Reparatur anleitung

Bisher verkauft:
4,5 Mio
Reparatur-anleitungen!

Yamaha

XJ900

Inhaltsverzeichnis

1	**Allgemeines/Wartungsarbeiten**	1
1.1	Einleitung zu dieser Reparaturanleitung	1
1.2	Die »Yamaha XJ 9 1 stellt sich vor	1
1.3	Arbeitsbedingungen und Werkzeuge für Reparaturarbeiten	2
1.4	Ersatzteilbestellungen	9
1.5	Technische Daten	9
1.6	Wartungsarbeiten	18
2	**Das Antriebsaggregat (Motor, Kupplung, Getriebe)**	19
2.1	Aus- und Einbau	19
2.2	Zerlegung der Antriebseinheit	22
2.3	Überprüfung und Reparatur der Teile	32
2.4	Zusammenbau der Antriebseinheit	46
2.5	Ventilspiel	55
2.6	Kompression messen	59
2.7	Kupplung einstellen	59
2.8	Die Schmieranlage	60
2.9	Inbetriebnahme des überholten Motors	62
2.10	Fehlersuche	64
3	**Die Kraftstoffanlage und Luftversorgung**	66
3.1	Fallbenzinanlagen	66
3.2	Kraftstoffhahn und Vergaser reinigen	67
3.3	Der Kraftstofftank	68
3.4	Kraftstoffleitungen	68
3.5	Vergaser	68
3.6	Luftfilter	74
3.7	Auspuffanlage	75
3.8	Fehlersuche	76
4	**Fahrgestell und Bedienungselemente**	77
4.1	Rahmen	77
4.2	Vorderradgabel	78
4.3	Der Lenkerkopf	84
4.4	Die Hinterraschwinge	84
4.5	Die Hinterrad-Stossdämpfer	87
4.6	Die Lenkstange	88
4.7	Seilzüge und Gasdrehgriff	88
4.8	Befestigungselemente	93
4.9	Anbauteile	95
4.10	Fehlersuche	95
5	**Kardanantrieb und Antriebswelle**	96
5.1	Kardanantrieb überprüfen	96
5.2	Endgetriebe aus- und einbauen	97
5.3	Zahnflankenspiel prüfen und einstellen	97
5.4	Endgetriebe zerlegen	99
5.5	Endgetriebe zusammenbauen	99
5.6	Antriebswelle und Gelenke	101
5.7	Fehlersuche	102
6	**Räder, Reifen und Bremsen**	103
6.1	Das Vorderrad	103
6.2	Das Hinterrad	105
6.3	Reifen	107
6.4	Rad auswuchten	108
6.5	Die Vorderradbremsanlage	110
6.6	Die Hinterradbremse	113
6.7	Bremsanlage entlüften	115
6.8	Fehlersuche	116
7	**Die elektrische Anlage**	117
7.1	Die Verkabelung	117
7.2	Die Starteranlage	120
7.3	Die Ladestromanlage	123
7.4	Zündanlage	127
7.5	Die Beleuchtungsanlage	133
7.6	Die Signal-Anlage	135

ISBN 3-7168-1683-3

Copyright © by
Verlag Bucheli, Inhaber Paul Pietsch
CH-6304 Zug/Schweiz

Sämtliche Rechte der Verbreitung, einschliesslich der Wiedergabe durch Film, Funk, Fernsehen, Fotomechanik und andere Reproduktionsmittel, sind verboten.

Die in diesem Buch enthaltenen Ratschläge werden nach bestem Wissen und Gewissen erteilt, jedoch unter Ausschluss jeglicher Haftung.

Gesamtherstellung: Schwabenverlag AG, 7302 Ostfildern 1

Verlag Bucheli
Inhaber Paul Pietsch
Baarerstrasse 43, CH-6304 Zug, Postfach 4161
Telefon (042) 41 77 55

078930

Alleinauslieferung für die Bundesrepublik Deutschland:
Motorbuch-Verlag, D-7000 Stuttgart 1
Böblinger Strasse 18, Postfach 13 70

Alleinauslieferung für Österreich:
Verlagsauslieferung Godai, A-1150 Wien XV
Mariahilferstrasse 169

Alleinauslieferung für Dänemark:
Harck & Gjellerup, DK-1171 Kopenhagen
Fjoldstraede 31–33

YAMAHA XJ 900

1 Allgemeines / Wartungsarbeiten

1.1 Einleitung zu dieser Reparaturanleitung

Leute, die beruflich mit der Reparatur und Wartung von Kraftfahrzeugen zu tun haben, brauchen in der Regel drei bis vier Jahre für ihre Berufsausbildung. Neben den rein handwerklichen Fertigkeiten erwerben sie dabei ein solides theoretisches Grundwissen. Dieses versetzt sie dazu in die Lage, verantwortlich zu handeln. Immerhin ist zu bedenken, dass Montagefehler ursächlich für die Gefährdung von Gesundheit und Leben des Fahrers und sonstiger Verkehrsteilnehmer sein können. Diese Reparaturanleitung wurde für die Hand des interessierten Laien geschrieben. Sie enthält deshalb neben der Beschreibung der für eine Reparatur notwendigen Bauteile und Arbeitstechniken auch Erklärungen über die dem Fachmann geläufigen technologischen Zusammenhänge.
Ein Motorrad, als Mittel zur sinnvollen Freizeitgestaltung, bietet seinem Halter nicht nur die Möglichkeit, in engem Kontakt zur natürlichen Umwelt zu reisen, sondern darüber hinaus einen Blick in die Welt der Technik zu werfen. Der Ehrgeiz, sein Fahrzeug nicht nur fahren zu können, sondern es auch technisch zu beherrschen, ist besonders unter den Motorradfahrern weit verbreitet. Dieses Buch soll ihnen dabei helfen, mit den richtigen Mitteln auf dem richtigen Wege das gestellte Ziel zu erreichen.
Der Verfasser dieser Reparaturanleitung kann mittlerweile auf eine mehrjährige Praxis im Umgang mit Motorrädern zurückblicken. So wurde der vorliegende Text mit Umsicht und Sorgfalt geschrieben, um dem Leser fachlich richtige und brauchbare Informationen zu geben.
Trotz vorerwähnter Umstände müssen sowohl der Autor als auch der Verleger ablehnen, die Haftung für Schäden zu übernehmen, die einem Leser durch eventuelle Fehlinformation oder Auslassung im Text entstanden sein könnten.
Wenn von «linker Seite» oder «rechter Seite», «vorne» oder «hinten» die Rede ist, ist dieses immer in Fahrtrichtung des Fahrzeuges gesehen zu verstehen.

1.2 Die «YAMAHA XJ 900» stellt sich vor

Die «YAMAHA XJ 900» erschien Ende 1982 auf dem Markt und war auf Anhieb ein Erfolg. Die kompakte Grundstruktur des Motors wurde ermöglicht, indem der Alternator hinter der Kurbelwelle angebracht wurde und durch eine Zahnradverbindung angetrieben wird, anstatt ihn einfach direkt am Wellenende anzubringen. Die doppelten, obenliegenden Nockenwellen werden durch eine Kette von der Kurbelwelle angetrieben, wobei ein automatischer Kettenspanner die Wartung wesentlich erleichtert.
Die normale Anordnung mit zwei Ventilen pro Zylinder wurde wegen einer leichteren Wartung beibehalten. Ebenfalls können die Ventile direkt durch die Kurbelwellen gesteuert werden, ohne dass zusätzliche Nockenstössel erforderlich sind. Die Nockenwellen sind für eine zuverlässige Leistung bei hohen Drehzahlen über einen längeren Zeitraum an vier Stellen abgestützt.
Die Kraftstoffaufbereitung wird durch vier 34 mm-Konstant-Vakuum-Einheiten ermöglicht, die zusammen mit der präzisen Zündpunkteinstellung der elektronisch-gesteuerten T.C.I.-Einheit ein schnelles Anlassen und ein gleichmässiges Anzugsvermögen von jedem beliebigen Punkt des Drehzahlbereichs gewährleisten. Gekoppelt mit diesen Einheiten ist das «Yamaha-Induktions-Steuersystem» (Y.I.C.S.), das mehr Leistung bei niedrigen und mittleren Drehzahlen bietet sowie die Kraftstoff-

ausnutzung um 10% erhöht. Bei dem Y.I.C.S.-System handelt es sich um einen Sekundär-Steueröffnungs-Guss im Zylinderkopf, der die Hauptinduktionsleitungen verbindet. Dadurch wird die Sekundärladung in einem Winkel in die Hauptleitung geleitet, so dass diese mit dem Hauptkraftstofffluss gemischt wird und die Mischung vollständig in der Brennkammer herumgewirbelt wird. Dadurch wird der Zylinder noch mehr angefüllt, was zu mehr Leistung und einem geringeren Kraftstoffverbrauch führt.

Die «YAMAHA XL 900» ist mit dem bewährten Doppelschleifen-Gabelgestell ausgestattet. Die exklusiv von YAMAHA entwickelten Stossdämpfer sind mit einer einzigartigen Besonderheit versehen, bei der die Dämpfungseigenschaften sowie die Stossfederspannung gleichzeitig nur durch eine einzige Einstellung abgestimmt werden kann.

Die drei Scheibenbremsen enthalten eine Menge von Technologien, die für Grand-Prix-Rennen entwickelt worden sind. Bei dem Bremszylinder handelt es sich um einen gegenläufigen Kolben, eine Erfindung für Rennstrecken, und die Bremsbeläge bestehen aus einem Halbmetall. Dadurch wird die Leistung bei Regen verbessert und Vibrationen sowie ein geräuschvolles Pfeifen eliminiert.

Die neuen Gussreifen mit drei Armen sind leicht und dennoch äusserst robust. Erweiterte Felgen ermöglichen ein flacheres Reifenprofil für maximalen Fahrvorteil in Kurven. Die Reifen selbst sind für höchste Sicherheit bei hohen Dauergeschwindigkeiten bewertet.

Der 22-Liter-Kraftstofftank passt sich ausgezeichnet den Seitenverkleidungen und dem Sitz an und ist sehr attraktiv. Gleichzeitig erhöht er den Fahrkomfort und gewährleistet einen guten Schutz.

Ein eleganter Scheinwerfer läuft aus dem Lenkkopf und enthält ein flugzeugähnliches Armaturenfeld mit zentral angeordnetem Tachometer und Drehzahlmesser an der linken und Kraftstoffstandmesser und Digitaluhr an der rechten Seite. Der Kilometerzähler kann durch eine einzige Einstellung neu eingestellt werden.

Die aus einer Legierung geschmiedeten Lenkstangen sind einstellbar, um dem Fahrer die bestmögliche Position zu bieten. Ein mit Kühlschlitzen versehener Kanal des am Rahmen angebrachten Ölkühlers leitet kühle Luft über den Zylinderkopf.

Für ein integriertes Styling sind die Befestigungsplatten für die geriffelte Legierungs-Fussraste in die normalerweise auffällige Lücke zwischen den Seitenverkleidungen und den nach oben gebogenen Auspuffrohren eingesetzt worden. Die Gusslegierungs-Griffstange erhöht die Mitfahrer-Sicherheit, und die Sitzform bietet Komfort und einen festen Halt auf dem Motorrad.

1.3 Arbeitsbedingungen und Werkzeuge für Reparaturarbeiten

Bevor man sich daranmacht, umfangreiche Reparaturen am eigenen Fahrzeug auszuführen, sollte man sich darüber im klaren sein, dass dieses Vorhaben nur gelingen kann, wenn einige unabdingbare Voraussetzungen erfüllt sind.

Zunächst muss dem Heimwerker ein sauberer, geräumiger und heller Arbeitsplatz zur Verfügung stehen. Dieser Raum sollte mit einem Arbeitstisch und reichlich bemessenen Ablagemöglichkeiten (Regale) ausgestattet sein. Auf dem Tisch sollte ein Schraubstock befestigt sein. An einer Wand, übersichtlich geordnet, die Werkzeug-Grundausstattung. In einem Schrank, übersichtlich gelagert, diejenigen Werkzeuge, die nur für bestimmte Zwecke zum Einsatz kommen.

Zur Werkzeug-Grundausstattung gehören folgende Werkzeuge:

1 Satz Gabelschlüssel
1 Satz Ringschlüssel, gekröpft
1 Satz Steckschlüssel
1 Satz Inbusschlüssel
1 Satz Schraubenzieher für Schlitzschrauben
1 Satz Schraubenzieher für Kreuzschlitzschrauben
1 Satz Hämmer mit unterschiedlichem Gewicht
1 Satz Meissel
1 Satz Durchschläge
1 Satz Locheisen
1 Satz Feilen
1 Satz Flachschaber
1 Dreikantschaber
1 Metallsäge
1 Kornbizange
1 Wasserpumpenzange
1 Gripzange
1 Flachspitzzange
1 Seitenschneider
1 Messschieber (Schieblehre)
1 Fühlerlehre

Zur erweiterten Grundausstattung gehören:

1 Knarre mit Einsätzen
1 elektrische Bohrmaschine und zugehörige Bohrer
1 Drehmomentschlüssel, ersatzweise 1 Federwaage
1 Satz Gewindeschneidwerkzeuge
1 Gewindefeile
1 Gewindelehre
1 Schlagschrauber mit unterschiedlichen Einsätzen
1 Seegerringzange für Innensprengringe
1 Seegerringzange für Aussensprengringe
1 Zweiarmabzieher
3 Schraubzwingen unterschiedlicher Grösse
1 elektrische Heizplatte
1 Lötlampe
1 Schlaguhr mit Halterung
Bügelmessschrauben im passenden Messbereich

Für Arbeiten am elektrischen Bordnetz des Fahrzeuges:

1 Prüflampe
1 Voltmeter für Gleich- und Wechselspannungen Messbereich bis 20 V
1 Ohmmeter, nach Möglichkeit 3 Messbereiche
3 elektrische Lötkolben (30 W, 80 W, 150 W)
1 Prüfgerät für Säuredichte der Batterie
1 Stroboskoplampe

Weitere nützliche Hilfsmittel:

1 Spiegelglasscheibe zum Abziehen von Dichtflächen
1 Bleiplatte als Unterlage beim Einsatz der Locheisen
1 Schleifbock
1 Montagebühne zum Hochstellen des Motorrads.

