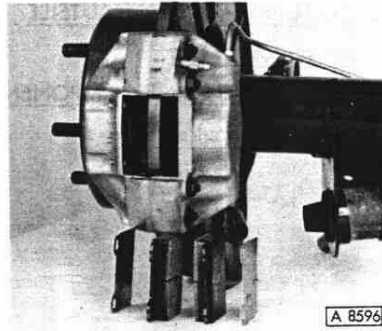
Bremsbeläge einbauen.

Nur Original-Opel-Bremsbeläge einbauen.

Beim Einbau kontrollieren, daß sich die Beläge in der Führung leicht hin- und herbewegen lassen.

Auf richtige Einbaulage des Verdrehsicherungsbleches achten !

Die Aussparungen des Verdrehsicherungsbleches zeigen nach unten, d.h. entgegen dem Entlüftungsventil.



Install the brake linings.

Use only original Opel brake linings.

Check during installation that the linings can be easily moved to and fro in the guides.

Ensure the correct mounting arrangement of the antitwist lock plate !

The recesses of the antitwist lock plate should show downwards, i.e. opposite to the bleeding valve.

Lüftspiel einstellen.

Nach dem Einbau der Bremsbeläge Bremspedal mehrmals vollständig durchtreten, damit sich die Kolben in den Bremssätteln auf kleinstes Lüftspiel einstellen.

Hinterräder montieren.

Vorher markierte Flächen müssen übereinstimmen.

Fahrzeug ablassen.

Bremsflüssigkeit im Ausgleichbehälter korrigieren.

Bremsflüssigkeit muß bis zur oberen Marke (MAX) reichen.

Adjust the lifting play.

After having installed the brake linings fully press down the brake pedal several times so that the pistons in the calipers are adjusted to the lowest lifting play.

Mount the rear wheels.

Make the surfaces marked previously coincide.

Lower the vehicle.

Top up the brake fluid in the fluid reservoir if required.

The brake fluid should reach up to the upper mark (MAX).

Neue Bremsbeläge bis zu einer Fahrstrecke von ca. 200 km einbremsen.

Keine unnötigen Vollbremsungen vornehmen.

Up to some 200 km travel use the new brake linings cautiously.

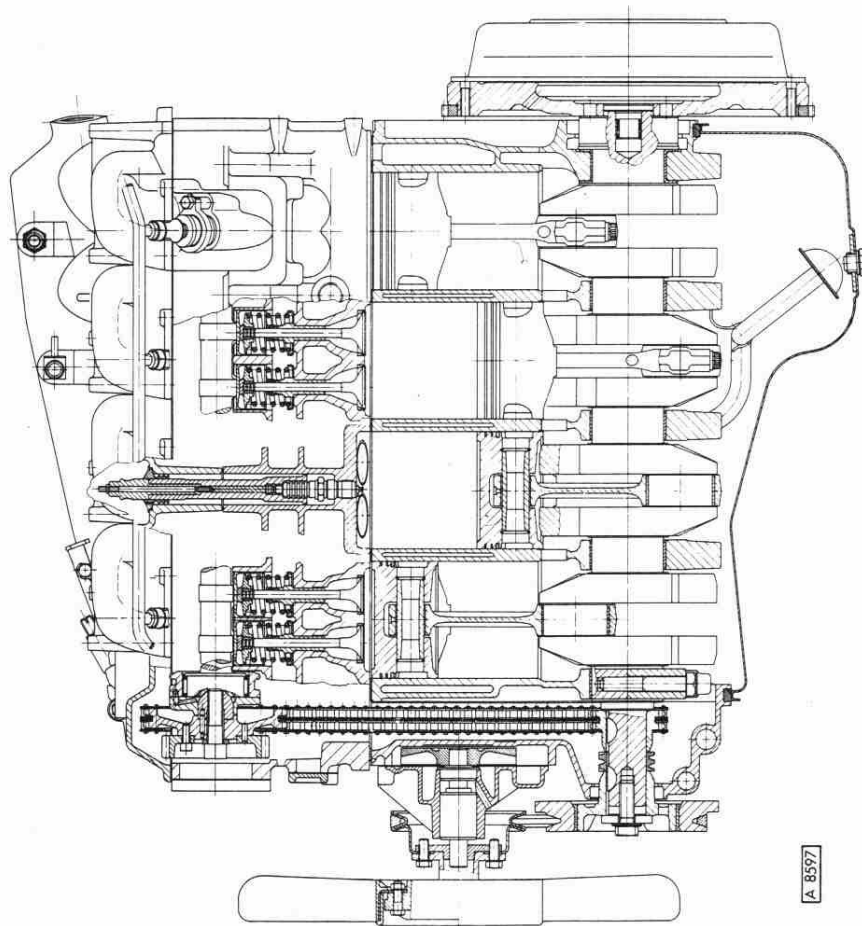
Do not carry out any unnecessary drastic braking.

MOTOR UND MOTORANBAUTEILE

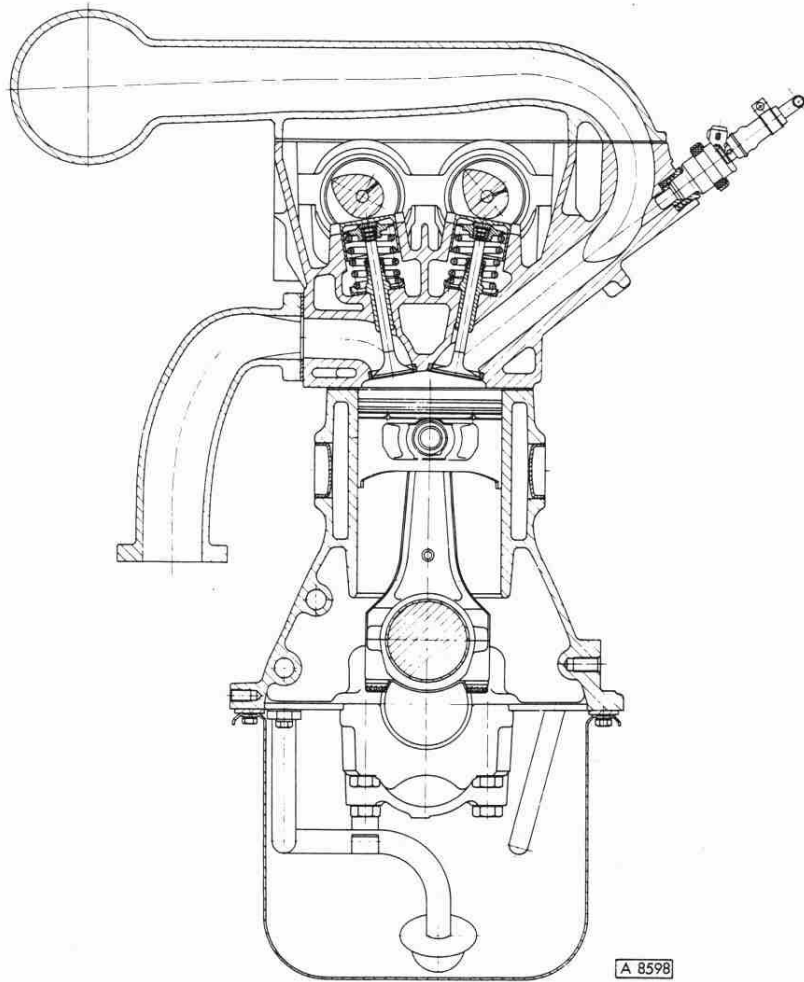
Motorlängsschnitt

ENGINE AND ENGINE COMPONENTS

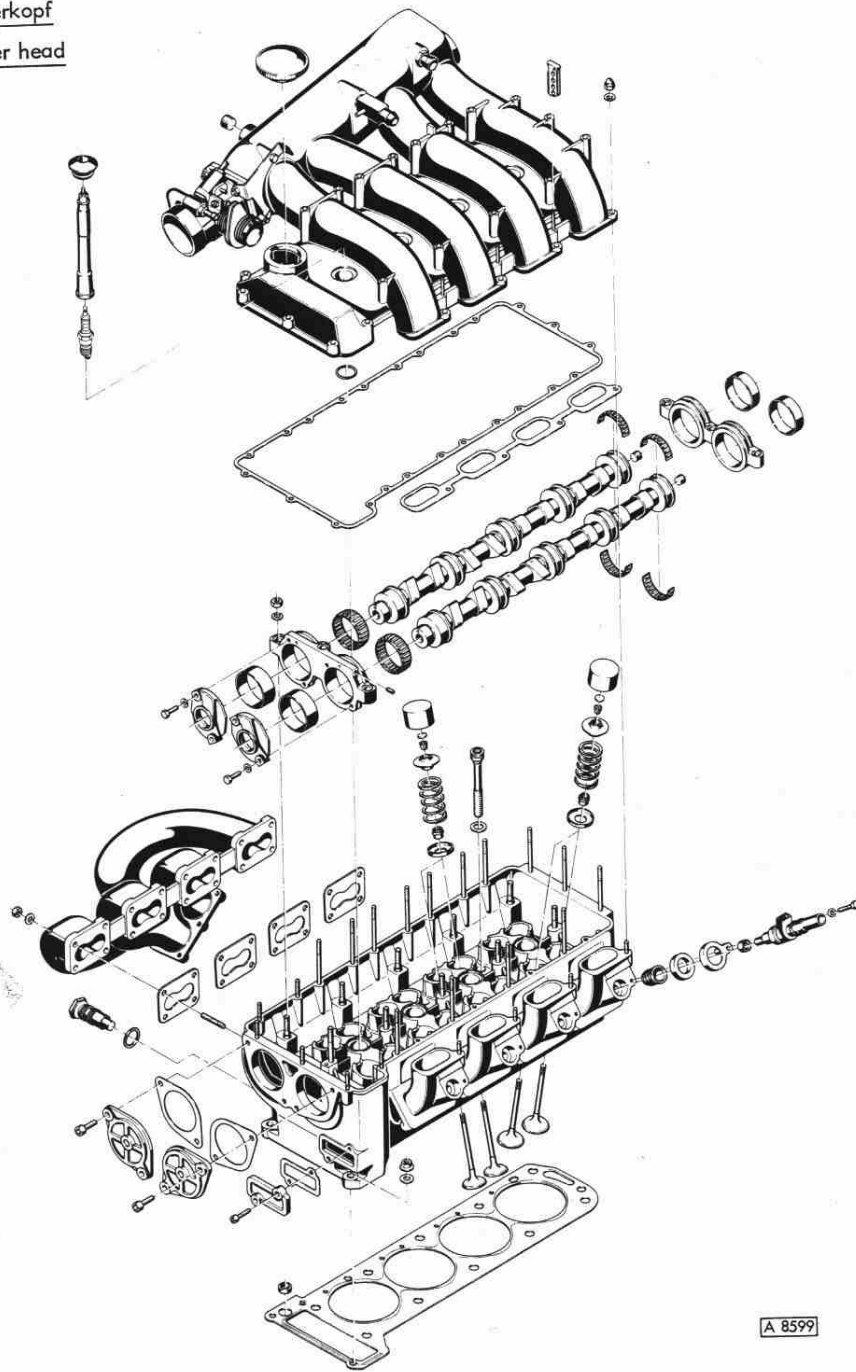
Engine longitudinal section



Motorquerschnitt  
Engine gross section



Zylinderkopf  
Cylinder head

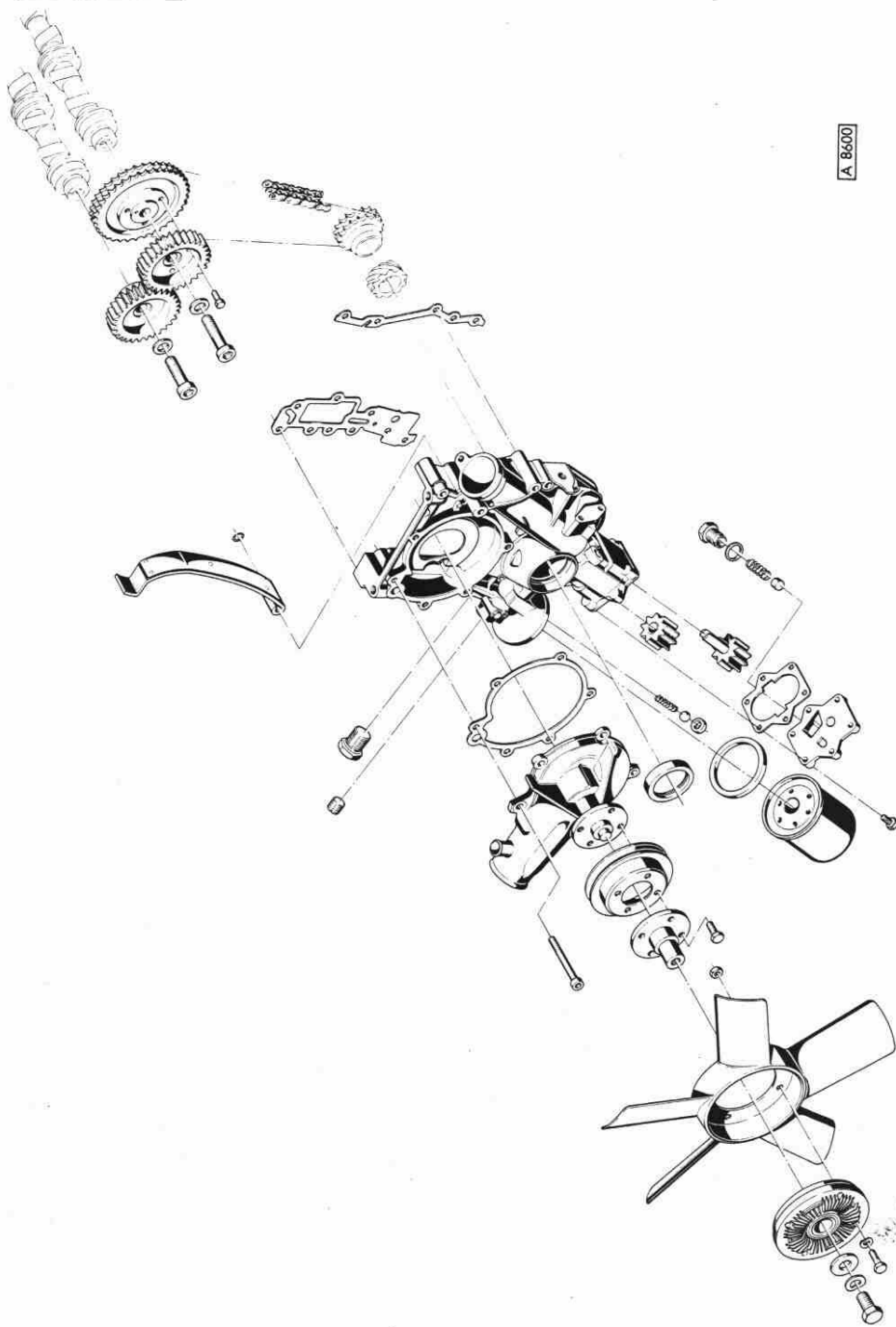


A 8599

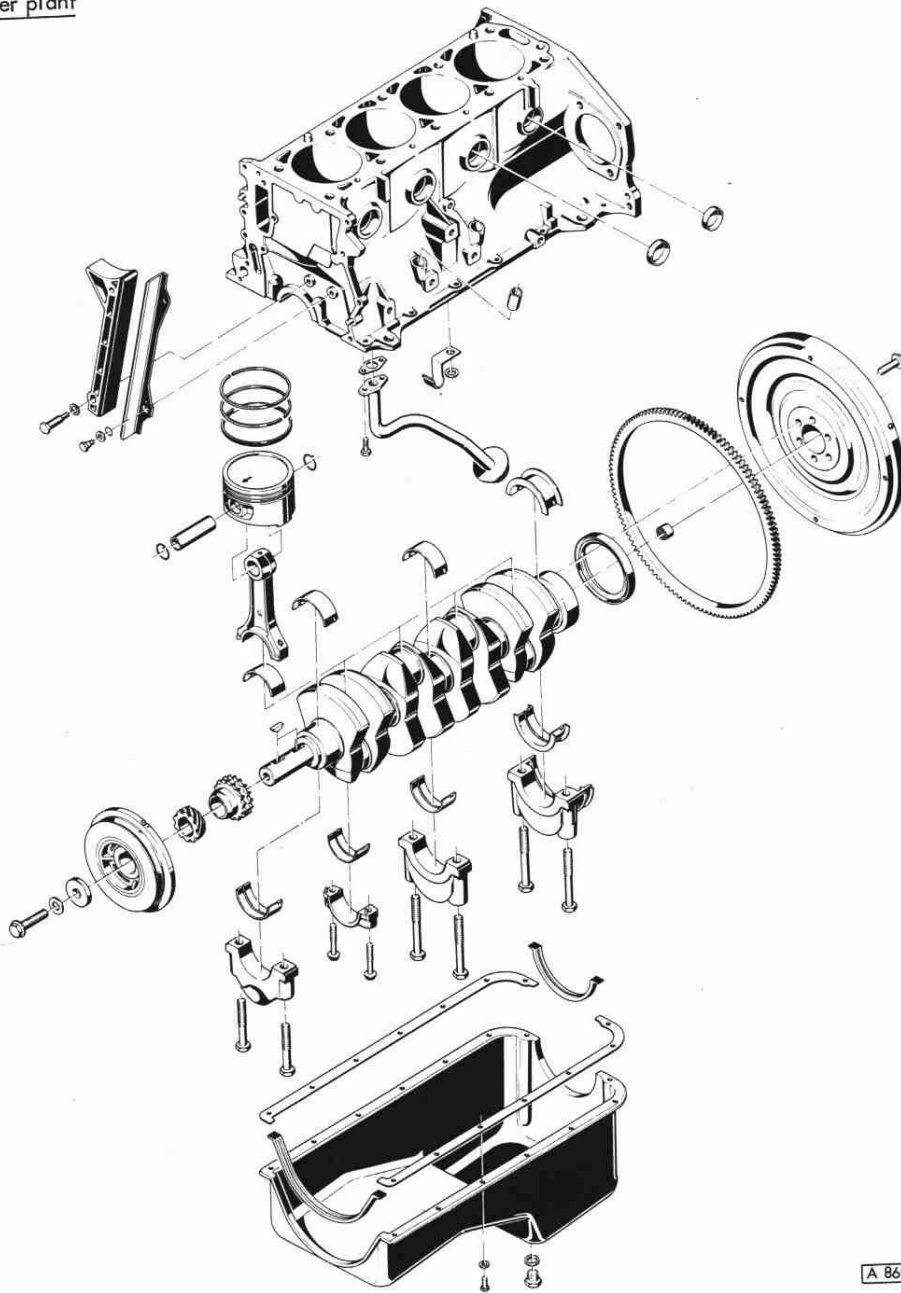


Steuergehäuse

Timing gear case



Triebwerk  
Power plant



A 8601

## PRÜF- UND EINSTELLARBEITEN AM EINGEBAUTEN MOTOR

### TEST AND ADJUSTMENT OPERATIONS ON THE INSTALLED ENGINE

#### Ventilspiel prüfen und einstellen

#### Check the valve play and adjust it

Zylinderkopfhaube ausbauen.  
Ventilspiel bei kaltem Motor prüfen.

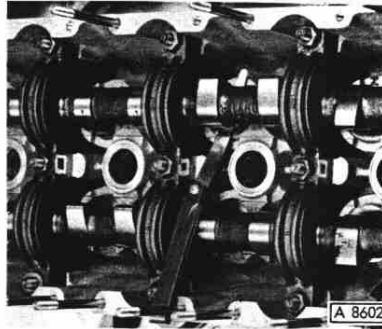
Remove the cylinder head cover.  
Check the valve clearance on the cold engine.

Mit Fühllehre Istwert ermitteln.

Zulässiges Ventilspiel für Ein- und Auslaß-  
ventil  $0,15 + 0,05$  mm = Sollwert

Determine the actual value with the aid of a  
feeler gauge.

Admissible valve clearance for the intake and  
exhaust valves  $0,15 + 0,05$  mm = desired value.

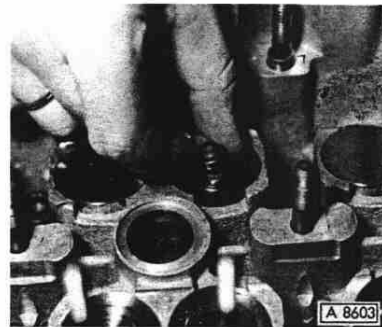


Bei Abweichungen, den Sollwert vom Istwert  
abziehen und der Differenz entsprechend dickere  
oder dünnere Ausgleichscheiben unterlegen.

Hierzu Nockenwellen ausbauen und Stößel  
herausziehen.

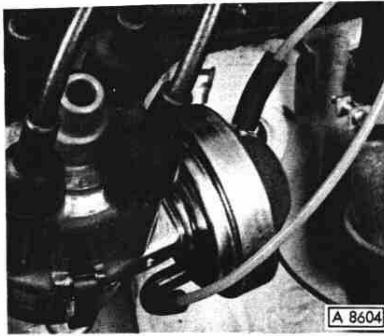
In case of deviations deduct the desired value  
from the actual value and, depending on the  
difference, mount thicker or thinner shims.

For this purpose remove the camshaft and pull out  
the tappets.



Die Ausgleichscheiben werden in  $0,05$  mm Abstufung von  $2,00$  bis  $4,05$  mm geliefert.

The shims are furnished in gradations of  $0,05$  mm from  $2,00$  to  $4,05$  mm.



### Zündzeitpunkt prüfen und einstellen

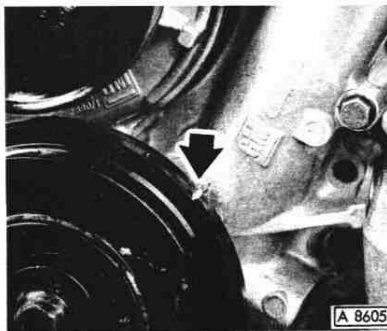
#### Check and adjust the firing point

Zündkabel von Kerzen und Unterdruckschläuche von Verteiler-Unterdruckdose abziehen.

Pull off the ignition cable from the plugs and the vacuum hoses from the distributor vacuum cell.

Zündlichtpistole mit Zündverstelleinrichtung anschließen.  
 Induktionsgeber an Zündkabel des 1. Zylinders aufstecken.  
 Drehzahlmesser anschließen.

Connect the ignition light gun with ignition timing device.  
 Place the induction transmitter on the ignition cable of the 1st cylinder.  
 Connect the tachometer.

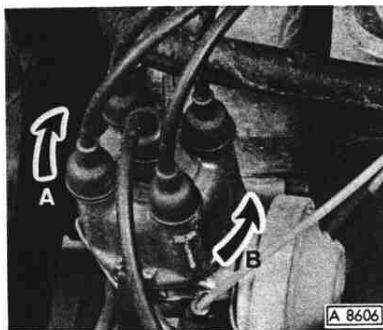


Motor anlassen und bei  $2500 \text{ min}^{-1}$  Zündlichtpistole mit Zündverstelleinrichtung auf eine Frühzündung von  $21^\circ \pm 1^\circ$  kW einstellen.

Zündzeitpunktmarkierung auf Riemenscheibe und Steuergehäuse anblitzen, bei richtiger Einstellung müssen die Zündmarkierungen fluchten.

Start the engine and, at 2500 rpm adjust the ignition light gun with ignition timing device to an advanced ignition of  $21^\circ \pm 1^\circ$ .

Check the firing point marks on the pulley and timing gear case. If the adjustment is correct the ignition marks should be aligned.



Bei Abweichungen Klemmschraube am Verteiler lösen und Zündzeitpunkt durch Drehen des Verteilers verstellen.

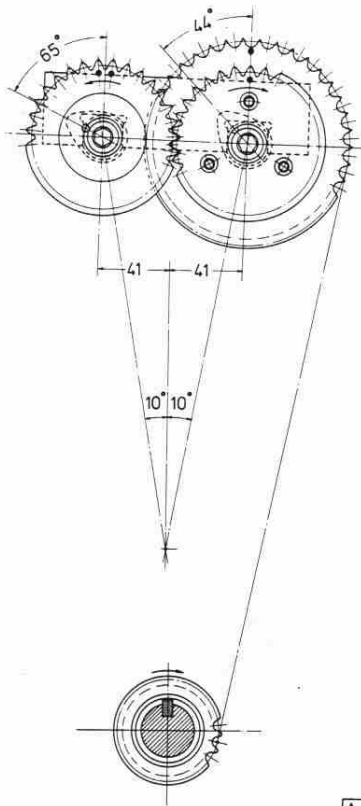
- A = Zündung früher
- B = Zündung später

In case of deviations loosen the clamping screw on the distributor and adjust the firing point by turning the distributor.

- A = Advanced ignition
- B = Retarded ignition.

Steuerzeiten prüfen

Check the valve timing



Um exakte Steuerzeiten zu bekommen, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein :

- Der 1. Zylinder in Stellung "OT" (Zündung)
- Der 4. Zylinder in Stellung "OT" (Ventile überschneiden)
- Der Mitnehmerkeil in der Kurbelwelle steht oben.
- Markierung des Kettenrades und der Nockenwellenräder stehen oben.
- Einstellwerkzeug für Nockenwellen in Aussparungen einsetzen.
- Kugel im Schwungrad und Zeiger im Schauloch des Zylinderblockes müssen übereinander stehen !

To obtain accurate valve timing the following pre-conditions should exist :

- 1st cylinder in the "TDC" position (ignition)
- 4th cylinder in the "TDC" position (valves overlapping)
- The driving dog of the crankshaft should be located on top.
- The marks of the sprocket wheel and camshaft gear are located on top.
- Insert the adjusting tool for the camshafts in the recesses.
- The ball in the flywheel and the indicator in the sight hole of the cylinder block should be superposed.



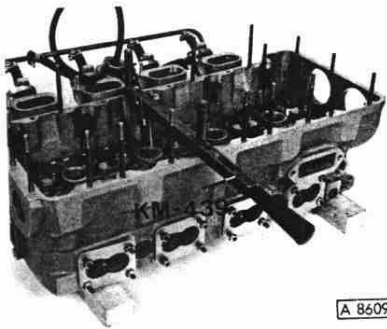
ARBEITEN AM EINGEBAUTEN MOTOR  
OPERATIONS ON THE INSTALLED ENGINE

Ventilfeder ersetzen

Replace the valve spring

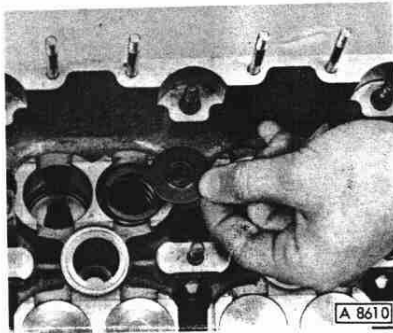
Zylinderkopf abbauen.  
 Stößel mit Ausgleichscheibe herausziehen.

Remove the cylinder head.  
 Pull out the tappet with the shim.



Ventilfederspanner KM-439 auf Ventilfeder aufsetzen und so weit herunterdrücken bis die Ventilkeile frei sind.  
 Ventilkeile entfernen und Ventilfeder entspannen.

Place the valve spring tensioner KM-439 on the valve spring and press it down until the valve spring cotters are disengaged.  
 Remove the valve spring cotters and relieve the valve plate.

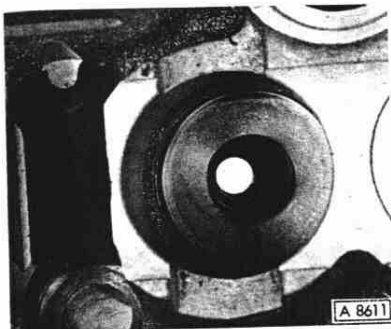


Ventilfeder mit Teller abnehmen.

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.  
 Ventilspiel prüfen ggf. einstellen.

Remove the valve spring with the valve plate.

Installation to be effected in reverse order.  
 Check the valve clearance ; adjust it if required.



WICHTIG :

Auf korrekte Ventilschaftabdichtung achten !

IMPORTANT :

Ensure that the valve shaft seal is correct.

### Öldruckregelventil auf Funktion prüfen

#### Check the function of the oil pressure control valve

Bei zu geringem Öldruck - Kontrolllampe leuchtet auf - ist das Öldruckregelventil auf Funktion zu prüfen.

If the oil pressure is too low - telltale lamp lights up - check the correct operation of the oil pressure control valve.

Verschlußschraube am Ölpumpendeckel  
herausschrauben.

Unscrew the threaded plug from the oil pump  
cover.



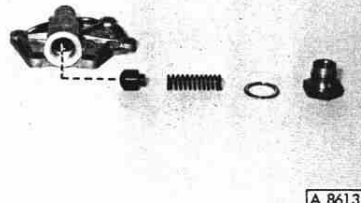
A 8612

Feder mit Überdruckventil - Kunststoffteil - auf  
Klemmfreiheit und Verschmutzung prüfen. Wenn  
notwendig, reinigen und gängig machen.

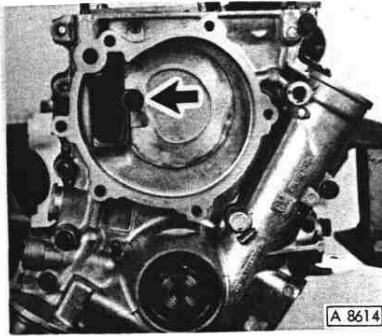
Ist das Überdruckventil - Kunststoffteil - beschä-  
digt, ist der komplette Pumpendeckel mit Ventil  
zu ersetzen.

Check the spring with pressure relief valve -  
lastic part - for seizing and fouling. If required,  
clean it and ensure smooth operation.

If the pressure relief valve - plastic part - is  
damaged replace the pump cover complete with  
valve.



A 8613



### Steuergehäuse aus- und einbauen

#### Remove and reinstall the timing gear case

Kühler ausbauen.  
 Zylinderkopf und Ölwanne ausbauen.  
 Wasserpumpe ausbauen.  
 Zündverteiler ausbauen.

Steuergehäuse abschrauben, auf versteckte Schraube im Wasserpumpenraum achten.

Remove the radiator.  
 Remove the cylinder head and oil pump.  
 Remove the water pump.  
 Remove the ignition distributor.

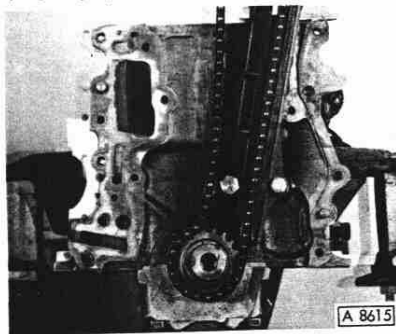
Unscrew the timing gear case. Ensure that there is no screw hidden in the water pump space.

Dichtungen bzw. -reste von den Dichtflächen entfernen.

Werden am Motorblock keine weiteren Demontearbeiten durchgeführt, so ist darauf zu achten, daß die Lage der Steuerkette und des Kettenrades unverändert bleibt (z. B. durch zusammenbinden).

Remove the seals or residues of seals from the sealing surfaces.

If no further disassembly operations are carried out on the engine block it should be ensured that the position of the camshaft timing chain and the sprocket wheel remain unchanged (e.g. by tying them up).

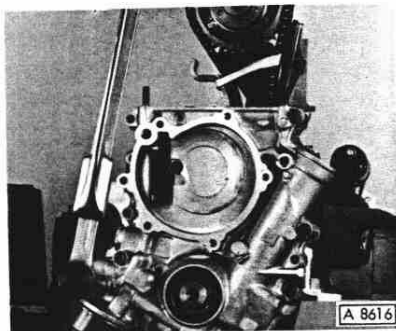


Dichtungen am Motorblock an einigen Stellen mit Fett leicht ankleben.

Steuergehäuse montieren und Schrauben mit 15 Nm (1,5 kpm) anziehen.

Fix the seals of the engine block by gluing them slightly with grease.

Mount the timing gear case and torque the screws up to 15 Nm (1.5 kpm).



Kettenspanner einschrauben.

Der weitere Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Screw in the chain tensioner.

The remaining assembly operations to be carried out in the reverse order of removal.

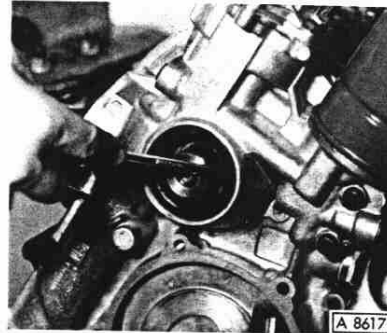


### Dichtring im Steuergehäuse ersetzen

#### Replace the sealing ring of the timing gear case

Kurbelwellenriemenscheibe ausbauen.  
Dichtring mit Schraubenzieher aus Steuergehäuse herausdrücken. Dichtring kann für den Wiedereinbau nicht mehr verwendet werden, sondern ist durch einen neuen zu ersetzen.