Wie man auf engem Raum platzsparend arbeiten kann, zeigen die Bilder 1 bis 4.
Die Regale aus Einzelelementen, die sich bei Bedarf zur Arbeitsbühne oder zum Arbeitstisch zusammenstellen lassen, wurden aus Abfallholz hergestellt. Sehr gut eignen sich dazu die Holzpaletten, auf denen die japanischen Motorräder in ihren aufwendigen Hochseeverpakkungen über den grossen Teich geschippert kommen. Die meisten Motorradhändler sind froh, wenn man ihnen die Paletten wegholt, sie sparen dadurch die Kosten für

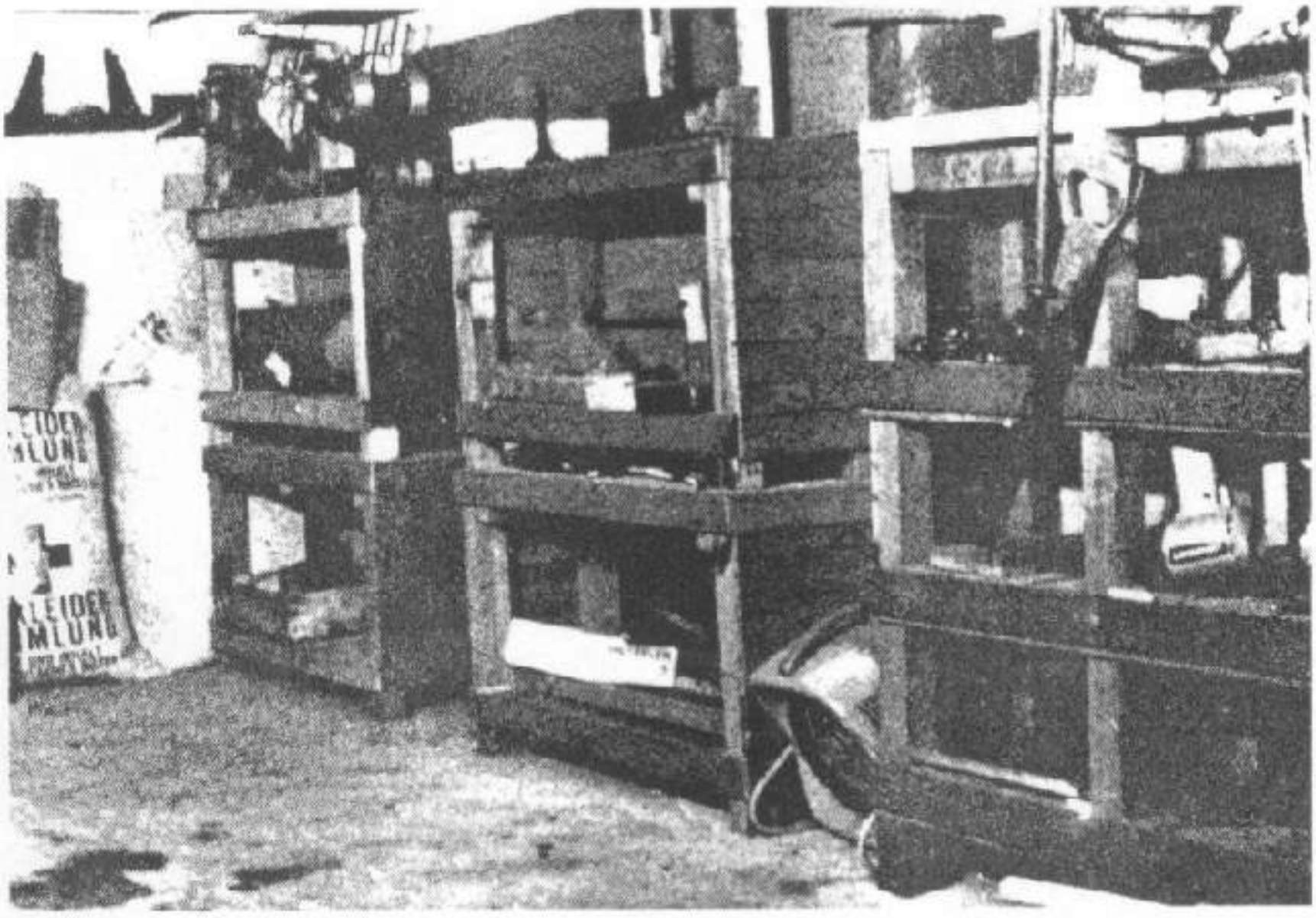


Bild 1
Die beiden hinteren Regale bestehen aus je zwei aufeinandergesetzten Einzelelementen.

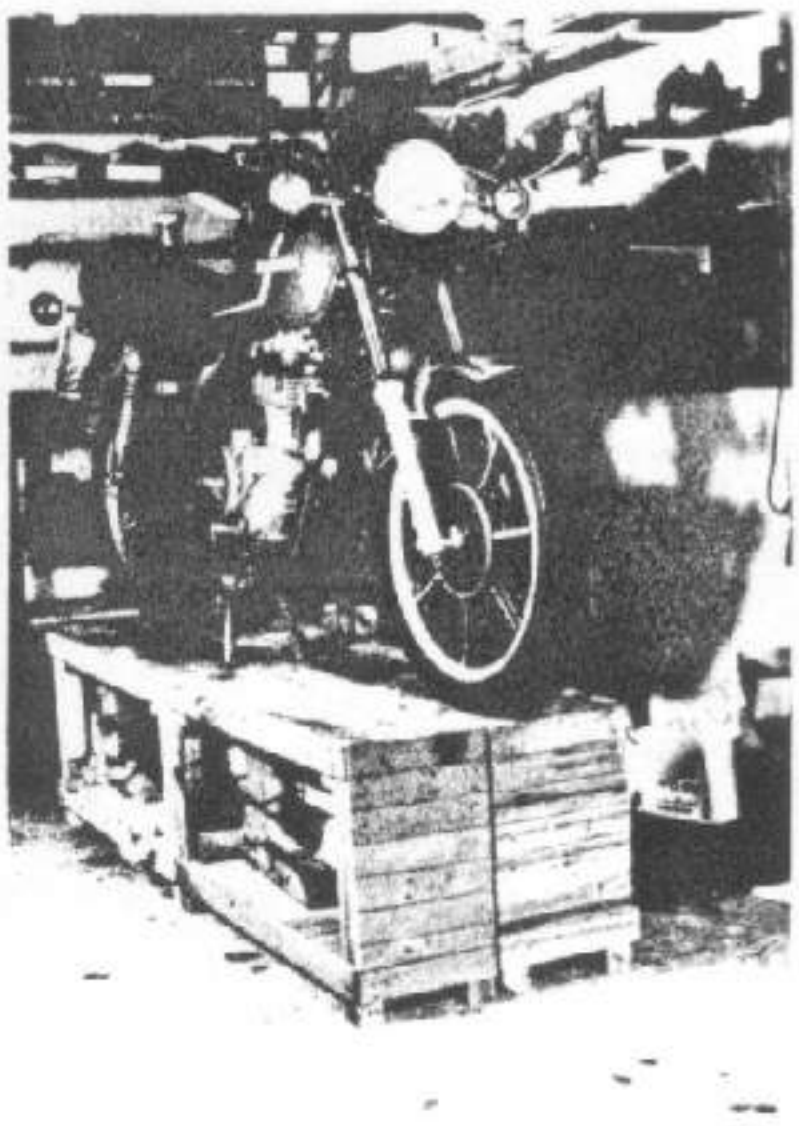


Bild 2
Vier Einzelelemente, wie hier zusammengesetzt, bilden eine **Montagsbühne.**

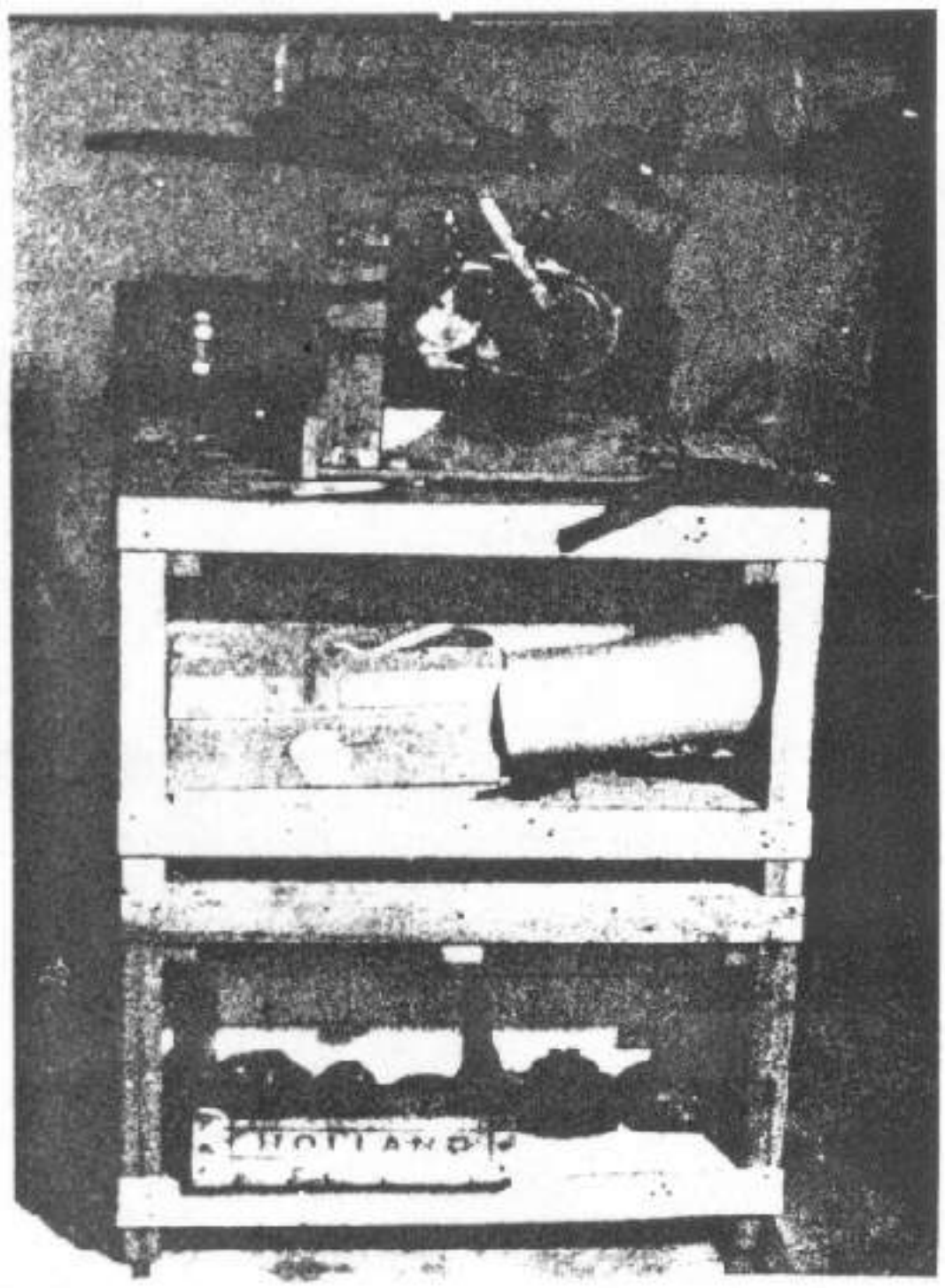


Bild 3
Vier Einzelelemente, wie hier zusammengestellt, bilden einen Montagetisch.

den Abtransport. An diesen Paletten findet man Kanthölzer mit quadratischem und rechteckigem Querschnitt aus Holzarten, die zum Teil ausserordentlich hohe Festigkeit aufweisen. Zum Rausziehen der langen Drallnägel braucht man ein kräftiges Nageleisen. Bei Wiederverwendung der herausgezogenen Drallnägel lassen sich ausreichend kräftige Verbindungen erzielen, es empfiehlt sich jedoch, alle Nagelungen vorzubohren.
Bild 5 zeigt eine Zusammenstellung von qualitativ hochwertigen Werkzeugen in einem tragbaren Behältnis. Die Anschaffung ist für denjenigen interessant, der sein wertvolles Werkzeug nicht in einer von seiner Wohnung abgelegenen Garage zurücklassen will, um der Gefahr des Diebstahls vorzubeugen. Hersteller dieses Werkzeugkoffers, auf dessen Inhalt lebenslange Garantie gewährt wird, ist die Firma Heyco, Postfach 15 01 39, D-5630 Remscheid, die auch als Produzent der in Tests immer wieder als vorbildlich herausgestellten Bordwerksätze der BMW-Motorräder bekannt ist.

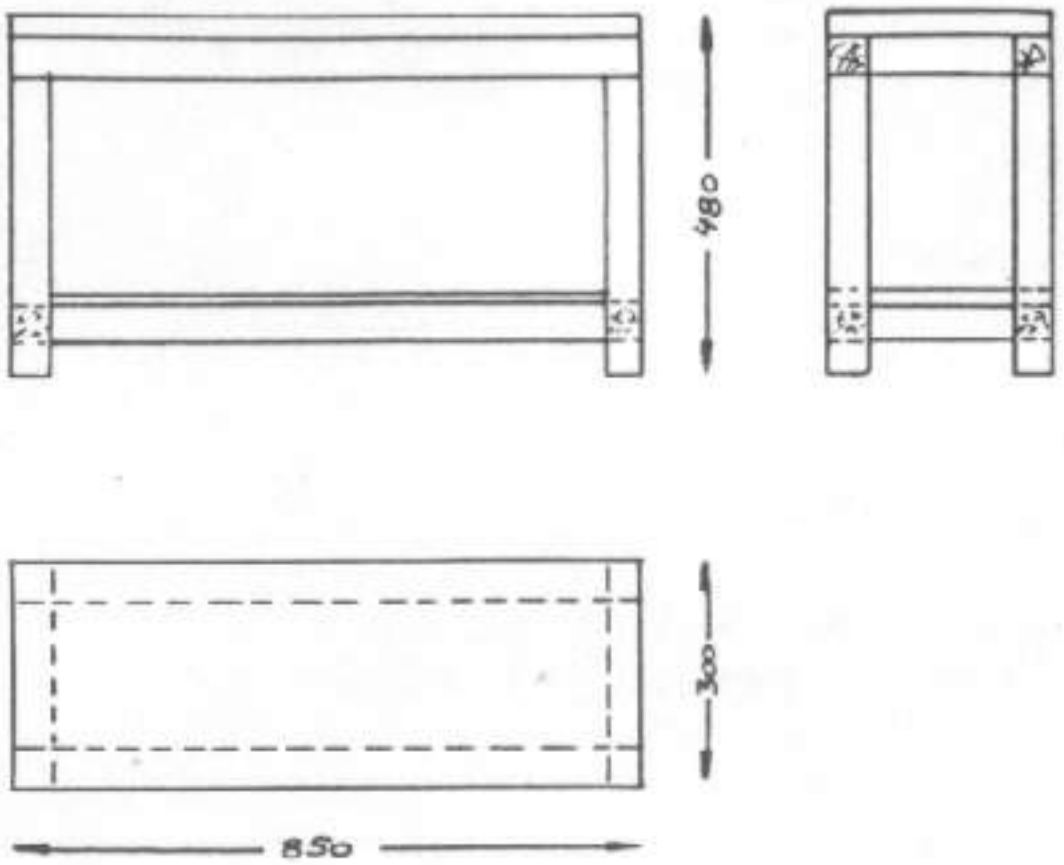


Bild 4
Die Skizze zeigt die Grundabmessungen der in den Bildern 1–3 vorgestellten Einzelelemente.

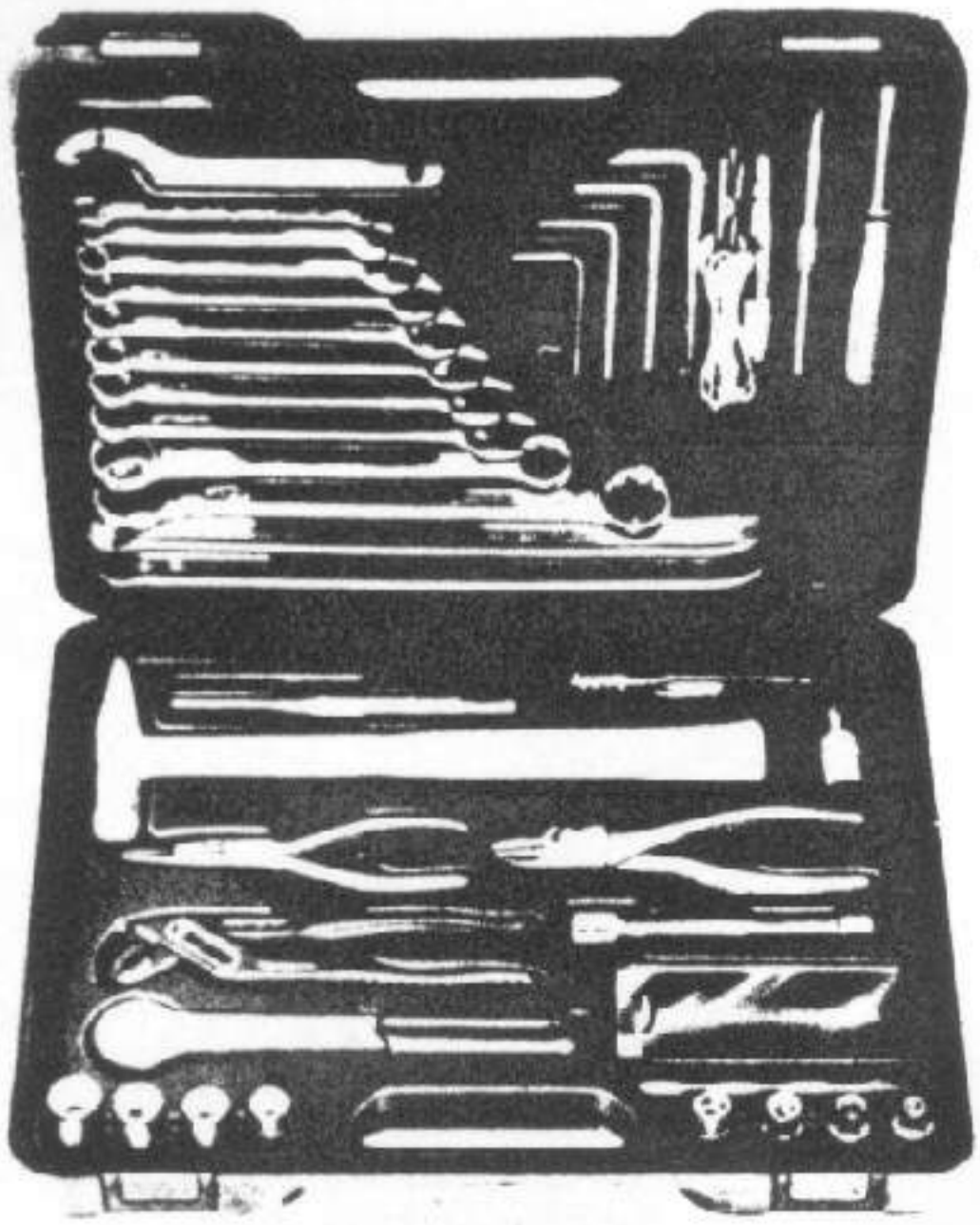


Bild 5
Die -Werkstatt im Koffer- enthält 40 Werkzeuge aus Chrom-Vanadium-Stahl, auf die der Hersteller lebenslang Garantie gewährt.

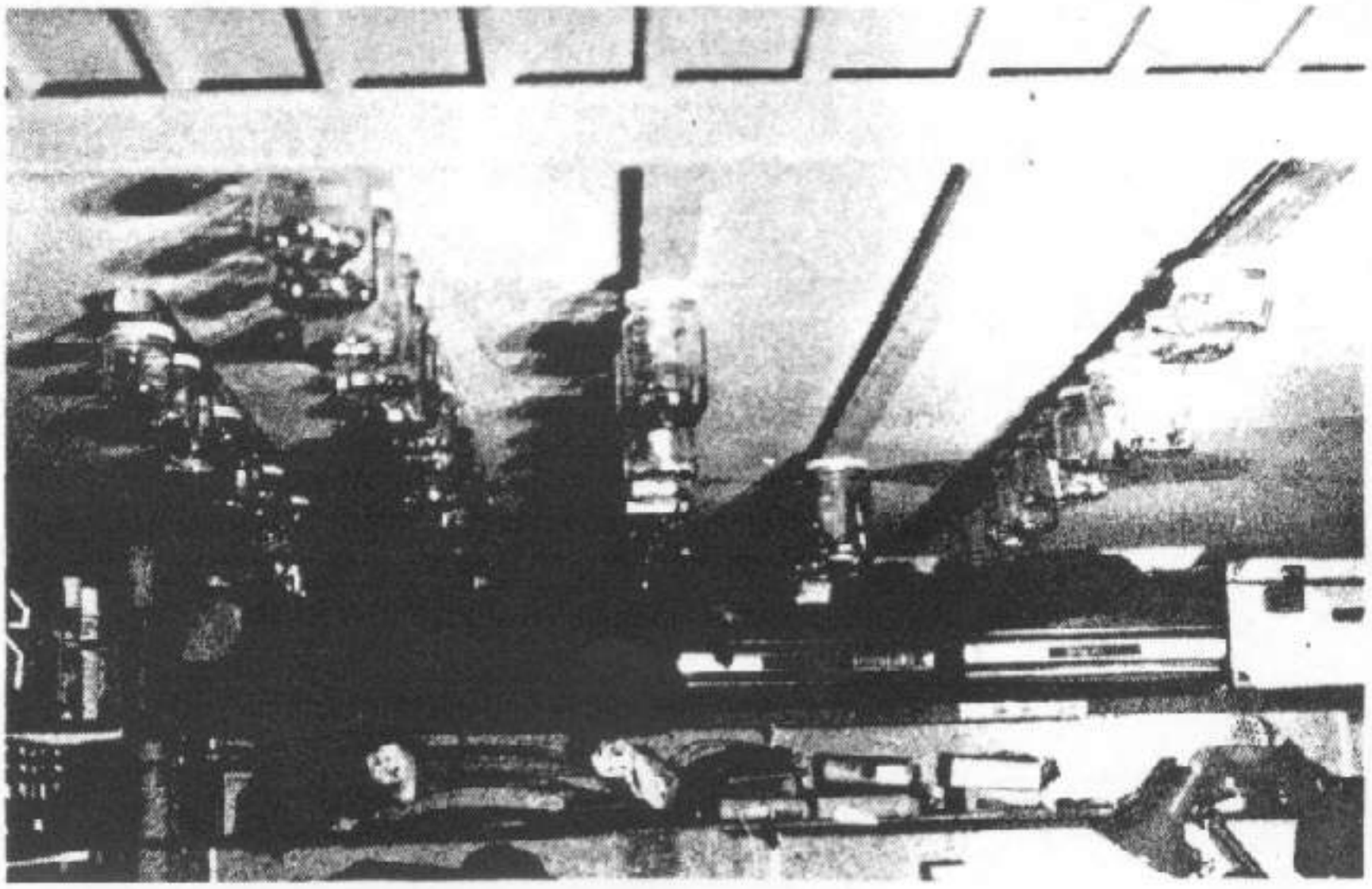


Bild 6
Kleinteile-Magazin: Dachlatten an Stahlbetondecke andübeln, Gläserdeckel mit je 2 Holzschrauben an Dachlatten verschrauben.

Bild 6 zeigt einen einfachen Weg, Kleinteile übersichtlich und platzsparend aufzubewahren: Die Deckel der Schraubverschlussgläser werden mit 2 Holzschrauben von 15 mm Länge an einer unter der Garagendecke befestigten Holzleiste (Dachlatte) befestigt. Eine Drehung des Glases von etwa 90° genügt, um die Gläser sicher unter der Decke zu halten bzw. von der Decke zu lösen. Die Klemmwirkung verhindert selbsttätiges Lösen durch Erschütterungen.

Die bis hierhin beschriebenen Werkzeuge und Vorrichtungen dienen dem allgemeinen Gebrauch. Wie bei den meisten Kraftfahrzeugen aus konstruktiven Gründen notwendig, müssen auch bei der «Yamaha JX 900» zur Ausführung bestimmter Montagearbeiten Spezialwerkzeuge und Spezialvorrichtungen zum Einsatz gebracht werden. Der Einsatz dieser Hilfsmittel gibt die Gewähr dafür, dass bei der Ausführung der Arbeit nichts «vermurkst» wird. Wer glaubt, auf ihren Einsatz verzichten zu können, kann unter ungünstigen Umständen erleben, dass der entstandene Schaden ein Vielfaches der Beschaffungskosten des Spezialwerkzeugs ausmacht.

Die benötigten Werkzeuge lassen sich über den Yamaha-Kundendienst beschaffen. Nachstehend aufgeführte Tabelle gibt Auskunft über den Einsatzzweck und die Bestellnummer des jeweiligen Werkzeugs. Viele dieser Werkzeuge lassen sich durch Selbstanfertigung mit einfachen Mitteln preiswert erstellen.

Liste der bei Yamaha erhältlichen Spezialwerkzeuge

Beschreibung	*Verwendungszweck*	*Best.-Nr.*
Für Wartungsarbeiten am Motor:		
Kupplungshalte-Werkzeug (Bild 7)	Dieses Werkzeug wird zum Festhalten der Kupplung verwendet, wenn die Sicherungsmutter der Kupplungsnabe montiert oder demontiert wird.	90890-01245
Ventilspiel-Einstellwerkzeug	Dieses Werkzeug ist erforderlich, wenn die Druckpilze für die Ventilspieleinstellung erneuert werden müssen.	90890-01245
Ventilführungs-Reibahle	Zum Erneuern der Ventilführungen.	90890-01227
Ventilsitzfräser	Zum Nachbearbeiten der Ventilsitze.	YM-91043
Ventilführungsausbauwerkzeug (Bild 8)	Zum Ausbau der Ventilführungen unerlässlich.	90890-01225
Ventilführungs-Einbauwerkzeug (Bild 9)	Zum richtigen Einbau der Ventilführungen unerlässlich.	90890-04017
Ventilfederhalter (Bild 10)	Dient zum Aus- und Einbau der Ventileinheiten.	90890-04019
Kolbenringzange (Bild 11)	Wird zum Zusammendrücken der Kolbenringe benötigt, wenn der Zylinderblock montiert wird.	90890-04044
Kolbenstütze (Bild 12)	Vier dieser Werkzeuge sind zur Abstützung der Kolben zu verwenden, wenn der Zylinderblock montiert wird.	90890-01067
Rotor-Abziehwerkzeug (Bild 13)	Zum Abnehmen des Rotors der Wechselstrom-Lichtmaschine.	90890-01080
Läuferabziehaufsatz (Bild 14)	Zum Abnehmen des Läufers der Lichtmaschine.	90890-04052
Rotor-Haltewerkzeug	Wird benötigt, um den Läufer der Lichtmaschine während dem Aus- und Einbau festzuhalten.	90890-04043
Kolbenbolzen-Abziehwerkzeug (Bild 15)	Zum Ausbau des Kolbenbolzens.	90890-01304
Y.I.C.S.-Absperrwerkzeug-Gummi	Wird für die Vergaser-Synchronisation benötigt	90890-04068
Messdraht «Grün»	Damit kann das Spiel des Pleuelfusslagers gemessen werden.	YU-33210

Für Arbeiten am Fahrgestell:		
T-Handgriff; Dämpfungsstangenhalter (Bild 16)	Diese beiden Werkzeuge werden benötigt, wenn die Sicherungsschraube des Vorderradgabelzylinders gelöst oder festgezogen wird.	90890-01326 90890-01365
Gabeldichtungsschraubenzieher; Gabeldichtungswerkzeug (Bild 17)	Diese Werkzeuge werden für den Zusammenbau der Vorderradgabel benötigt.	90890-01367 90890-01371
Für Arbeiten am Wellenantrieb:		
Antriebsritzelhalter (Bild 18)	Zum Messen des Zahnflankenspiels.	90890-04080
Haltewerkzeug für Zwischen-Endantrieb	Zum Messen des Zahnflankenspiels.	90890-01229
Drehmomentschlüssel (Bild 19)	Zum Lösen oder Festziehen der Anschlagschraube des Lagers.	90890-04049
Messuhr	Zum Messen des Getriebespiels beim Zwischen- und Endgetriebe.	90890-03097
Zahnflankenspiel-Messwerkzeug (Bild 20)	Zur Messung des Zahnflankenspiels des Endantriebs.	90890-01230
Dämpfer-Kompressor (Bild 21)	Zum Zerlegen und Zusammenbauen des Dämpfers des Zwischengetriebes.	90890-04050
Ausbauwerkzeug (Bild 22)	Zum Lösen und Festziehen der Lageraufnahmehülse des Endgetriebe-Antriebsritzels.	90890-04050
Schlagabzieher; Abziehwerkzeuggewicht (Bild 23)	Diese Werkzeuge werden benötigt, um das Antriebsritzel des Endgetriebes auszubauen.	90890-01290 90890-01291
Zwischenstück für die Kurbeleinbauvorrichtung (Bild 24)	Wird benötigt, wenn der Schlagabzieher für den Läufer verwendet wird.	90890-01277
Für die elektrische Ausrüstung:		
Taschenprüfer		90890-03104
Elektrotester		90890-03021
Für Einstellarbeiten:		
Manometer		90890-03081
Stroboskoplampe		90890-03109
Drehzahlmesser		90890-03113
Kraftstoffstand-Messlehre		90890-01312
Unterdruckmesser		90890-03094