Remove the crankshaft pulley.  
Press out the sealing ring with a screw-driver from the timing gear case. This sealing ring cannot be reused for the reinstallation but should be replaced by a new one.



Neuen, an der Dichtlippe geölte(n) Dichtring mit Steuergehäusedichtring-Montagewerkzeug KM-289 in Steuergehäuse bündig einziehen. Schraube und Scheibe zur Befestigung der Kurbelwellenriemenscheibe dazu verwenden.

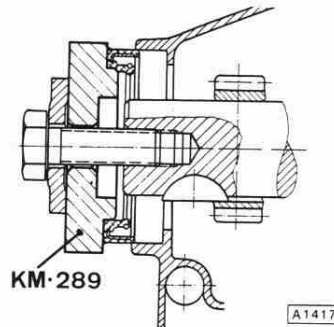
Die Außenfläche des Dichtringes vorher leicht mit Dichtungsmittel, Katalog-Nr. 1504 167, bestreichen.

Kurbelwellenriemenscheibe einbauen.

Mount the new sealing ring, oiled on the sealing lip, with the aid of the timing gear case sealing ring mounting tool KM-289 flush in the timing gear case. Used the screw and washer for the attachment of the crankshaft pulley.

Prior the mounting slightly coat the outer surface of the sealing ring with the sealant, catalog no. 1504 167.

Reinstall the crankshaft pulley.

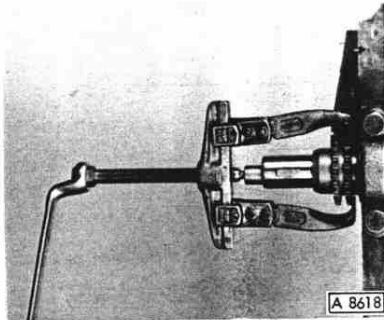


### Steuerräder mit Kette aus- und einbauen

#### Remove and reinstall the timing gears with the chain

Kettenspanner ausbauen.  
Zylinderkopf ausbauen.  
Ölwanne ausbauen.  
Steuergehäuse abschrauben.  
Kette mit Kettenrad abnehmen.

Remove the chain tensioner.  
Remove the cylinder head.  
Remove the oil sump.  
Unscrew the timing gear case.  
Remove the chain with the sprocket wheel.



Schraubenrad für Verteilerantrieb und Kurbelwellenkettensrad vom Kurbelwellenzapfen abziehen.

Wenn erforderlich, Kukko-Abzieher Nr. 20-1 mit passendem Druckpilz verwenden.

Pull off the helical gear for the distributor drive and the crankshaft chain wheel from the crankshaft journal.

If required use the Kukko pull-off device no. 20-1 with suitable pressure piece.



Kurbelwellenkettensrad mit passender Rohrhülse auf Kurbelwellenzapfen auftreiben und Schraubenrad für Verteilerantrieb aufstecken. Auf jeweils richtigen Keilsitz achten.

Drive the crankshaft chain wheel with the aid of a suitable pipe sleeve onto the crankshaft journal and mount the helical gear for the distributor drive.

Ensure correct seating of the keys.



Kurbelwelle so drehen, daß der Mitnehmerkeil bei normaler Motorlage senkrecht nach oben - bei im Bild gezeigter Motorlage senkrecht nach unten - steht. Kolben des 1. Zylinders in OT-Stellung.

Steuerkette mit Kettenrad montieren.

Turn the crankshaft so that the drive dog, with a normal engine position, points vertically upwards. With the engine position as shown in the figure the drive dog should point downwards. Piston of the 1st cylinder in the TDC position.

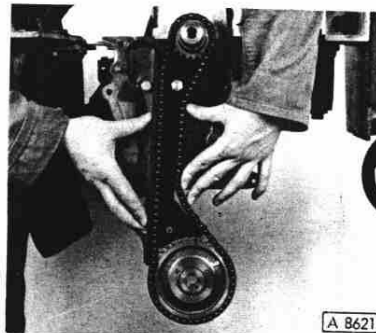
Mount the camshaft timing chain with the sprocket wheel.

Kettenrad innerhalb der Kettenglieder so versetzen, daß die Markierungen am Kettenrad, bei annähernd parallel zur Gleitbahn geführten Kette, unten steht.

Bei später festgeschraubtem Kettenrad muß diese Einstellung noch vorhanden sein.

Move the sprocket wheel within the chain links so that the marks on the sprocket wheel are at the bottom while the chain is approximately parallel to the sliding track.

This adjustment should prevail when the sprocket wheel is subsequently screwed down.



Kontrollprüfung erforderlich

Siehe Arbeitsvorgang "Steuerzeiten prüfen".

Kette und Kettenrad zusammenbinden, um ein evtl. verschieben zu vermeiden.

Alle anderen ausgebauten Teile in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.

Checking is required

See the operation "check the valve timing".

Tie the chain and sprocket wheel together to prevent possible displacements.

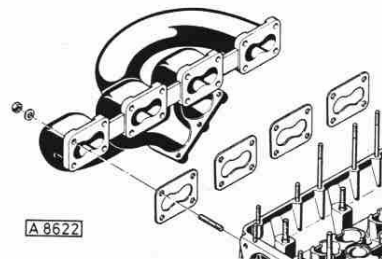
All the other removed parts should be reinstalled in reverse order.

#### Krümmerdichtung am Zylinderkopf ersetzen

#### Replace the manifold seals on the cylinder head

Auspuffkrümmer an Zylinderkopf lösen und abnehmen.

Detach the exhaust manifold from the cylinder head and remove it.

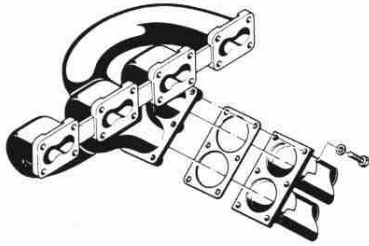


Dichtflächen von Dichtungsresten reinigen und neue Dichtungen am Zylinderkopf aufstecken.

Auspuffkrümmer wechselseitig auf 6 Nm (0,6 kpm) festschrauben.

Clean the sealing surfaces from seal residues and mount new seals on the cylinder head.

Torque the exhaust manifold successively to 6 Nm (0.6 kpm).

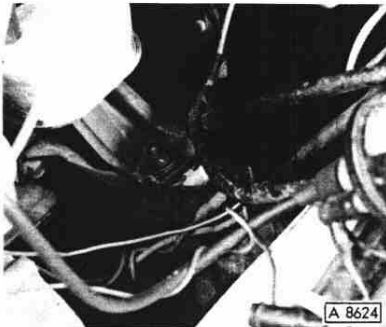


#### Krümmerswischendichtung ersetzen

##### Replace the manifold intermediate seal

Auspuffrohr vom Auspuffkrümmer abschrauben.  
Anschließend Auspuffrohr unter Verwendung einer neuen Zwischendichtung wieder anschrauben.

Unscrew the exhaust pipe from the exhaust manifold.  
Subsequently screw on the exhaust pipe again using a new intermediate seal.

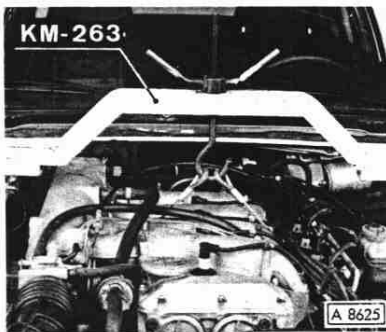


#### Ölwanendichtung ersetzen

##### Replace the oil sump gasket

Mutter links wie rechts vom Gewindebolzen für vordere Motoraufhängung an Dämpfungsblock abschrauben.

Unscrew the nuts on the left-hand and right-hand sides from the threaded bolt for the front engine mount on the silentbloc.



Motor, mit Motorheber KM-263 und kurzem Seil (Länge  $\approx$  850 mm), ca. 5 cm anheben.

Lift the engine with the engine lifter KM-263 and a short length of rope (length  $\approx$  850 mm) by approximately 5 cm.

Motoröl ablassen.  
Ölwanne abschrauben und nach hinten herausnehmen.

Die Vorderachse muß zum Ausbau der Ölwanne abgesenkt werden.

Drain the engine oil.  
Unscrew the oil sump and remove it from the rear.

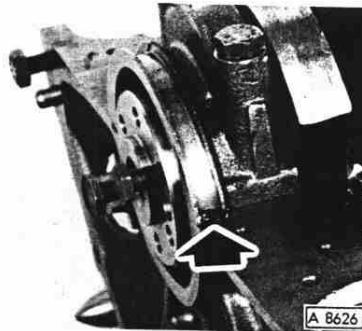
To remove the oil sump it is necessary to lower the front axle.

Dichtflächen von Motorblock und Ölwanne vor dem Wiedereinbau der Ölwanne reinigen und eine Raube Dichtungsmasse (ca. 3 mm Ø) Katalog-Nr. 15 03 294, an folgenden Stellen auftragen :

An den hinteren Kanten des hinteren Kurbelwellenlagerdeckels und des Zylinderblockes.

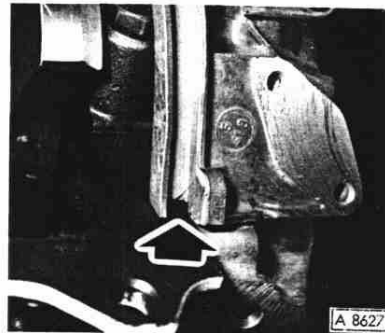
Clean the sealing surface of engine block and oil sump prior to reinstallation and apply a bead of sealant (approx. 3 mm dia.) catalog no. 15 03 294 to the following locations :

Rear edges of the rear crankshaft bearing cover and cylinder block.



Zwischen Steuergehäuse und Zylinderblock unten.

Between timing gear case and at the cylinder block bottom.

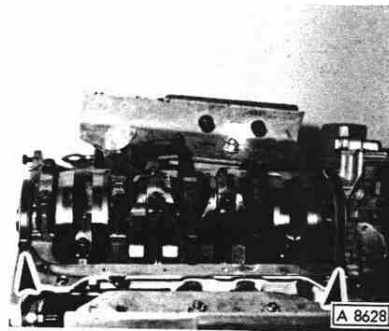


Kork- und Gummidichtungen auf Dichtflächen des Motorblockes und des Steuergehäuses auflegen.

Nach Auflegen der Dichtungen weitere Rauben Dichtungsmasse, an den hinteren Kanten des hinteren Kurbelwellenlagerdeckels zwischen Gummi- und Korkdichtungen und zwischen Steuergehäuse und Zylinderblock unten, auftragen.

Place the cork and rubber gaskets on the sealing surfaces of the engine block and timing gear case.

After having placed the gaskets in position apply further beads of sealant to the lower edges of the rear crankshaft bearing cover between rubber and cork gaskets and between the timing gear case and the bottom of the cylinder block.



Ölwanne anschrauben. Hierzu Schrauben mit Sicherungsmasse, Katalog-Nr. 15 03 163, einsetzen.

Vordere Motoraufhängung links wie rechts am Dämpfungsbloc anschrauben.

Motoröl einfüllen.

Screw on the oil sump, inserting the screws with the sealant catalog no. 15 03 163.

Screw down the front engine mount on the right and left-hand side of the silentbloc.

Fill up oil.



Hinteren Kurbelwellenlagerdichtung ersetzen  
Replace the rear crankshaft bearing sealing ring

Schwungrad aus- und einbauen  
Remove and reinstall the flywheel

Wellendichtung mit passendem Spitzdom in Mitte  
Dichtung lochen.

Perforate the shaft sealing ring with a suitable  
sharp drift in the middle.

Entsprechend der geschlagenen Lochgröße eine  
passende Blechschraube eindrehen und mit einer  
Beißzange, auf unterem Zylinderblockstege

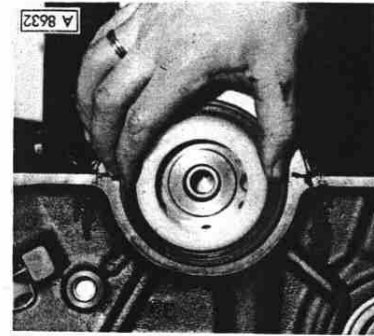
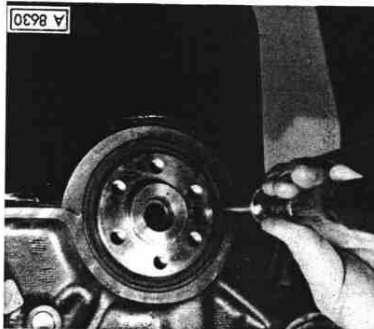
abstützend, Wellendichtung aus Sitz herauskanten.  
Corresponding to the size of hole perforated screw  
in a suitable Parker screw and with a pair of  
nippers, supported on the lower cylinder block  
web, remove the shaft sealing ring from its seat.

Am neuen Wellendichtung Dichtlippe mit Schutz-  
fett, Katalog-Nr. 19 48 814, einschmieren und  
mit der offenen Seite auf konische Schutzhülse von  
KM-235-01 stecken. Dichtung drehend, damit  
sich Dichtlippe nicht umstülpt und die Spannfeder  
herausdrückt, bündig bis an Stegseite der Hülse  
schieben.

Coat the sealing lip of the new shaft sealing ring  
with protective grease, catalog no. 19 48 814,  
and, with the open side, place it in position on  
the tapered protection sleeve of KM-235-01.  
Turn the sealing ring so that the sealing lip does  
not turn up and presses out the tension spring,  
and push it flush up to the web side of the sleeve.

Schutzhülse mit aufgezogenem Wellendichtung  
auf Kurbelwellenlagerzapfen stecken, Dichtung  
über Lagerzapfen bündig andrücken und Schutz-  
hülse entfernen.  
Wellendichtung mit KM-235.01 bis zur satzen  
Anlage in Zylinderblock einschlagen.

Place the protective sleeve with mounted shaft  
sealing ring on the crankshaft bearing journal.  
Press the sealing ring flush on the bearing journal  
and remove the protective sleeve.  
Press in the shaft sealing ring with the KM-235.01  
tool until it fits snugly to the cylinder block.

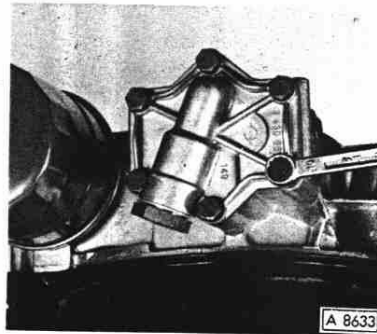


### Ölpumpe überholen

#### Overhaul the oil pump

Ölpumpendeckel mit Dichtung vom Steuergehäuse abschrauben.

Unscrew the oil pump cover with the seal from the timing gear case.



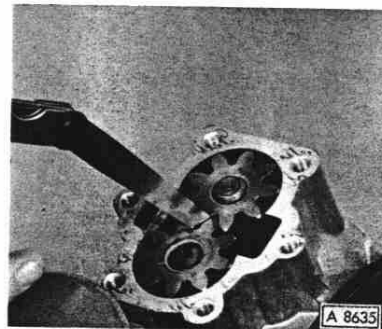
Höhenspiel der Zahnräder prüfen. Dazu Ölpumpenräder ohne Öl einzeln in Pumpenraum einsetzen und mit Haarlineal und Fühllehre Höhengspiel messen. Zulässiges Höhengspiel ist vorhanden, wenn die Stirnflächen der Zahnräder 0 bis 0,10 mm über der Deckelanlagefläche hervorstehen. Ein durch die Zahnräder stirnseitig eingelaufener Pumpendeckel ist zu erneuern.

Check the height play of the toothed wheels. For this purpose place the oil pump gears without oil individually into the pump space and, with the aid of a straight-edge and feeler gauge, check the height play. The height play is admissible if the face of the toothed wheels projects by 0 to 0.10mm over the cover mounting surface. A pump cover worn by the toothed wheels on the face should be replaced.



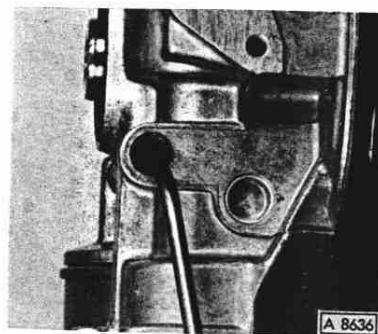
Zahnflankenspiel mit Fühllehre messen, zulässig 0,10 bis 0,20 mm.

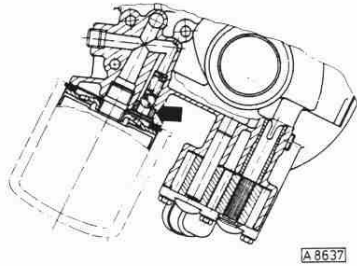
Check the tooth flank play with a feeler gauge. The admissible play amounts to 0.10 to 0.20 mm.



Ölkanalverschlußstopfen aus Ölpumpengehäuse herausschrauben und Pumpe vor Anlassen des Motors mit Motoröl füllen, damit schon bei den ersten Umdrehungen eine voll wirksame Motorschmierung vorhanden ist.

Unscrew the oil duct plug from the oil pump housing and fill the pump prior to starting the engine with engine oil so that a fully efficient engine lubrication is obtained already during the first revolutions.





#### Ölfiler-Kurzschlußventil ersetzen

Replace the oil filter bypass valve

Ölfilterelement aus- und einbauen.

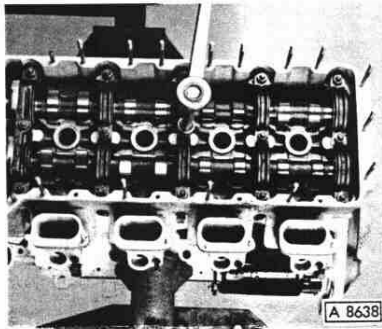
Remove and reinstall the oil filter element.

Ventilhülse mit passendem Dorn aus Sitz der Bohrung vorsichtig, damit Dichtfläche für Filterelement nicht beschädigt wird, herauskanten.

Carefully remove the valve sleeve with a suitable drift from the seat of the bore paying attention not to damage the sealing surface for the filter element.

Bohrung und Kanal durch leichtes Ausblasen mit Preßluft reinigen. Neue Feder mit Kugel einsetzen und neue Ventilhülse mit passendem Dorn bündig eintreiben. Offene Hülseseite muß nach unten zeigen.

Clean the bore and duct by slight blowing with compressed air. Insert the new spring with ball and drive in flush the new valve sleeve with a suitable drift. The open sleeve side should point downwards.

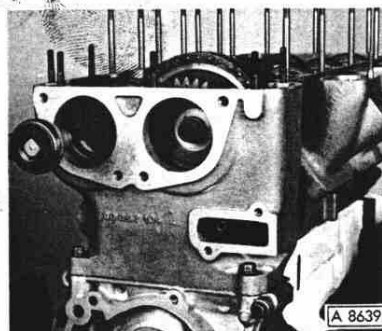


#### Nockenwellen ersetzen

Replace the camshafts

Zylinderkopfhaube ausbauen.  
Nockenwellen-Deckel abschrauben.  
Mutter der Lagerbrücken-Befestigung lösen.  
Lagerbrücken kennzeichnen.

Remove the cylinder head cover.  
Remove the camshaft cover.  
Loosen the nuts of the bearing bridge attachment.  
Mark the bearing bridges.



Nockenwellenräder lösen und von den Nockenwellen abziehen.

**WICHTIG:**

Kette auf dem Kettenrad der Einlaßnockenwelle nicht aushängen.

Loosen the camshaft timing gear and pull it off the camshafts.

**IMPORTANT:**

Do not unhook the chain from the sprocket wheel of the intake camshaft.



Nockenwelle vorsichtig vom Zylinderkopf abheben.

Darauf achten, daß die Lagerbrücken nicht verrutschen.

Lift off the camshafts carefully from the cylinder head.

Ensure that the bearing bridges are not displaced.

Bei Verwendung neuer Nockenwellen, auf eingeschlagenes Kennzeichen zwischen 3. und 4. Lager achten.

Nockenwelle-Einlaß "E"

Nockenwelle-Auslaß "A"

Außerdem sind die Abstände der Nocken zwischen dem 4. und 5. Lager bei der Nockenwelle-Einlaß größer als bei der Nockenwelle-Auslaß.

Kolben des ersten Zylinders auf "OT"

Zeiger im Schauloch des Motorblockes zeigt auf die Kugel im Schwungrad.

If new camshafts are used pay attention to the identification mark punched in between the 3rd and 4th bearing.

Camshaft intake "E"

Camshaft exhaust "A"

Moreover, the spacings of the cams between the 4th and the 5th bearing are larger on the intake camshaft than on the exhaust camshaft.

Place the piston of the first cylinder onto the "TDC" position.

The indicator in the sight hole of the engine block points to the ball in the flywheel.

Lagerzapfen der Nockenwellen mit Motoröl einschmieren und Lagerbrücken vorsichtig aufschieben.

Die Nadellager-Käfige müssen richtig sitzen.

#### WICHTIG:

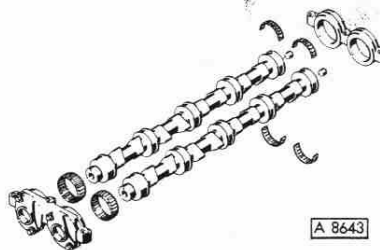
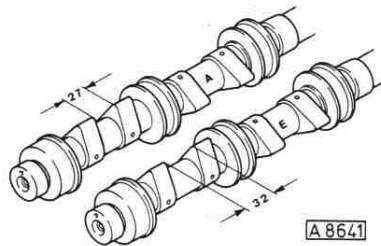
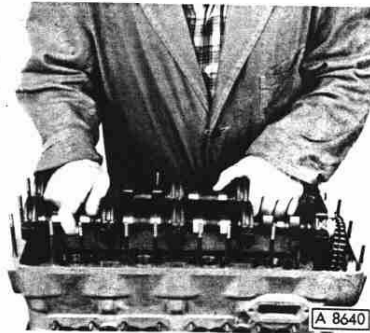
Auf Kennzeichnung der Lagerbrücken achten, bei falscher Einbaulage können die Nockenwellen klemmen.

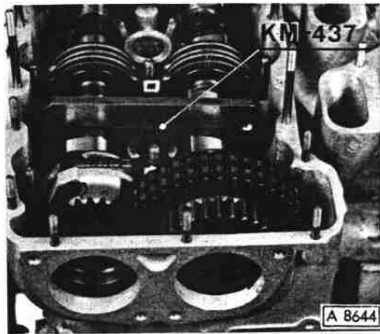
Coat the journal bearing of the camshaft with engine oil and carefully slide on the bearing bridges.

The needle bearing cages should be positioned correctly.

#### IMPORTANT:

Pay attention to the marking of the bearing bridges. If they are not properly installed the camshafts may seize.



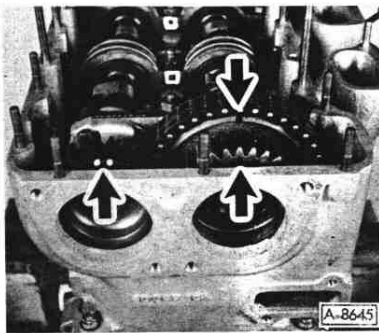


Nockenwellen in Zylinderkopf einsetzen, die Nocken am ersten Zylinder zeigen nach links.

Einstellwerkzeug für Nockenwellen KM-437 auf die Nockenwellen schieben.

Insert the camshafts into the cylinder head ; the cams of the first cylinder point to the left.

Slide the camshaft adjusting tool KM437 onto the camshafts.

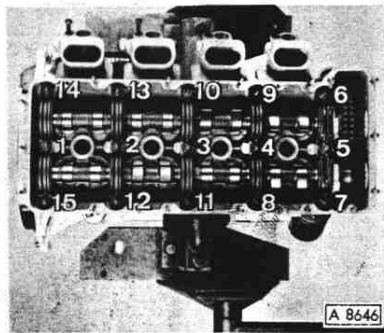


Nockenwellenräder mit der Markierung nach oben auf die Stirnseite der Nockenwellen drücken und anschrauben.

Der Stift in den Rädern und die Bohrung in den Nockenwellen muß übereinstimmen.

Press the camshaft timing gears with the marking point upwards onto the face of the camshafts and screw them down.

The pin in the gears and the bore in the camshafts should coincide.



Lagerbrücken der Nockenwellen mit 12 Nm (1,2 kpm) in gezeigter Reihenfolge anziehen.

Einstellwerkzeug abnehmen.

Torque the bearing bridges of the camshafts with 12 Nm (1.2 kpm) in the succession given.

Remove the adjusting tool.

Ventilspiel prüfen, ggf. einstellen.  
Zylinderkopfhaube einbauen.

Check the valve clearance, adjust it if required.  
Install the cylinder head cover.

Zylinderkopf aus- und einbauen

Remove and reinstall the cylinder head

Unteren Kühlwasserschlauch am Motorblock abbauen und Kühlflüssigkeit ablassen.

Remove the lower cooling water hose from the engine block and drain the coolant.



Auspuffkrümmer abschrauben.  
Zündleitungen von den Zündkerzen abziehen.

Unscrew the exhaust manifold.  
Pull off the ignition leads from the ignition plugs.

Beim Einbau Zündkerzen mit Zündkerzenschlüssel KM-194 (Steckschlüssel) einschrauben und mit Drehmomentschlüssel auf 14-16 Nm (1,4-1,6 kpm) anziehen.

During installation screw in the plugs with the plug wrench KM-194 (socket wrench) and torque it up to 14-16 Nm (1.4-1.6 kpm) with a torque wrench.

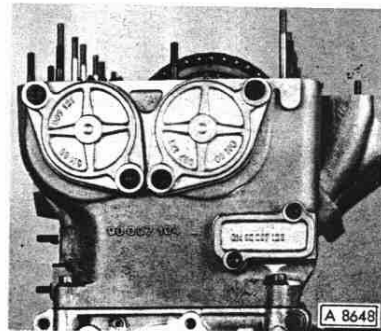
Zylinderkopfhaube abbauen.  
Remove the cylinder head cover.

Nockenwellendeckel abbauen, Nockenwellenräder lösen und beide Nockenwellen mit Lagerbrücken ausbauen.

Steuerkette nicht aushängen.

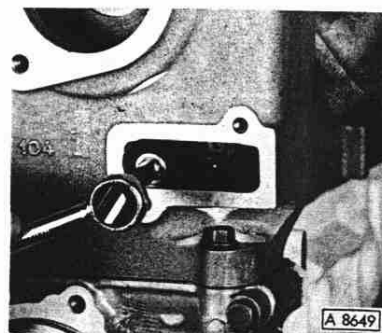
Remove the camshaft cover, loosen the camshaft timing gears and remove both camshafts with bearing bridges.

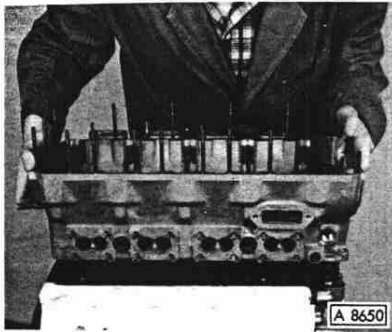
Do not unhook the timing chain.



Deckel-Kettenführung abschrauben und Befestigungsschraube für Kettenführung herausdrehen.

Unscrew the chain guide cover and remove the attaching screw of the chain guide.



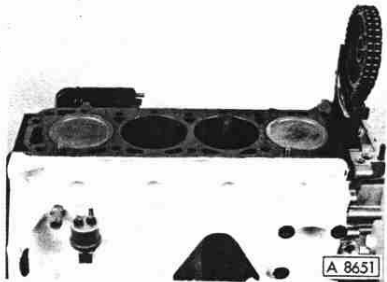


Zylinderkopfschrauben mit Vielzahnsteckschlüssel NW 100 herausschrauben, Muttern der oberen Steuergehäuse-Befestigung abschrauben.

Zylinderkopf abnehmen.

Unscrew the cylinder head bolts with an NB 100 polygon head socket wrench. Unscrew the nuts of the upper timing gear case attachment.

Remove the cylinder head.



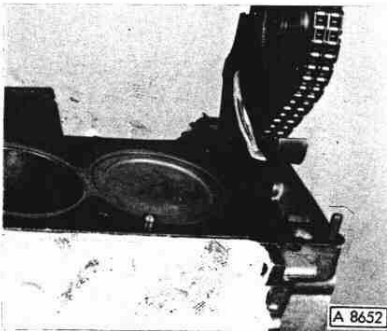
Dichtfläche von Motorblock und Zylinderkopf sorgfältig reinigen, Kolbenböden, Verbrennungs-räume entrußen.

Zylinderbahnen leicht einölen.

Kettenrad und Steuerkette gegen Herabfallen sichern (z.B. durch zusammenbinden).

Carefully clean the sealing surfaces of engine block and cylinder head. Remove the soot from the piston heads and combustion chambers. Slightly oil the cylinder barrels.

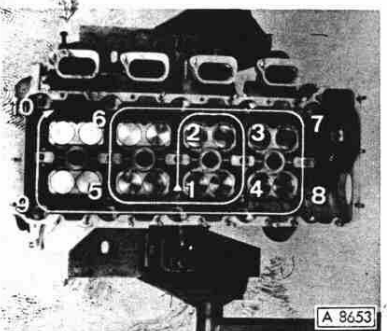
Secure the sprocket wheel and timing chain against dropping down (e.g. by tying them together).



Neue Dichtung auf den Motorblock auflegen. Mit Dichtmasse, Katalog-Nr. 15 03 294, links und rechts zwischen Steuergehäuse und Motorblock eine ca. 3 mm hohe Raupe auflegen.

Place a new gasket on the engine block.

Apply an approx. 3 mm high sealant bead, catalog no. 15 03 294, on the left and right-hand side between timing gear case and engine block.



Zylinderkopf aufsetzen und Kopfschrauben bei kaltem Motor nach der im Bild gezeigten Reihenfolge mit Vielzahnsteckschlüssel NW 110 erst auf 60 Nm (6 kpm), dann auf 120 Nm (12 kpm) anziehen.

Der weitere Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Place the cylinder head in position and torque the cylinder head bolts, the engine being cold, in the sequence shown in the figure at first to 60 Nm (6 kpm), then to 120 Nm (12 kpm) using the NB 110-polygon head socket wrench.

The remaining assembly to be carried out in the reverse order of disassembly.

### Zylinderkopf überholen

### Cylinder head overhaul

### Zylinderkopf ausgebaut

### Cylinder head removed

### Ventilführungen ausreiben

Verschlissene Ventilführungen verhindern einen zentrischen Ventilsitz. Auch führen sie zu einem erhöhten Ölverbrauch. Ventilführung auf Verschleiß mit Meßuhr und Innenmeßgerät prüfen. Dazu Ventile mit Ventilsfederheber ausbauen.

Bei verschlissenen Führungen auf nächste Übergröße aufreihen. Übergrößen können schon produktionsseitig vorhanden sein. Die Ventilführung mit Übergröße ist innen zur Dichtfläche hin unmittelbar über der Führung gekennzeichnet :

- "1" = 0,075 mm (0,003 in.) oder "2" = 0,150 mm (0,006 in.)
- "A" = 0,250 mm (0,01 in.) (A gilt nur für Kundendienst)

### Ream the valve guides

Worn valve guides prevent a central valve seat. They also result in an elevated oil consumption. Check the valve guides for wear using a dial gauge and an internal measuring instrument. For this purpose remove the valves with a valve spring lifter.

In case of worn guides ream up to the next oversize. Oversizes may already be available from the manufacturer. The valve guide with oversize is marked internally towards the sea-

sealing surface immediately above the guide :

- "1" = 0.075 mm (0.003 in.), or "2" = 0.150 mm (0.006 in.)
- "A" = 0.250 mm (0.01 in.)

(A applies only to after-sales service)

In Zweifelsfällen Führung nachmessen.

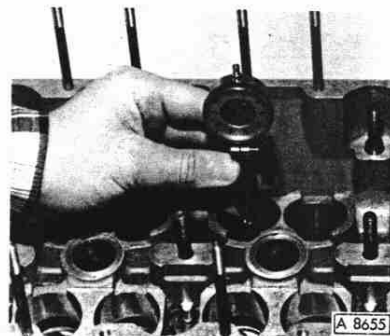
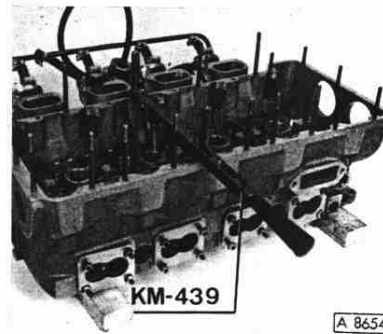
Nach Aufreihen der Ventilführung sind die ungültig gewordenen Kennzeichen auszukreuzen und die neue Größe einzuschlagen.

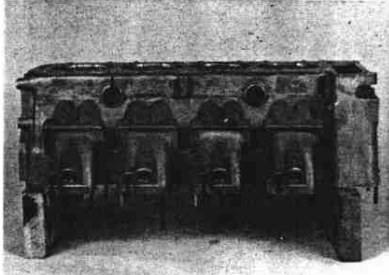
In case of doubt measure the guide.

After reaming the valve guides cross out the marks no longer valid and punch in the new size.

Das Ausreihen der Führung sollte immer von der Aussenseite erfolgen, damit die maßgenauere Bohrung auf der Kegelseite der Ventile liegt.

Ream the guide always from the outside so that the bore more accurate to size is located on the valve taper side.



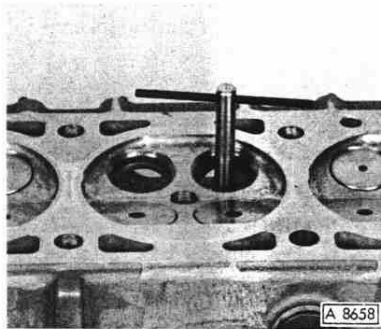


A 8657

Ventilsitze nacharbeiten  
(mit Ventilsitzfräser-Satz KM-340)

Rework the valve seats  
(with valve seat miller set KM-340)

Zylinderkopf auf zwei Holzleisten auflegen.  
Place the cylinder head on two wooden strips.



A 8658

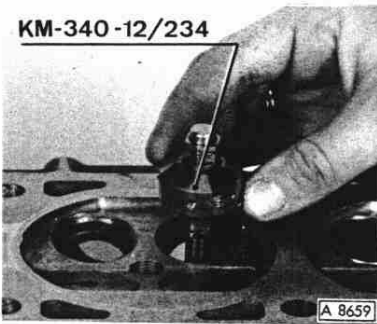
Führungsdorn "7 mm Ø" in Ventilfehrung einsetzen und festspannen.

Dorn 2 bis 3 mm bis zum Anschlag des Führungsteiles einsetzen.

Insert a "7 mm dia." guide mandril into the valve guide and clamp it.

Insert the mandril 2 to 3 mm up to the stop of the guide part.

**KM-340-12/234**



A 8659

Sitzfräser 45° über den Dorn schieben

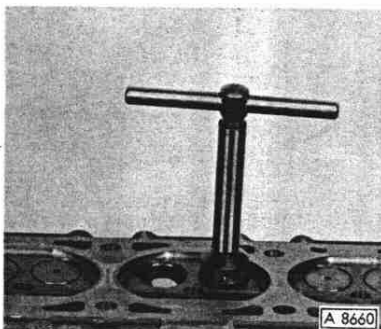
KM-340-12/234 = Sitzfräser für Einlaßventile

KM-340-11/230 = Sitzfräser für Auslaßventile

Slide the seat miller 45° over the mandril

KM-340-12/234 = seat miller for intake valves

KM-340-11/230 = seat miller for exhaust valves



A 8660

Sechskantschlüssel aufstecken.

Ventilsitz mit geringem Druck auf die vorgeschriebene Breite fräsen.

Place the hexagon wrench in position.

Mill the valve seat with slight pressure to the specified width.

Die Rückseiten der Sitzfräser sind als  $30^\circ$  Korrektionsfräser ausgebildet.  
Mit Korrekturfäser Ventilsitz auf die vorgeschriebene Sitzbreite nachsetzen.

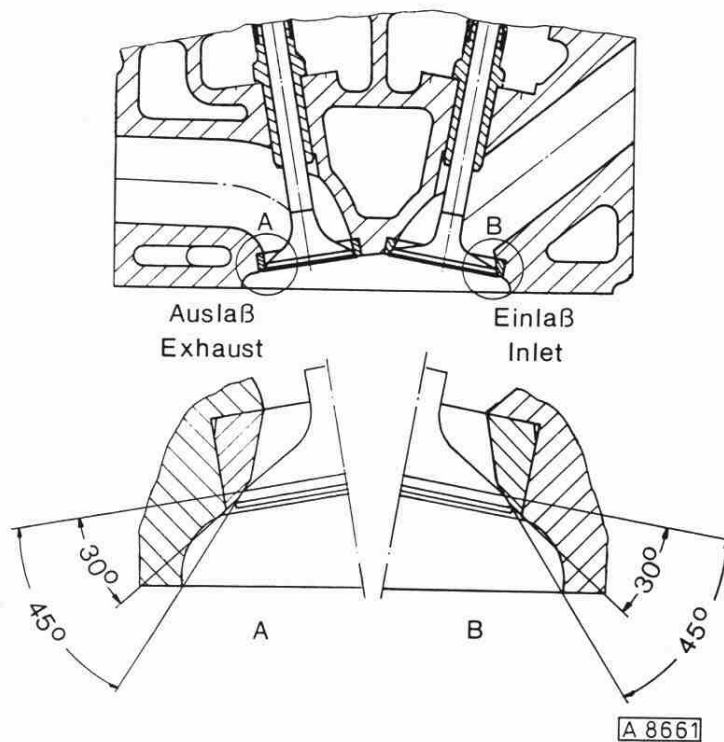
Keine Öle oder Fette zum Fräsen verwenden !  
Ein korrekt gefräster Sitz muß nicht nachgeschliffen werden.

On the rear sides of the seat millers  $30^\circ$  are laid out as correcting miller.  
Rework the valve seat with the correcting miller to the specified seat width.

Do not use any oils or lubricants for milling !  
A correctly milled seat should not be reground.

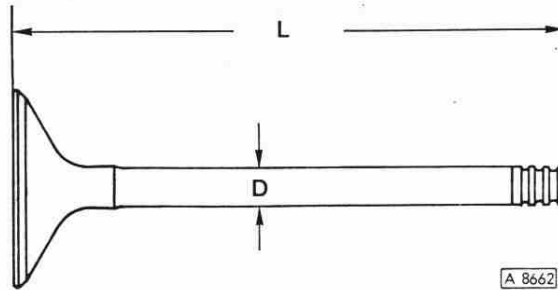
### Ventilsitzbearbeitung

### Working the valve seat



Ventilabmessungen

Valve dimensions



A 8662

Ventilschaftbohrungen und zugehörige Ventile Valve stem bores and associated valves						
Größen Size (mm)	Ventilschaft- bohrung Valve stem bore	Einlaßventil Intake valve		Auslaßventil Exhaust valve		Kennzeichen der Übergröße Oversize mark
		D	L	D	L	
Produktion Production	normal normal	$\frac{7.015}{7.000}$	$\frac{6.960}{6.945}$	98.255	$\frac{6.950}{6.935}$	-
	Übergr. Oversize 0.075	$\frac{7.090}{7.075}$	$\frac{7.035}{7.020}$		$\frac{7.025}{7.010}$	
	Übergr. Oversize 0.150	$\frac{7.165}{7.150}$	$\frac{7.110}{7.095}$		$\frac{7.100}{7.085}$	
Kundendienst After sales service	normal normal	$\frac{7.015}{7.000}$	$\frac{6.960}{6.945}$	97.855	$\frac{6.950}{6.935}$	K
	Übergr. Oversize 0.075	$\frac{7.090}{7.075}$	$\frac{7.035}{7.020}$		$\frac{7.025}{7.010}$	K 1
	Übergr. Oversize 0.150	$\frac{7.165}{7.150}$	$\frac{7.110}{7.095}$		$\frac{7.100}{7.085}$	K 2
	Übergr. Oversize 0.250	$\frac{7.265}{7.250}$	$\frac{7.210}{7.195}$		$\frac{7.200}{7.185}$	A

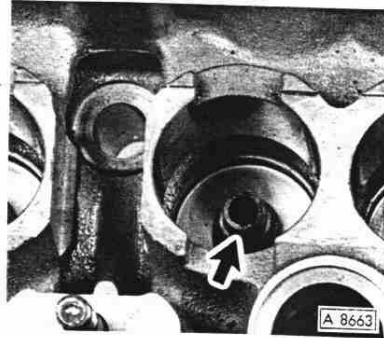


### Montage der Ventilabdichtung

### Mounting the valve stem seal

Schaft der Ventilführung leicht einölen.

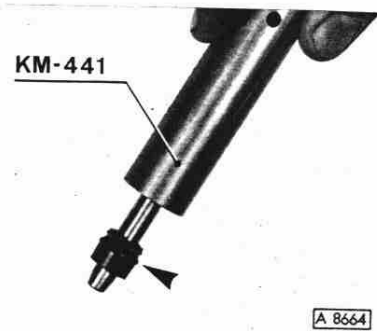
Slightly oil the stem of the valve guide.



Neue Ventilschaftabdichtung, die 24 Stunden in Motorenöl gelegen hat, in Montagewerkzeug KM-441 einsetzen. Der Ring auf der Abdichtung muß nach unten zeigen.

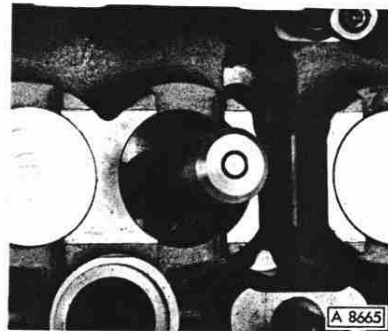
Insert a new valve stem seal which has been immersed for 24 hours in engine oil in mounting tool KM-441

The ring on the seal shown point downwards.



Werkzeug mit eingesetzter Abdichtung auf die Ventilführung drücken, der Führungstift muß in die Ventilführung eingeführt werden.

Press the tool with the inserted seal onto the valve guide. The guide pin should be introduced into the valve guide.



Mit leichten Hammerschlägen Ventilschaftabdichtung bis zum Anschlag eintreiben.

Ventil, Ventalfeder, Federteller und Keile montieren.

With slight taps by a hammer drive in the valve stem seal up to the stop.

Mount the valve, valve spring, spring plate and cotters.

## Wasserpumpe ersetzen

### Replace the cooling water pump

Kühlflüssigkeit ablassen, dazu Schlauchschellen vom oberen und unteren Kühlwasserschlauch am Kühler lösen und Schläuche abziehen. Kühlflüssigkeit auffangen !

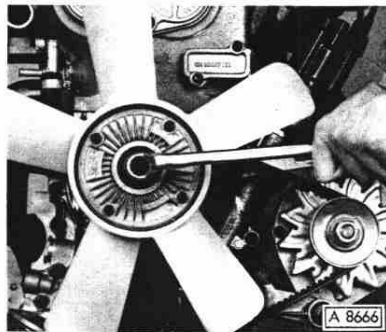
Kühlerbefestigung lösen und Kühler nach oben herausheben.

Lichtmaschine lösen und Keilriemen abnehmen.

Drain the coolant, detaching the hose clamps from the upper and lower cooling water hose on the radiator and pull off the hoses. Collect the coolant !

Loosen the radiator attachment and lift out the radiator upwards.

Detach the alternator and remove the V-belt.



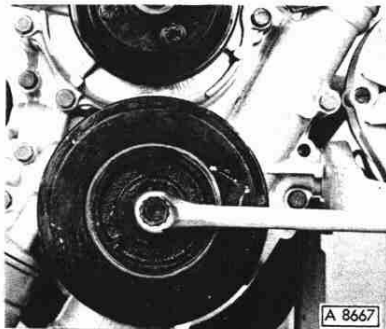
Viscolüfter abschrauben.

Remove the Visco fan.

Kurbelwellenriemenscheibe abschrauben,  
Heizungsschlauch von Wasserpumpe abmontieren.  
Wasserpumpe vom Steuergehäuse abschrauben.

Unscrew the crankshaft pulley, remove the heater hose from the water pump.

Unscrew the water pump from the timing gear case.

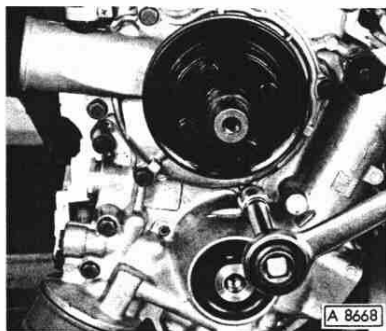


Dichtfläche am Motorblock reinigen und Dichtung - zur Haftung - mit Wälzlagerfett, Katalog-Nr. 19 46 254, auflegen.

Wasserpumpe anschrauben, Keilriemenscheibe montieren.

Clean the sealing face on the engine block and place the seal in position, having coated the latter with roller bearing grease, catalog no. 19 46 254 to make it stick.

Screw down the water pump, mount the V-belt pulley.



Keilriemen auflegen und mit 150 bis 300 N (15 bis 30 kp) - bei neuen Keilriemen 450 N (45 kp) - spannen. Dazu Keilriemenspannungsprüfgerät KM-128 verwenden.

Place the V-belt in position and tighten it from 150 to 300 N (15 to 30 kp) - new V-belts up to 450 N (45 kp) - using the V-belt tension test device KM-128.

Der weitere Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

The remaining installation operations to be carried out in the reverse order of removal.

## ARBEITEN AM AUSGEBAUTEN MOTOR

Motor mit Kupplung und Getriebe aus- und einbauen

### OPERATIONS ON THE REMOVED ENGINE

Remove and reinstall the engine with clutch and gearbox

Minuskabel von Batterie abklemmen.

Motorhaube abbauen.

Kühlflüssigkeit ablassen : dazu beide Schlauchbogen am Kühler - unteren zuerst - abziehen.

Disconnect the negative cable from the battery.  
Remove the engine hood.

Drain the coolant : for this purpose pull off the two hose bends from the radiator, the lower one first.

Kühlflüssigkeit auffangen. Befestigungsschraube am Kühler unten abschrauben und Kühler nach oben herausziehen.

Unteren Kühlwasserschlauch am Motorblock abbauen und Restflüssigkeit ablassen.

Collect the coolant. Unscrew the attaching bolts from the lower part of the radiator and pull out the radiator from above.

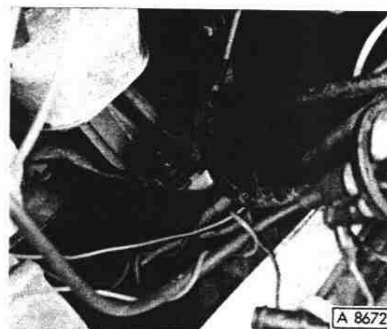
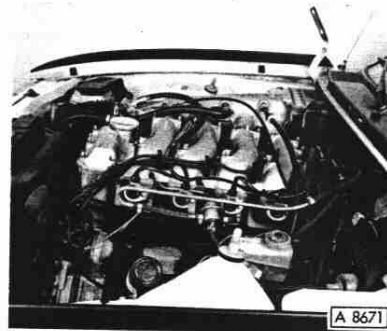
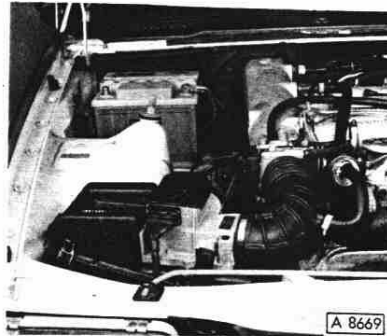
Remove the lower cooling water hose from the engine block and drain the remaining liquid.

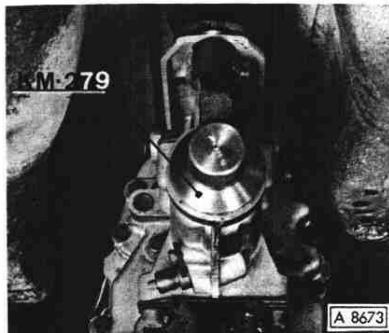
Alle Verbindungselemente, wie Leitungen, Schläuche, Kabel, Bowdenzüge usw. vom Motor bzw. dessen Anbauaggregaten demontieren.

Disconnect all connecting elements such as piping, hoses, cables, Bowden cables, etc. from the engine or its auxiliary units.

Mutter links wie rechts vom Gewindebolzen für vordere Motoraufhängung an Dämpfungsblock abschrauben.

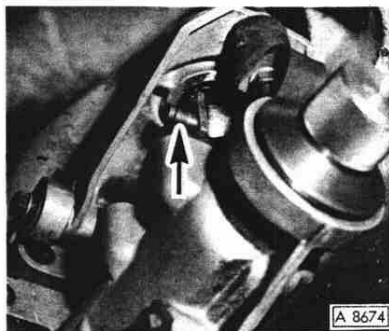
Unscrew the nuts on the left and right-hand sides of the threaded bolt for the engine mount on the silentbloc.





Gelenkwelle ausbauen.  
Dabei gegen Ausfließen von Öl Abdichthülse KM-279 auf Getriebehauptwelle aufstecken.

Remove the propeller shaft.  
To prevent the oil from flowing out slide on the sealing sleeve KM-279 to the transmission main shaft.



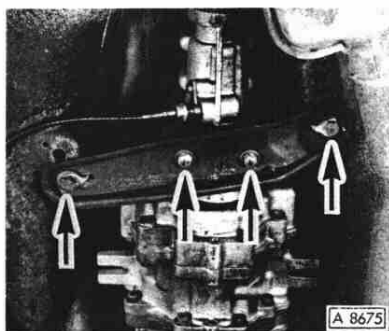
Auspuffrohr am Auspuffkrümmer abschrauben.  
Schalthebel am Getriebe abbauen.

Unscrew the exhaust pipe from the exhaust manifold.  
Remove the gear lever from the gearbox.

Kupplungsseilzug an Kupplungsrückhebel aushängen. Tachowelle vom Getriebe und Kabel vom Rückfahrleuchtschalter abziehen.  
1,5 m langes Seil vom Motorheber KM-252 vorn, 2,0 m langes hinten, an Motor anlegen, in Haken von Motorheber KM-252 einhängen und Motorheber an vorhandenem Hebegerät befestigen.  
Darauf achten, daß keine deformierbaren Motorteile durch falsche Seilführung beschädigt werden.

Unhook the clutch bowden cable from the clutch release lever. Pull off the speedometer shaft from the gearbox and the cable from the backup lamp switch.  
Mount a rope 1.5 m in length of engine lifting tackle KM-252 in front, a rope 2.0 m in length at the rear of the engine, hook them in the hook of engine lifting tackle KM-252 and attach the engine lifting tackle on the available hoisting device.

Pay attention that no deformable engine parts will be damaged by wrong arrangement of the ropes.



Hintere Motoraufhängung (Traverse) am Getriebe abschrauben.  
Motor anheben und zum Ausführen aus dem Motorraum in günstige Schräglage bringen.

Unscrew the rear engine mount (traverse) from the gearbox.  
Lift the engine and bring it into an inclined position which is the most favourable for removing it from the engine compartment.

Einbau in umgekehrter Reihenfolge.

Vor Wiedereinbau Schutzblech des rechten Motordämpfungsblockes nach hinten zum Auspuffrohr drehen.

Nach Einbau des Motors Muttern für vordere Motoraufhängung an Dämpfungsblock auf 55 Nm (5,5 kpm) festziehen.

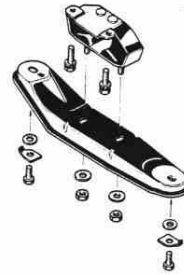
Reinstallation to be carried out in reverse order.

Prior reinstallation turn the protective plate of the right-hand engine silentbloc to the rear towards the exhaust pipe.

After having installed the engine torque the nuts of the front engine mount on the silentbloc with 55 Nm (5.5 kpm).

Hintere Motoraufhängung (Traverse) an Getriebeendstück und an den Längsträgern auf 30 Nm (3 kpm) festziehen.

Torque the rear engine mount (traverse) on the gearbox end piece and the frame side members with 30 Nm (3 kpm).



A1491

#### Motor zerlegen

(Motor ist ausgebaut)

#### Disassembly of the engine

(the engine has been removed)

Dieser Arbeitsvorgang umfaßt nur die reine Demontage und Montage. Alle hierbei erforderlichen Überholungs- und Instandsetzungsarbeiten von Einzelaggregaten sind dabei nicht berücksichtigt. Solche Arbeitsvorgänge sind einzeln für sich abgeschlossen aufgeführt und entsprechend anzuwenden.

This operation comprises only the pure disassembly and assembly. All overhaul and repair work on individual assemblies that might be required have not been taken into account. Such operations are described individually and separately and should be carried out accordingly.

Zylinderkopfhaube, Lichtmaschine mit Halter, Zündverteiler, Ölfilterelement und Getriebe abbauen.

Öldruckschalter ausbauen.

Motoröl ablassen.

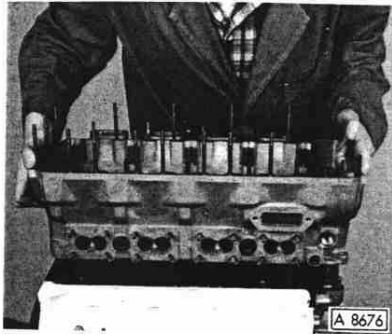
Zylinderkopf abbauen.

Remove the cylinder head cover, alternator with bracket, distributor, oil filter element and transmission.

Remove the oil pressure switch.

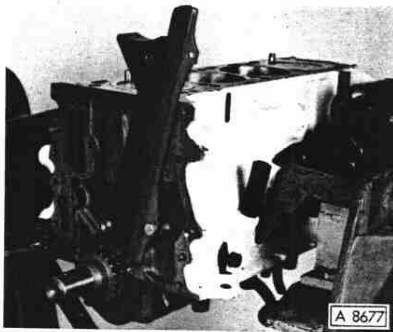
Drain the engine oil.

Remove the cylinder head.



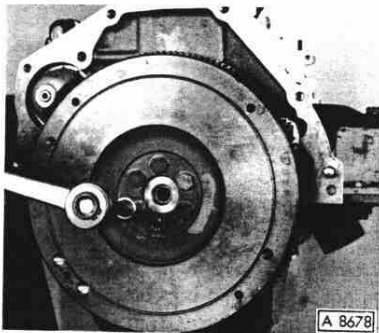
Alle Lagerbrücken-Muttern der Nockenwellen lösen und Nockenwellen herausnehmen. Zylinderkopfschrauben heraus-schrauben und den Zylinderkopf abnehmen.

Loosen all bearing bridge nuts of the camshafts and remove the camshafts. Unscrew the cylinder head bolts and remove the cylinder head.



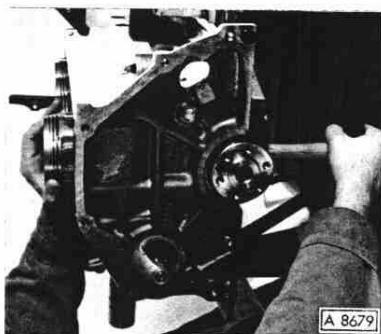
Schrauben der Ölwanne lösen und Ölwanne abnehmen. Steuergehäuse, Steuerkette mit Kettenspanner abbauen.

Loosen the screws of the oil sump and remove the oil sump. Remove the timing gear case, timing chain with chain tensioner.



Kupplungsdruckplatte, Kupplungsscheibe und Schwungscheibe abbauen.

Remove the clutch pressure plate, clutch disk and flywheel.



Alle Pleuell- und Kurbelwellenlagerdeckel kennzeichnen.

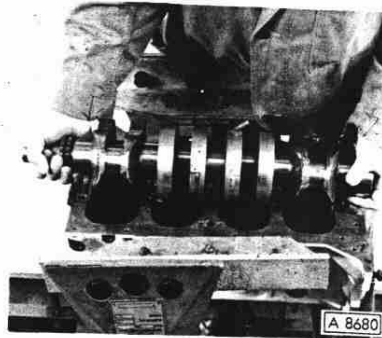
Pleuellagerdeckel abbauen und alle Kolben mit Pleuellstangen nach oben ausbauen.

Mark all connecting rod and crankshaft bearing covers.

Remove the connecting rod bearing covers and take out all pistons with connecting rods from above.

Alle Kurbelwellenlagerdeckel abbauen und Kurbelwelle aus dem Zylinderblock herausheben.

Remove all crankshaft bearing covers and remove the crankshaft from the cylinder block.



Alle Einzelteile sorgfältig reinigen. Dichtungsreste, soweit vorhanden, entfernen. Ölkanäle, Führungen, Gleit- und Lagerstellen, Zylinder, Steuerkette usw. mit sauberem Waschbenzin reinigen bzw. spülen und mit Preßluft aus- bzw. abblasen.

Alle Einzelteile auf Verschleiß prüfen, wenn erforderlich ersetzen.

Carefully clean all the components. Remove all seal residues, if any. Clean or rinse all oil ducts, guides, sliding and bearing points, cylinder, timing chains, etc. with clean white spirit and blow them dry with compressed air.

Check all components for wear. Replace them, if required.

### Kurbelwelle

#### Crankshaft

Ölwanne abschrauben.

Kurbelwellen- und Pleuellagerdeckel abschrauben. Kurbelwelle auf Rundlaufabweichung (Schlag) bei Aufnahme in den Endlagern - mittlere Lager entfernt - mit Meßuhr prüfen.

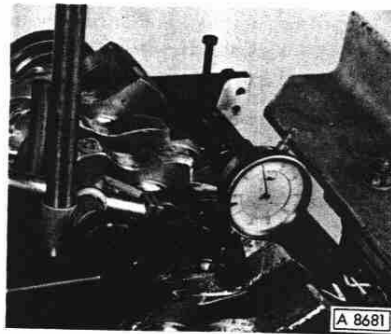
Zulässige Abweichung der mittleren Lagerzapfen : 0,03 mm.

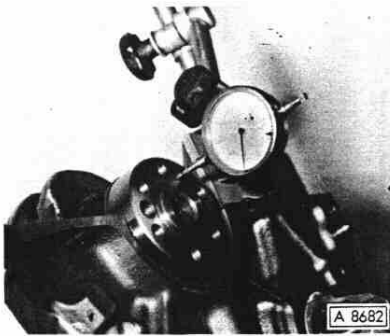
Unscrew the oil sump.

Unscrew crankshaft and connecting rod bearing covers.

Check the crankshaft for radial run-out (beat) in the end bearings - the middle bearings have been removed - using a dial gauge.

Maximum admissible deviation of the central bearing journals : 0.03 mm.





Seitenschlag an der stirnseitigen Anlagefläche des Schwungrades mit Meßuhr prüfen. Dazu müssen alle Lagerschalen eingebaut sein.

Zulässige max. Abweichung : 0,015 mm

Zulässiges Längsspiel der Kurbelwelle : 0,04 bis 0,16 mm

Check the lateral run-out of the fly-wheel end face with the aid of a dial gauge. For this measurement all bearing bushings should be installed.

Maximal admissible deviation : 0.015 mm

Admissible end clearance of the crankshaft : 0.04 to 0.16 mm

Haupt- und Pleuellagerzapfen mit Mikrometer messen,

zulässige Unrundheit : 0,0025 mm

zulässige Konizität : 0,0100 mm

Measure the main journals and connecting rod-bearing journals,

admissible run-out : 0.0025 mm

admissible taper : 0.0100 mm

Bei nicht mehr einwandfreien Lagerzapfen Kurbelwelle unter Berücksichtigung der lieferbaren Untermaßlagerschalen schleifen. Dabei beachten, daß schon produktionsseitig Wellen mit 0,25 mm Untermaßschliff eingebaut sein können, die dann mit folgenden Farbzeichen an einer Kurbelwange kenntlich gemacht sind :

blau = Untermaßschliff für Hauptlagerzapfen

gelb = Untermaßschliff für Pleuellagerzapfen

Kann eine Kurbelwelle nicht mehr nachgeschliffen werden, so ist es möglich, sie ohne Schwungrad zu ersetzen.

In case of the bearing journals no longer being in order, grind the crankshaft taking into account the available undersize bearing bushings. It should be considered that shafts with 0.25 mm undersize grind might have been installed in production. This is marked by the following colour codes on a crankshaft web :

blue = undersize grinding for the main journal

yellow = undersize grinding for the connecting rod journal

If a crankshaft cannot be reground any more it is possible to replace it without flywheel.

Lagerspiele von Haupt- und Pleuellager mit "PLASTIGAGE" messen :

zulässiges Hauptlager-Spiel : 0,023 bis 0,064 mm

zulässiges Pleuellager-Spiel : 0,015 bis 0,061 mm

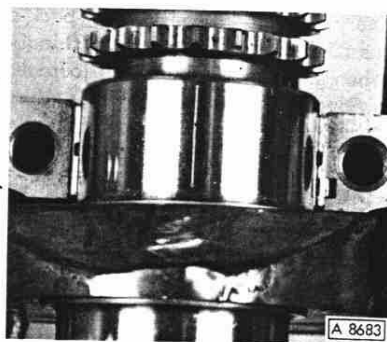
Measure the bearing clearances of the main and connecting rod bearings with "PLASTIGAGE" :

admissible main bearing clearance : 0.023 to 0.064 mm

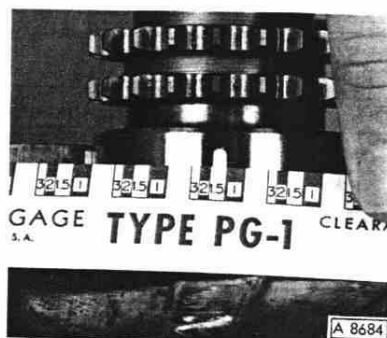
admissible connecting rod bearing clearance : 0.015 to 0.061 mm



"PLASTIGAGE" ist ein Meßmittel, das aus einem verformbaren Plastikfaden mit genau kalibriertem Durchmesser besteht. Der Faden wird auf Lagerbreite abgelängt und axial zwischen Kurbelwellenzapfen und Lagerschale gelegt. Durch anschließendes Festziehen der Lagerdeckelschrauben - vorgeschriebenes Drehmoment beachten - verformt sich der Faden je nach der Größe des vorhandenen Lagerspiels auf eine bestimmte Breite. Nach Abnehmen des Lagerdeckels kann durch Messen mit der mitgelieferten Meßskala die Breite des jetzt flachgedrückten, an Zapfen oder Lagerschale haftenden Fadens festgestellt und so das vorhandene Lagerspiel bestimmt werden. Zoll- und Millimeter-Skala nicht verwechseln. Mit dieser Meßmethode kann auch die Konizität oder Ovalität schnell und sicher festgestellt werden.



"PLASTIGAGE" is a measuring means consisting of a plastic string with an accurately calibrated diameter. The string is cut on bearing width and positioned axially between crankshaft journal and bearing bushing. By subsequent tightening of the bearing cover bolts - ensure that the specified torque is observed - the string is deformed depending on the size of the existing bearing clearance to a certain width. After the bearing cover has been removed it is possible to determine, by measuring the width of the now flat string with the aid of the measuring scale supplied, on the journal or bearing bushing, the existing bearing play. Do not mix up the inch and millimeter scales. With the measuring method it is also possible to quickly determine any taper or run-out.



"PLASTIGAGE" ist für verschiedene Toleranzbereiche von der  
Firma ERN, Motorenteile KG  
Schinkelstraße 46-48  
4 Düsseldorf

zu beziehen. Für die Opel-Motoren ist im allgemeinen die nachstehende Typengröße, die gleichzeitig Bestellbezeichnung ist, ausreichend.

Typ : PG-1 Farbe : grün Meßbereich : 0,025 bis 0,075 mm.

Jede Original-Packung "PLASTIGAGE" enthält 12 Hüllen mit je einem Meßfaden, die für ca. 150 Einzelmessungen ausreichen.

Beim Schleifen der Kurbelwellenzapfen auf die nächste Untergröße sowie die dadurch bedingte Verwendung von neuen Lagerschalen, Kurbelwellenschleifmaß der Tabelle beachten.

"PLASTIGAGE" can be supplied for various tolerance ranges from  
Messrs. ERN, Motorenteile KG  
Schinkelstraße 46-48  
D - 4 - Düsseldorf, German Federal Republic

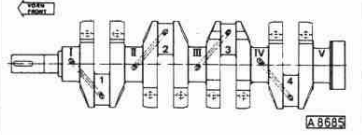
For Opel engines the following type size, which is, at the same time, the order code, will be sufficient.