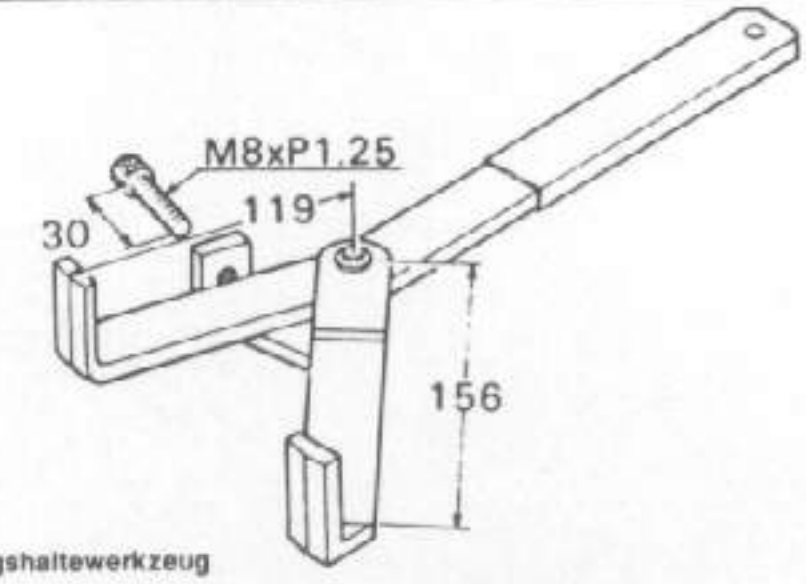


Bild 7
Kupplungshaltewerkzeug

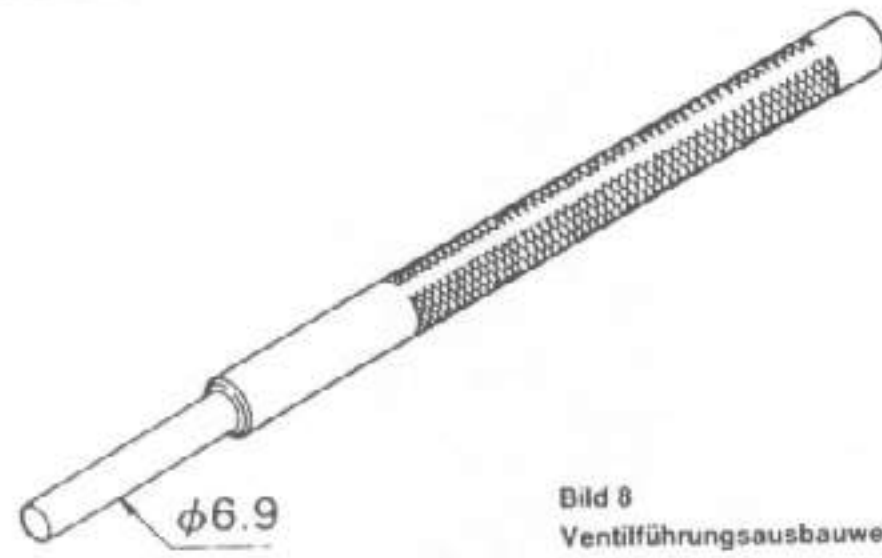


Bild 8
Ventilführungsausbauwerkzeug

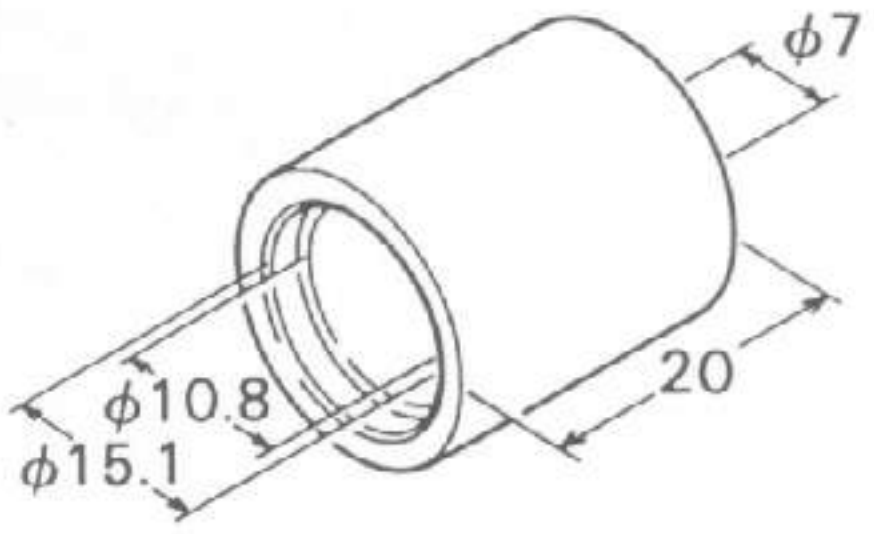


Bild 9
Ventilführungseinbauwerkzeug

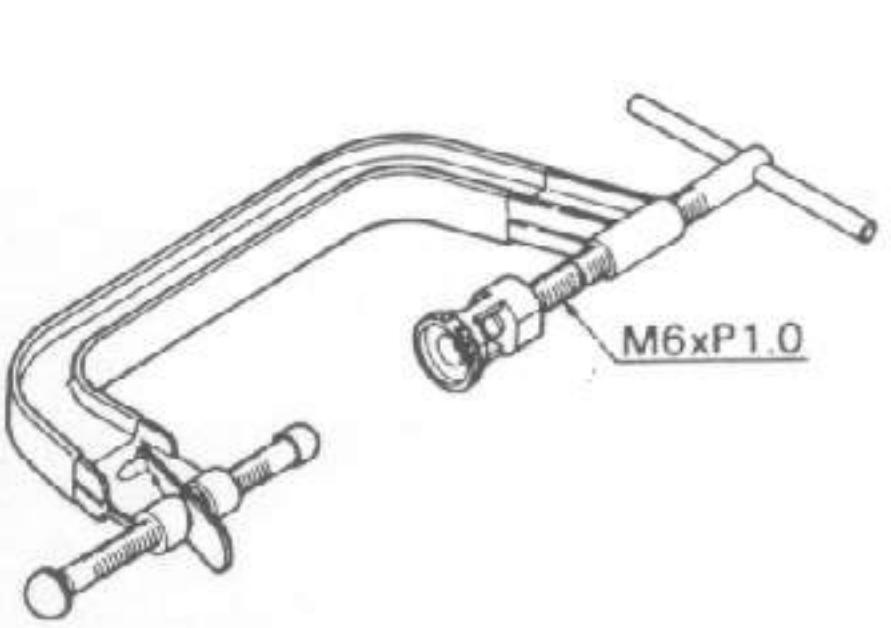


Bild 10
Ventilfederhalter

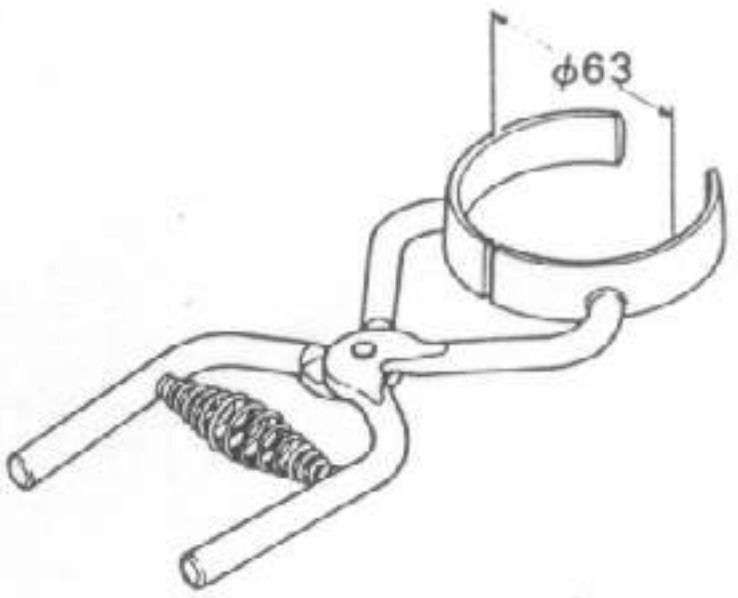


Bild 11
Kolbenringzange

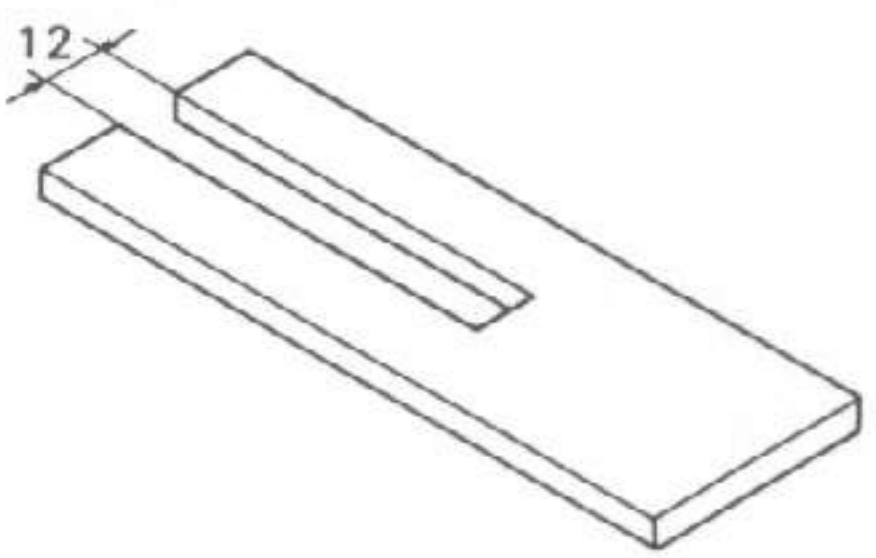


Bild 12
Kolbenstütze



Bild 13
Rotor-Abziehwerkzeug

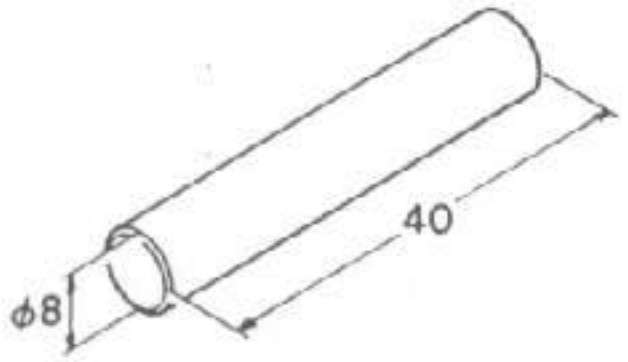


Bild 14
Läuferabziehaufsatz

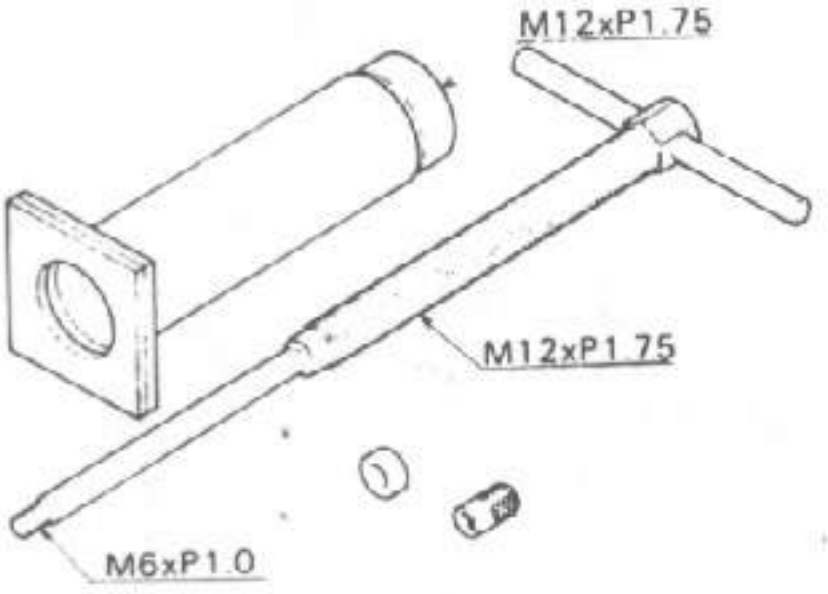


Bild 15
Kolbenbolzen-Abziehwerkzeug

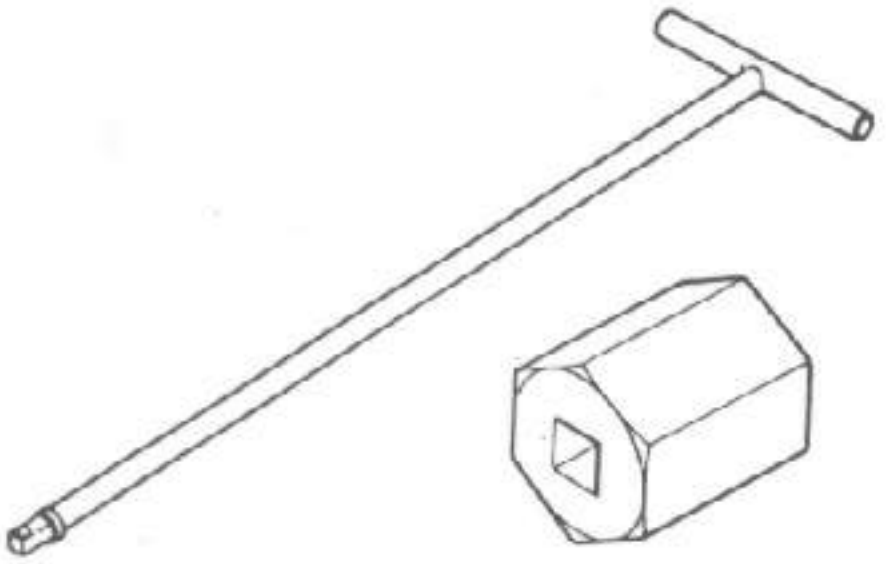


Bild 16
T-Griff und Dämpfungsstangenhalter

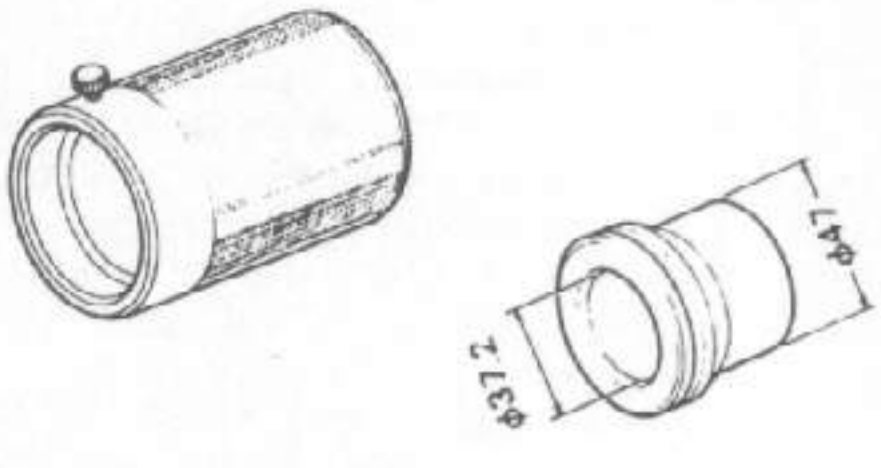


Bild 17
Gabeldichtungswerkzeug

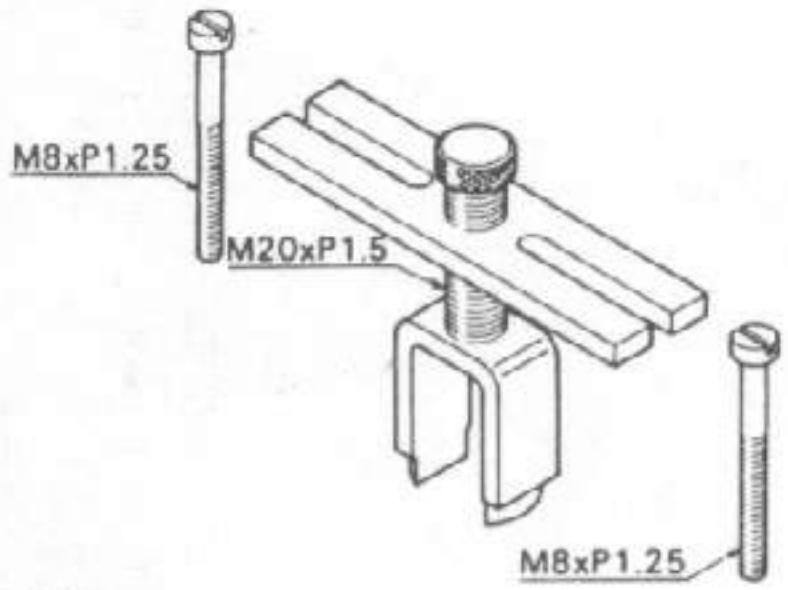


Bild 18
Antriebsritzelhalter

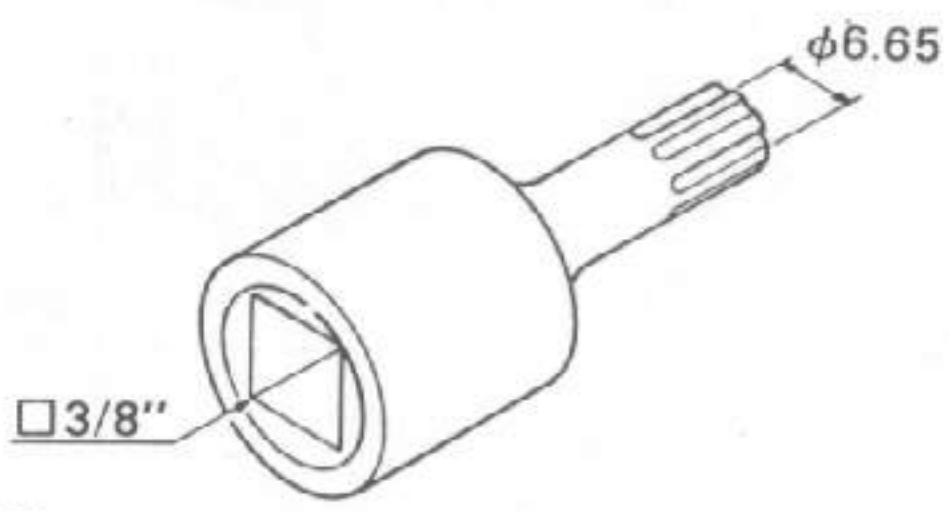


Bild 19
Drehmomentschlüssel

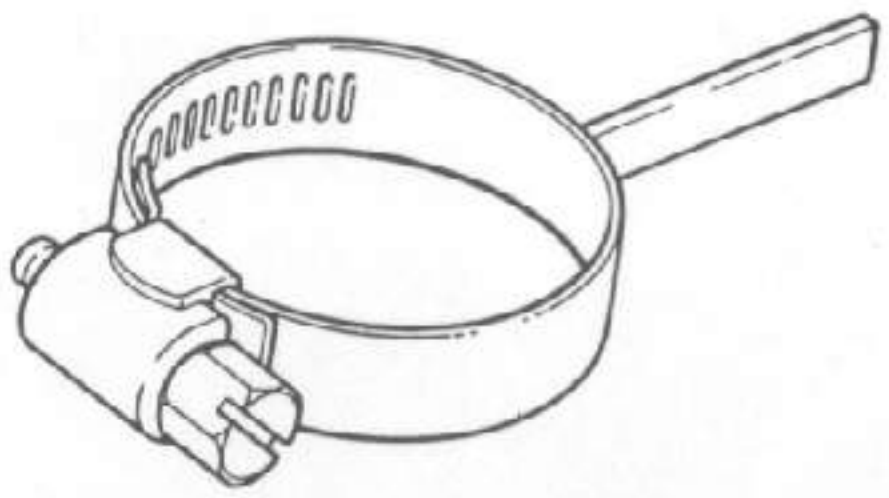


Bild 20
Zahnflankenspiel-Messwerkzeug

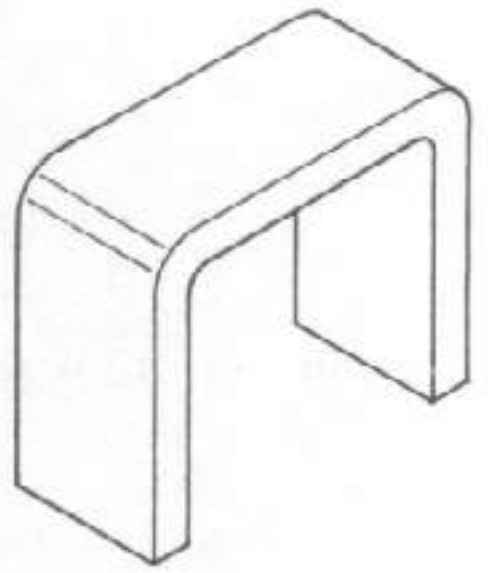


Bild 21
Dämpfer-Kompressor

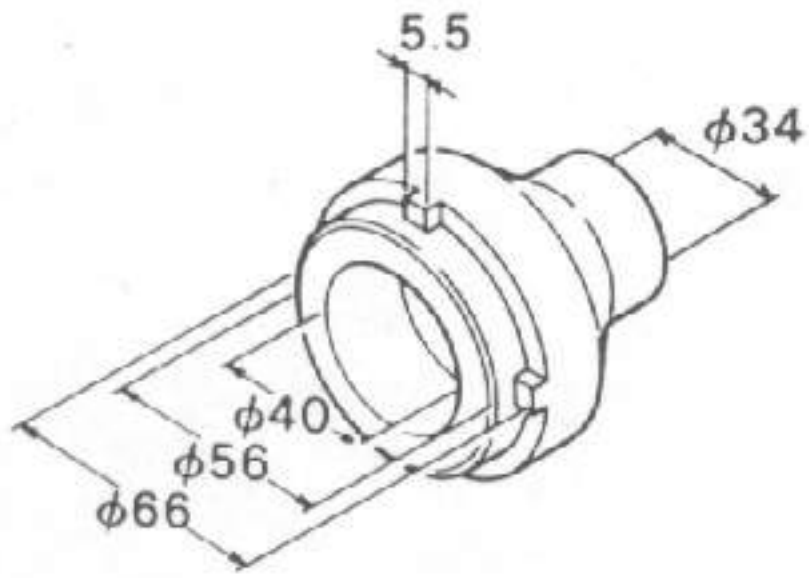


Bild 22
Ausbauwerkzeug für Aufnahmehülse des Antriebsritzels

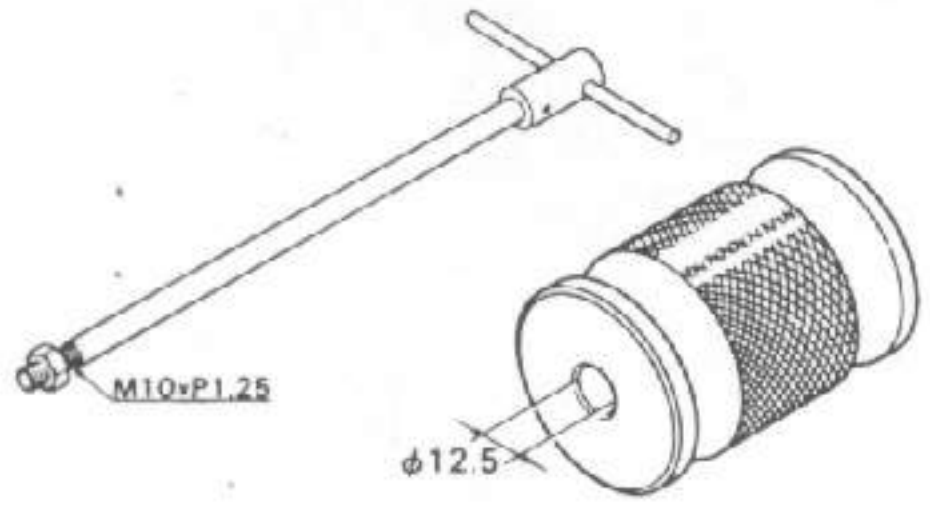


Bild 23
Schlagabzieher und Abziehgewicht

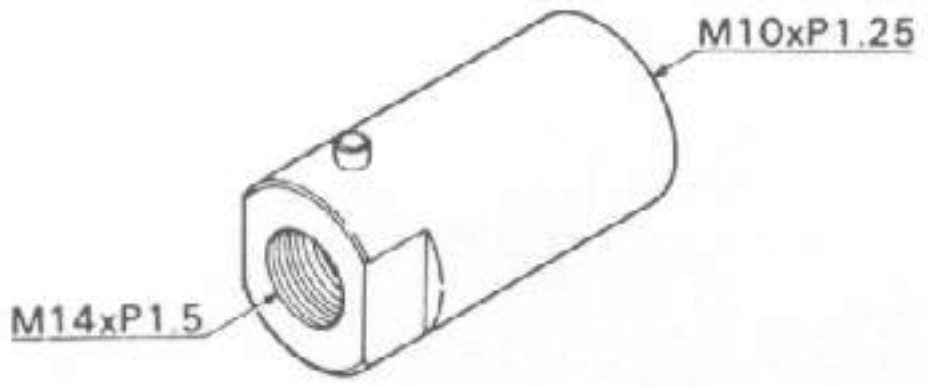


Bild 24
Zwischenstück

1.4 Ersatzteilbestellungen