Type : PG-1 colour : green measuring range : 0.025 to 0.075 mm.

Every original "PLASTIGAGE" pack contains 12 envelopes with one measuring string each, a sufficient number for some 150 individual measuring operations.

When grinding the crankshaft journal to the next undersize and the use of new bearing bushings conditioned by it observe the crankshaft grinding dimension of the table.

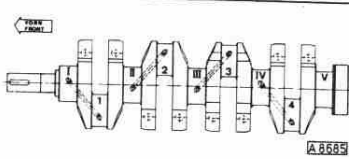
### Kurbelwellenschleifmaße

	Kurbelwellenlagerzapfen		Pleuellagerzapfen alle		*) Pleuelstangenbreite alle mm	
	Nr. I bis IV mm Ø	Nr. V Führungslager Breite mm mm Ø	Breite mm	mm Ø		
Normalgröße						
N = Normalmaß für Kurbelwellen- und Pleuellagerschalen	58,003	27,512	58,003	25,080	51,990	25,080
	57,987 N	27,450	57,987 N	25,000	51,971 N	25,000
0,25 mm Untermaß für Produktion und Kundendienst						
A = Kurbelwellenlagerschalen-Ø 0,25 mm Untermaß	57,753	27,712	57,753	25,080	51,740	25,080
* = Lagerschalenbreite für Lager V, 0,2 mm Übermaß	57,737 hierzu	27,650 *	57,737 hierzu	25,000	51,721 hierzu	25,000
A = Pleuellagerschalen-Ø 0,25 mm Untermaß	A		A		A	
0,5 mm Untermaß für Kundendienst						
B = Kurbelwellenlagerschalen-Ø 0,5 mm Untermaß	57,503	27,912	57,503	25,280	51,490	25,280
* = Lagerschalenbreite für Lager V, 0,4 mm Übermaß	57,487 hierzu	27,850 *	57,487 hierzu	25,200	51,471 hierzu	25,200
B = Pleuellagerschalen-Ø 0,5 mm Untermaß	B		B		B	
O = Pleuelstangenbreite 0,2 mm Übermaß						O

\*) Es ist nicht in allen Fällen erforderlich, daß beim Nachschleifen des Pleuellagerzapfens die seitlichen Anlaufflächen für das Pleuelstangenauge auf ein entsprechendes Übermaß nachgeschliffen werden. Dadurch besteht die Möglichkeit, die vorhandenen Pleuelstangen bei Verwendung von Untermaß-Pleuellagerschalen weiter zu verwenden.

Sofern jedoch durch Verschleiß der Anlaufflächen am Pleuellagerzapfen oder am Pleuelstangenauge die vorgeschriebenen Maße nicht mehr gegeben sind, muß zur Pleuelstangenübergröße in der Breite gegriffen werden, wobei auch ein Nachschleifen der Anlaufflächen am Pleuellagerzapfen erforderlich ist.

### Crankshaft grinding dimensions

	Crankshaft journal			Connecting rod bearing journal all		*) Connecting rod width all in mm
	Nos. I to IV dia. mm	No. V Leading bearing width mm	No. V Leading bearing dia. mm	width mm	dia. mm	
Normal Size						
N = normal size for crankshaft and connecting rod bearing bushings	58.003 57.987 N	27.512 27.450	58.003 57.987 N	25.080 25.000	51.990 51.971 N	25.080 25.000
0.25 mm undersize for production and after-sales service						
A = crankshaft bearing bushing dia. 0.25 mm undersize * = bearing bushing width for bearing V, 0.2 mm oversize A = connecting rod bearing bushing dia. - 0.25 mm undersize	57.753 57.737 hereto A	27.712 27.650 *	57.753 57.737 hereto A	25.080 25.000	51.740 51.721 hereto A	25.080 25.000
0.5 mm undersize for after-sales service						
B = crankshaft bearing bushing dia. 0.5 mm undersize * = bearing bushing width for bearing V, 0.4 mm oversize B = connecting rod bearing bushing dia. - 0.5 mm undersize O = connecting rod width 0.2 mm oversize	57.503 57.487 hereto B	27.912 27.850 *	57.503 57.487 hereto B	25.280 25.200	51.490 51.471 hereto B	25.280 25.200 O

\* It is not required in every case to regrind the lateral stop faces for the connecting rod eye to a corresponding oversize when the connecting rod journal is reground. This makes it possible to continue utilizing the existing connecting rod when using undersized connecting rod bearing bushings.

If, however, the specified dimensions are no longer ensured by wear of the stop faces of the connecting rod journal or connecting rod eye, it is necessary to use the connecting rod oversize in width, which also necessitates regrinding of the stop faces of the connecting rod journal.

#### Kolben mit Pleuelstange ersetzen

Replace the piston with connecting rod

Ölwanne ausbauen.

Pleuellagerdeckel abschrauben und Kolben mit Pleuelstange nach oben aus dem Zylinder ausführen.

Remove the oil sump.

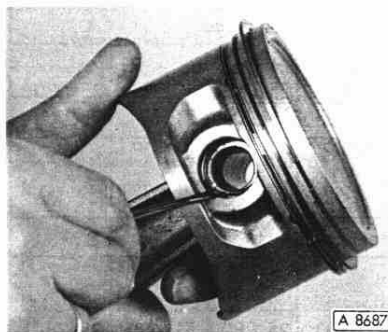
Unscrew the connecting rod bearing cover and take out the piston with connecting rod from the cylinder removing them from above.



Auf ursprüngliche Einbaulage des Kolbens achten:  
Pfeil auf Kolbenboden und Markierung am Pleuel müssen nach vorne zeigen.

Observe the original mounting arrangement of the piston :

Arrow on the piston head and mark on the connecting rod should point forward.



Sicherungsringe aus den Nuten in den Kolbenbolzenaugen den Kolbens herausnehmen und Kolbenbolzen herausdrücken.

Der Kolbenbolzen ist in der Pleuelbuchse schwimmend gelagert und durch zwei Sprengringe gesichert.

Remove the circlips from the grooves in the piston pin bosses and press out the piston head. The piston head is floatingly mounted in the connecting rod bush and secured by two retaining rings.



Eine Kolbenbolzensicherung einsetzen.

Pleuelstange leicht in Schraubstock spannen.

Den mit Motorenöl eingeschmierten Kolbenbolzen in die Bohrung des Kolbens stecken. Kolben über das Pleuelauge führen und Kolbenbolzen bis zum Anschlag einschieben.

Insert a piston pin circlip.

Clamp the connecting rod slightly in a vise.

Insert the piston pin lubricated with engine oil into the bore of the piston. Slide the piston over the connecting rod eye and push in the piston pin up to the stop.

Ersatzteilemäßig werden nur Pleuelstangen der höchsten Gewichtsklasse geliefert. Eine Gewichts Anpassung zu den noch im Motor befindlichen Pleuelstangen ist durch Farbmarkierungen auf den Pleuelstangen gegeben. Der zulässige Gewichtsunterschied der Pleuelstangen innerhalb eines Motors darf max. 8 Gramm betragen.

Only connecting rods of the highest weight are available as spare parts.

An adaptation of the weight to the connecting rods in the engine is given by a colour code on the connecting rods. The admissible difference in weight of the connecting rods within an engine should not exceed 8 grams.

Zweite Kolbenbolzensicherung in die zylindrische Hülse des Montagewerkzeuges KM-438 einsetzen.

Insert the second piston pin circlip in the cylindrical sleeve of the mounting tool KM-438



A 8689

Mit dem Montagedorn Sicherungsring bis zur Mitte der Hülse schieben.

Die Nase des Sicherungsringes muß auf der Abflachung des Dorns liegen.

Push the circlip up to the middle of the sleeve with the aid of the mounting drift.

The lug of the circlip should rest on the flat of the drift.



KM-438

A 8690

Hülse an Kolbenbohrung ansetzen.

Abflachung des Montagedomes nach unten.

Sicherungsring eindrücken bis er in der Nut der Kolbenbohrung einrastet.

Position the sleeve on the piston bore.

With the flat of the mounting drift pointing down.

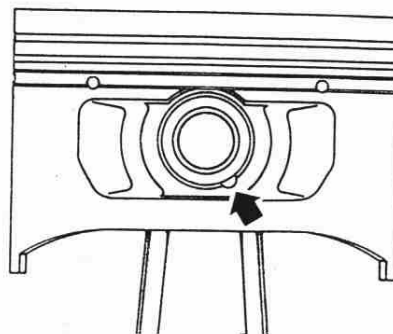
Press in the circlip until it engages in the groove of the piston bore.

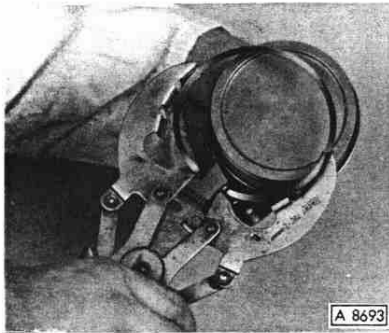


A 8691

Es ist darauf zu achten, daß die Nase des Sicherungsringes in der Ausfräsung liegt.

It should be ensured that the lug of the circlip is located in the milled recess.





A 8693

### Kolbenringe ersetzen

#### Replace the piston rings

Kolbenringe mit Kolbenringzange (außer Ölabbstreifring) aus- und einbauen.

Darauf achten, daß die Kolbenringe nicht überspannt werden.

Remove and reinstall the piston rings (with exception of the oil scraper ring) using a piston ring pliers.

Ensure that the piston rings will not be overstrained.

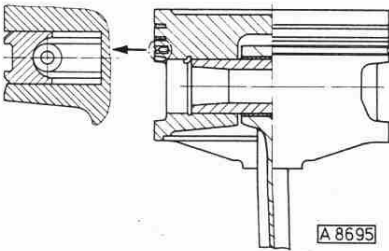


A 8694

Angesetzte Ölkohle mit durchgebrochenem und keilförmig geschliffenem Kolbenring vom Nuten-Grund entfernen.

Beim Einbau darauf achten, daß "TOP"-Markierung am mittleren Ring (Minutenring) oben liegt.

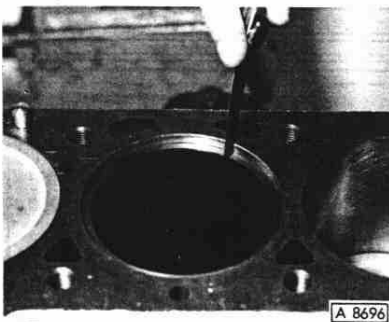
Remove any deposited oil carbon from the groove bottom using a broken and tapered piston ring. During installation it should be ensured that the "TOP" mark on the central ring (taper face ring) is located on top.



A 8695

Als Ölabbstreifring wird ein "Dachfasenring mit Schlauchfeder" verwendet.

A "bevelled ring with spring" is used as oil scraper ring.



A 8696

Kolbenringstoß am im Zylinder eingelegten Kolbenring mit Fühllehre messen.

Measure the piston ring joint on the piston rings inserted in the cylinder using a feeler gauge.

Oberer Ring (Rechteckring)	0.30-0.45mm
Upper ring (plain compression ring)	
Mittlerer Ring (Minutenring)	0.30-0.45mm
Central ring (taper face ring)	
Unterer Ring (Ölabstreifring)	0.30-0.45mm
Lower ring (oil scraper ring)	

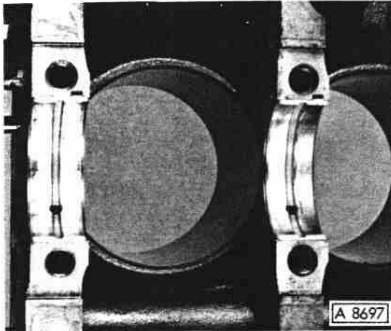
### Zylinderschleif- und Kolbenmaße

### Cylinder grinding and piston dimensions

Größe / Size	Zylinder / Cylinder		Kolben / Piston	
	Zylinderbohrung mm Ø Bore mm dia.	Richtzahl für Zylinderbohrung auf Kurbelgehäuse Bore index on the crankcase	Zugehöriger Kol- ben Ø mm Kdd. Associated piston dia. in mm	Richtzahl auf Kolbenboden Kdd. Index on the pis- ton head p.dia.
Produktionsgrößen Production sizes	94.95	5	94.93	6
	94.96	6		
	94.97	7	94.95	8
	94.98	8		
	94.99	99	94.97	00
	95.00	00		
	95.01	01	94.99	02
	95.02	02		
	95.03	03	95.01	04
	95.04	04		
	95.05	05	95.03	06
	95.06	06		
	95.07	07	95.05	08
	95.08	08		
95.09	09			
Übergröße 0,5 mm Oversize 0.5 mm	95.47	95.47	95.47	95.44 7 + 05 *
	95.48	95.48	95.48	95.45 8 + 05
	95.49	95.49	95.49	95.46 9 + 05
	95.50	95.50	95.50	95.47 0 + 05
<p>Produktionskolben ab Richtzahl "04" sind mit Übergröße-Kolben- ringen ausgerüstet. Übergröße-Kolben sind mit dem vollständigen Kolbenmaß und einer Richtzahl *) gekennzeichnet.</p> <p>Production pistons as from index "04" are equipped with oversized piston rings. Oversize pistons are marked with the full piston dimension and an index *).</p>				

Bei Produktions- und Teil-Motoren sowie Zylinderblöcken mit Kolben, also werkseitigen Zusammenbauten, sind einheitliche Kolbenspiele vorhanden. Für Kundendienst-Instandsetzungen muß entsprechend der lieferbaren Kolbengröße ein variierendes Kolbenspiel berücksichtigt werden.

Uniform piston clearances exist for production and partial engines as well as cylinder blocks with pistons, i.e. assemblies which are assembled at the factory. For after-sales service repairs a varying piston clearance should be taken into account in accordance with the piston size available.

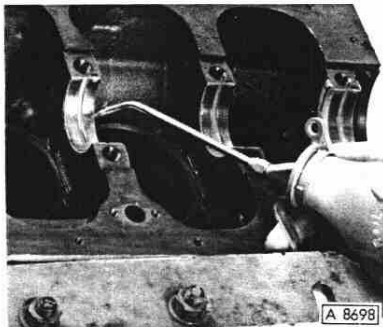


## Motor zusammenbauen

### Engine assembly

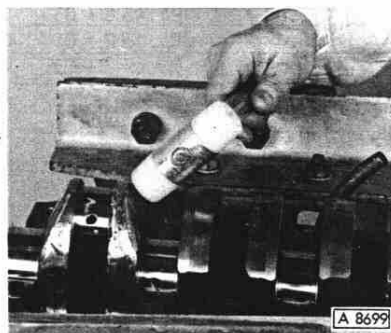
Hauptlagerschalen für Kurbelwelle in Zylinderblock und Lagerdeckel einlegen. Alle Halbschalen für Zylinderblock und Lagerdeckel besitzen Ölkannalöcher.

Place the main bearing bushings for the crankshaft in the cylinder block and bearing cover. Every bushing half for the cylinder block and bearing cover is fitted with oil duct holes.



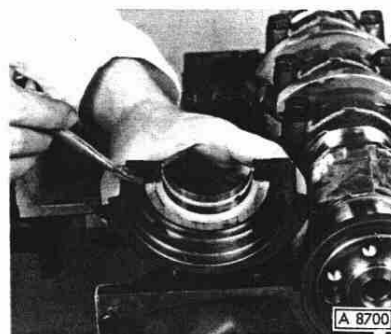
Vor dem Einlegen der Kurbelwelle Lagerschalen mit Motoröl ölen. Kurbelwelle einlegen.

Prior to placing the crankshaft in position oil the bearing bushings with engine oil. Place the crankshaft in position.



Durch leichte Quer- und Senkrechtschläge mit einem Gummihammer auf die Kurbelarme die Kurbelwelle zum Setzen bringen. Lagerschalen in den Lagerdeckeln ölen. Lagerdeckel für Führungslager aufsetzen und Schrauben mit 115 Nm (11,5 kpm) festziehen.

By slight transverse and vertical knocks with a rubber mallet onto the crank arms get the crankshaft seated. Oil the bearing bushings in the bearing covers. Place the bearing cover for the guide bearing in position and torque the bolts with 115 Nm (11.5 kpm).



Innenflächen des hinteren und vorderen Lagerdeckels mit Dichtmittel, Katalog-Nr. 15 04 167, bestreichen.

Coat the inner surface of the rear and front bearing covers with sealant, according to catalog no. 15 04 167.



Links und rechts an den Kanten des hinteren Hauptlagerdeckels eine Raube Dichtungsmasse (ca. 3 mm  $\varnothing$ ), Katalog-Nr. 15 03 294, auftragen.

Apply a bead of sealant (approx. 3 mm dia.), catalog no. 15 03 294, to the left and right-hand edges of the rear main bearing cover.



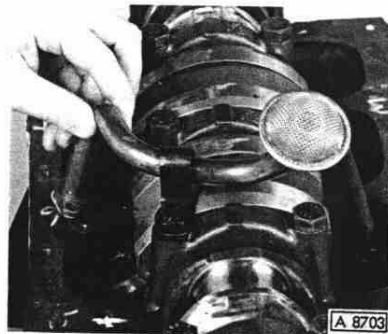
Lagerdeckel aufsetzen und mit 115 Nm (11,5 kpm) festziehen.

Place the bearing cover in position and torque the bolts with 115 Nm (11.5 kpm).



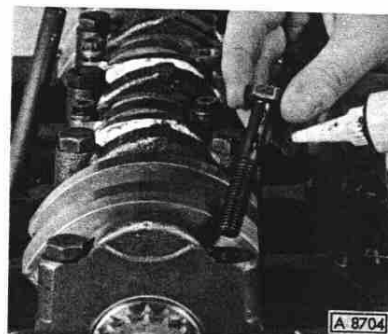
Beim Aufsetzen des 2. Lagerdeckels Ölsieb mit Saugrohr und Halter montieren.

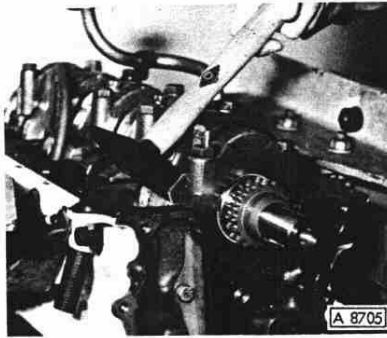
When the 2nd bearing cover is placed in position mount the oil strainer with suction pipe and support.



Vorderen Lagerdeckel aufsetzen. Schrauben mit Dichtmasse, Katalog-Nr. 15 03 294, bestreichen und Lagerdeckel mit 115 Nm (11,5 kpm) festziehen.

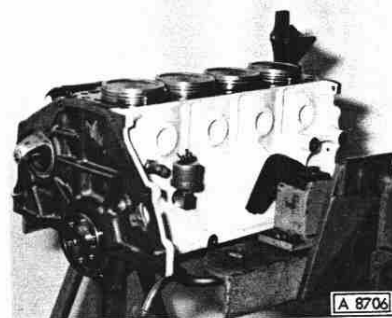
Place the front bearing cover in position. Coat the bolts with sealant, catalog no. 15 03 294 and torque the bearing cover with 115 Nm (11.5 kpm).





Beim Festziehen ist der Lagerdeckel zur Stirnfläche des Motorblockes auszurichten.

When torquing align the bearing cover with the face of the engine block.



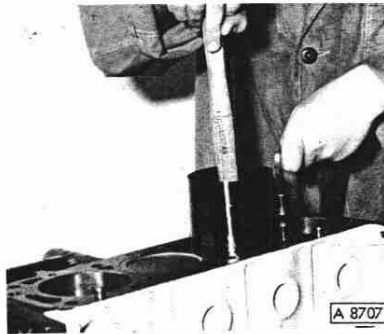
Zusammenbau Kolben-Pleuelstange mit Lagerschalenhälfte in den betreffenden Zylinder einführen. Pfeil auf dem Kolbenboden muß nach vorn zeigen.

Der Kolbenschaft der Kolben, die Kolbenbolzen und die Pleuellagerstellen sind reichlich mit Motoröl zu bestreichen.

Die Pleuellagerzapfen müssen dabei in "UT"- und "OT"-Stellung stehen.

Introduce the piston/connecting rod assembly with the bearing bushing half into the cylinder concerned. The arrow on the cylinder head should point forward.

Amply coat the piston skirt, the piston pins and the connecting rod bearings with engine oil. The connecting rod journals should, during this operation, be in the "BDC" and "TDC" positions.

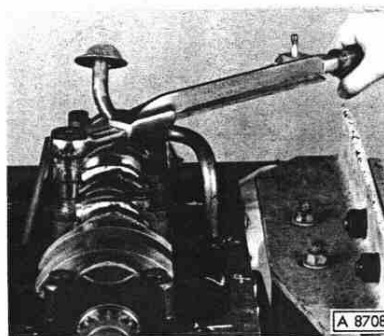


Kolbenringspannband ansetzen und Kolbenringe zusammenziehen.

Kolben mit Hilfe eines Hammerstieles so weit in den Zylinder schieben, bis das Pleuel auf dem Kurbelwellenzapfen aufsitzt.

Place the piston ring clamp in position and pull the piston rings together.

Push the piston, with the aid of a hammer handle, into the cylinder until the connecting rod rests on the crankshaft journal.



Motor drehen.

Alle Pleuellager ölen und Lagerdeckel montieren. Anzugsdrehmoment 58 Nm (5,8 kpm).

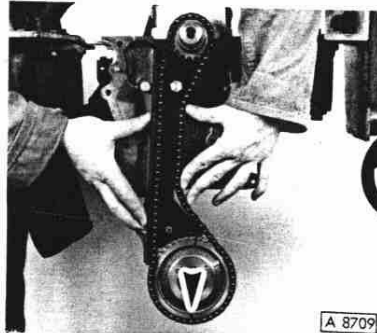
Turn the engine.

Oil all connecting rod bearings and mount the bearing covers.

The torque to be applied is 58 Nm (5.8 kpm).

Kurbelwelle drehen, bis der Kolben des 1. Zylinders auf "OT" steht.  
 Steuerkette auf Kurbelwellenzahnrad auflegen und Kettenrad so einsetzen, daß die Markierung auf dem Kettenrad unten steht.  
 (Auf im Bild gezeigte Motorlage achten).  
 Die Steuerkette verläuft parallel zur Gleitschiene.

Turn the crankshaft until the piston of the 1st cylinder is in the "TDC" position.  
 Place the timing chain onto the crankshaft gear and position the sprocket wheel so that the mark on the sprocket wheel is located at the bottom.  
 (Ensure the engine arrangement shown in the figure).



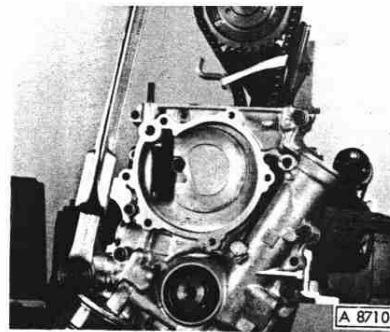
The timing chain is located in parallel to the guiding blade.

Kettenrad gegen Herabfallen sichern (z.B. durch zusammenbinden).  
 Dichtungen des Steuergehäuses mit etwas Fett - zwecks besserer Haftung - am Zylinderblock auflegen.

Secure the sprocket wheel against dropping down (e.g. by tying it down).  
 Position the gaskets of the timing gear case onto the cylinder block after having coated them with some grease, to make them stick better.

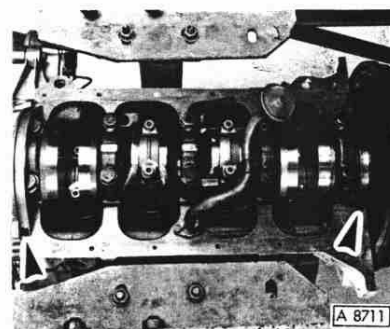
Steuergehäuse aufstecken und Schrauben auf 15 Nm (1,5 kpm) anziehen.

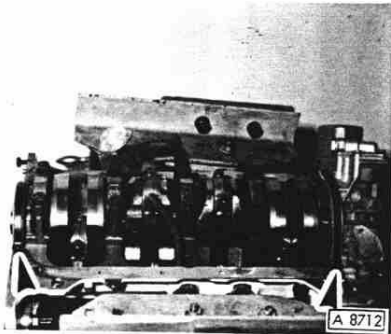
Slide on the timing gear case and torque the bolts with 15 Nm (1.5 kpm).



Vor dem Auflegen der Ölwanndichtung Dichtflächen reinigen und an den Kanten des hinteren Kurbelwellenlagerdeckels und des Steuergehäuses eine Raupe Dichtungsmasse (ca. 3 mm Ø), Katalog-Nr. 15 03 294, auftragen.

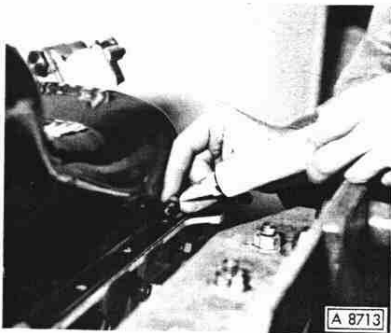
Prior to placing the oil sump gaskets in position clean the sealing surfaces and apply a bead of sealant (approx. 3 mm dia.), catalog no. 15 03 294, to the edges of the rear crankshaft bearing cover and the timing gear case.





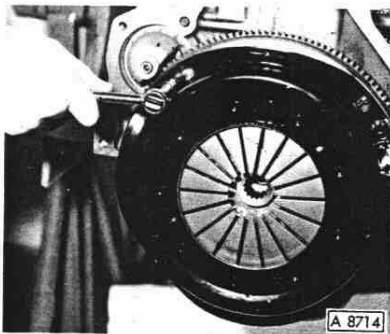
Kork- und Gummidichtungen auf Dichtflächen des Motorblockes und des Steuergehäuses auflegen. Nach Auflegen der Dichtungen weitere Raupen Dichtungsmasse an den Kanten des hinteren Kurbelwellenlagerdeckels zwischen Gummi- und Korkdichtungen und zwischen Steuergehäuse und Zylinderblock unten auftragen.

Place the cork and rubber gaskets onto the sealing surfaces of the engine block and timing gear case. After having placed the gaskets in position apply further beads of sealant to the edges of the rear crankshaft bearing cover between the rubber and cork gaskets and between the timing gear case and the cylinder block at the bottom.



Ölwanne anschrauben. Hierzu Schrauben mit Sicherungsmasse, Katalog-Nr. 15 03 163, einsetzen.

Screw down the oil sump, after having coated the bolts with sealant, catalog no. 15 03 163.



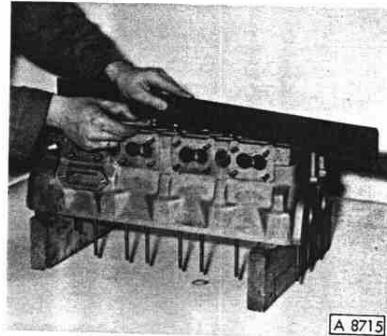
Kupplungszusammenbau montieren. Dazu Kupplungsscheibe mit Zentrierdorn zentrieren. Alle Gleit- und Lagerstellen mit Molybdändisulfidpaste, Katalog-Nr. 19 48 524, bestreichen. Anzugsdrehmoment der Befestigungsschrauben : Schwungrad 20 Nm (2,0 kpm) Kupplungsdruckplatte 20 Nm (2,0 kpm) Zum Blockieren der Schwungscheibe KM-139 benutzen.

Mount the clutch assembly. For this purpose center the clutch disk with a center punch. Coat all sliding and bearing points with molybdenum sulfide past, catalog no. 19 48 524.

Torque the attaching screws as follows :  
Flywheel 20 Nm (2 kpm)  
Clutch pressure plate 20 Nm (2 kpm)  
Use the flywheel KM-139 for locking.

Zylinderkopf vor dem Aufsetzen mit Haarlineal auf Planheit prüfen : zulässige Unebenheit an jeder Stelle der Dichtfläche 0,015 mm auf 150 mm Länge und 0,05 mm auf der Gesamtlänge.

Prior to placing the cylinder head in position check with a straight-edge whether it is absolute plane. Admissible unevenness in every point of the sealing surface 0.015 mm over a length of 150 mm and 0.05 mm over the overall length.



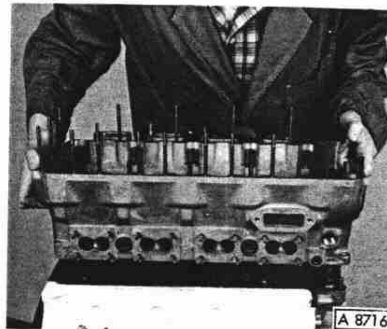
A 8715

Neue Zylinderkopfdichtung auf den Motorblock auflegen.

Zylinderkopf aufsetzen und Zylinderkopfschrauben bis zur Kopfanlage handfest einschrauben.

Place the new cylinder head gasket in position on the engine block.

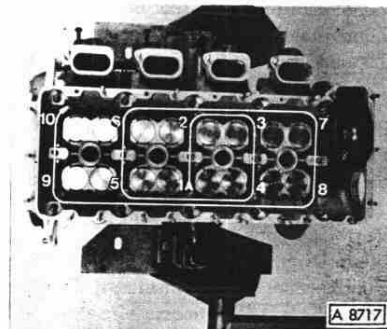
Place the cylinder head in position and screw in the cylinder head bolts by hand until they rest on their heads.



A 8716

Zylinderkopfschrauben in vorgeschriebener Reihenfolge mit Vielzahnsteckschlüssel NW 110 auf 60 Nm (6 kpm), dann auf 120 Nm (12 kpm) anziehen.

Torque the cylinder head bolts in the order specified with the polygon head socket wrench NB 110 first with 60 Nm (6 kpm), then with 120 Nm (12 kpm).



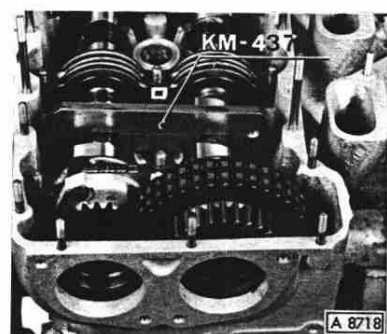
A 8717

Nockenwellen einsetzen, Nockenwellenräder aufstecken - auf Zentrierung achten - und Nockenwellen so weit drehen, bis die Markierungen der Räder oben stehen. Einstellwerkzeug KM437 verwenden.

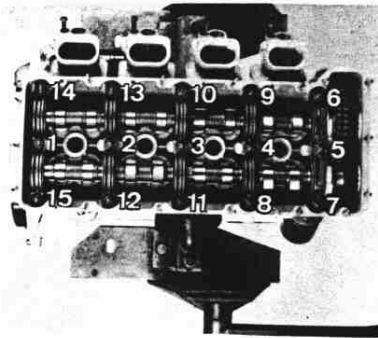
Nockenwellenräder festschrauben.

Insert the camshafts, slide on the camshaft timing gears - ensure that they are properly centered - and turn the camshafts so until the marks on the gears are located on top. Use adjusting tool KM-437

Screw down the camshaft timing gears.

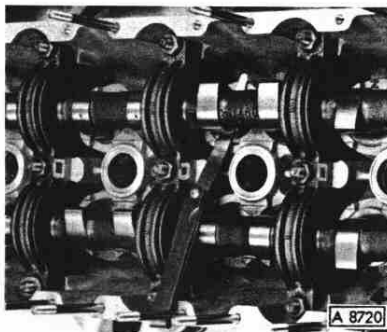


A 8718



Lagerbrücken der Nockenwellen mit 12 Nm (1,2 kpm) in gezeigter Reihenfolge anziehen.

Torque the camshaft bearing bridges in the proper sequence with 12 Nm (1.2 kpm).



Ventilspiel der Aus- und Einlaßventile prüfen und einstellen.

Ventilspiel :

Aus- und Einlaßventile 0,15 mm (siehe "Ventilspiel einstellen").

Check and, if required, adjust the valve clearance of the exhaust and intake valves.

Valve clearance :

Exhaust and intake valves : 0.15 mm (see adjustment of valve clearance).

Zündverteiler einbauen und befestigen.

Zündverteiler auf Zündzeitpunkt des 1. Zylinders einstellen. Die Feineinstellung der Zündung erfolgt bei dem Motorprobelauf in Verbindung mit der Schließwinklereinstellung.

Install the ignition distributor and attach it.

Preset the ignition distributor to the firing point of the 1st cylinder. The fine adjustment of the ignition is effected during the engine trial run in connection with the closing angle adjustment.

Verteilerkappe aufstecken.

Neue Dichtungen in die Zylinderkopfhaube einsetzen und Haube aufbauen.

Zündkerzenstecker einsetzen, Getriebe anbauen, Lichtmaschine mit Halter - hintere Schraube mit Dichtmasse einsetzen - anbauen und Keilriemen spannen.

Slide on the distributor cap.

Insert new seals in the cylinder head cover and mount the cover.

Insert the spark plug sockets, install the gearbox, mount the alternator with bracket - insert the rear bolt coated with sealant - and tension the V-belt.

## ELEKTRONISCH GESTEUERTE EINSPRITZANLAGE

### ELECTRONICALLY CONTROLLED INJECTION SYSTEM

Die elektronisch gesteuerte Einspritzanlage "L-Jetronic" wurde, aufbauend auf die vom 20E bekannte und bewährte Ausführung, an den 2,4 Liter-Motor angepaßt.

Die "L-Jetronic" ermöglicht eine optimale Anpassung der Kraftstoffmenge an den jeweiligen Lastzustand.

Ein weiterer Vorteil dieser "L-Jetronic" ist, daß die meisten Informationsgeber des 24E-Motors baugleich mit denen des 20E-Motors sind.

The "L-Jetronic" electronically controlled injection system well-known and approved as power plant of the 20E, has been adapted to the 2.4-litre engine.

The "L-Jetronic" system renders possible an optimum adaptation of the fuel quantity to the respective load condition.

Another advantage of this "L-Jetronic" system consists in that most data transmitters of the 24E engine are the same construction as those of the 20E engine.

Teile Components	bei 24E- und 20E-Motor on 24E and 20E engine	nur bei 24E-Motor only on the 24E engine
Steuergerät Control unit	X	
Luftmengenmesser Air-flow sensor		X
Drosselklappenschalter Throttle switch	X	
Temperaturfühler II Temperature probe II	X	
Zusatzluftschieber Additional air valve	X	
Einspritzventile Injection valves		X
Gummiringe, groß Rubber rings, large-size	X	
Gummiringe, klein Rubber rings, small-size	X	
Vorwiderstand Compensating resistor	X	
Kraftstoffpumpe Fuel pump	X	
Kraftstofffilter Fuel filter	X	
Druckregler Pressure regulator	X	
Relaiskombination Relay combination	X	
Kabelbaum Cable harness		X
Membrandämpfer Diaphragm damper	X	

### Arbeiten an der elektronisch gesteuerten Einspritzanlage

### Operations on the electronically controlled injection system

#### Allgemeine wichtige Hinweise

1. Motor nie ohne fest angeschlossene Batterie anlassen.
2. Zum Starten des Motors keinen Schnellader verwenden.
3. Nie bei laufendem Motor die Batterie vom Bordnetz trennen.
4. Beim Schnelladen der Batterie diese vom Bordnetz trennen.
5. Bevor eine Prüfung der "L-Jetronic" erfolgt, muß gewährleistet sein, daß die Zündung in Ordnung ist, d.h. Zündzeitpunkt, Schließwinkel und Zündkerzen müssen den Vorschriften entsprechen.
6. Bei Temperaturen über 80°C (Trockenofen) ist das Steuergerät auszubauen.
7. Auf einwandfreien Sitz aller Anschlußstecker des Kabelbaumes achten.
8. Nie Kabelbaumstecker des Steuergerätes bei eingeschalteter Zündung abziehen oder aufstecken.
9. Bei einer Kompressionsdruckprüfung ist das rote Stromversorgungskabel zwischen Batterie und Relaiskombination in Batterienähe durch Trennen der Steckverbindung zu unterbrechen.

#### Important general instructions

1. Never start the engine without the battery being securely connected.
2. Do not use a battery quick charger for starting the engine.
3. Never disconnect the battery from the vehicle supply system while the engine is running.
4. When charging the battery with a quick charger disconnect it from the vehicle supply system.
5. Prior to testing the "L-Jetronic" system it should be ensured that the ignition is in order, i.e. firing point, closing angle and sparking plugs should be in conformity with the specifications.
6. At temperatures exceeding 80°C (drying stove) the control unit should be removed.
7. Ensure perfect seating of all connectors of the cable harness.
8. Never pull out or plug in a cable harness connector of the control unit while the ignition is switched on.
9. When the compression is tested disconnect the red power supply cable between battery and relay combination near the battery by disconnecting the connector.



### Aus- und Einbau der einzelnen Informationsgeber

#### Remove and install the individual data transmitters

##### Luftfiltereinsatz

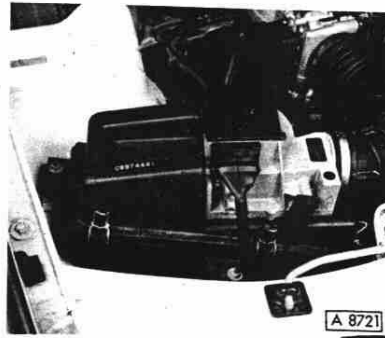
4 Spannverschlüsse öffnen.

Luftmengenmesser mit Luftfilteroberteil zum Motor hin hochklappen. Filterelement aus Luftfilterunterteil herausnehmen.

##### Air cleaner element

Open the 4 toggle type fasteners.

Turn up the air-flow sensor with the air cleaner top part towards the engine. Remove the air cleaner element from the air cleaner bottom part.



##### Luftmengenmesser

Kabelbaumanschluß am Luftmengenmesser abziehen.

##### WICHTIG :

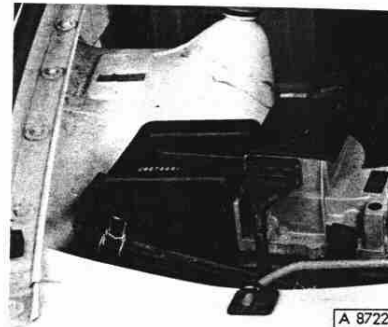
Der Luftmengenmesser des 2,4 Liter Motors ist mit einem blauen Punkt auf der Plastikabdeckung gekennzeichnet.

##### Air-flow sensor

Pull off the cable harness connector from the air quantity meter.

##### IMPORTANT :

The air-flow sensor of the 2.4-litre engine is marked with a blue dot on the plastic cover.



Schlauchschelle am Luftmengenmesser lösen und Gummibalg abziehen.

Spannverschlüsse öffnen und Luftmengenmesser mit Dämpferfilteroberteil abnehmen.

Detach the hose clamp from the air-flow sensor and pull off the rubber bellows.

Open the toggle type fasteners and remove the air-flow sensor with damper filter top part.



Luftmengenmesser vom Dämpferfilteroberteil abschrauben.

Stauklappe auf einwandfreie Funktion prüfen. Stauklappe bis zum Anschlag auslenken.

Stauklappe darf dabei nicht haken. Mit sauberem, fussellosem Lappen Schmutz im Bereich der Stauklappe beseitigen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.

CO-Anteil im Abgas prüfen.

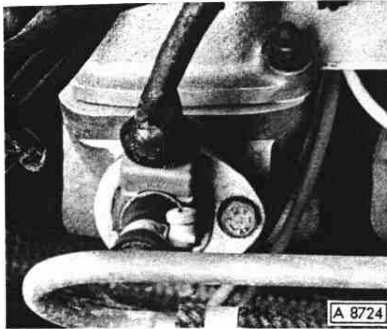
Unscrew the air-flow sensor from the damper filter top part.

Check the ram flap for perfect operation. Extend the ram flap up to the stop.

The ram flap should not jam. With a clean, lintfree rag remove the dirt within the ram flap area.

Installation to be effected in reverse order of removal.

Check the CO portion in the exhaust gas.

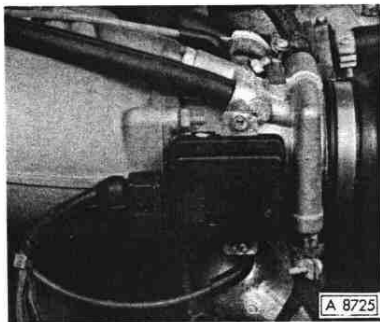


#### Einspritzventil

Schlauchschelle lösen und Ringleitung (Metallleitung) aus dem Ventilanschlußschlauch ziehen. Kabelbaumanschlußstecker abziehen. Befestigungsschraube des Ventilhalters herausdrehen und Ventil herausnehmen. Beim Aus- und Einbau darauf achten, daß die Düsennadeln nicht beschädigt werden. Beim Einbau auf einwandfrei Gummidichtringe achten.

#### Injection valve

Detach the hose clamp and pull the fuel loop (metal piping) from the valve connecting hose. Pull off the cable harness connector plug. Turn out the attaching screw of the valve bracket and remove the valve. During removal and reinstallation it should be ensured that the nozzle needles are not damaged. Ensure that only perfect rubber sealing rings are used for installation.



#### Drosselklappenschalter

Zum Ausbau Dreifachstecker abziehen. Beide Befestigungsschrauben herausdrehen und Schalter von Drosselklappenwelle abziehen. Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Ein Einstellen des Schalters ist nicht notwendig.

#### Throttle switch

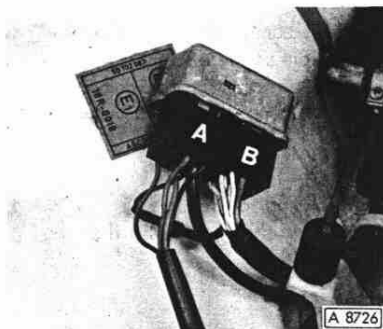
For removal pull off the three-pole connector plug. Unscrew the two attaching screws and pull off the switch from the throttle shaft. Installation to be effected in reverse order of removal. It is not required to adjust the switch.

#### Relaiskombination

Stecker Fahrzeugkabelbaum "A" und Stecker Jetronic-Kabelbaum "B" abziehen. Relaiskombination abschrauben. Vor Aufstecken der beiden Kabelstecker "A" und "B" darauf achten, daß die einzelnen Leitungsklemmen in den Kabelsteckern einwandfrei sitzen und gesichert sind.

#### Relay combination

Pull off the connectors plugs "A" vehicle cable harness and "B" Jetronic cable harness. Unscrew the relay combination. Prior to sliding on the two connector plugs "A" and "B" ensure that the individual cable terminals are perfectly seated in the cable plugs and are properly locked.

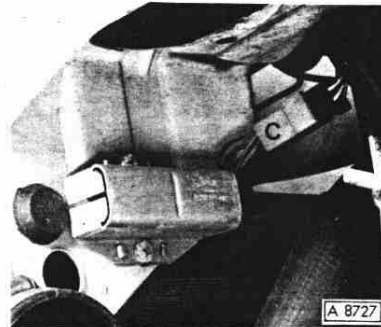


### WICHTIG !

Bei Arbeiten, wie Prüfen des Kraftstoffdruckes oder der Fördermenge, sowie bei Kompressionsmessungen ist der Stecker "C" - Verbindung zu den Vorwiderständen - zu trennen. Dadurch wird ein Abspritzen von Kraftstoff über die Einspritzventile verhindert.

### IMPORTANT !

Disconnect plug "C" when carrying out operations like checking the fuel pressure of flow as well as measuring the compression - this plug is the connection to the compensating resistors. This prevents the fuel from being spilt over the injection valves.



### Prüfung der L-Jetronic

Zur Prüfung der L-Jetronic sind folgende Geräte notwendig :

1. Prüflampe 12 Volt, 2 Watt mit handelsüblichen Prüfspitzen
2. Ohmmeter, Anzeigebereich 0 bis 5000 Ohm
3. Drehzahlmesser

Zum Prüfen des Kabelbaumes und der Informationsgeber im Motorraum ist der Kabelbaumstecker vom Steuergerät zu trennen.

Dazu braucht das Steuergerät nicht ausgebaut zu werden.

Da die Kontaktklemmen der Steckerleiste nicht gekennzeichnet sind, müssen bei der Prüfung die Klemmen, beginnend von Klemme 1 an, gezählt werden.

Die Klemmen 1 bis 18 sind auf der langen Steckerleiste angebracht, wobei sich die Klemme 1 auf der Kabelbaumeingangsseite befindet.

Die Klemmen 19 bis 35 sind auf der etwas kürzeren Steckerleiste angebracht.

Die Klemme 19 befindet sich auf der Kabelbaumeingangsseite (siehe auch "Elektrischer Schaltplan").

Der Anschluß 11 auf der langen Steckerleiste und die Anschlüsse 19, 21 bis 31 und 35 auf der etwas kürzeren Steckerleiste sind nicht mit Klemmen belegt.

### Checking the L-Jetronic system

The following instruments are required for checking the L-Jetronic system :

1. 12-volt test lamp, 2 watt, with commercial test prods
2. Ohmmeter, indicating range from 0 to 5000 ohms
3. Revolution counter.

To check the cable harness and data transmitters in the engine compartment disconnect the cable harness plug from the control unit.

This can be effected without removing the control unit.

Since the contact terminals of the multipoint connector are not identified the terminals should be counted for testing, starting with terminal 1.

Terminals 1 to 18 are mounted on the long multipoint connector, terminal 1 being located on the cable harness input side.

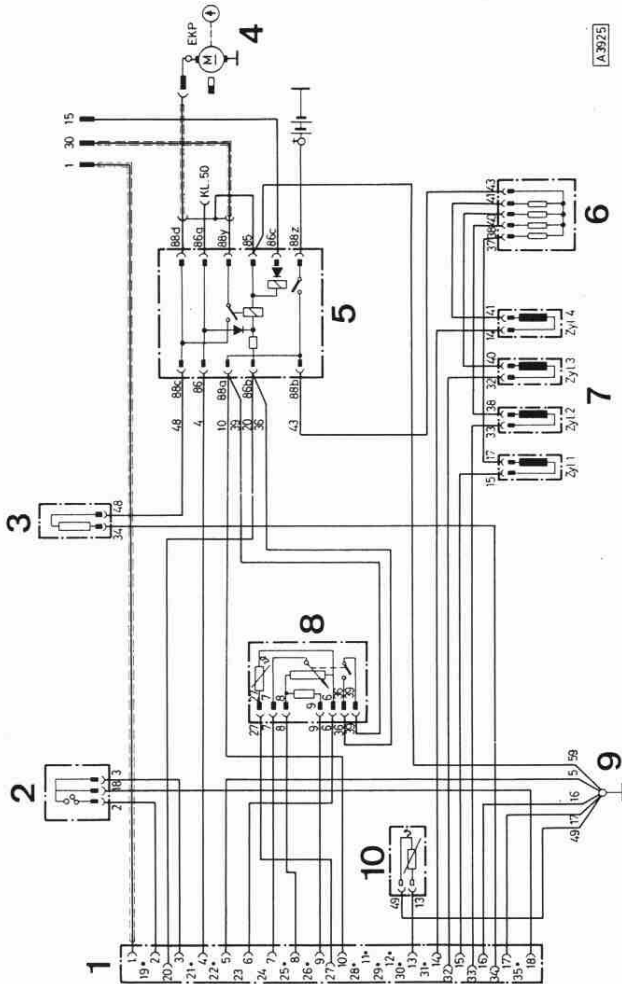
Terminal 19 to 35 are located on the somewhat shorter multipoint connector.

Terminal 19 is located on the cable harness input side (see also "Electric circuit diagram").

Connection point 11 on the long multipoint connector and connection points 19, 21 to 31 on the somewhat shorter multipoint connector are not occupied by terminals.

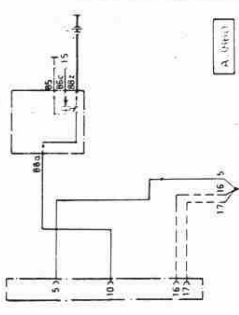
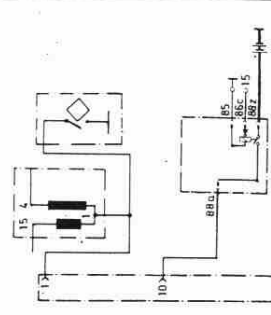
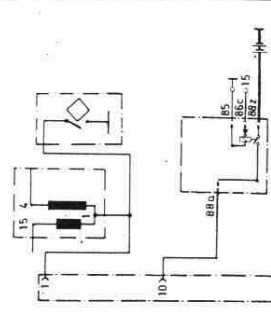
Elektrischer Schaltplan

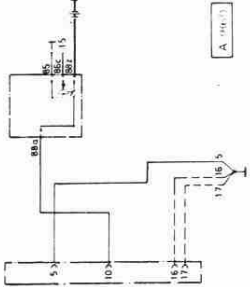
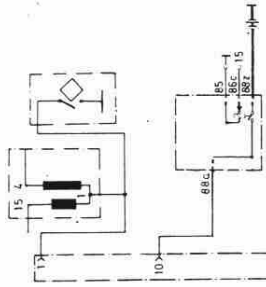
Electric circuit diagram

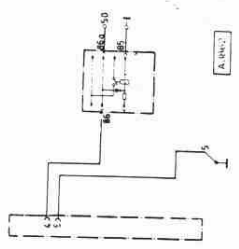
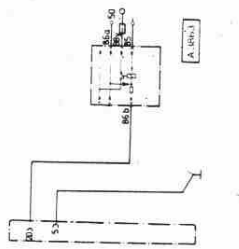
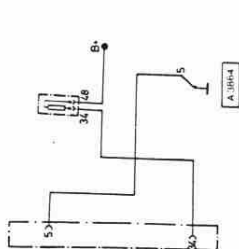


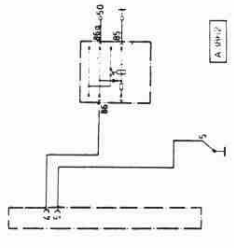
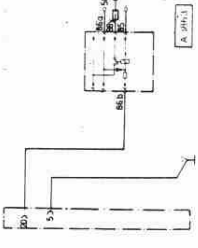
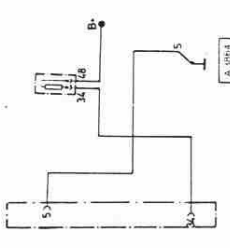
A3925

- |                           |                      |                         |                       |
|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1. Mehrfachstecker        | Multi contact plug   | 6. Vorwiderstand        | Compensating resistor |
| 2. Drosselklappenschalter | Throttle switch      | 7. Einspritzventile     | Injection valves      |
| 3. Zusatzluftschieber     | Additional air valve | 8. Luftmengenmesser     | Air-flow sensor       |
| 4. Kraftstoffpumpe        | Fuel pump            | 9. Massenschluß         | Ground connection     |
| 5. Relaiskombination      | Relay combination    | 10. Temperaturfühler II | Temperature probe II  |

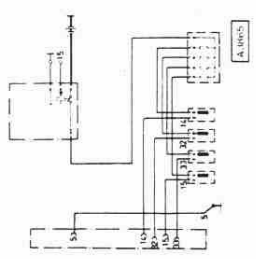
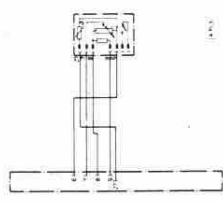
Zu prüfen Funktion/ Aggregat	Prüfung mit	Messen zwischen Klemmen	Zur Prüfung ist :	Anzeige (Soll)	Bei Fehlfunktion	Bemerkung	Erläuterung, Schaltung zum Prüfschritt
Versorgungs- spannung	Prüf- lampe	10 (+) und Masse Karosserie	Zündung ein	Prüflampe brennt	Doppelrelais defekt; Versorgung Doppelrelais unterbrochen. Unterbrechung Leitung 10; Batterie-Plus zum Doppelrelais fehlt		
Masse Einspritz- anlage	Prüf- lampe	10 (+) u. 5(-) 10 (+) u. 16(-) 10 (+) u. 17(-)	Zündung ein	Prüflampe brennt	Anschluß Zentralmasse fehlt; Unterbrechung Leitung 5 bzw. 16 und/oder 17		
Auslösung Einspritz- impuls	Prüf- lampe	10 (+) u. 1(-)	Anlasser kurz betätigen	Prüflampe flackert wie Unterbrecher- kontakt	Unterbrechung Kabelbaumleitung 1; Zündanlage; Unterbrecherkontakt im Zündverteiler ersetzen.		

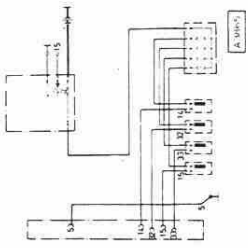
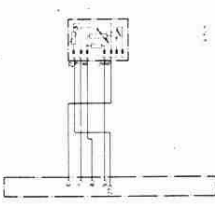
Function/ Assembly to be tested	Test with	Measure between terminals	Test condition :	Display (rated)	In case of malfunction	Remarks	Explanation, test stage circuit diagram
Supply voltage	Test lamp	10 (+) and body ground	Ignition on	Test lamp burns	Double relay defective power supply double relay interrupted. Line 10 interrupted; no positive battery pole to double relay		
Ground injection system	Test lamp	10 (+) & 5(-) 10 (+) & 16(-) 10 (+) & 17(-)	Ignition on	Test lamp burns	No central ground connection; line 5 or 16 and/or 17 interrupted		
Triggering of injection pulse	Test lamp	10 (+) & 1(-)	Briefly actuate starter	Test lamp flickers like breaker contact	Cable harness line 1 interrupted; ignition system; replace breaker contact in distributor		

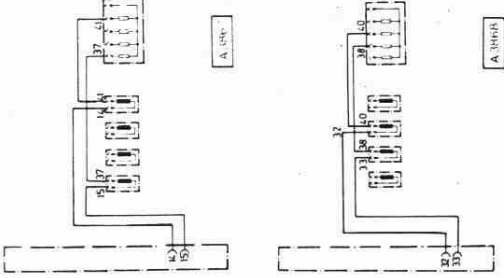
Zu prüfen Funktion/ Aggregat	Prüfung mit:	Massen zwischen Klemmen	Zur Prüfung ist :	Anzeige (Soll)	Bei Fehlfunktion	Bemerkung	Erläuterung, Schaltung zum Prüfschritt
Startsignal vom Anlasser für Steuergerät	Prüf- lampe	4 (+) u. 5(-)	Anlasser kurz betätigen	Prüflampe brennt	Unterbrechung zwi- schen Kl. 50 am An- lasser und Doppelre- lais; Unterbrechung Leitung 4; Doppel- relais defekt	Lampe darf nur so lange bren- nen, solange Anlasser betä- tigt wird. Wenn Lampe bei Zündung "ein" brennt, prüfen, warum Span- nung an Kl. 86a	
Relaiskom- bination (Pumpenteil)	Prüf- lampe	20 (+) u. 5(-)	Anlasser kurz betätigen	Prüflampe brennt	Relaiskombination defekt; Masse Relaiskombi- nation fehlt; Relaiskombination defekt; Pumpensiche- rung durchgebrannt		
Zusatzluft- schieber	Prüf- lampe	34 (+) u. 5(-)	Anlasser kurz betätigen	Prüflampe brennt schwach	Kabelbaumunterbre- chung; Zusatzluft- schieber defekt		

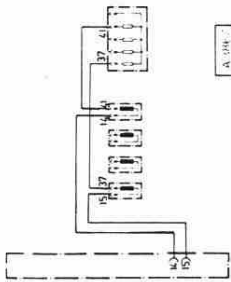
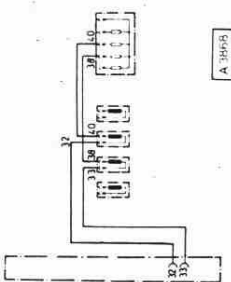


Function/ Assembly to be tested	Test with	Measure between terminals	Test condition :	Display (rated)	In case of malfunction	Remarks	Explanation, test stage circuit diagram
Start signal from starter for control unit	Test lamp	4 (+) & 5(-)	Briefly actuate starter	Test lamp burns	Interruption between terminal 50 on the starter and double relay; line 4 interrup- ted double relay defective	Lamp should burn only when the star- ter is operated if the lamp burns when ignition "ON" check why voltage on terminal 86a	
Relay combination	Test lamp	20 (+) & 5(-)	Briefly actuate starter	Test lamp burns	Relay combination defective; no relay combination ground; Relay combination defective; pump fuse burnt out.		
Additional air valve	Test lamp	34 (+) & 5(-)	Briefly actuate starter	Test lamp burns weakly	Interruption of cable harness; additional air valve defective		

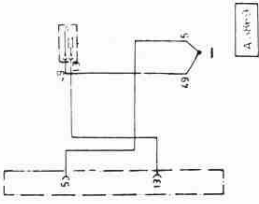
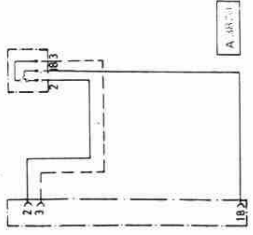


Zu prüfen Funktion/ Aggregat	Prüfung mit	Messen zwischen Klemmen	Zur Prüfung ist :	Anzeige (Soll)	Bei Fehlfunktion	Bemerkung	Erläuterung, Schaltung zum Prüfschritt
Einspritz- ventile	Prüf- lampe	14 (+) u. 5(-) 15 (+) u. 5(-) 32 (+) u. 5(-) 33 (+) u. 5(-)	Zündung ein	Prüflampe brennt	Unterbrechung Kabel- baum; Vorwiderstand defekt; Einspritzventil defekt.		
Luftmengen- messer	Ohm- meter	6 und 7 6 und 8 6 und 9 8 und 9 27 und 6	Zündung aus bei 20°C	ca. 50 Ohm ca. 180 Ohm ca. 280 Ohm ca. 100 Ohm ca. 2500 Ohm	Unterbrechung und/oder Kurzschluß im Kabel- baum. Luftmengenmesser defekt.		

Function/ Assembly to be tested	Test with	Measure between terminals	Test condition :	Display (rated)	In case of malfunction	Remarks	Explanation, test stage circuit diagram
Injection valves	Test lamp	14 (+) & 5 (-) 15 (+) & 5 (-) 32 (+) & 5 (-) 33 (+) & 5 (-)	Ignition on	Test lamp burns	Cable harness interrup- tion; compensating resistor defective; injection valve defective.		
Air-flow sensor	Ohm- meter	6 and 7 6 and 8 6 and 9 8 and 9 27 and 6	Ignition off at 20°C	approx. 50 ohms approx. 180 ohms approx. 280 ohms approx. 100 ohms approx. 2500 ohms	Interruption and/or short circuit in the cable harness. Air-flow sensor defective		

Zu prüfen Funktion/Aggregat	Prüfung mit	Messen zwischen Klemmen	Zur Prüfung ist :	Anzeige (Soll)	Bei Fehlfunktion	Bemerkung	Erläuterung, Schaltung zum Prüfschritt
Einspritzventil und Vorwiderstand	Ohmmeter	14 und 15	Zündung aus	15 bis 19 Ohm	Kabelbaumunterbrechung suchen. Ventil und Vorwiderstand mit Ohmmeter einzeln durchmessen. Ventil = 2 bis 3 Ohm; Vorwiderstand = 5,5 bis 6,5 Ohm. Defekte Teile ersetzen.		
		15 und 32					
		32 und 33					
		33 und 14					

Function/ Assembly to be tested	Test with	Measure between terminals	Test condition :	Display (rated)	In case of malfunction	Remarks	Explanation, test stage circuit diagram			
Injection valve and compensating resistor	Ohm- meter	14 and 15	Ignition off	15 to 19 ohms	Try to find the cable harness interruption. Individually measure the valve and compensating resistor with the ohmmeter. Valve = 2 to 3 ohms; Compensating resistor = 5.5 to 6.5 ohms. Replace the defective parts.					
		15 and 32								
		32 and 33								
		33 and 14								

Zu prüfen Funktion/Aggregat	Prüfung mit	Messen zwischen Klemmen	Zur Prüfung ist :	Anzeige (Soll)	Bei Fehlfunktion	Bemerkung	Erläuterung, Schaltung zum Prüfschritt
Temperaturfühler II	Ohmmeter	13 und 5	Zündung aus	Temperaturabhängig : $0^{\circ}\text{C} = \text{ca. } 5500 \text{ Ohm}$ $20^{\circ}\text{C} = \text{ca. } 2600 \text{ Ohm}$ $80^{\circ}\text{C} = \text{ca. } 300 \text{ Ohm}$	Kabelbaumunterbrechung bzw. Temperaturfühler ersetzen.		
Auslösung Leerlaufkontakt im Drosselklappenschalter	Ohmmeter	2 und 18.	Zündung aus	0 Ohm	Kabelbaumunterbrechung suchen bzw. Drosselklappenschalter wechseln		
			Gaspedal betätigen	$\infty$ Ohm			
			Zündung aus	$\infty$ Ohm			
Auslösung Vollastanreicherung im Drosselklappenschalter	Ohmmeter	3 und 18	Gaspedal erst in Leerlaufstellung	0 Ohm			
			Gaspedal ganz durchtreten	0 Ohm			

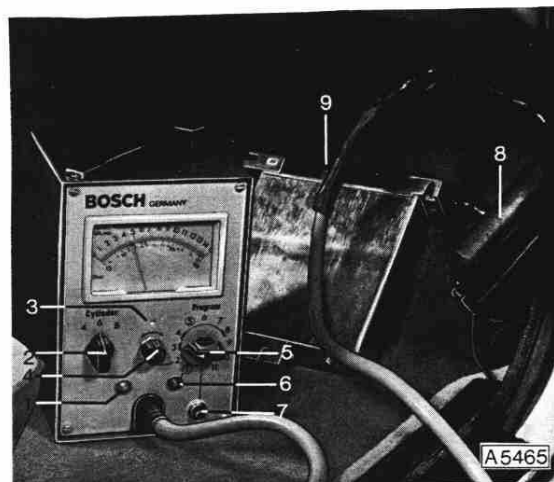
Function/ Assembly to be tested	Test with	Measure between terminals	Test condition:	Display (rated)	In case of malfunction	Remarks	Explanation, test stage circuit diagram
Temperature probe II	Ohm- meter	13 and 5	Ignition off	Dependent on temperature : 0°C = approx. 5500 ohms 20°C = approx. 2600 ohms 80°C = approx. 300 ohms	Cable harness interrupted or replace the temperature probe		
Triggering of idling contact in throttle switch	Ohm- meter	2 and 18	Ignition off accelerator pedal in idle run	0 ohm	Try to find the cable harness interruption		
			actuate accelerator pedal	∞ ohm			
Triggering full-load enrichment in the throttle switch	Ohm- meter	3 and 18	Ignition off At first accelerator pedal in idle run	∞ ohm			
			kick down the accele- rator pedal fully	ohm			

Zu prüfen Funktion/Aggregat	Prüfung mit	Messen zwischen Klemmen	Zur Prüfung ist :	Anzeige (Soll)	Bei Fehlfunktion	Bemerkung	Erläuterung, Schaltung zum Prüfschritt
Pumpenkontakt im Luftmengenmesser	Prüflampe	20 und 5	Luftschlauch am Luftmengenmesser abziehen. Zündung ein. Strauklappe von Hand auslenken	Prüflampe brennt; Pumpenlauf (akustisch wahrnehmbar)	Kabelbaumunterbrechung suchen bzw. Luftmengenmesser ersetzen	Prüflampe darf bei eingeschalteter Zündung und stehendem Motor nicht brennen, andernfalls Luftmengenmesser ersetzen	

Function/Assembly to be tested	Test with	Measure between terminals	Test condition :	Display (rated)	In case of malfunction	Remarks	Explanation, test stage circuit diagram
Pump contact in air-flow sensor	Test lamp	20 and 5	Pull off air hose from the air-flow sensor. Ignition "ON". Extend the ram flap by hand.	Test lamp burns. Pump run (can be heard)	Try to find the cable harness interruption or replace the air-flow sensor	Test lamp should not burn with the ignition switched on and the engine non operative. Otherwise replace air-flow sensor	

Prüfung der L-Jetronic mit dem Bosch-Prüfgerät ETJ 00202

Checking the L-Jetronic system with the ETJ 00202 Bosch Test Assembly



Prüfgerät mit Analoganzeige

- 1 = Kontrollampe "rot"
- 2 = Zylinderwahlschalter
- 3 = mechanische Nullpunkteinstellung
- 4 = Abgleichknopf
- 5 = Drehschalter "Programm"
- 6 = Kontrollampe "grün"
- 7 = Programmtaste
- 8 = Verbindung zum Kabelbaum
- 9 = Verbindung zum Steuergerät

Test assembly with analog display

- 1 = Telltale lamp "red"
- 2 = Cylinder selection switch
- 3 = Mechanical zero setting
- 4 = Alignment knob
- 5 = "Program" rotary switch
- 6 = Telltale lamp "green"
- 7 = Program key
- 8 = Connection to the cable harness
- 9 = Connection to the control unit





### Allgemeines

1. Prüfgerät zwischen Steuergerät und Kabelbaum anschließen.
2. Zündung einschalten, rote Kontrolllampe am Prüfgerät leuchtet auf.  
Anmerkung :  
Rote Kontrolllampe : muß während des gesamten Prüfablaufs brennen. Die Lampe erlischt, wenn ein Fehler in der Spannungsversorgung vorhanden ist.
3. Grüne Kontrolllampe : dient zur Kontrolle der Auslösung der Einspritzimpulse. Bei Starterbetätigung flackert die Lampe.  
Ohne Starterbetätigung, bei unterbrochenem Primär-Stromkreis :  
Grüne Lampe ist aus.  
Bei geschlossenem Primär-Stromkreis :  
Grüne Lampe leuchtet auf.
4. Wahlschalter "Cyl" auf entsprechende Zylinderzahl einstellen (6).