Zur Beschaffung von Ersatzteilen wendet man sich am besten an einen Händler, der als offizieller Vertreter der Firma Yamaha firmiert. Nur in diesem Fall kann man sicher sein, dass der Händler über die zur Ersatzteilbeschaffung notwendigen Ersatzteillisten verfügt, in denen jeder einzelne Bauteil mit der ihm zugeordneten Bestellnummer registriert ist.
Ein Motorrad-Modell wird von der Herstellerfirma in der Regel über mehrere Jahre hinweg gebaut und in den Handel gebracht. Im Verlaufe dieser Jahre betreibt man allerdings «Modellpflege». Das heisst, dass von einem bestimmten Tag an einzelne Bauteile am Fahrzeug geändert werden, ohne dass dieser Umstand sofort von aussen her erkennbar wäre.
So ergibt sich die Notwendigkeit, bei Ersatzteilbestellungen unbedingt 3, bei lackierten Bauteilen 4 Angaben zu machen, wenn der Händler auf Anhieb das richtige Bauteil besorgen soll:

- Genaue Angabe des Fahrzeugtyps, wenn möglich auch des Baujahres.
- Angabe der Fahrgestellnummer. (Der Händler kann das Baujahr nach der Fahrzeugnummer bestimmen.)
- Angabe der Motornummer.
- Bei lackierten Bauteilen ist die Farbe anzugeben.

Die Bilder 25 und 26 zeigen, wo man diese Daten an der YAMAHA XJ 900 findet.

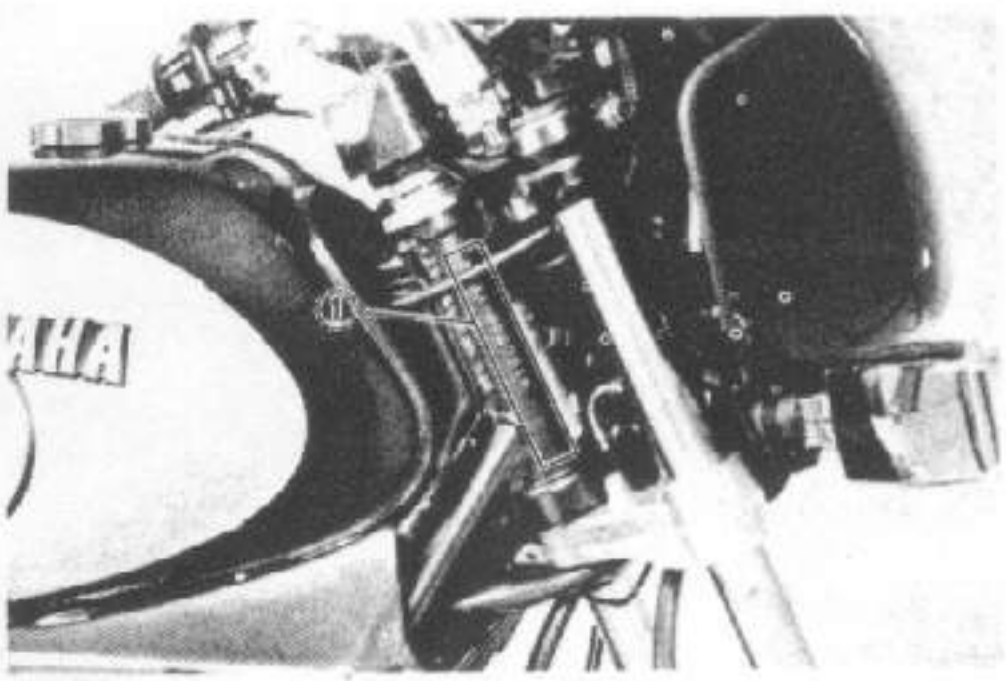


Bild 25
Rahmennummer

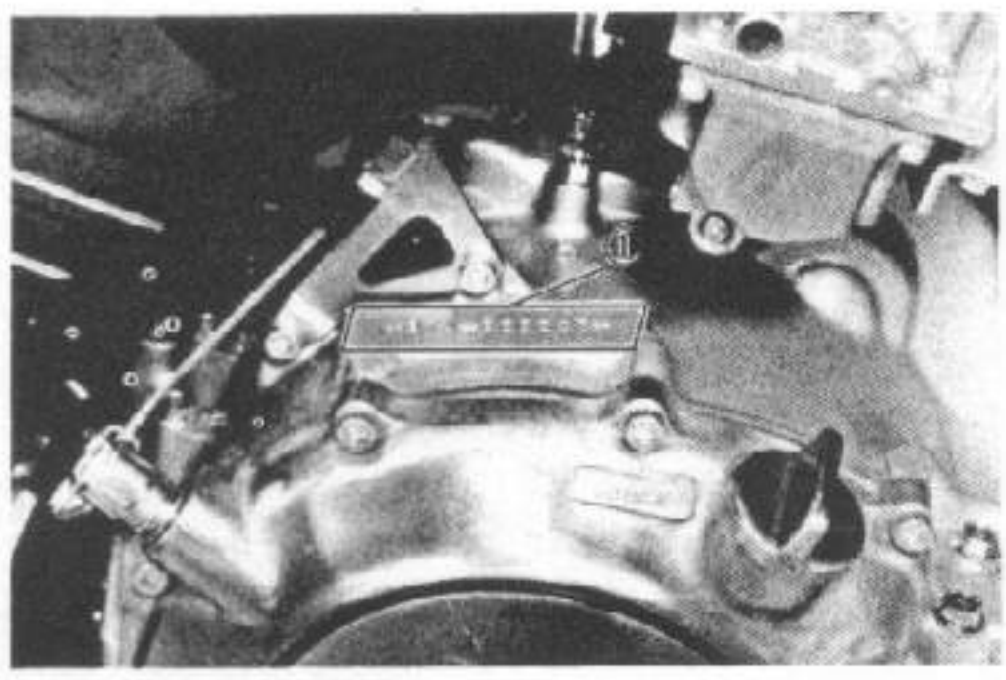


Bild 26
Motorennummer

1.5 Technische Daten

1.5.1 Allgemeine Daten

Modell-Code-Nummer	31A
Gesamtlänge	221,5 cm
Gesamtbreite	73,5 cm
Gesamthöhe	124,0 cm
Sitzhöhe	79,0 cm
Radstand	148,0 cm
Mindestbodenabstand	15,0 cm
Gewichte (mit vollem Tank)	242 kg