### General



1. Connect the test assembly between control unit and cable harness.
2. Switch on the ignition, the red telltale lamp on the test assembly lights up.  
Note :  
Red telltale lamp : should burn during the whole test procedure. The lamp goes out if there is a fault in the voltage supply.
3. Green telltale lamp : is used to check triggering of the injection pulse. When the starter is actuated the lamp flickers.  
Without starter actuation, when the primary circuit is interrupted :  
The green lamp is extinguished.  
When the primary circuit is closed :  
The green lamp lights up.
4. Adjust the "Cyl" selector switch to the corresponding cylinder number (6).

Prüfplan  
Checklist




Prüfschritt Test stage	Cylinder-Schalterstellung Cylinder switch position	Bedienung / Operation				Anzeige / Display			Prüfung / Test
		Programm-Schalterstellung Programme switch position	Programmtaste drücken Press programme key	Abgleichknopf betätigen Operate alignment button	Funktion am Kfz auslösen Trigger function on vehicle	Instrument Instrument V, Ω, ms	Lampe Lamp rot red   grün green		
1.1	6	①			Zündung ein Ignition on	0 V			verschiedene various
1.2									Relaiskombination (Hauptrelais) Relay combination (main relay)

① und ⑤ Funktion am Kfz auslösen  
① and ⑤ Trigger function on vehicle

Prüfung / Test	Fehlersuche / Trouble shooting	
<p>Funktion</p> <p>Function</p>	<p>Fehlfunktion</p> <p>Malfunction</p>	<p>Zum Prüfen Kabelbaumstecker vom Analoggerät abziehen</p> <p>For testing pull off the cable harness plug from the analog unit</p>
<p>Spannung am Steuergerät Kl.4 durch Kurzschluß</p> <p>Voltage on control unit terminal 4 caused by short circuit</p>	<p>Spannungsanzeige</p> <p>Voltage display</p>	<p>Schluß im Kabelbaum auf Leitung Kl.50-Relaiskombination Kl.86a - Relaiskombination Kl.86 - Mehrfachstecker Kl.4 oder in Relaiskombination.</p> <p>Short circuit in the cable harness on cable terminal 50 - relay combination terminal 86a - relay combination terminal 86 - multipoint plug terminal 4 or in the relay combination.</p>
<p>Spannungsversorgung</p> <p>Voltage supply</p>	<p>rote Lampe brennt nicht</p> <p>Red lamp does not burn</p>	<p>Relaismasseleitung von Relaiskombination Kl.85 zur Karosserie prüfen, sowie Leitung von Mehrfachstecker Kl.5 zur Zentralmasse mit Ohmmeter auf Unterbrechung prüfen (Sollwert 0 <math>\Omega</math> ).</p> <p>Spannung prüfen bei eingeschalteter Zündung an Relaiskombination Kl.86c - Relaiskombination Kl.83z - Relaiskombination Kl.88a - Mehrfachstecker Kl.10. Gegebenenfalls Leitungsunterbrechung oder Übergangswiderstand beseitigen oder Relaiskombination austauschen.</p> <p>Check the relay ground cable from relay combination terminal 85 to the body, and the cable from the multipoint plug terminal 5 to the central ground with an ohmmeter for interruption (rated value 0 ohm). Check the voltage, with the ignition switched on, on relay combination terminal 86c, relay combination terminal 83z, relay combination terminal 88a, multipoint plug terminal 10. If required, remedy cable interruption or transfer resistance or replace relay combination.</p>

Prüfschritt Test stage	Bedienung / Operation				Anzeige / Display			Prüfung / Test
	Cylinder-Schalterstellung Cylinder switch position	Programm-Schalterstellung Programme switch position	Programmtaste drücken Press programme key	Abgleichknopf betätigen Operate alignment button	Funktion am Kfz auslösen Trigger function on vehicle	Instrument Instrument V, Ω, ms	Lampe Lamp rot red   grün green	
1.3	●	●			Gang herausnehmen; Starter betätigen Take out the gear; operate the starter	8 ... 15 V	●	Starter Kl. 50 und Relaiskombination Starter terminal 50 and relay combination
1.4							 flackert flickers	Leitung zur Zündspule Kl. 1 Line to ignition coil terminal 1
1.5	●	●	X			0 V	● 	Relaiskombination (Pumpenrelais). Pumpenkontakt im Luftmengenmesser Relay combination (pump relay) Pump contact in air-flow sensor

Prüfung / Test	Fehlersuche / Trouble shooting	
<p>Funktion</p> <p>Function</p>	<p>Fehlfunktion</p> <p>Malfunction</p>	<p>Zum Prüfen Kabelbaumstecker vom Analoggerät abziehen</p> <p>For testing pull off the cable harness plug from the analog unit</p>
<p>Instrument : Spannung an Steuergerät Kl.4</p> <p>Instrument : voltage on control unit terminal 4</p>	<p>keine Spannungs- anzeige</p> <p>no voltage indication</p>	<p>Spannungsanzeige unter 8V : Batterie ungenügend geladen oder hohe Spannungsabfälle. Keine Spannungsanzeige : Spannung prüfen beim Starten an Relaiskombination Kl.86a - Relaiskombination Kl.86 Mehrfachstecker Kl.4. Gegebenenfalls Unterbrechung suchen bzw. Relaiskombination tauschen.</p> <p>Voltage indication below 8 volts : battery insufficiently charged or high voltage drops. No voltage indication : check the voltage when starting on relay combination terminal 86a, relay combination terminal 86, multipoint plug terminal 4. If required, try to find the interruption or replace the relay combination.</p>
<p>grüne Lampe : Auslösung von Zündspule Kl.1</p> <p>green lamp : Trigger coil terminal 1</p>	<p>grüne Lampe flackert nicht</p> <p>green lamp does not flicker</p>	<p>Leitung 1 von Zündspule Kl.1 über Steckverbindung an Mehrfachstecker Kl.1 auf Unterbrechung prüfen.</p> <p>Check the cable 1 from the ignition coil terminal 1 via the connection on multipoint plug terminal 1 for interruption.</p>
<p>Steuergerät Kl.20 spannungslos</p> <p>Control unit terminal 20 without voltage</p>	<p>Spannungs- anzeige</p> <p>Voltage indication</p>	<p>Luftmengenmesser-Stecker abziehen. Prüfung wiederholen. Bei Spannungsanzeige : Relaiskombination ersetzen. Spannungsanzeige 0 V : Luftmengenmesser ersetzen (Pumpenkontakt öffnet sich nicht).</p> <p>Pull off the air-flow sensor plug. Repeat the test. In case of voltage indication : replace the relay combination. Voltage indication 0 V : replace the air-flow sensor (pump contact does not open).</p>

Prüfschritt Test stage	Bedienung / Operation					Anzeige / Display			Prüfung / Test
	Cylinder-Schalterstellung Cylinder switch position	Programm-Schalterstellung Programme switch position	Programmtaste drücken Press programme key	Abgleichknopf betätigen Operate alignment button	Funktion am Kfz auslösen Trigger function on vehicle	Instrument Instrument V, Ω, ms	Lampe Lamp rot red   grün green		Aggregate Assembly
1.6	●	●	X		Gang herausnehmen; Starter betätigen Take out the gear; operate the starter	7 ... 14 V	●		Relaiskombination (Pumpenrelais) Relay combination (pump relay)
1.7								 flackert flickers	Leitung zur Zündspule Kl. 1 Line to ignition coil terminal 1
2.1	●	2		Zeiger auf 15 V einstellen Place pointer on 15 V		15 V	●	 <sup>1)</sup>	Prüfgerät Test assembly
2.2	●	●	X			7 ... 8 V	●	●	Luftmengenmesser Air-flow sensor

● Schalterstellung bzw. Anzeige unverändert  
Switch position or display unchanged

X Taste drücken  
Press key

1) Die grüne Lampe brennt bei eingeschalteter Zündung.

The green lamp burns with the ignition switched on

<u>Prüfung / Test</u>	<u>Fehlersuche / Trouble shooting</u>	
Funktion Function	Fehlfunktion Malfunction	Zum Prüfen Kabelbaumstecker vom Analoggerät abziehen For testing pull off the cable harness plug from the analog unit
Spannung am Steuergerät Kl.20 Voltage on control unit terminal 20	keine Spannungsanzeige no voltage indication	Spannung prüfen beim Starten an Relaiskombination Kl.86a - Relaiskombination Kl.86b (7-14V) - Mehrfachstecker Kl.20. Gegebenenfalls Unterbrechung suchen bzw. Relaiskombination tauschen. Check the voltage when starting on relay combination terminal 86a, relay combination terminal 86b (7-14V), multipoint plug terminal 20. If required, try to find the interruption or replace the relay combination.
grüne Lampe : Auslösung von Zündspule Kl.1 green lamp : triggering ignition coil terminal 1	siehe Prüfschritt 1.4 see test stage 1.4	
Anpassung des Anzeige-Instrumentes zur Batteriespannung adaptation of the indicator to the battery voltage	Anpassung nicht möglich adaptation not possible	Prüfgerät defekt Test assembly defective.
Potentiometer im Luftmengenmesser (Stauklappe in Ruhestellung) Potentiometer in air-flow sensor (ram flap in rest position)	Keine Anzeige oder Anzeige weicht vom Sollwert ab No indication or indication deviates from the rated value	Leitungen vom Luftmengenmesser zum Mehrfachstecker auf Unterbrechung mit Ohmmeter untersuchen : Kl. 6, 7,8 und 9 an beiden Aggregaten. Spannungsabfälle an den Steckkontakten. Luftmengenmesser austauschen bzw. reinigen und Stauklappe auf Leichtgängigkeit prüfen. Check the cables from the air-flow sensor to the multipoint plug for interruption using an ohmmeter : terminals 6, 7, 8 and 9 on both units. Voltage drops on the plugs. Replace the air-flow sensor or clean it, and check the ram flap for smooth operation.

Prüfschritt Test stage	Bedienung / Operation					Anzeige / Display			Prüfung / Test
	Cylinder-Schalterstellung Cylinder switch position	Programm-Schalterstellung Programme switch position	Programmtaste drücken Press programme key	Abgleichknopf betätigen Operate alignment button	Funktion am Kfz auslösen Trigger function on vehicle	Instrument Instrument $V, \Omega, ms$	Lampe Lamp rot red   grün green		Aggregate Assembly
3.1	●	3				50...100 $\Omega$	●	●	Relaiskombination (Pumpenrelais) und Masseverbindung Relay combination (pump relay) and ground connection
3.2	●	●	X			40... 75 $\Omega$	●	●	Zusatzluftschieber und Kraftstoffpumpe Additional air valve and fuel pump



Prüfung / Test	Fehlersuche / Trouble shooting	
<p>Funktion</p> <p>Function</p>	<p>Fehlfunktion</p> <p>Malfunction</p>	<p>Zum Prüfen Kabelbaumstecker vom Analoggerät abziehen</p> <p>For testing pull off the cable harness plug from the analog unit</p>
<p>Widerstand von Steuergerät Kl.20 über Pumpenrelais-spule gegen Masse</p> <p>Resistance of control unit terminal 20 via pump relay coil against ground</p>	<p>Widerstand außerhalb der Toleranz</p> <p>Resistance out of tolerance</p>	<p>Widerstand zwischen Relaiskombination Kl.86b und Kl.85 : 50 bis 100 <math>\Omega</math> , gegebenenfalls Relaiskombination tauschen. Folgende Leitungen mit Ohmmeter auf Unterbrechung untersuchen : Mehrfachstecker Kl.20 - Relaiskombination Kl.86b, Relaiskombination Kl.85 - Masse.</p> <p>Übergangswiderstände an den Steckverbindungen beseitigen.</p> <p>Check the resistance between relay combination terminals 86b and 85 : 50 to 100 ohms. If required replace the relay combination. Check the following cables with an ohmmeter for interruption : multipoint plug terminal 20, relay combination terminal 86b, relay combination terminal 85 - ground.</p> <p>Eliminate transfer resistances on the connectors.</p>
<p>Gemeinsamer Widerstand von Zusatzluftschieber und Kraftstoffpumpe von Steuergerät Kl.34 gegen Masse</p> <p>Common resistance of additional air valve and fuel pump of control unit terminal 34 against ground</p>	<p>Widerstand außerhalb der Toleranz</p> <p>Resistance out of tolerance</p>	<p>Widerstand zwischen Zusatzluftschieber Kl.34 und 48 : ca. 50 <math>\Omega</math> . Widerstand zwischen Relaiskombination Kl.88d und Masse : ca. 1 <math>\Omega</math> . Bei Unterbrechung Masseleitung und Plus-Leitung zur Pumpe untersuchen. Folgende Verbindungen mit Ohmmeter auf Unterbrechung untersuchen : Mehrfachstecker Kl.34 - Zusatzluftschieber Kl.34, Zusatzluftschieber Kl.48 - Relaiskombination Kl.88c, Relaiskombination Kl.88d (bei Unterbrechung Relaiskombination tauschen). Steckverbindungen prüfen.</p> <p>Resistance between additional air valve terminals 34 and 48 : approx. 50 ohms. Resistance between relay combination terminal 88d and ground approx. 1 ohm. In case of interruption check the ground cable and positive cable to the pump. Check the following connections by ohmmeter for interruption : multipoint plug terminal 34, additional air valve terminal 34, additional air valve terminal 48, relay combination terminal 88c, relay combination terminal 88d (in case of interruption replace the relay combination). Check the connectors.</p>

Prüfschritt Test stage	Bedienung/Operation					Anzeige/Display			Prüfung/Test
	Cylinder-Schalterstellung Cylinder switch position	Programm-Schalterstellung Programme switch position	Programmtaste drücken Press programme key	Abgleichknopf betätigen Operate alignment button	Funktion am Kfz auslösen Trigger function on vehicle	Instrument Instrument  V, Ω, ms	Lampe Lamp rot red   grün green		Aggregate  Assembly
4.1	●	4				30 Ω .. 30kΩ (temperaturabhängig) (depending on temperature)	●	●	Temperaturfühler II (Motor) Temperature probe II (engine)
4.2	●					30 Ω .. 30kΩ (temperaturabhängig) (depending on temperature)			Temperaturfühler I im Luftmengenmesser Temperature probe I in air-flow sensor

Prüfung / Test	Fehlersuche / Trouble shooting									
<p>Funktion</p> <p>Function</p>	<p>Fehlfunktion</p> <p>Malfunction</p>	<p>Zum Prüfen Kabelbaumstecker vom Analoggerät abziehen</p> <p>For testing pull off the cable harness plug from the analog unit</p>								
<p>Widerstand von Steuergerät Kl. 13 zur Zentralmasse</p> <p>Resistance of control unit terminal 13 against central ground</p>	<p>Widerstand außerhalb der Toleranz</p> <p>Resistance out of tolerance</p>	<p>Widerstandswerte direkt an den Temperaturfühlern messen :</p> <table border="0" data-bbox="662 705 1220 862"> <tr> <td data-bbox="662 705 949 784">Temperaturfühler I (im Luftmengenmesser zwischen Kl.27 und Kl.6)</td> <td data-bbox="973 705 1220 761">Temperaturfühler II (blau)</td> </tr> <tr> <td>- 10°C = 7 - 12 kΩ</td> <td>- 10°C = 8 - 11 kΩ</td> </tr> <tr> <td>+ 20°C = 2 - 3 kΩ</td> <td>+ 20°C = 2,2 - 2,8 kΩ</td> </tr> <tr> <td>+ 80°C = 250 - 400 Ω</td> <td>+ 80°C = 270 - 380 Ω</td> </tr> </table> <p>Wenn Temperaturfühler in Ordnung, folgende Leitungen mit Ohmmeter auf Unterbrechung untersuchen :</p> <p>Temperaturfühler I : Mehrfachstecker Kl.27 - Luftmengenmesser Kl.27</p> <p>Temperaturfühler II : Mehrfachstecker Kl.13 - Temperaturfühler II Kl.13, Temperaturfühler II Kl.49 - Zentralmasse (Leitung 49) - Steckverbindung prüfen.</p>	Temperaturfühler I (im Luftmengenmesser zwischen Kl.27 und Kl.6)	Temperaturfühler II (blau)	- 10°C = 7 - 12 kΩ	- 10°C = 8 - 11 kΩ	+ 20°C = 2 - 3 kΩ	+ 20°C = 2,2 - 2,8 kΩ	+ 80°C = 250 - 400 Ω	+ 80°C = 270 - 380 Ω
Temperaturfühler I (im Luftmengenmesser zwischen Kl.27 und Kl.6)	Temperaturfühler II (blau)									
- 10°C = 7 - 12 kΩ	- 10°C = 8 - 11 kΩ									
+ 20°C = 2 - 3 kΩ	+ 20°C = 2,2 - 2,8 kΩ									
+ 80°C = 250 - 400 Ω	+ 80°C = 270 - 380 Ω									
<p>Widerstand von Steuergerät Kl. 6 zum Steuergerät Kl. 27</p> <p>Resistance of control unit terminal 6 to control unit terminal 27</p>	<p>Widerstand außerhalb der Toleranz</p> <p>Resistance out of tolerance</p>	<p>Check the resistance values directly on the temperature probes :</p> <table border="0" data-bbox="662 1131 1220 1288"> <tr> <td data-bbox="662 1131 949 1209">Temperature probe I (in the air-flow sensor between terminals 27 &amp; 6)</td> <td data-bbox="973 1131 1220 1187">Temperature probe II (blue)</td> </tr> <tr> <td>- 10°C = 7 - 12 kΩ</td> <td>- 10°C = 8 - 11 kΩ</td> </tr> <tr> <td>+ 20°C = 2 - 3 kΩ</td> <td>+ 20°C = 2.2 - 2.8 kΩ</td> </tr> <tr> <td>+ 80°C = 250 - 400 Ω</td> <td>+ 80°C = 270 - 380 Ω</td> </tr> </table> <p>If the temperature probe is in order, check the following cables with the aid of an ohmmeter for interruption:</p> <p>Temperature probe I : multipoint plug terminal 27, air-flow sensor terminal 27</p> <p>Temperature probe II : multipoint plug terminal 13, temperature probe II terminal 13, temperature probe II terminal 49, central ground (cable 49) - check the connectors.</p>	Temperature probe I (in the air-flow sensor between terminals 27 & 6)	Temperature probe II (blue)	- 10°C = 7 - 12 kΩ	- 10°C = 8 - 11 kΩ	+ 20°C = 2 - 3 kΩ	+ 20°C = 2.2 - 2.8 kΩ	+ 80°C = 250 - 400 Ω	+ 80°C = 270 - 380 Ω
Temperature probe I (in the air-flow sensor between terminals 27 & 6)	Temperature probe II (blue)									
- 10°C = 7 - 12 kΩ	- 10°C = 8 - 11 kΩ									
+ 20°C = 2 - 3 kΩ	+ 20°C = 2.2 - 2.8 kΩ									
+ 80°C = 250 - 400 Ω	+ 80°C = 270 - 380 Ω									

Prüfschritt Test stage	Cylinder-Schalterstellung Cylinder switch position	Programm-Schalterstellung Programme switch position	Bedienung / Operation		Anzeige / Display			Prüfung / Test	
			Programm taste drücken Press programme key	Abgleichknopf betätigen Operate alignment button	Funktion am Kfz auslösen Trigger function on vehicle	Instrument Instrument V, $\Omega$ , ms	Lampe Lamp rot red grün green		
5.1	●	⑤			Gaspedal in Ruhestellung Accelerator pedal in rest position	0 $\Omega$	●	●	Drosselklappenschalter Throttle switch
5.2	●	●			Gaspedal in Teillaststellung Accelerator pedal in part load position	$\infty \Omega$	●	●	
5.3	●	●			Gaspedal ganz durchtreten Press down the accelerator pedal fully	0 $\Omega$	●	●	

Prüfung / Test	Fehlersuche / Trouble shooting	
<p>Funktion</p> <p>Function</p>	<p>Fehlfunktion</p> <p>Malfunction</p>	<p>Zum Prüfen Kabelbaumstecker vom Analoggerät abziehen</p> <p>For testing pull off the cable harness plug from the analog unit</p>
<p>Widerstand Drosselklappenschalter Kl. 18 zu Kl. 2 (Leerlaufkontakt)</p> <p>Resistance of throttle switch terminal 18 to 2 (idling contact)</p>	<p>Keine 0 Ω Anzeige</p> <p>No 0 ohm display</p>	<p>Steckverbindungen kontrollieren. Direkte Widerstandsmessung am Drosselklappenschalter zwischen Kl. 18-Kl. 2 Gegebenenfalls Drosselklappenschalter tauschen oder Drosselklappe einstellen. Folgende Leitungen mit Ohmmeter auf Unterbrechung untersuchen : Mehrfachstecker Kl. 2 - Drosselklappenschalter Kl. 2, Drosselklappenschalter Kl. 18 - Mehrfachstecker Kl. 18</p> <p>Check the connectors. Direct resistance measurement on the throttle switch between terminals 18 and 2. If required replace the throttle switch or adjust the throttle. Check the following wires with an ohmmeter for interruption : multipoint plug terminal 2, throttle switch terminal 2, throttle switch terminal 18, multipoint plug terminal 18</p>
<p>Widerstand Drosselklappenschalter Kl. 18 zu Kl. 2</p> <p>Resistance between throttle switch terminals 18 and 2</p>	<p>0 Ω oder geringer Widerstand</p> <p>0 ohm or low resistance</p>	<p>Leitungen von Drosselklappenschalter (Kl. 2, 3 und 18) zu Mehrfachstecker auf Kurzschluß untersuchen. Drosselklappenschalter defekt.</p> <p>Check the wires from the throttle switch (terminals 2, 3 and 18) to the multipoint plugs for short circuit. Throttle switch defective.</p>
<p>Widerstand Drosselklappenschalter Kl. 18 zu Kl. 3 (Vollastkontakt)</p> <p>Resistance between throttle switch terminals 18 and 2 (full load contact)</p>	<p>keine 0 Ω Anzeige</p> <p>no 0 ohm display</p>	<p>Öffnet Drosselklappe ganz ? Gasgestängeeinstellung prüfen. Steckverbindungen kontrollieren. Direkte Widerstandsmessung am Drosselklappenschalter zwischen Kl. 18 und 3 (Drosselklappe ganz öffnen). Gegebenenfalls Drosselklappenschalter tauschen. Leitung von Mehrfachstecker Kl. 3 zu Drosselklappenschalter Kl. 3 auf Unterbrechung untersuchen.</p> <p>Does the throttle fully open ? Check the throttle linkage adjustment. Check the connectors. Direct resistance measurement on the throttle valve switch between terminals 18 and 3 (throttle fully open). If required replace the throttle switch. Check the wire from the multipoint plug terminal 3 to the throttle switch terminal 3 for interruption.</p>

Prüfschritt Test stage	Bedienung / Operation					Anzeige / Display			Prüfung / Test
	Cylinder-Schalterstellung Cylinder switch position	Programm-Schalterstellung Programme switch position	Programmtaste drücken Press programme key	Abgleichknopf betätigen Operate alignment button	Funktion am Kfz auslösen Trigger function on vehicle	Instrument Instrument V, Ω, ms	Lampe Lamp rot red   grün green		
6	●	6				8.17-10.77 ms <sup>2)</sup>			Steuergerät Opel-Nr. 90 076 024 Bosch-Nr. 0280 000 159  Control unit Opel no. 90 076 024 Bosch no. 0280 000 159
7	●	7				5.07- 6.55 ms <sup>3)</sup> 4)	●	●	
8.1	●	8				3.46- 4.22 ms	●	●	
8.2	●	●	X			3.87- 5.08 ms <sup>3)</sup>	●	●	
9	●	9				1.96- 3.50 ms <sup>5)</sup>	●	●	
10.1	●	10				6.40- 7.68 ms	●	●	

<u>Prüfung / Test</u>	<u>Fehlersuche / Trouble shooting</u>	
Funktion	Fehlfunktion	Zum Prüfen Kabelbaumstecker vom Analoggerät abziehen
Function	Malfunction	For testing pull off the cable harness plug from the analog unit
Startsteuerung Starting control	keine Anzeige oder Anzeige außerhalb der Toleranz  No indication or indication out of tolerance	Keine Anzeige bei den Prüfschritten 6 bis 10.1 : Zentralmasseanschluß prüfen sowie Leitung von Mehr- fachstecker Kl.16 und 17 zu Zentralmasse auf Unter- brechung prüfen. Stromversorgung der Einspritzventile mit Spannungs- messer prüfen : Batteriespannung an Relaiskombination Kl.88b und Vorwiderstand Kl.43, Steckverbindungen an Relaiskombinationen und Vorwiderstand prüfen. Gegebenenfalls Leitungsunterbrechung beseitigen bzw. Relaiskombination oder Vorwiderstand tauschen. Steuergerät defekt. Anzeige außerhalb der Toleranz : Prüfschritt 10.2 durchführen, wenn in Ordnung Steckverbindung zum Steuergerät prüfen bzw. Steuergerät tauschen.  No display in test stages 6 through 10.1 : check the central ground connection and test the cable of the multipoint connector terminals 16 and 17 against the central ground for interruption. Check the power supply of the injection valves with a voltmeter : battery voltage to relay combination termi- nal 88b and dropping resistor terminal 43. Check the connectors on the relay combinations and dropping resistor. If required, eliminate cable interruption or replace the relay combination or dropping resistor. Control unit defective. Display out of tolerance : carry out test step 10.2 : if in order, check the connector to the control unit or replace the control unit.
Warmlauf Warming-up		
Grundabgleich I Basic alignment I		
Vollastkorrektur Full-load correction		
Grundabgleich II Basic alignment II		
Grundabgleich III Basic alignment III		

Prüfschritt Test stage	Bedienung / Operation					Anzeige / Display			Prüfung / Test
	Cylinder-Schalterstellung Cylinder switch position	Programm-Schalterstellung Programme switch position	Programmtaste drücken Press programme key	Abgleichknopf betätigen Operate alignment button	Funktion am Kfz auslösen Trigger function on vehicle	Instrument Instrument V, Ω, ms	Lampe Lamp rot red   grün green		Aggregate Assembly
10.2	●	●	Jedes Einspritzventil mit der Hand abtasten und Nadelbewegung durch Fühlen feststellen. Feel each injection valve by hand and ascertain the needle movement by feeling it			●	●	●	Einspritzventile Injection valve
11	●	entfällt not applicable							

- 2) Startsteuerung (besonders wichtig bei Kaltstartschwierigkeiten).  
Beim Umschalten von Prüfschritt 5 auf 6 geht der Zeiger des Analogtesters auf Vollausschlag und regelt langsam auf den in Prüfschritt 6 angegebenen Wert ab. Nach ca. 4 s sollte der angezeigte Wert auf unter 14 ms abgeregelt sein. Die Zeit vom Umschalten bis zum Erreichen des angegebenen Wertes im Prüfschritt 6 darf max. 15 s betragen.
- Starting control (particularly important in the case of cold start difficulties).  
When changing over from test stage 5 to 6 the pointer of the analog tester will fully deflect and slowly adjust itself to the value given in test stage 6. After approx. 4 sec. the value displayed should be adjusted to under 14 ms. The time from changing-over to reaching the given value in test stage 6 should amount to 15 sec maximum.
- 3) Anzeige muß größer sein als bei Prüfschritt 8.1  
The displayed value should be higher than in test stage 8.1

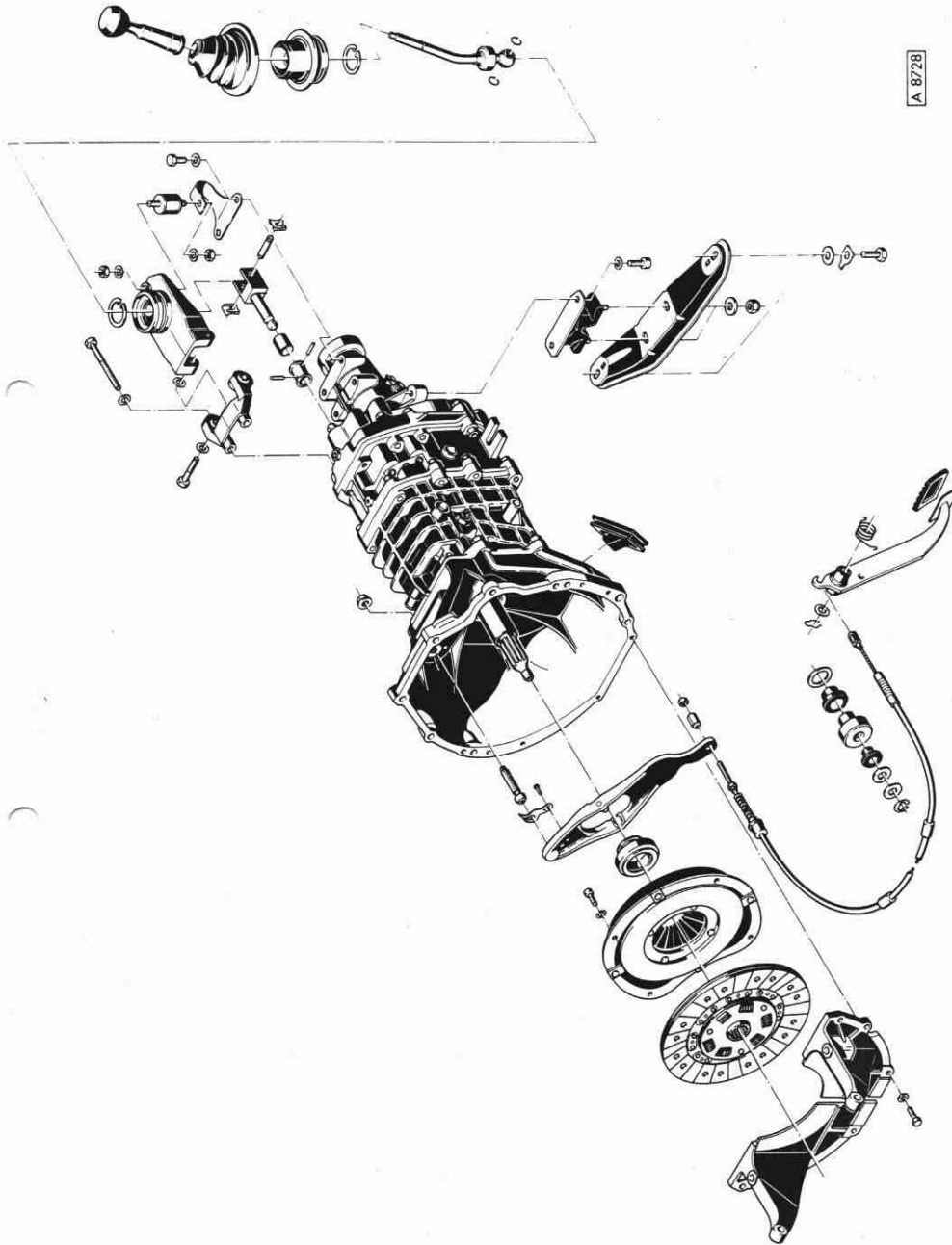


Prüfung / Test	Fehlersuche / Trouble shooting	
Funktion Function	Fehlfunktion Malfunction	Zum Prüfen Kabelbaumstecker vom Analoggerät abziehen For testing pull off the cable harness plug from the analog unit
Nadelbewegung 5 ... 7Ω  Needle movement 5 ... 7 ohms	Nadelbewegung nicht fühlbar  Needle movement cannot be felt	Ventilstecker abziehen und Ersatzventil aufstecken. Nadelbewegung jetzt fühlbar, eingebautes Ventil defekt *). Nadelbewegung nicht fühlbar, entsprechende Leitungen zum Mehrfachstecker und Vorwiderstand auf Unterbrechung prüfen, sowie Widerstand des entsprechenden Vorwiderstandes messen : 5 ... 7Ω . Steckverbindung prüfen. Pull off the valve plug and plug in the replacement valve If the needle movement can be felt now, the installed valve is defective *). If the needle movement cannot be felt the corresponding cables to the multipoint plug connector and dropping resistor should be checked for interruption, and measure the resistance of the corresponding dropping resistor : 5 ... 7 ohms.