1.5.2 Motor

1.5.2.1 Allgemeine Motordaten

Motorbauart	Luftgekühlter Otto-Motor mit doppelter obenliegender Nockenwelle
Zylinder-Anordnung	Parallel-Vierzylinder, nach vorne geneigt
Hubraum	853 cm^3
Bohrung	76,0 mm
Hub	60,5 mm

Verdichtungsverhältnis	9,6 : 1
Verdichtungsdruck	785–1'177 kPa (8,0–12,0 kg/cm²)
Anlasser	Elektrisch, ohne Kickstarter

1.5.2.2 Zylinderkopf und Ventile

Zylinderkopf:	
— Auflagefläche	31,5–32,3 cm²
— Verzugsgrenze	0,03 mm
Ventilspiel, bei kaltem Motor:	
— Einlass	0,11–0,15 mm
— Auslass	0,16–0,20 mm
Ventiltellerdurchmesser:	
— Einlass	36,1 ± 0,1 mm
— Auslass	30,0 ± 0,1 mm
Ventiltellerbreite:	
— Einlass	2,3 mm
— Auslass	2,3 mm
Ventilsitzbreite:	
— Einlass	1 ± 0,1 mm
— Auslass	1 ± 0,1 mm
Ventiltellerstärke/Einlass und Auslass	0,7 mm
Ventilschaft-Aussendurchmesser:	
— Einlass	$7\ ^{-0,010}_{-0,025}$ mm
— Auslass	$7\ ^{-0,025}_{-0,040}$ mm
Ventilführungs-Innendurchmesser:	
— Einlass	$7\ ^{+0,012}_{0}$ mm
— Auslass	$7\ ^{+0,012}_{0}$ mm
Ventilschaftspiel:	
— Einlass	0,010–0,037 mm
— Auslass	0,025–0,052 mm
Max. Ventilschaftschlag	0,03 mm

Ventilfedern:	*Innere Feder*	*Äußere Feder*
— Ungespannte Länge Einlass	35,9 mm	39,5 mm
— Ungespannte Länge Auslass	35,9 mm	39,5 mm
— Eingebaute Länge Einlass	31,0 mm	34,0 mm
— Eingebaute Länge Auslass	31,0 mm	34,0 mm
— Max. zuläs. Neigung	2,5°/1,7 mm	2,5°/1,7 mm

1.5.2.3 Nockenwelle

Antrieb	Kettenantrieb
Innendurchmesser der Nockenwellen-Lagerdeckel	$25\ ^{+0,021}_{0}$ mm
Aussendurchmesser der Nockenwellen-Lagerdeckel	$25\ ^{-0,020}_{-0,033}$ mm
Spiel zwischen Lagerzapfen und Lagerdeckel	0,020-0,054 mm
Nockenwellen Durchmesser:	
— Einlass	28,05–28,15 mm
— Auslass	28,55–28,65 mm
Nockenhöhe:	
— Einlass	8,75–8,85 mm
— Auslass	8,25–8,35 mm
Ventilsteuerzeiten:	
— Einlass öffnet	38° vor OT
— Einlass schliesst	58° nach UT
— Auslass öffnet	66° vor UT
— Auslass schliesst	26° nach OT

1.5.2.4 Zylinder

Material	Aluminium-Legierung mit Gusseisen-Zylinderbuchsen
Bohrungsdurchmesser	67,0 mm
Max. zul. Konizität	0,05 mm
Max. zul. Unrundheit	0,01 mm

1.5.2.5. Kolben und Pleuelstange

Kolbendurchmesser	67,0 mm
Spiel zwischen Kolben und Zylinder:	
— Sollwert	0,03–0,05 mm
— Verschleissgrenze	0,1 mm
Übergrösse-Kolben	67,50 mm / 68,00 mm
Versatz der Kolbenbolzenbohrung	0,5 mm
Kolbenringbreite:	
— Oberster Ring	2,7 ± 0,1 mm
— Zweiter Ring	2,7 ± 0,1 mm
— Ölabstreifring	2,8 ± 0,15 mm
Kolbenringdicke:	
— Oberster Ring	1,2 mm
— Zweiter Ring	1,2 mm
— Ölabstreifring	2,5 mm
Endspalt (eingebaut):	
— Oberster Ring	0,15–0,35 mm (Verschleissgr. 1,0 mm)
— Zweiter Ring	0,15–0,35 mm (Verschleissgr. 1,0 mm)
— Ölabstreifring	0,30–0,90 mm (Verschleissgr. 1,5 mm)
Seitliches Spiel:	
— Oberster Ring	0,03–0,07 mm (Verschleissgr. 0,15 mm)
— Zweiter Ring	0,02–0,06 mm (Verschleissgr. 0,15 mm)
Pleuelstange:	
— Lagerspiel	0,016–0,040 mm
— Farbe-Code	1. Blau/2. Schwarz/3. Braun/4. Grün

1.5.2.6 Kurbelwelle

Abstand zwischen den äusseren Kurbelwangen	341,4 ± 0,6 mm
Max. zulässiger Schlag	0,03 mm
Lagerzapfenspiel	0,020–0,044 mm
Farb-Code/Grösse:	
— Blau	$1{,}5\ ^{+0{,}006}_{+0{,}002}$ mm
— Schwarz	$1{,}5\ ^{+0{,}002}_{-0{,}002}$ mm
— Braun	$1{,}5\ ^{-0{,}002}_{-0{,}006}$ mm
— Grün	$1{,}5\ ^{-0{,}006}_{-0{,}010}$ mm
— Gelb	$1{,}5\ ^{-0{,}010}_{-0{,}014}$ mm

1.5.2.7 Schmiersystem

Typ	Druckumlaufschmierung, Nasssumpf
Motoröl	SAE 20W40 SE oder SAE 10W30 SE
Motoröl-Einfüllmenge:	
— Periodischer Ölwechsel	2,5 Liter
— Austausch des Ölfilters	2,8 Liter
— Gesamtmenge	3,6 Liter
Ölfilter	Papierfilter
Ölpumpe:	
— Äusseres Rotor-Spiel	0,03–0,09 mm
— Seitliches Rotor-Spiel	0,03–0,08 mm
— Typ	Trochoide-Pumpe
Umgehungsventil-Einstelldruck	98 ± 20 kPa (1,0 ± 0,2 kg/cm²)
Überdruckventil-Betriebsdruck	490 ± 50 kPa (5,0 ± 0,5 kg/cm²)

1.5.3 Kupplung

Typ	Mehrscheiben-Nasskupplung
Reibscheiben:	
— Anzahl	8
— Stärke	3,0 ± 0,1 mm
— Verschleissgrenze	2,8 mm
Kupplungsscheiben:	
— Anzahl	7

— Stärke	2,0 ± 0,1 mm
— Max. zul. Verzug	0,05 mm
Kupplungsfeder:	
— Anzahl	5
— Ungespannte Länge	44,0 mm
— Mindestlänge	43,0 mm
Kupplungsbetätigung	Zahnstange und Ritzel, äussere Zugstange

1.5.4 Getriebe

Bauart	Fünfgang-Synchrongetriebe mit Schaltwalze
Betätigung	Linker Fuss
Bauart der Schaltung	Führungsstange
Primäruntersetzungssystem	Stirnräder
Sekundäruntersetzungssystem	Wellenantrieb
Untersetzungsverhältnisse:	
— 1. Gang	35/16 (2,187)
— 2. Gang	30/20 (1,500)
— 3. Gang	30/26 (1,153)
— 4. Gang	28/30 (0,933)
— 5. Gang	26/32 (0,812)
— Primäruntersetzung	97/58 (1,672)

1.5.5 Kraftstoffanlage

Kraftstoff	Normalbenzin
Kraftstofftank	22 Liter
— davon Reserve	5,0 Liter
Vergaser:	
— Typ	MIKUNI BS 35 (4 Stück)
— Identifikation	31A00
— Drosselventil-Durchmesser	35 mm
— Venturirohr-Durchmesser	31 mm
— Hauptdüse	Nr. 102,5
— Hauptluftdüse	Nr. 45
— Düsennadel	4HZ26-3
— Nadeldüse	Y-O (Nr. 318)
— Drosselventil	135
— Leerlaufdüse	Nr. 40
— Leerlauf-Luftdüse	Nr. 160
— Leerlauf-Auslassdurchmesser	0,8 mm
— Kaltstarterdüse	Nr. 32,5
— Ventilsitzgrösse	2,0 mm
— Kraftstoffstand	5 ± 1 mm
— Schwimmerhöhe	22,3 ± 0,5 mm
— Leerlaufdrehzahl	1'100 ± 50 U/min.
— Unterdruck	225-235 mmHg bei Leerlauf
Luftfilter	Trockenelement

1.5.6 Vorderradaufhängung

Typ	Teleskopgabel
Hub der Vorderradgabel	150 mm
Ungespannte Gabelbeinfederlänge	522,5 mm
Öleinfüllmenge	286 ± 4 cm^3
Ölsorte	Motoröl SAE 5W SE
Luftdruck	39 kPa (0,4 kg/cm^2)
Lenkersystem:	
— Lenkerkopflager	Kegelrollenlager
— Kugellager-Typ	KOYO 32005
— Lenkwinkel von Anschlag zu Anschlag	40°

1.5.7 Hinterradaufhängung

Typ	Schwinge
Stossdämpferhub	75 mm
Ungespannte Federlänge	237 mm
Gasdruck	150 kPa (15 kg/cm²)
Max. zul. Lagerspiel der Schwinge	1 mm
Hub der Hinterradaufhängung	102 mm

1.5.8 Bremsen und Räder

Vorderradbremse:	
— Typ	Hydraulische Doppel-Scheibenbremse
— Betätigung	Rechte Hand
— Aussendurchmesser	267 mm
— Stärke der Bremsscheibe	7,5 mm
— Stärke der Bremsbelagplatte	5,5 mm; Verschleissgrenze 0,5 mm
— Bremssattelzylinder-Innendurchmesser	42,85 mm
Hinterradbremse:	
— Typ	Hydraulische Einzel-Scheibenbremse
— Betätigung	Rechter Fuss
— Aussendurchmesser	267 mm
— Stärke der Bremsscheibe	8,5 mm
— Stärke der Bremsbelagplatte	5,5 mm; Verschleissgrenze 0,5 mm
— Bremssattelzylinder-Innendurchmesser	42,85 mm
Hauptbremszylinder/Innendurchmesser:	
— Vorderrad	15,87 mm
— Hinterrad	12,70 mm
Bremsflüssigkeit	DOT Nr. 3
Bremshebel und Bremspedal:	
— Spiel am Bremshebel	5–8 mm
— Spiel am Bremspedal	20–30 mm
— Position des Bremspedals	30 mm; vertikale Höhe unter Oberkante der Fussraste
Reifen:	
— Bauart	schlauchlos
— Reifengrösse vorne	100/90 V18
— Reifengrösse hinten	120/90 V18
— Hersteller	Bridgestone, Dunlop, Pirelli, Michelin

Reifendruck; im kalten Zustand:	*vorne*	*hinten*
— Zuladung bis 90 kg	226 kPa (2,3 kg/cm²)	245 kPa (2,5 kg/cm²)
— Zuladung 90-194 kg	245 kPa (2,5 kg/cm²)	284 kPa (2,9 kg/cm²)
— Hochgeschwindigkeit	245 kPa (2,5 kg/cm²)	284 kPa (2,9 kg/cm²)

1.5.9 Zwischengetriebe/Endgetriebe

Öl:	
— Typ und Qualität	Hypoid-Getriebeöl SAE 80 API «GL-4»
— Endgetriebe-Ölmenge	0,2 Liter
Zahnflankenspiel:	
— Zwischengetriebe	0,1–0,2 mm
— Endgetriebe	0,1–0,2 mm

1.5.10 Elektrische Anlage

1.5.10.1 Zündanlage

Typ	Batteriezündung; Transistorzündung
Zündzeitpunkt	5° bei 1'050 U/min vor OT
Zündzeitpunktverstellung	40° vor OT bei 5'500 U/min
Zündversteller	Elektrisch

Zündeinheit:	
— Hersteller	Hitachi
— Modell	TID14-19
— Widerstand der Impulsspule	120 Ohm ± 20% bei 20° C
Zündspule:	
— Hersteller	Hitachi
— Modell	CM12-20
— Minimale Zündfunkenstrecke	6 mm
— Widerstand der Primärwicklung	2,7 Ohm ± 10% bei 20° C
— Widerstand der Sekundärwicklung	13,2 Ohm ± 20% bei 20° C
Zündkerze:	
— Typ	BPR8ES
— Hersteller	NGK
— Elektrodenabstand	0,7-0,8 mm

1.5.10.2 Ladestromanlage

Bauart	Drehstrom-Lichtmaschine
Batterie:	
— Kapazität	12 V 14 Ah
— Spez. Gewicht	1,280
Lichtmaschine:	
— Hersteller	Hitachi
— Modell	LD119-08
— Widerstand der Läuferwicklung (G-Br)	4,0 Ohm ± 10% bei 20° C
— Widerstand der Läuferwicklung (W-W)	0,46 Ohm ± 10% bei 20° C
— Bürsten-Gesamtlänge	17 mm; Verschleissgrenze 10 mm
Spannungsregler:	
— Hersteller	Shindengen
— Modell	SH233-12
— Bauart	Feldstärkenregler
— Regelspannung ohne Last	14,2–14,8 V
Gleichrichter:	
— Hersteller	Shindengen
— Modell	SH233-12
— Kapazität	35 A
— Durchschlagspannung	320 V