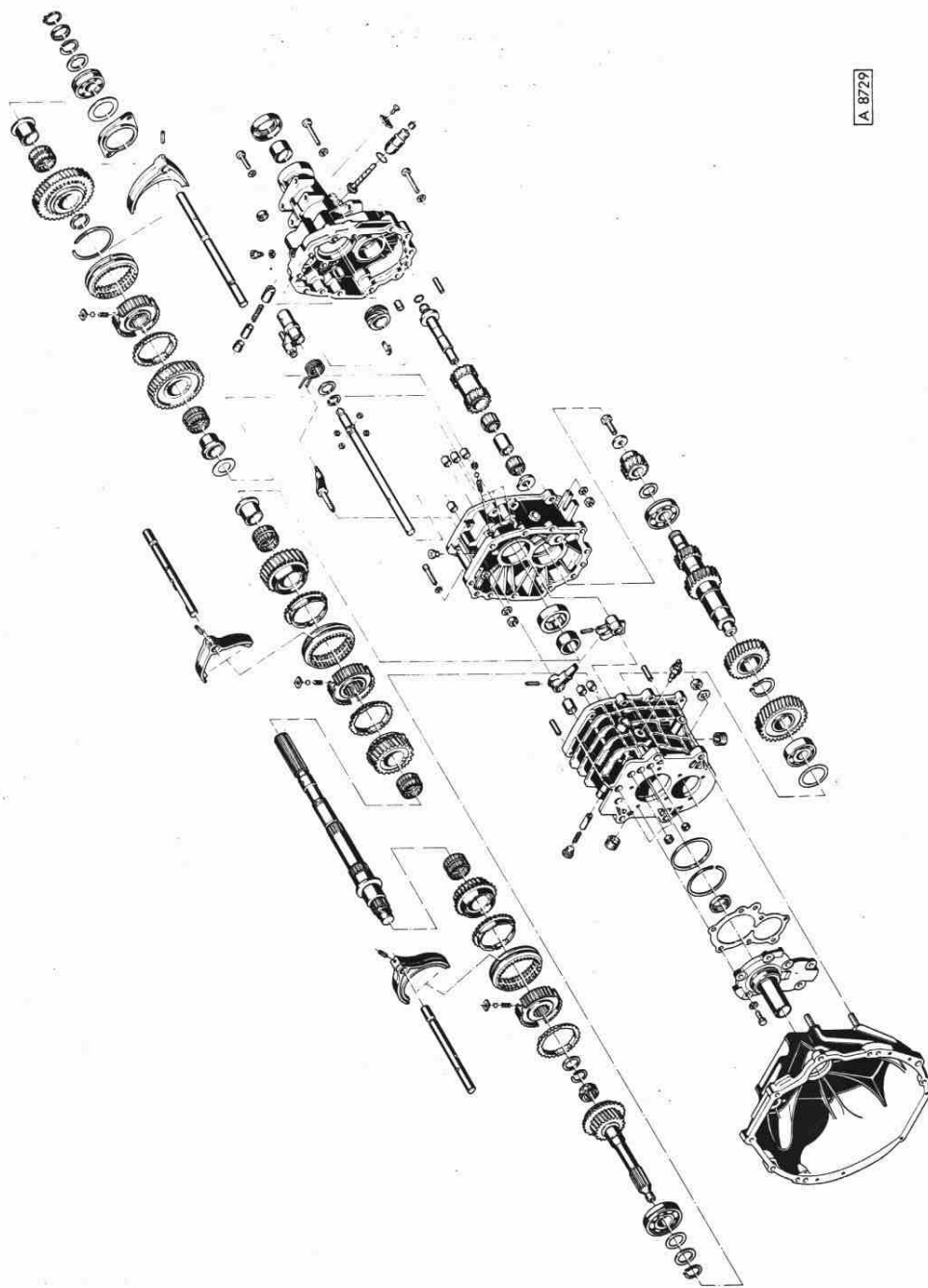
\*) Wicklungswiderstand des Ventils 2...3Ω - Valve winding resistance 2...3 ohms

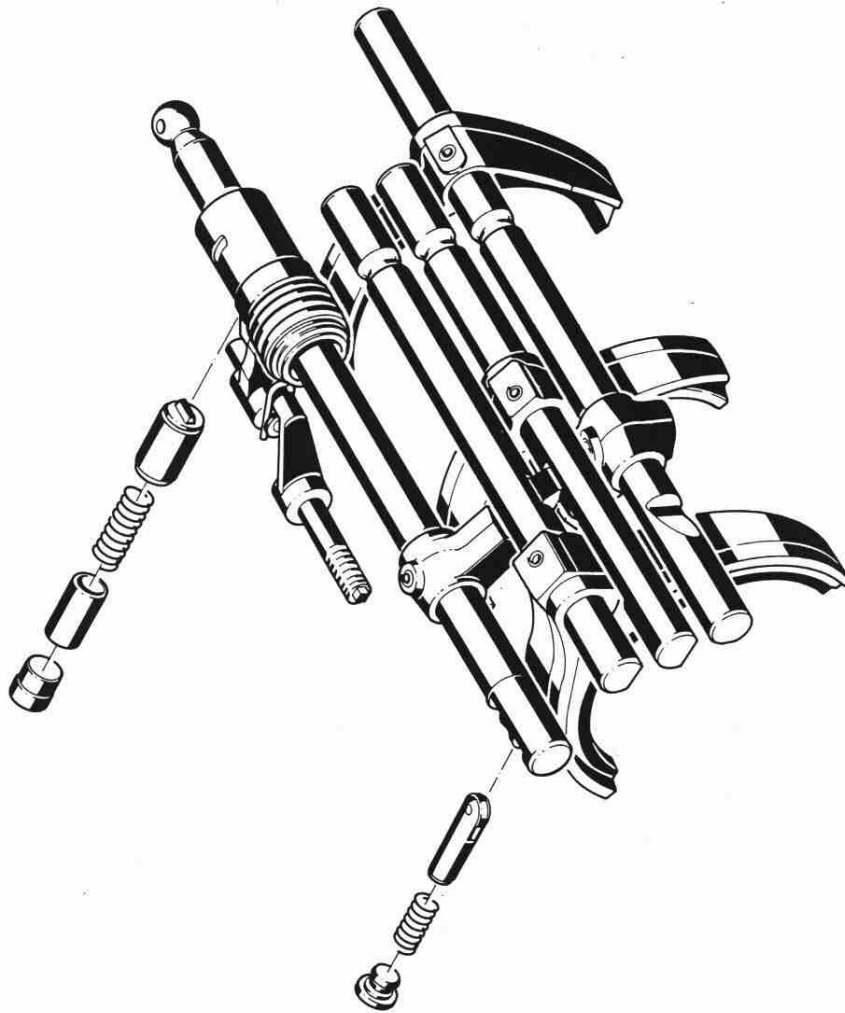
- 4) Beim Umschalten von Prüfschritt 6 auf Prüfschritt 7 wird hohe Anzeige auf den Warmlaufwert in max. 25 Sekunden abgeregelt.  
When changing over from test stage 6 to test stage 7 a high display of the warming-up value is to be adjusted within 25 seconds maximum.
- 5) Funktion der Antiruckelschaltung prüfen :  
Beim Umschalten von Prüfschritt 8 auf 9 wird der Prüfwert langsam auf den Grundabgleich II abgeregelt.  
Check the function of the antibucking shifting :  
When changing over from test stage 8 to test stage 9 the test value will be slowly adjusted to basic alignment II.

KUPPLUNG UND GETRIEBE  
CLUTCH AND TRANSMISSION



A 8729





## ARBEITEN AM GETRIEBE

### OPERATIONS ON THE TRANSMISSION

#### Handschalthebel aus- und einbauen oder ersetzen

#### Remove and install the gear shift lever or replace it

##### Ausbauen

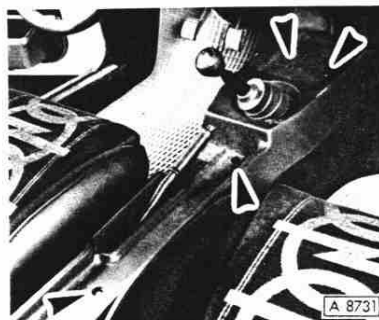
##### Removal

Getriebe auf Leerlauf schalten.

Shift the transmission into idle run.

Konsole vom Getriebetunnel abschrauben.

Unscrew the console from the transmission tunnel.



Oberen Faltenbalg vom Getriebetunnel abnehmen und nach oben schieben.  
Unteren, inneren Faltenbalg aus Gummiabdeckung herausnehmen und nach oben schieben.  
Sprengring aus Nut im Schalthebelgehäuse herausnehmen.

Remove the upper bellows from the transmission tunnel and slide it upwards.

Remove the lower, inner bellows from the rubber cover and slide it upwards.

Remove the retaining ring from the groove in the shift control housing.



Fahrzeug anheben.  
Sicherungsklammern von Schalthebelbolzen abnehmen.  
Schalthebelbolzen aus Schalstangengabel herausziehen.

Lift the vehicle.

Remove the safety clamps from the gear shift lever bolt.

Pull out the gear shift lever bolt from the shift rod fork.



Kompletten Schalthebel mit Faltenbälgen nach oben herausziehen.

Pull out the gear shift lever complete with bellows from above.

#### Einbauen

##### Installation

Schalthebel von oben einsetzen.

Schalthebel in Schaltstangengabel einsetzen - auf richtige Stellung des Schalthebelgriffes achten.

Schaltstangengabel mit Schraubenzieher etwas verdrehen.

Schalthebelbolzen einsetzen und Sicherungsklammern aufstecken.

Insert the gear shift lever from above.

Insert the gear shift lever in the shift rod fork and ensure that the gear shift lever handle is in the correct position.

Slightly turn the shift rod fork with a screw-driver.

Insert the gear shift lever bolt and slide on the safety clamp.

Unteren Faltenbalg in Bördelung auf dem Getriebetunnel einsetzen.

Auf richtigen Sitz achten, da sonst Fahrgeräusche übertragen werden.

Oberen Faltenbalg über unteren Faltenbalg bringen.

Konsole einbauen.

Konsole aufsetzen und Befestigungsschrauben eindrehen.

Kunststoffstopfen in Aussparung eindrücken.

Insert the lower bellows in the flange on the transmission tunnel.

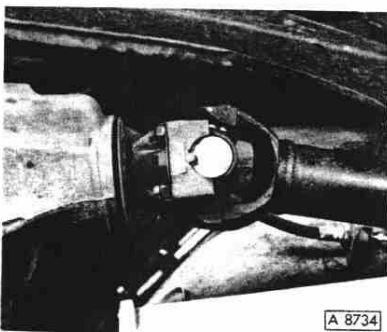
Ensure correct seating since otherwise driving noise will be transmitted.

Slide the upper bellows over the lower bellows.

Install the console.

Place the console in position and screw in the attaching screws.

Press the plastic plug into the recess.



#### Getriebe aus-und einbauen

##### Remove and install the transmission

##### Ausbauen

##### Removal

Fahrzeug anheben.

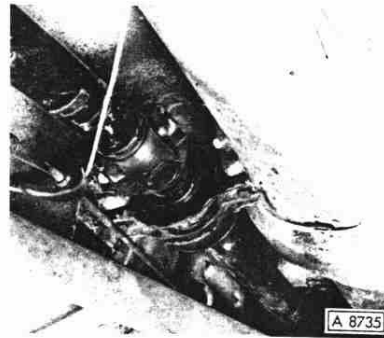
Beide U-Bügel vom Gabelflansch abschrauben.

Lift the vehicle.

Unscrew both U-yokes from the fork flange.

Mittellager lösen und Gelenkwelle nach hinten von der Getriebewelle abziehen.

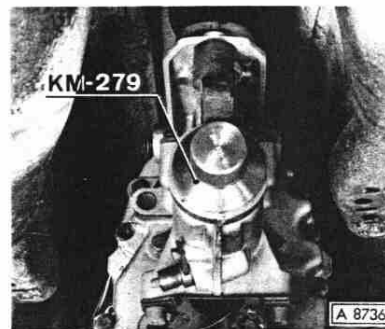
Loosen the central bearing and pull off the propeller shaft from behind from the transmission main shaft.



Getriebe mit Hülse KM-279 verschließen.  
Tachowelle und Kabel für Rückfahrleuchtschalter abnehmen.

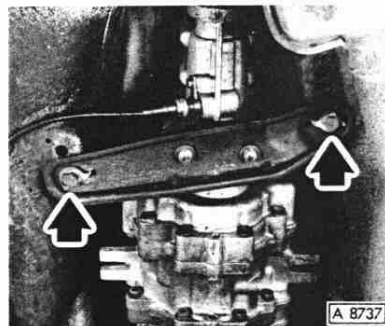
Close the transmission with the aid of sleeve KM-279.

Remove the speedometer flexible shaft and the cable for the backup light switch.



Hintere Motoraufhängung abschrauben.  
Hydraulikheber unter Getriebegehäuse stellen,  
Quertraverse am Unterbau abschrauben.

Unscrew the rear engine mount.  
Place the hydraulic jack underneath the  
transmission case,  
unscrew the cross member from the chassis.



Getriebe so weit ablassen, bis Getriebe gerade frei wird.

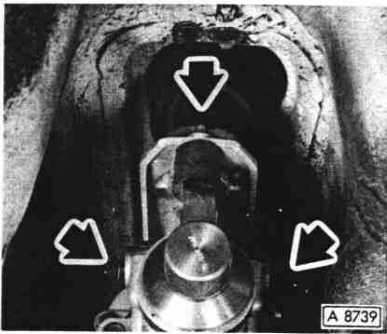
Kontermutter vom Kupplungsseil abschrauben und  
Gewindelänge messen, Kugelmutter von Kupplungs-  
seil abschrauben.

Kupplungsseil aus Ausrückhebel und Kupplungsge-  
häuse herausnehmen.

Lower the transmission so that it gets just disengaged  
Remove the counter nut from the clutch cable and  
measure the thread length ; unscrew the ball nut  
from the clutch cable.

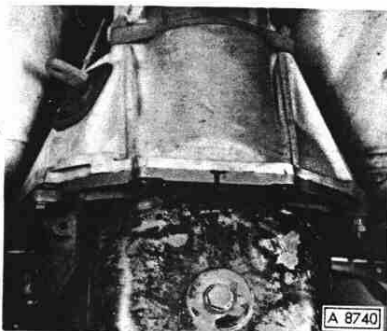
Remove the clutch cable from the clutch release  
lever and clutch housing.





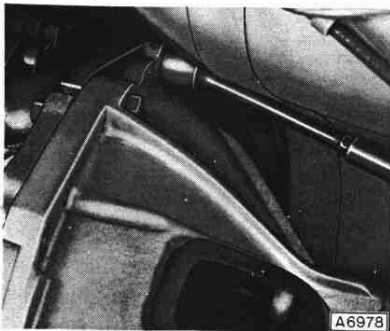
Schalthebelbolzen aus Schaltstangengabel herausnehmen und Haltebock für Schalthebel abschrauben.

Remove the gear shift lever bolt from the shift rod fork and unscrew the bracket for the gear shift lever.



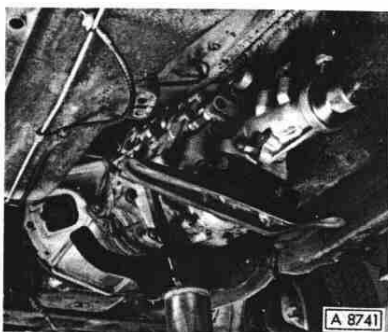
Motorstütze am Kupplungsgehäuse abschrauben. Motorstütze am Motorblock lösen. Auspuffrohr vom Auspuffkrümmer abschrauben.

Unscrew the engine mount from the clutch housing. Loosen the engine mount from the engine block. Unscrew the exhaust pipe from the exhaust manifold.



Getriebe mit Kupplungsgehäuse vom Motorblock abschrauben.

Unscrew the transmission with clutch housing from the engine block.



Getriebe mit Hydraulikheber etwas anheben und vom Motorblock abnehmen.

Getriebe auf Hydraulikheber etwas nach rechts drehen und ablassen.

Lift the transmission slightly with the hydraulic jack and remove it from the engine block. Turn the transmission on the hydraulic jack slightly and lower it.



#### Kupplungsgehäuse ausbauen

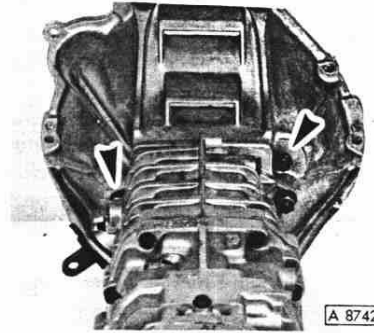
Kupplungsgehäuse an den vier Befestigungsmuttern vom Getriebe abschrauben.  
Kupplungsgehäuse mit Ausrückhebel und Drucklager abnehmen.

Bei ausgebautem Getriebe können alle Arbeiten im Bereich der Kupplung und alle Nebenarbeiten durchgeführt werden.

#### Remove the clutch housing

Unscrew the clutch housing from the transmission removing the four attaching nuts.  
Remove the clutch housing with clutch release lever and thrust bearing.

When the transmission has been removed, all operations on the clutch and all the auxiliary work can be carried out.



#### Einbauen

##### Installation

Vor der Montage des Getriebes sind die Verzahnung und der Zapfen des Hauptantriebsrades dünn mit Fett 19 48 566 zu bestreichen.

Anschließend Gang einlegen.

Getriebe durch 2 Monteure auf Hydraulikheber aufsetzen.

Getriebe anheben und im letzten Drittel etwas nach rechts drehen.

Anschließend Getriebe in Kupplung einsetzen und an Motorblock anflanschen.

Darauf achten, daß keine Kabel eingeklemmt werden.

Alle Befestigungsschrauben eindrehen und festziehen - Drehmoment.

Schalthebel und Halteblock für Schalthebel montieren.

Auf O-Ringe achten.

Prior to mounting the transmission slightly coat the teeth and journal of the main drive gear with grease 19 48 566.

Subsequently shift it into gear.

With the aid of two mechanics place the transmission on the hydraulic jack.

Lift the transmission and, during the last third of the lifting motion turn it slightly to the right.

Subsequently insert the transmission in the clutch and flang-mount it to the engine block.

Make sure that no cable is squeezed.

Screw in all attaching bolts and torque them - Torque.

Mount the gear shift lever and its bracket.

Pay attention to the O-rings.

Getriebe anheben und Quertraverse an Fahrzeug-Unterbau anschrauben. Alle Befestigungsmuttern festziehen - Drehmoment.

Stets neue Sicherungsbleche für Quertraverse an Unterbau verwenden.  
Hydraulikheber entfernen.

Motorstütze an Kupplungsgehäuse anschrauben - Drehmoment.

Kabel für Rückfahrleuchtschalter aufstecken und Tachowelle anschrauben.

Gelenkwelle auf Getriebewelle schieben.

Gelenkwellenmittellager an Fahrzeug-Unterbau anschrauben und festziehen - Drehmoment.

U-Bügel vom Gabelflansch anschrauben - Drehmoment.

Stets neue Sicherungen verwenden.

Auspuffrohr am Krümmer befestigen und festziehen - Drehmoment.

Auf Halterung achten.

Lift the transmission and screw the cross member to the chassis. Torque all attaching nuts - Torque.

Use always new lockplates for the cross member on the chassis.

Remove the hydraulic jack.

Screw the engine mount to the clutch housing - Torque.

Slide on the cable for the backup light switch and screw on the speedometer flexible shaft.

Slide the propeller shaft onto the main transmission shaft.

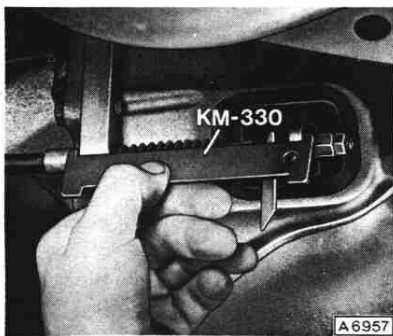
Screw down the propeller shaft central bearing to the chassis and torque it - Torque.

Screw down the U-yoke on the fork flange - Torque.

Use always new lock plates.

Attach the exhaust pipe to the manifold and torque it - Torque.

Pay attention to the support.



#### Kupplungsseilzug montieren

Kupplungsseilzug in Kupplungsgehäuse und Ausrückhebel einsetzen.

Kugelmutter auf vorher gemessenes Maß aufschrauben und Kontermutter festziehen.

Kupplungseinstellung mit KM-330 zwischen Kupplungsgehäuse und Ausrückhebel überprüfen, wenn erforderlich nachstellen.

Mount the clutch cable.

Insert the clutch bowden cable in the clutch housing and clutch release lever.

Screw the ball nut on ensuring the dimension measured previously is maintained and torque the counter-nut.

Check the clutch adjustment with KM-330 between clutch housing and clutch release lever; readjust if required.

Die Kupplungseinstellung ist nur am Kugelbolzen des Ausrückhebels durchzuführen.  
Dazu ist die Sechskantmutter mit einem handelsüblichen Starter- und Blockschlüssel (19 mm) zu lösen und der Kugelbolzen mit einem gekürzten Gabelschlüssel (8 mm) entsprechend zu verdrehen.

Getriebeölstand prüfen und korrigieren.

Getriebeöl muß bis Unterkante Öleinfüllöffnung stehen.

Fahrzeug ablassen.

The clutch should be adjusted on the ball bolt of the clutch release lever only.

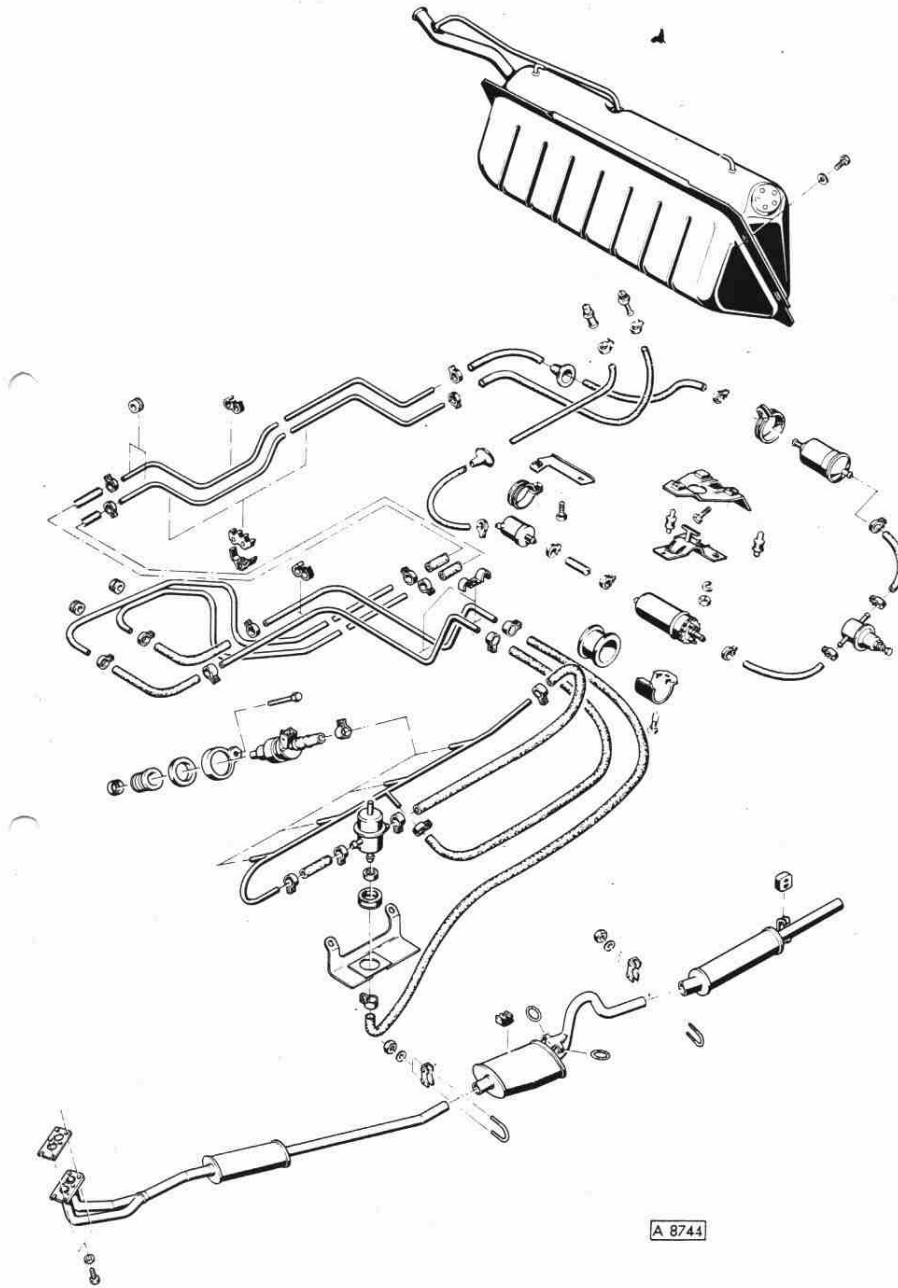
For this purpose loosen the hexagon nut with a commercial starter and block wrench (19 mm) and turn the ball bolt with a shortened open-end wrench (8 mm) accordingly.

Check the transmission oil level and correct it, if required.

Transmission oil should reach up to the lower edge of the oil filler opening.

Lower the vehicle.

KRAFTSTOFFANLAGE, AUSPUFFLEITUNG  
FUEL SYSTEM, EXHAUST PIPE



LENKUNG

STEERING





ELEKTRISCHE ANLAGE  
ELECTRICAL EQUIPMENT

Schaltplan  
Circuit Diagram

Erläuterungen zum Schaltplan

Leitungskennzeichnung

1,5 GE

		Querschnitt (mm <sup>2</sup> )	Kennfarbe				
BL	= blau	GE	= gelb	RT	= rot	LI	= lila
HLB	= hellblau	GR	= grau	WS	= weiß	Widerstandskabel	
BR	= braun	GN	= grün	SW	= schwarz		
1	Blinkleuchte			42	Parkleuchtenschalter		
2	Scheinwerfer			43	Licht- und Innenraumleuchtenschalter		
	a - Fern- und Abblendlicht			44	Signalschalter mit Scheibenwischerschalter		
	b - Standlicht			45	Instrumente		
3	Scheinwerfer - Wischermotor, rechts			a	Spannungsstabilisator		
4	Nebelscheinwerfer			b	Handbrems- und Kupplungskontrolleuchte		
5	Fernscheinwerfer			c	Fernlichtkontrolleuchte		
6	Signalhorn			d	Öldruckkontrolleuchte		
7	Scheinwerfer - Wischermotor, links			e	Ladekontrolleuchte		
8	Magnetventil, Scheinwerferwaschanlage			f	Warnblinkkontrolleuchte		
9	Scheiben- und Scheinwerferwascherpumpe			g	Blinkerkontrolleuchte		
10	Scheiben- und Scheinwerferwascherrelais			h	Kraftstoffanzeigergerät		
11	Zündspule			i	Fernthermometer		
12	Zündverteiler			k	Voltmeter		
13	Regler (Bosch)			l	Öldruckmanometer		
14	Fernscheinwerferrelais			m	Drehzahlmesser		
15	Nebelscheinwerferrelais			46	Zigarrenanzünder		
16	Heizscheibenrelais			47	Zeituhr		
17	Blinkgeber			48	Kupplungskontrollschalter		
18	Öldruckgeber mit Schalter			49	Handbremskontrollschalter		
19	Fernthermometer-Geber			50	Radio		
20	Motorraumleuchte			51	Tankmeßgerät		
21	Anlasser			52	Kraftstoffpumpe		
22	Drehstromlichtmaschine (Bosch)			53	Gebläseschalter		
23	Drehstromlichtmaschine (Delco Remy)			54	Nebelscheinwerferschalter		
24	Doppelrelais für Einspritzanlage			55	Wählhebelschalter		
25	Zusatzluftschieber			56	Wählhebeleuchte		
26	Vorwiderstände			57	Rückfahrleuchtenschalter		
27	Magnetventil			58	Bremslichtschalter		
28	Luftmengenmesser			59	Nebelschlußleuchtenschalter		
29	Temperaturfühler			60	Heizscheibenschalter		
30	Steuergerät			61	Heizscheibe		
31	Drosselklappenschalter			62			
32	Batterie			63	Kofferraumleuchte		
33	Vergaser - Starterklappenvorwärmung			64	Kofferraumleuchtenschalter		
34	Parkleuchte			65	Heckleuchte		
35	Innenraumleuchte			a	Blinklampe		
36	Scheibenwischermotor			b	Schlußlampe		
37	Türkontakt			c	Bremslampe		
38	Gebläse			d	Rückfahrlampe		
39	Instrumentenleuchten			66	Nebelschlußleuchte		
40	Sicherungskasten			67	Kennzeichenleuchte		
41	Zünd- und Anlaßschalter			68			
				69			



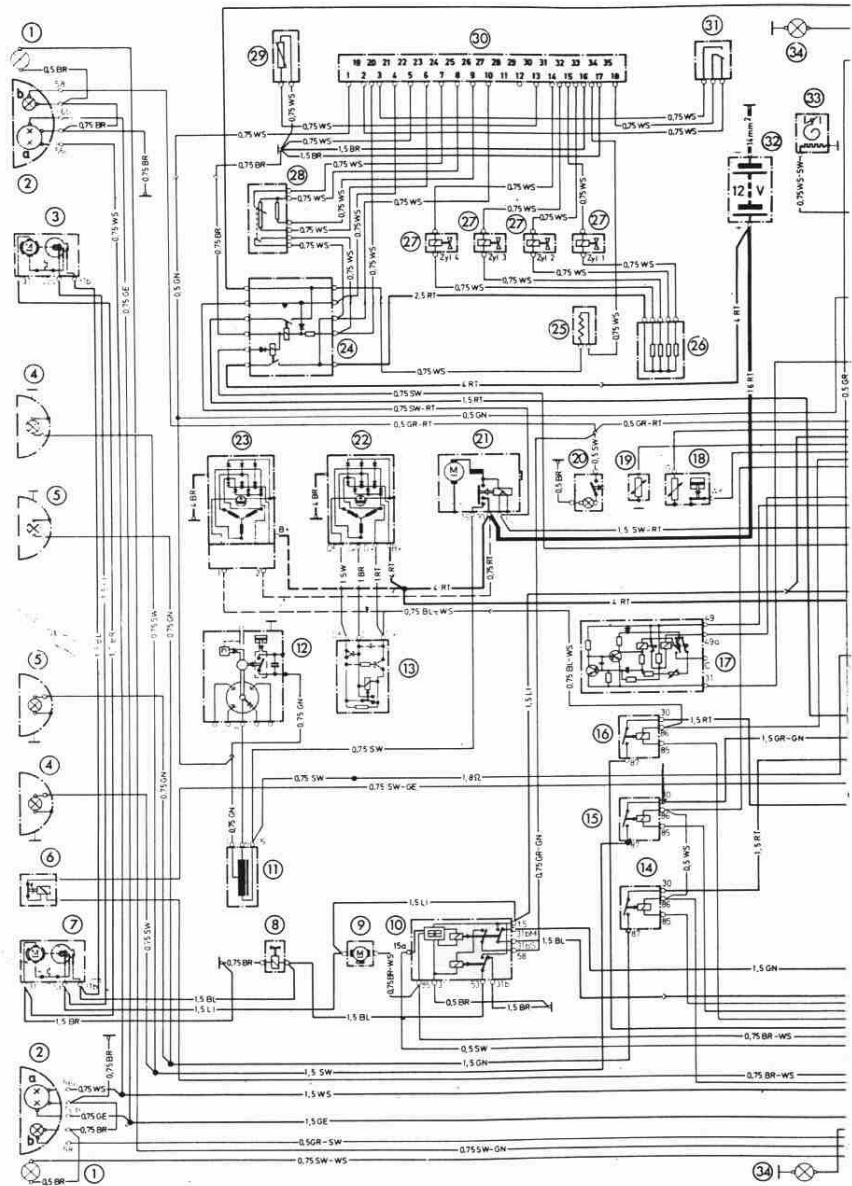
Legend of circuit diagram

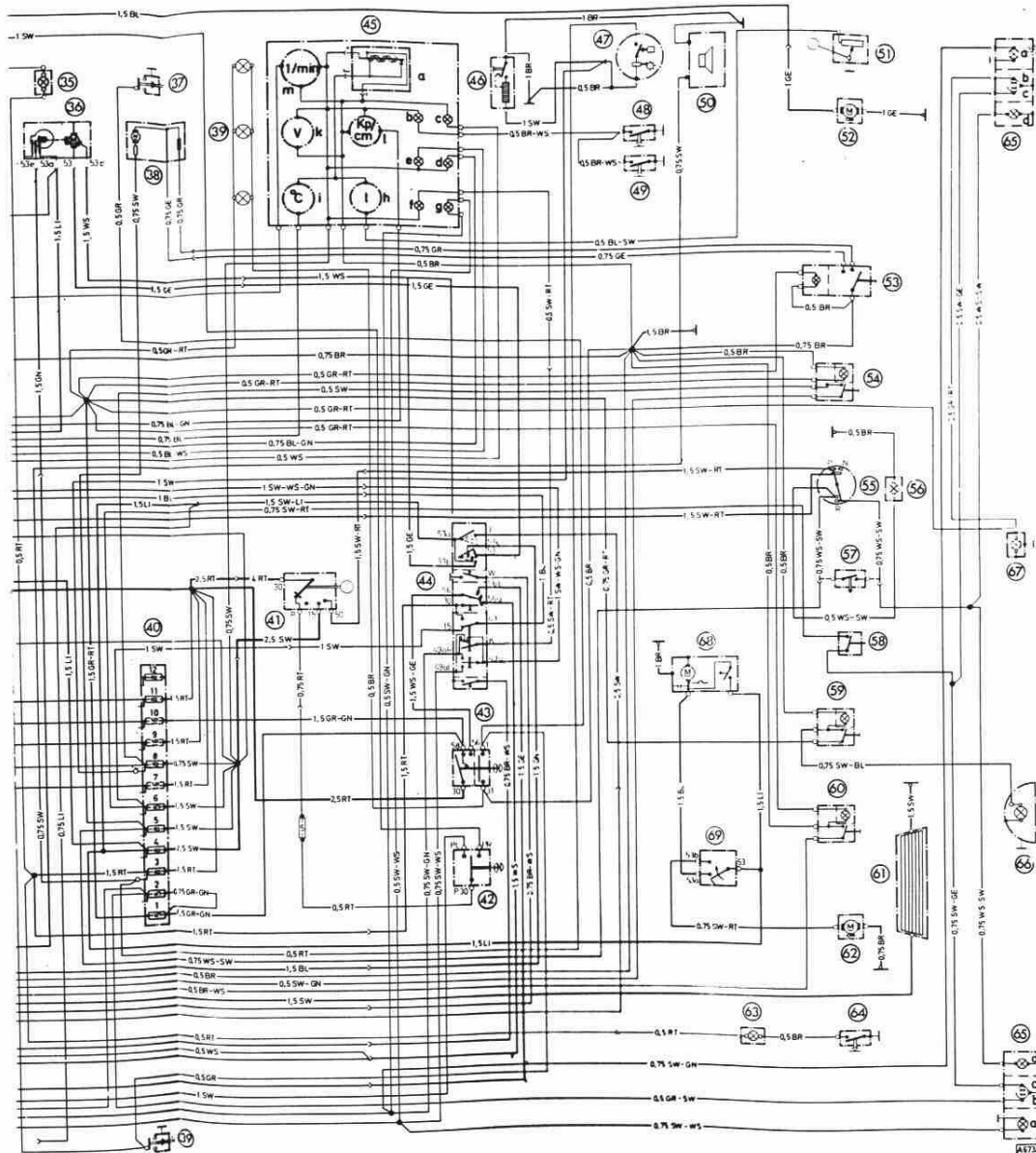
Wire identification

		1,5 GE	
		cross section (mm <sup>2</sup> )	colour code
BL = blue	GE = yellow	RT = red	LI = violet
HLB = light blue	GR = grey	WS = white	resistance cable
BR = brown	GN = green	SW = black	
1 Flasher		42 Parking light switch	
2 Headlight		43 Light and passenger compartment light switch	
a-high and low beam		44 Signal switch with windshield wiper switch	
b-parking light		45 Instruments	
3 Headlight - wiper motor, right		a-voltage stabilizer	
4 Fog light		b-parking brake and clutch telltale lamp	
5 High beam light		c-high beam telltale lamp	
6 Horn		d-oil pressure telltale lamp	
7 Headlight - wiper motor, left		e-charging control lamp	
8 Solenoid valve, headlight wiper unit		f-hazard warning telltale lamp	
9 Windshield and headlight washer pump		g-flasher warning light	
10 Windshield and headlight washer relay		h-fuel gauge	
11 Ignition coil		i-telethermometer	
12 Distributor		k-voltmeter	
13 Regulator (Bosch)		l-oil pressure gauge	
14 High beam relay		m-tachometer	
15 Fog light relay		46 Cigar lighter	
16 Window heater relay		47 Clock	
17 Flasher unit		48 Clutch check switch	
18 Oil pressure sending unit with switch		49 Parking brake check switch	
19 Telethermometer		50 Radio	
20 Engine compartment light		51 Tank gauge	
21 Starter		52 Fuel pump	
22 Alternator (Bosch)		53 Fan switch	
23 Alternator (Delco Remy)		54 Fog light switch	
24 Double relay for injection system		55 Selector lever switch	
25 Additional air valve		56 Selector lever light	
26 Compensating resistors		57 Backup light switch	
27 Solenoid valve		58 Brake light switch	
28 Air-flow sensor		59 Rear fog light switch	
29 Temperature probe		60 Window heater switch	
30 Control unit		61 Window heater	
31 Throttle switch		62	
32 Battery		63 Trunk illumination	
33 Carburettor - choke preheater		64 Trunk illumination switch	
34 Parking light		65 Taillight	
35 Passenger compartment light		a-flasher	
36 Windshield wiper motor		b-rear light	
37 Door contact		c-stoplight	
38 Fan		d-backup light	
39 Instrument lights		66 Rear fog light	
40 Fuse box		67 Licence illumination	
41 Ignition and starter switch		68	
		69	

light switch  
er switch

le lamp





SPEZIAL-WERKZEUGE

SPECIAL TOOLS

Hinterachse und Hinterradaufhängung

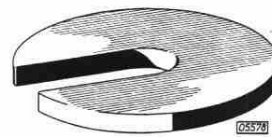
Rear axle and rear wheel suspension

KM-251-01 Hinterachswellenkugellager  
Ab- und Aufpreßwerkzeug

Abpressen der Hinterachswellenlagerteile  
(Nur Abpreßplatte verwenden)

KM-251-01 Rear axle shaft ball bearing

Extractor and press-on tool  
Extracting the rear axle shaft bearing parts  
(use only extraction plate)

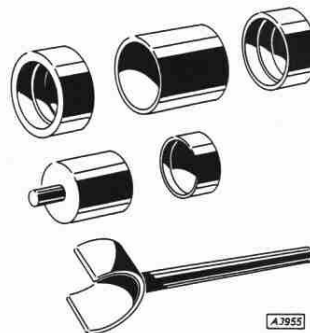


KM-371 Montagewerkzeug

Aus- und Einpressen der Dämpfungsbuchsen im  
oberen Lenker.

KM-371 Mounting tool

for extracting and pressing-on the damper sleeves  
in the upper control arm



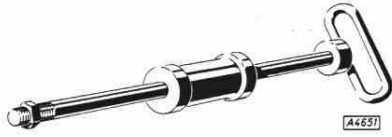
KM-223 Hinterachswellen-Ablenkblech-  
Aufpreßring

Aufpressen des Ablenkbleches, Kugellagers und  
Haltringes auf Hinterachswelle.

KM-223 Rear axle shaft deflector plate  
press-on ring

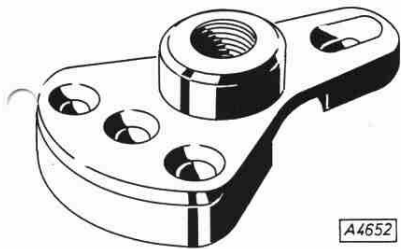
To press on the deflector plate, ball bearing and  
retaining ring on the rear axle shaft.





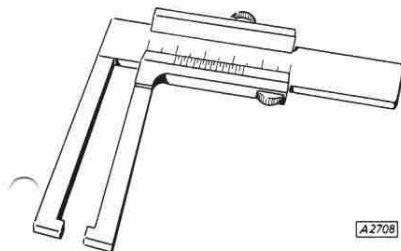
KM-313 Hinterachswellen-Abzieher  
Herausziehen der Hinterachswelle aus Hinterachse

KM-313 Rear axle shaft pull-off device  
Pulling off the rear axle shaft from the rear axle



KM-314 Hinterachswellen-Abziehplatte  
(in Verbindung mit KM-313)  
Herausziehen der Hinterachswelle aus Hinterachse

KM-314 Rear axle shaft pull-off plate  
(in connection with KM-313)  
Pulling off the rear axle shaft from the rear axle



Bremsen

Brakes

KM-230 Meßlehre  
Zum Messen der Bremsscheibendicke

KM-230 Measuring gauge (sliding caliper)  
To measure the brake disk thickness

Lieferant :

Supplier :

Fa. A. TEVES GmbH  
Postfach 119 155  
6000 Frankfurt/Main 2  
Federal Republic of Germany

3.9302-0740.2 Entlüfter-Anschluß  
Zum Entlüften der Bremsen

3.9302-0740.2 Bleeder connection  
To bleed the brakes

3.9314-6100.3/01 Bremsbelag-Schlagauszieher

Lieferant :

Fa. A. Teves GmbH

Zum Ausziehen festsitzender Scheibenbremsbeläge

3.9314-6100.3/01 Brake lining pull-off device

Supplier :

Messrs. A. Teves GmbH

To pull out disk brake linings sticking to the disk



A 8747

3.9314-4950.3/01 Kolbenrückdrückvorrichtung

Lieferant :

Fa. A. Teves GmbH

Zum Zurückdrücken der Kolben im Bremsattel

3.9314-4950.3/01 Piston push-in device

Supplier :

Messrs. A. Teves GmbH

To push the piston into the caliper



A 8748

Motor und Motoranbauteile

Engine and engine components

KM-237 Kupplungsführungsdom

Zentrieren der Kupplungsscheibe

KM-237 Clutch guide mandril

Centering the clutch disk



A6613

Ventilführungsreibahle

KM-244 0,075 mm-Übergröße

KM-241 0,150 mm-Übergröße

KM-242 0,300 mm-Übergröße

Aufreißen der Ventilführungsbohrung

Valve guide reamer

KM-244 0.075 mm oversize

KM-241 0.150 mm oversize

KM-242 0.300 mm oversize

Reaming the valve guide bore



05322



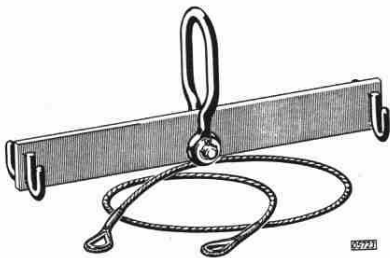
A 8749

KM-439 Ventilfederspanner

Auswechseln der einzelnen Ventilfedern

KM-439 Valve spring tensioner

Replacing the individual valve springs



KM-252 Motorheber  
(mit 3 Drahtseilen)

Aus- und Einbauen des Motors

KM-252 Engine lifting tackle  
(with three wire ropes)

Removal and installation of the engine



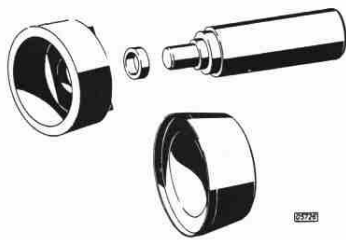
05350

KM-263 Motorheber

Anheben und Halten des Motors

KM-263 Engine lifting tackle

Lifting and holding the engine



05724

KM-235-01 Kurbelwellenlager- und Dichtring-  
Einschlagwerkzeug

Einschlagen des Kurbelwellenlagers und des Dichtringes

KM-235-01 Clutch bearing and sealing ring  
knock-in tool

Knocking in the clutch bearing and sealing ring

KM-289      Steuergehäusedichtring-Montage-  
werkzeug

Einziehen des Steuergehäusedichtringes

KM-289      Timing gear case sealing ring  
mounting tool

Mounting the timing gear case sealing ring



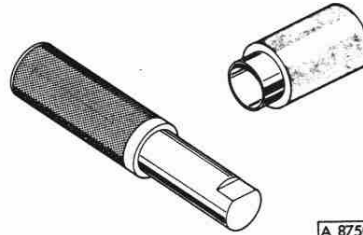
05731

KM-438      Kolbenbolzensicherung-  
Montagewerkzeug

Zum Eindrücken der Kolbenbolzensicherung

KM-438      Piston pin circlip mounting tool

To press in the piston pin circlip



A 8750

KM-139      Schwungradhalter  
Zum Blockieren des Schwungrades

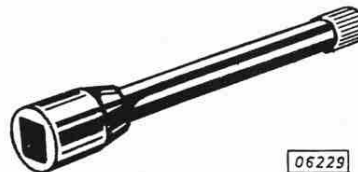
KM-139      Flywheel holder  
To lock the flywheel



06270

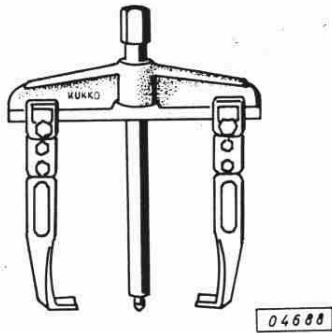
MW-110      Vielzahl-Steckschlüssel  
Für Zylinderkopfschrauben

MW-110      Number of socket wrenches  
For cylinder head bolts



06229





04688

20-1 Kukko-Abzieher für CIH-Motor

Kettenrad von Kurbelwelle abziehen

20-1 Kukko pull-off device for CIH-engine

Pulling off the sprocket wheel from the crankshaft



A 4597

KM-340 Ventilsitzfräser-Satz

Fräsen und Korrigieren des Ventilsitzes

KM-340 Valve seat miller set

Milling and correcting the valve seat



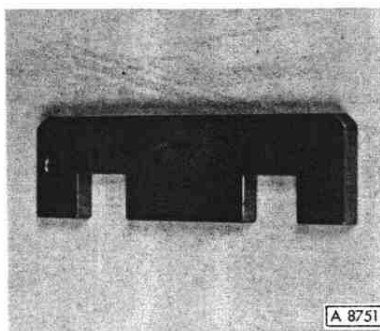
11111

Handelsware Kolbenringspanner

Zum Einbau der Kolben

Commercial items Piston ring tensioner

To install the pistons



A 8751

KM-437 Nockenwelle-Einstellwerkzeug

Zum Einstellen und Halten der Nockenwelle

KM-437 Camshaft adjusting tool

To adjust and hold the camshafts

KM-441      Montagewerkzeug für Ventilschaft-  
abdichtung

Zum Einsetzen der Ventilschaftabdichtung

KM-441      Mounting tool for valve stem seal

To insert the valve stem seal



A 8752

Kupplung und Getriebe

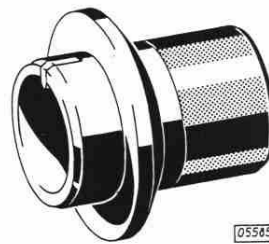
Clutch and transmission

KM-279      Abdichthülse

Abdichten der Hauptwelle

KM-279      Sealing sleeve

To seal the main drive shaft



05565

KM-330      Kupplungs-Einstellehre

Einstellmaß des Ausrückhebels überprüfen

KM-330      Clutch adjusting gauge

Checking the adjustment dimension of the clutch release lever



A 3070

## MANTA 400

ANLAGE ZUR SERVICE BROSCHÜRE ASCONA 400, KTA-1255  
SUPPLEMENT TO SERVICE BROCHURE ASCONA 400, KTA-1255

### TECHNISCHE DATEN

### TECHNICAL DATA

#### Wagenabmessungen

#### Vehicle dimensions

Radstand	Wheelbase	2518 mm
Spurweite	Wheel track	
vorn	front	1384 mm
hinten	rear	1375 mm
Länge über alles	Overall length	4475 mm
Breite über alles	Overall width	1670 mm
Höhe über alles (unbelastet)	Overall height (unloaded)	1320 mm

#### Gewichte (in kg)

#### Weights (in kg)

Leergewicht	Unloaded weight	1095 kg
Zulässiges Gesamtgewicht	Admissible total weight	1420 kg
Zulässige Vorderachslast	Admissible front axle load	730 kg
Zulässige Hinterachslast	Admissible rear axle load	765 kg
Maximale Zuladung	Maximum payload	325 kg
Zulässige Dachlast	Admissible roof load	-
Zulässige Anhängerlast	Admissible trailer load	-

### FAHRWERTE UND KRAFTSTOFFVERBRAUCH

### PERFORMANCE AND FUEL CONSUMPTION

Höchstgeschwindigkeit	Maximum speed	210 km/h
Beschleunigung	Acceleration	
0 auf 80 km/h	0 to 80 km/h	5,5 s
0 auf 100 km/h	0 to 100 km/h	7,5 s

ADAM OPEL AKTIENGESELLSCHAFT . RÜSSELSHEIM  
KTA-1319 zu KTA-1255 Art.-Nr. 80 173

Kraftstoffverbrauch  
DIN 70 030

Stadtzyklus  
bei 90 km/h  
bei 120 km/h

Fuel consumption  
DIN 70 030

City 16,8 l/100 km  
at 90 km/h 6,3 l/100 km  
at 120 km/h 8,1 l/100 km

Getriebe

Schaltgetriebe  
Übersetzung im  
1. Gang  
2. Gang  
3. Gang  
4. Gang  
5. Gang

Transmission

Manual transmission  
Gear ratio in  
1 st gear 3.822  
2 nd gear 2.199  
3 rd gear 1.398  
4 th gear 1.000  
5 th gear 0.872

Hinterachsübersetzung

Rear axle ratio 3.18

Zündzeitpunkt

Firing point

$19^{\circ} \pm 1^{\circ}$  KW bei 2500 min<sup>-1</sup>  
CS at 2500 rpm

Füllmengen

Motoröl

Erstfüllung  
Ölwechsel mit Filter-  
wechsel

Filling capacities

Engine oil

First filling 4,6 l  
Oil change with  
filter change 4,3 l

## ASCONA / MANTA 400

ANLAGE ZUR SERVICE BROCHÜRE ASCONA 400, KTA-1255

SUPPLEMENT TO SERVICE BROCHURE ASCONA 400, KTA-1255

### Arbeiten am Zylinderkopf und geänderte Ölwechselintervalle

#### Service Operations on the Cylinder Head and Revised Engine Oil Change Intervals

Bei allen Arbeiten am Zylinderkopf ist darauf zu achten, daß die Nocken und Stößel ausreichend mit Molybdändisulfidpaste bestrichen sind. Dies ist unbedingt erforderlich, um Beschädigungen am Nocken bzw. Tassenstößel vorzubeugen.

Whenever performing service operations on the cylinder head it is important to ascertain that the cams and tappets are sufficiently coated with molybdenum disulfide paste. This is absolutely necessary to prevent possible damage to cams and tappets.

Vor dem Einbau der Nockenwellen ist bei allen Stößeln der Boden dünn mit Molybdändisulfidpaste 19 48 524 - 90 001 825 zu bestreichen.

Anschließend sind die Nocken der Nockenwellen ebenfalls mit Molybdändisulfidpaste zu bestreichen.

Dabei ist unbedingt darauf zu achten, daß die Ölbohrungen der Nocken frei bleiben und nicht mit Molybdändisulfidpaste zugesetzt sind.

Die Bilder B 5191 und B 5192 zeigen die Arbeiten an eingebauten Nockenwellen.

Prior to installing the camshafts it is necessary to coat the bottom of the tappets lightly with molybdenum disulfide paste 19 48 524 - 90 001 825.

Thereafter, all cams of the camshafts must also be lightly coated with this paste.

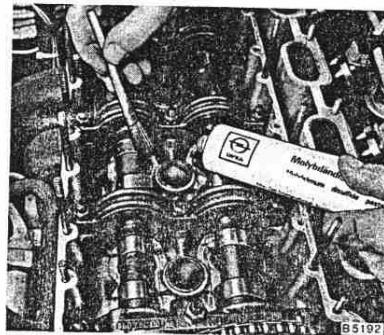
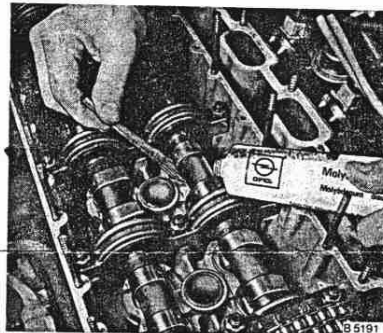
Care must be taken however, that the oil supply holes in the cams remain open and that they are not being plugged with molybdenum disulfide paste.

Illustrations B 5191 and B 5192 show the application of paste to the camshafts.

Im Falle eines Nockenwellenersatzes sind grundsätzlich Motoröl und Filterelement zu wechseln.

Nur Mehrbereichsöl der Viskosität SAE 15 W-50 und der Qualität API SF/CD einfüllen, nach 1000 km wechseln.

In case a camshaft needs to be replaced it is necessary - as a general rule - to also change the engine oil and to replace the engine oil filter. Use solely multi-grade oil of the viscosity SAE 15 W-50, quality API SF/CD and change oil after 1000 km/600 miles.



Geänderte Ölwechselintervalle

Nach einer Laufstrecke von 1000 km, 5000 km und dann alle weiteren 5000 km sind Motorenöl und Filterelement zu wechseln.

Durch diese geänderten Motorenölwechsel sind die entsprechenden Angaben in der Service Anleitung Ascona 400 ungültig.

Alle weiteren Inspektionen und Sicherheitstests sind so, wie in der Service Anleitung beschrieben, durchzuführen.

Achtung!

Nur "Mobil SHC" verwenden.

Revised Engine Oil Change Intervals

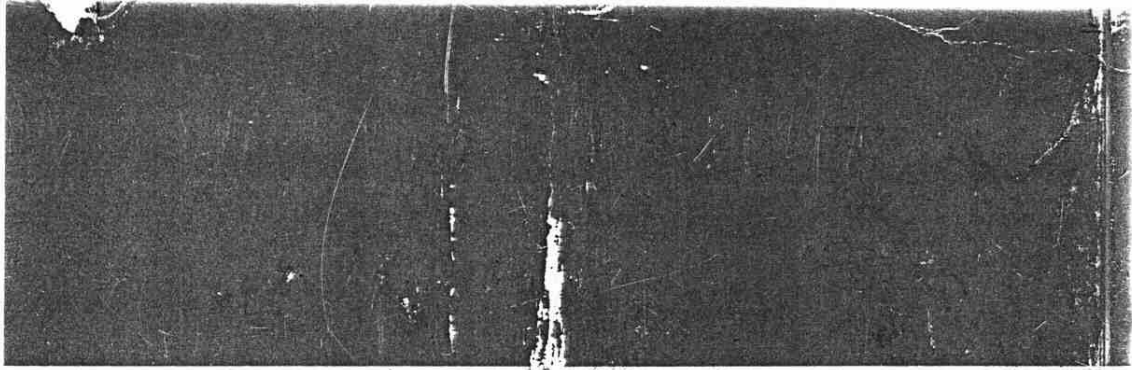
After driving 1000 km/600 miles, 5000 km/3000 miles and thereafter every 5000 km/3000 miles it is necessary to change the engine oil and to replace the engine oil filter.

These revised intervals supersede the respective information listed in the service instructions brochure Ascona 400.

All other annual inspections and safety tests must be performed as listed in the service instructions.

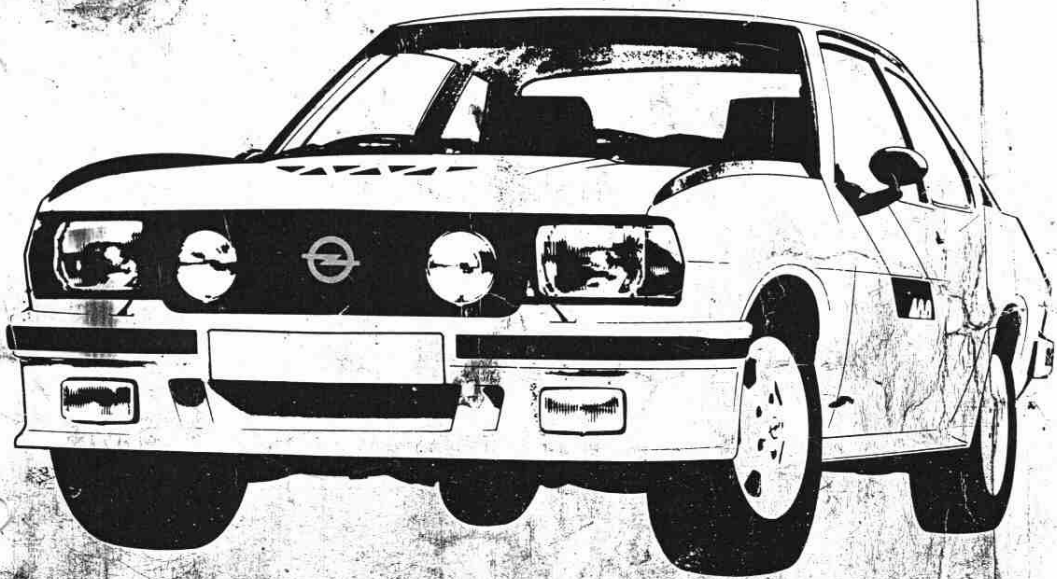
Note!

Use only "Mobil SHC" engine oil.



ADAM OPEL AKTIENGESELLSCHAFT RÜSSELSHEIM

SERVICE



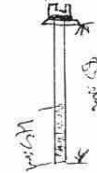
ASCONA

1000



OPPEL

ZK Schmeider  
Original vom 4.8.12,9



ASCONIA

ADOL

Kette 400er 51 Glieder  
26 Kette 44 "

ADAM OPEL AKTIENGESELLSCHAFT . RÜSSELSHEIM

Nachdruck oder Übersetzung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der Adam Opel Aktiengesellschaft nicht gestattet. Alle Rechte nach dem Gesetz über das Urheberrecht bleiben der Adam Opel Aktiengesellschaft ausdrücklich vorbehalten.

The reproduction or translation, even in parts, is not allowed prior to the approval of the Adam Opel Aktiengesellschaft in writing. The Adam Opel Aktiengesellschaft reserves all their rights according to the copy-right.

KTA-1255  
Art.-Nr 80 173  
Item No.

Alle Angaben entsprechen dem Stand zur Zeit der Drucklegung  
All data correspond to the state of engineering at the time of going to press.

Ausgabe Juni 1979  
Issue June 1979

## WICHTIGER SICHERHEITSHINWEIS

Sachgemäße Wartung und Instandsetzungen sind für den sicheren und zuverlässigen Betrieb aller Kraftfahrzeuge von außerordentlicher Bedeutung. Die von der Adam Opel Aktiengesellschaft empfohlenen und in dieser Broschüre gegebenen Anweisungen stellen geeignete Grundlagen für die Ausführung von Wartung und Instandsetzungen dar. Für einige dieser Arbeiten werden Werkzeuge benötigt, die speziell für den betreffenden Zweck entwickelt wurden. Diese Spezialwerkzeuge sind den jeweiligen Hinweisen gemäß zu verwenden.

Es wird ausdrücklich darum gebeten, die in dieser Broschüre aufgeführten Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen sorgfältig zu lesen und zu befolgen, um das Risiko von Körperverletzungen - als Folge unsachgemäßer Handhabung - oder Beschädigungen am Fahrzeug und Beeinträchtigung der Fahrsicherheit, zu mindern. Diese Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen sind nicht erschöpfend, da die Adam Opel Aktiengesellschaft zwangsläufig nicht alle Möglichkeiten und Aspekte von Wartungs- und Instandsetzungsmethoden und deren Konsequenzen ahnen und bewerten kann.

Es ist deshalb dringend notwendig, daß jeder, der sich nicht vorgeschriebener Arbeitsmethoden oder nicht empfohlener Werkzeuge bedient, sich zunächst sorgfältig davon überzeugt, daß weder seine eigene Sicherheit noch die des Fahrzeuges durch die von ihm gewählte Handhabung gefährdet wird.

## IMPORTANT SAFETY INSTRUCTION

Appropriate maintenance and repairs are of paramount importance for the safe and reliable operation of all automotive vehicles. The instructions recommended by the Adam Opel Aktiengesellschaft and described in this brochure represent a suitable basis for carrying out maintenance and repair work. For some of the operations tools are required that have been especially developed for this purpose. These special tools should be used in accordance with the respective instructions.

You are explicitly requested to carefully read and adhere to the warning instructions and measures of precaution given in this brochure to reduce the risk of bodily harm - as a consequence of improper handling - or damage of the vehicle and impairment of the driving safety. These instructions and measures of precaution are not exhaustive since the Adam Opel Aktiengesellschaft cannot, with necessity, anticipate and evaluate all possibilities and aspects of maintenance and repair methods and their consequences.

It is, therefore, imperative that everybody not using the methods of operation specified or the tools recommended will convince himself, in the first place, that neither his own safety nor that of the vehicle will be endangered by the way of handling chosen by him.

## Inhaltsverzeichnis

Benennung	Seite
EINLEITUNG	3
WARTUNG	5
BESCHREIBUNG	7
ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN	9
ÖLE, FETTE, DICHTUNGSMITTEL	20
DREHMOMENT RICHTWERTE	23
KAROSSERIE UND RAHMEN	27
Bildtafel	27
HEIZUNG UND LÜFTUNG	29
Bildtafel	29
VORDERACHSE	30
Bildtafel	30
HINTERACHSE UND HINTERRADAUFHÄNGUNG	31
Bildtafel	31
ARBEITEN AN DER AUSGEBAUTEN HINTERACHSE	33
ARBEITEN AN DER EINGEBAUTEN HINTERACHSE	36
BREMSEN	45
Bildtafel	45
ARBEITEN AN DER BREMSANLAGE	49
MOTOR UND MOTORANBAUTEILE	56
Bildtafel	56
PRÜF- UND EINSTELLARBEITEN AM EINGEBAUTEN MOTOR	61
ARBEITEN AM EINGEBAUTEN MOTOR	64
ARBEITEN AM AUSGEBAUTEN MOTOR	85
ELEKTRONISCH GESTEUERTE EINSPRITZANLAGE	105
KUPPLUNG UND GETRIEBE	138
Bildtafel	138
ARBEITEN AM GETRIEBE	141
KRAFTSTOFFANLAGE, AUSPUFFLEITUNG	148
Bildtafel	148
LENKUNG	149
Bildtafel	149
ELEKTRISCHE ANLAGE	151
Schaltplan	151
SPEZIAL-WERKZEUGE	155

Index

Designation	Page
INTRODUCTION	3
MAINTENANCE	5
DESCRIPTION	7
GENERAL TECHNICAL DATA	9
OILS, GREASES, SEALANTS	20
TORQUE STANDARD VALUES	23
BODY AND CHASSIS	27
Figures	27
HEATING AND VENTILATION	29
Figures	29
FRONT AXLE	30
Figures	30
REAR AXLE AND REAR WHEEL SUSPENSION	31
Figures	31
OPERATIONS ON THE REMOVED REAR AXLE	33
OPERATIONS ON THE INSTALLED REAR AXLE	36
BRAKES	45
Figures	45
OPERATIONS ON THE BRAKE SYSTEM	49
ENGINE AND ENGINE COMPONENTS	56
Figures	56
TEST AND ADJUSTMENT OPERATIONS ON THE INSTALLED ENGINE	61
OPERATIONS ON THE INSTALLED ENGINE	64
OPERATIONS ON THE REMOVED ENGINE	85
ELECTRONICALLY CONTROLLED INJECTION SYSTEM	105
CLUTCH AND TRANSMISSION	138
Figures	138
OPERATIONS ON THE TRANSMISSION	141
FUEL SYSTEM AND EXHAUST PIPE	148
Figures	148
STEERING	149
Figures	149
ELECTRIC EQUIPMENT	151
Circuit diagram	151
SPECIAL TOOLS	155