1.5.10.3 Starteranlage

Typ	Elektrischer Anlasser; konstanter Eingriff
Hersteller	Nippon Denso
Modell	ADB4D2
Ausgangsleistung	0,6 kw
Widerstand der Läuferwicklung	0,014 Ohm ± 6% bei 20° C
Bürsten-Gesamtlänge	12 mm; Verschleissgrenze 8,5 mm
Kollektor-Durchmesser	28 mm; Verschleissgrenze 27 mm
Nennstromstärke	150 A
Spulenwindungs-Widerstand	3,4 Ohm bei 20° C
Anlasserkreis-Unterbrecherrelais:	
— Hersteller	Omron
— Modell	12R
— Wicklungswiderstand	75 Ohm ± 10% bei 20° C

1.5.10.4 Beleuchtungs- und Signalanlage

Scheinwerfer	Glühbirnen-Typ; Halogen
Wattzahl:	
— Scheinwerfer	60 W/55 W
— Blinkleuchten	21 W
— Schluss/Bremsleuchte	5 W/21 W
— Instrumentenbeleuchtung	3,4 W

— Zulassungsschildbeleuchtung	5 W
— Nummernschildbeleuchtung	4 W
— Leerlauf-Kontrollampe	3,4 W
— Fernlicht-Kontrollampe	3,4 W
— Blinkleuchten-Kontrollampe	3,4 W
— Öltank-Kontrollampe	3,4 W
Signalhorn:	
— Bauart	Einfacher Typ
— Hersteller	Nikko
— Modell	CF-12
— Max. Stromstärke	2,5 A
Blinkerrelais:	
— Bauart	Kondensator-Ausführung; für Deutschland Transistor-Ausführung
— Hersteller	Nippon Denso
— Modell	FU249CD; für Deutschland FJ245ED
— Blinkfrequenz	85 ± 10 Zyklen/min.
— Wattzahl	21 W × 2 + 3,4 W

1.5.11 Anzugsdrehmomente

1.5.11.1 Antriebsaggregat

Festzuziehender Teil	*Element*	*Gewindegrösse*	*Anzugsmoment in Nm*
Nockenwellen-Kappe	Bolzen	M6 × 1,0	10
Nockenkette	Stiftbolzen Mutter	M6 × 1,0 M6 × 1,0	5 10
Auspuffrohr	Stiftbolzen	M6 × 1,0	8
Ölkanal-Blindstopfen	Schraube	M6 × 10	7
Y.I.C.S.-Kanal	Stiftbolzen Mutter Bildstopfen	M8 × 1,25 M8 × 1,25 M12 × 1,25	15 20 22
Zündkerze	–	M14 × 1,25	20
Zylinderkopf	Mutter	M10 × 1,25	32
Zylinderkopfabdeckung	Bolzen	M6 × 1,0	32
Nockenkette (Zyl.-Vorders.)	Stiftbolzen Mutter	M8 × 1,25 M8 × 1,25	8 20
Pleuelstange	Mutter	M8 × 0,75	38
Nockenzahntrommel	Bolzen	M7 × 1,0	20
Nockenkettenspanner	Bolzen	M6 × 1,0	10
Nockenkettenspannerführung	Bolzen	M8 × 1,25	3
Ölpumpenabdeckung	Schraube	M6 × 1,0	7
Siebgehäuse	Schraube	M6 × 1,0	7
Ölpumpe	Bolzen	M6 × 1,0	12
Ölfilter	Anschlussbolzen	M20 × 1,5	15
Motor-Ablassbolzen	Bolzen	M14 × 1,5	43
Siebabdeckung	Bolzen	M6 × 1,0	12
Ölpumpenzahntrommel	Bolzen	M6 × 1,0	12
Spritzfangblech	Schraube	M6 × 1,0	7
Ölkühler-Adapterplatte	Anschlussbolzen	M20 × 1,5	50
Ölkühlerschlauch und -adapter	Bolzen	M6 × 1,0	12

Festzuziehender Teil	Element	Gewindegrösse	Anzugsmoment in Nm
Ölschlauch	Bolzen	M6 × 1,0	12
Ölkühler	Bolzen	M6 × 1,0	10
Ölkühlerschlauchklemme	Mutter	M8 × 1,25	10
Vergaser-Verbindung	Bolzen	M6 × 1,0	12
Luftfilter-Gehäuseabdeckung	Schraube	M6 × 1,0	5
Luftfiltergehäuse u. -rahmen	Bolzen	M6 × 1,0	5
Auspuffrohr-Verbindungsriemen	Bolzen	M8 × 1,25	20
Auspuffrohr-Ringmutter	Mutter	M6 × 1,0	10
Auspuffrohr und Rahmen	Bolzen	M10 × 1,25	25
Zylinder	Stiftbolzen Bolzen	M10 × 1,25 M10 × 1,25	20 20
Kurbelgehäuse	Bolzen Bolzen	M8 × 1,25 M6 × 1,0	24 12
Lagerschild-Anschlag	Schraube	M8 × 1,25	25
Unterbrecher-Abdeckung	Schraube	M6 × 1,0	8
Generator-Abdeckung	Bolzen	M6 × 1,0	12
Generatorgehäuselager	Schraube	M6 × 1,0	10
Wechselabdeckung	Bolzen	M6 × 1,0	12
Antriebswellengehäuselager	Bolzen	M6 × 1,0	3
Kupplungsabdeckung	Bolzen	M6 × 1,0	10
Kupplungsseilhalter	Bolzen	M6 × 1,0	12
Mittlerer Abflussbolzen	Bolzen	M8 × 1,25	16
Entlüftungsleitung 1 und 2	Schraube	M6 × 1,0	7
Haupttunnel-Blindstopfen	Stopfen	M20 × 1,5	12
Anschlagplatte	Bolzen	M6 × 1,0	10
Äusserer Kupplungsstarter	Bolzen	M8 × 1,25	25
Obere Führung	Bolzen	M6 × 1,0	10
Kupplungsdruckplatte	Bolzen	M6 × 1,0	8
Kupplungsnabe	Mutter	M20 × 1,0	70
Antriebswellenlager	Mutter Mutter	M34 × 1,0 M65 × 1,5	110 110
Mittlerer Getriebeflansch	Mutter	M14 × 1,5	90
Gehäuselager	Bolzen	M8 × 1,25	25
Anschlagplatte	Wechselpedale Bolzen	M6 × 1,0 M6 × 1,0	7 8
Wechselpedale	Bolzen	M6 × 1,0	10
Netzgenerator	Bolzen	M10 × 1,25	55
Prüfspulensockel	Wechselpedale	M6 × 1,0	8
Rotor	Bolzen	M8 × 1,25	24
Bürste	Wechselpedale	M6 × 1,0	8
Steuerplatte	Wechselpedale	M6 × 1,0	8
Anlassermotor	Bolzen	M6 × 1,0	7
Ölstandschalter	Bolzen	M 6 × 1,0	7
Antriebswelle	U-Mutter	M14 × 1,5	110
Lagerkappe	Bolzen Mutter	M10 × 1,25 M8 × 1,25	23 23

Festzuziehender Teil	Element	Gewindegrösse	Anzugsmoment in Nm
Ölfassungsschraube	Stopfen	M14 × 1,5	23
Ölablassschraube	Stopfen	M14 × 1,5	23
Anschlagscheibe	–	M65 × 1,5	110
Endgetriebegehäuse	Stiftbolzen Stiftbolzen	M10 × 1,25 M8 × 1,25	17 9

1.5.11.2 Fahrgestell

Festzuziehender Teil	*Gewindegrösse*	*Anzugsmoment in Nm*
Vorderradachsmutter	M14 × 1,5	78
Vorderer Kotflügel und Vorderradgabel	M6 × 1,0	9
Lenkerkrone und inneres Gabelbeinrohr	M8 × 1,25	20
Lenkerkrone und Lenkerschaft	M25 × 1,0	110
Untere Befestigung und inneres Gabelrohr	M8 × 1,25	23
Vordergabelzylinder und äusseres Gabelbeinrohr	M8 × 1,25	23
Bremstaster (vorn und hinten)	M10 × 1,25	35
Vordergabel und Achsenhalter	M8 × 1,25	20
Kopflastschutz und Vordergabel	M5 × 0,8 M6 × 1,0	5 7
Bremsscheibe und Radnabe	M8 × 1,25	20
Bremstaster und Entlüftungsschraube (vorn und hinten)	M8 × 1,25	6
Kopflastschutz und Entlüftungsschraube	M8 × 1,25	6
Anschlussbolzen (vorne und hinten)	M10 × 1,25	26
Bremsrohr und -verbindung	M10 × 1,0	19
Hauptzylinder und Hauptzylinderkappe	M5 × 0,8	2
Lenkerkrone und Lenkstange	M12 × 1,25	93
Lenkstange und Griffstange	M10 × 1,25	50
Griffstange und Griffende	M18 × 1,5	26
Vorderbrems-Hauptzylinder und Hauptzylinderbefestigung	M6 × 1,0	9
Kraftstoffleitung und Kraftstofftank	M5 × 0,8	4
Motorbefestigungsbolzen	M10 × 1,25 M12 × 1,25	42 70
Motoranker und Rahmen	M8 × 1,25	20
Drehachsenwelle und Hinterarm	M22 × 1,25	6
Drehachsenwelle und Verriegelungsmutter	M22 × 1,25	100
Hinterer Stossdämpfer und Rahmen	M10 × 1,25	30
Hinterer Stossdämpfer und Hinterarm	M10 × 1,25	30
Hinterer Stossdämpfer und Getriebegehäuse	M10 × 1,25	30
Hinterradachse und Mutter	M14 × 1,5	105
Mittlerer Getriebeflansch und Kreuzverbindung	M8 × 1,25	44
Rahmen und Schalldämpferbefestigung	M10 × 1,25	42
Hintere Fussraste und Schalldämpferbefestigung	M10 × 1,25	42
Hinterer Hauptbremszylinder und Rahmen	M8 × 1,25	20
Druckstange und Hinterarm	M10 × 1,25	30
Druckstange und Tasterbefestigung	M10 × 1,25	30
Hinterer Anker und Rahmen	M8 × 1,25	23

1.5.11.3 Allgemeine Anzugsmomente

Sofern keine bestimmten Anzugsdrehmomente angegeben sind, gelten folgende Werte:

Mutter	*Schraube*	*Nm*
10 mm	6 mm	6
12 mm	8 mm	15
14 mm	10 mm	30
17 mm	12 mm	55
19 mm	14 mm	85
22 mm	16 mm	130

1.6 Wartungsarbeiten

Die auszuführenden Wartungs-, Pflege- und Einstellarbeiten sind nachfolgend tabellarisch aufgeführt. Es ist ein Hinweis auf das Kapitel enthalten, wo der Arbeitsvorgang eingehend beschrieben wird. Auch das Handbuch, das seitens des Herstellers jedem Motorrad beigegeben wird, kann nützliche Dienste leisten.
In der Regel können die Wartungs- und Einstellarbeiten an einem Motorrad mit dem jedem Fahrzeug beigegebenen Bordwerkzeug ausgeführt werden. Bei der «YAMAHA XJ 900» sind aber einige Spezialwerkzeuge notwendig. Vor Inangriffnahme einer Arbeit ist deshalb der entsprechende Text durchzulesen, um über alle Details informiert zu sein.
Die Durchführung der Wartungsarbeiten sollte mit der Inbetriebnahme des Fahrzeugs beginnen und in regelmässigen Abständen so lange beibehalten werden, bis eine weitere Verwendung des Fahrzeugs nicht mehr vorgesehen ist. Je nachdem, ob das Motorrad regelmässig und häufig benutzt wird oder ob es zwischenzeitlich für längere Zeit ausser Betrieb ist, richten sich die angegebenen Termine für die auszuführenden Arbeiten entweder nach den zurückgelegten Fahrstrecken oder nach den angegebenen Zeitintervallen. Hier gilt immer dasjenige Mass, welches als erstes die angegebenen Grenzwerte erreicht.
Regelmässige Wartung und Pflege des Fahrzeugs wirken wie die Police einer guten Versicherung gegen vorzeitigen Verschleiss und damit für langjährigen pannenfreien Betrieb. Ausserdem bietet sie den Vorteil, rechtzeitig sich anbahnende Mängel zu erkennen und zu beheben. So werden Fahrer und Maschine vor grösseren Folgeschäden bewahrt.
Bedenken Sie bitte, dass die angegebenen Pflegeintervalle auf die Verhältnisse einer normalen Benutzung des Motorrades abgestimmt sind. Sie verkürzen sich entsprechend, wenn die Maschine unter besonders harten Bedingungen eingesetzt worden ist.

Regelmässige Wartungsarbeiten

Arbeitsvorgang	*Anfängl. nach 1000 km*	*Danach alle*		*Beschr. siehe Kap.*
		6000 km	*12 000 km*	
Ventilspiel prüfen, gegebenenfalls abstimmen.			×	2.5.2
Zündkerzen prüfen, reinigen, evtl. austauschen.	×	×	×	7.4.6
Luftfilter reinigen. Alle 2400 km auswechseln.		×	×	3.6
Leerlauf, Synchronisation und Anlasserbetrieb beim Vergaser prüfen/abstimmen.	×	×	×	3.5.5
Kraftstoffschlauch und Saugleitung auf Risse und Beschädigung prüfen.		×	×	3.4
Motorenöl auswechseln.	×	×	×	2.8.3
Motorenölfilter auswechseln.	×		×	2.8.3
Endgetriebeöl prüfen. Alle 24 000 km oder 24 Monate auswechseln.	×	×	×	2.8.4 2.8.5
Bremsanlage auf Funktion und Bremsflüssigkeitsverlust prüfen. Die Bremsschläuche alle 4 Jahre ersetzen.		×	×	6.5 6.6
Kupplungsfunktion prüfen.		×	×	2.7
Lageraufbau der Hinterarm-Drehlager auf Lockerheit prüfen. Alle 24 000 km oder 24 Monate geringfügig erneut abdichten.			×	4.4
Räder auf Beschädigung und Abnutzung prüfen.		×	×	6.1.2 6.2.2

Arbeitsvorgang	*Anfängl. nach 1000 km*	*Danach alle*		*Beschr. siehe Kap.*
		6000 km	*12 000 km*	
Radlager auf Lockerheit/Beschädigung prüfen. Bei Beschädigung auswechseln.		×	×	6.1.3 6.2.3
Lenklager auf Lockerheit prüfen. Alle 24 000 km oder 24 Monate geringfügig erneut abdichten.			×	4.3
Vorderradgabel auf Funktion sowie auf Ölverlust prüfen.		×	×	4.2
Hintere Stossdämpfer auf Funktion sowie auf Ölverlust prüfen.		×	×	4.5
Alle Befestigungen und Anbauten des Chassis prüfen.	×	×	×	4.8
Stand der Batteriesäure überprüfen, evtl. berichtigen. Entlüftungsleitung auf Funktion prüfen.		×	×	7.3.2
Bürsten des Generators auswechseln.			×	7.3.5

2 Das Antriebsaggregat (Motor, Kupplung, Getriebe)

2.1 Aus- und Einbau

Die Antriebseinheit muss *nicht* ausgebaut werden, um den Zylinderkopf, den Zylinderblock oder die Kolben ausbauen zu können.

2.1.1 Ausbau

Vor dem Ausbau der Antriebseinheit müssen Schmutz, Staub und Fremdpartikel vollständig von der Aussenseite der Maschine entfernt werden. Dadurch wird verhindert, dass schädliche Teile in die Antriebseinheit eindringen können. Unbedingt die geeigneten Werkzeuge und Reinigungsmittel bereitlegen, so dass die Arbeiten zügig und wirtschaftlich durchgeführt werden können. Während des Ausbaus sind alle abgenommenen Teile gründlich zu reinigen und in der Reihenfolge des Demontierens abzulegen (leere Kartonschachteln bereithalten). Dadurch wird sichergestellt, dass beim Wiederzusammenbau keine Zeitverluste auftreten und die Teile wieder in ihrer Originalposition eingebaut werden können.

- Motorrad auf den Mittelständer abstützen.
- Motor anlassen und einige Minuten warmlaufen lassen. Danach den Motor wieder abschalten.
- Motoröl ablaufen lassen.
- Die linke und die rechte Seitenabdeckung sowie die Abdeckung des rechten Ölkühlers entfernen.
- Den Kraftstoffhahn auf die Position «ON» stellen.
- Den Sitz öffnen und den Haltebügel sowie den Halter des Kraftstofftankes entfernen (Bild 28).
- Den Hinterteil des Kraftstofftankes hochheben, um die Kraftstoff- und Unterdruckleitung am Kraftstoffhahn abzunehmen.
- Das Kabel der Kraftstoffleitung abtrennen.
- Den Kraftstofftank herausnehmen.
- Alle Anschlüsse der Anbringungsplatte für die elektrischen Teile abtrennen. Dann die elektrischen Komponenten von der Anbringungsplatte entfernen.
- Das Hinterrad-Bremspedal abschrauben.
- Die Befestigungsmutter des Auspuffrohres vom Zylinderkopf abschrauben (Bild 29).
- Die Klemmschrauben, mit welchen die Auspuffrohre an den rechten und linken Auspufftöpfen befestigt sind, lösen und die Auspuffrohre abnehmen (Bild 30).
- Die Befestigungsschrauben, die den Auspuffhalter mit dem Kurbelgehäuse sichern, herausdrehen.
- Zuerst die Minusleitung, dann die Plusleitung vom Batterieanschluss abnehmen.
- Die Batterie ausbauen.
- Unter Bezug auf Bild 31 das Anlasserkabel (1) am An-

1.5.11.3 Allgemeine Anzugsmomente

Sofern keine bestimmten Anzugsdrehmomente angegeben sind, gelten folgende Werte:

Mutter	*Schraube*	*Nm*
10 mm	6 mm	6
12 mm	8 mm	15
14 mm	10 mm	30
17 mm	12 mm	55
19 mm	14 mm	85
22 mm	16 mm	130

1.6 Wartungsarbeiten

Die auszuführenden Wartungs-, Pflege- und Einstellarbeiten sind nachfolgend tabellarisch aufgeführt. Es ist ein Hinweis auf das Kapitel enthalten, wo der Arbeitsvorgang eingehend beschrieben wird. Auch das Handbuch, das seitens des Herstellers jedem Motorrad beigegeben wird, kann nützliche Dienste leisten.
In der Regel können die Wartungs- und Einstellarbeiten an einem Motorrad mit dem jedem Fahrzeug beigegebenen Bordwerkzeug ausgeführt werden. Bei der «YAMAHA XJ 900» sind aber einige Spezialwerkzeuge notwendig. Vor Inangriffnahme einer Arbeit ist deshalb der entsprechende Text durchzulesen, um über alle Details informiert zu sein.
Die Durchführung der Wartungsarbeiten sollte mit der Inbetriebnahme des Fahrzeugs beginnen und in regelmässigen Abständen so lange beibehalten werden, bis eine weitere Verwendung des Fahrzeugs nicht mehr vorgesehen ist. Je nachdem, ob das Motorrad regelmässig und häufig benutzt wird oder ob es zwischenzeitlich für längere Zeit ausser Betrieb ist, richten sich die angegebenen Termine für die auszuführenden Arbeiten entweder nach den zurückgelegten Fahrstrecken oder nach den angegebenen Zeitintervallen. Hier gilt immer dasjenige Mass, welches als erstes die angegebenen Grenzwerte erreicht.
Regelmässige Wartung und Pflege des Fahrzeugs wirken wie die Police einer guten Versicherung gegen vorzeitigen Verschleiss und damit für langjährigen pannenfreien Betrieb. Ausserdem bietet sie den Vorteil, rechtzeitig sich anbahnende Mängel zu erkennen und zu beheben. So werden Fahrer und Maschine vor grösseren Folgeschäden bewahrt.
Bedenken Sie bitte, dass die angegebenen Pflegeintervalle auf die Verhältnisse einer normalen Benutzung des Motorrades abgestimmt sind. Sie verkürzen sich entsprechend, wenn die Maschine unter besonders harten Bedingungen eingesetzt worden ist.

Regelmässige Wartungsarbeiten

Arbeitsvorgang	*Anfängl. nach 1000 km*	*Danach alle*		*Beschr. siehe Kap.*
		6000 km	*12 000 km*	
Ventilspiel prüfen, gegebenenfalls abstimmen.			×	2.5.2
Zündkerzen prüfen, reinigen, evtl. austauschen.	×	×	×	7.4.6
Luftfilter reinigen. Alle 2400 km auswechseln.		×	×	3.6
Leerlauf, Synchronisation und Anlasserbetrieb beim Vergaser prüfen/abstimmen.	×	×	×	3.5.5
Kraftstoffschlauch und Saugleitung auf Risse und Beschädigung prüfen.		×	×	3.4
Motorenöl auswechseln.	×	×	×	2.8.3
Motorenölfilter auswechseln.	×		×	2.8.3
Endgetriebeöl prüfen. Alle 24 000 km oder 24 Monate auswechseln.	×	×	×	2.8.4 2.8.5
Bremsanlage auf Funktion und Bremsflüssigkeitsverlust prüfen. Die Bremsschläuche alle 4 Jahre ersetzen.		×	×	6.5 6.6
Kupplungsfunktion prüfen.		×	×	2.7
Lageraufbau der Hinterarm-Drehlager auf Lockerheit prüfen. Alle 24 000 km oder 24 Monate geringfügig erneut abdichten.			×	4.4
Räder auf Beschädigung und Abnutzung prüfen.		×	×	6.1.2 6.2.2

Arbeitsvorgang	*Anfängl. nach 1000 km*	*Danach alle*		*Beschr. siehe Kap.*
		6000 km	*12 000 km*	
Radlager auf Lockerheit/Beschädigung prüfen. Bei Beschädigung auswechseln.		×	×	6.1.3 6.2.3
Lenklager auf Lockerheit prüfen. Alle 24 000 km oder 24 Monate geringfügig erneut abdichten.			×	4.3
Vorderradgabel auf Funktion sowie auf Ölverlust prüfen.		×	×	4.2
Hintere Stossdämpfer auf Funktion sowie auf Ölverlust prüfen.		×	×	4.5
Alle Befestigungen und Anbauten des Chassis prüfen.	×	×	×	4.8
Stand der Batteriesäure überprüfen, evtl. berichtigen. Entlüftungsleitung auf Funktion prüfen.		×	×	7.3.2
Bürsten des Generators auswechseln.			×	7.3.5

2 Das Antriebsaggregat (Motor, Kupplung, Getriebe)

2.1 Aus- und Einbau

Die Antriebseinheit muss *nicht* ausgebaut werden, um den Zylinderkopf, den Zylinderblock oder die Kolben ausbauen zu können.

2.1.1 Ausbau

Vor dem Ausbau der Antriebseinheit müssen Schmutz, Staub und Fremdpartikel vollständig von der Aussenseite der Maschine entfernt werden. Dadurch wird verhindert, dass schädliche Teile in die Antriebseinheit eindringen können. Unbedingt die geeigneten Werkzeuge und Reinigungsmittel bereitlegen, so dass die Arbeiten zügig und wirtschaftlich durchgeführt werden können. Während des Ausbaus sind alle abgenommenen Teile gründlich zu reinigen und in der Reihenfolge des Demontierens abzulegen (leere Kartonschachteln bereithalten). Dadurch wird sichergestellt, dass beim Wiederzusammenbau keine Zeitverluste auftreten und die Teile wieder in ihrer Originalposition eingebaut werden können.

- Motorrad auf den Mittelständer abstützen.
- Motor anlassen und einige Minuten warmlaufen lassen. Danach den Motor wieder abschalten.
- Motoröl ablaufen lassen.
- Die linke und die rechte Seitenabdeckung sowie die Abdeckung des rechten Ölkühlers entfernen.
- Den Kraftstoffhahn auf die Position «ON» stellen.
- Den Sitz öffnen und den Haltebügel sowie den Halter des Kraftstofftankes entfernen (Bild 28).
- Den Hinterteil des Kraftstofftankes hochheben, um die Kraftstoff- und Unterdruckleitung am Kraftstoffhahn abzunehmen.
- Das Kabel der Kraftstoffleitung abtrennen.
- Den Kraftstofftank herausnehmen.
- Alle Anschlüsse der Anbringungsplatte für die elektrischen Teile abtrennen. Dann die elektrischen Komponenten von der Anbringungsplatte entfernen.
- Das Hinterrad-Bremspedal abschrauben.
- Die Befestigungsmutter des Auspuffrohres vom Zylinderkopf abschrauben (Bild 29).
- Die Klemmschrauben, mit welchen die Auspuffrohre an den rechten und linken Auspufftöpfen befestigt sind, lösen und die Auspuffrohre abnehmen (Bild 30).
- Die Befestigungsschrauben, die den Auspuffhalter mit dem Kurbelgehäuse sichern, herausdrehen.
- Zuerst die Minusleitung, dann die Plusleitung vom Batterieanschluss abnehmen.
- Die Batterie ausbauen.
- Unter Bezug auf Bild 31 das Anlasserkabel (1) am An-

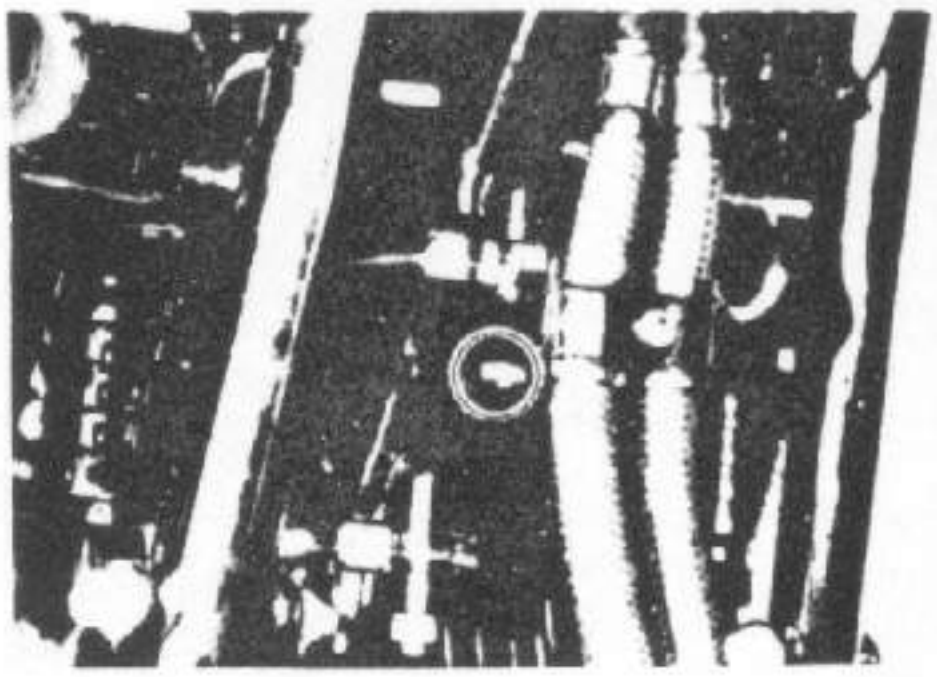


Bild 37

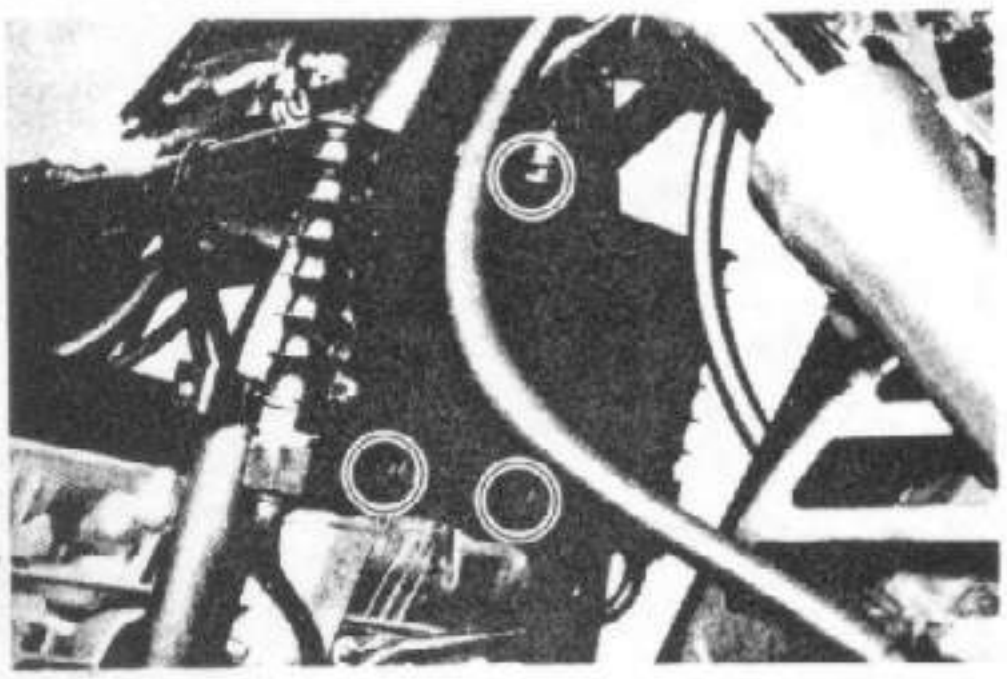


Bild 38

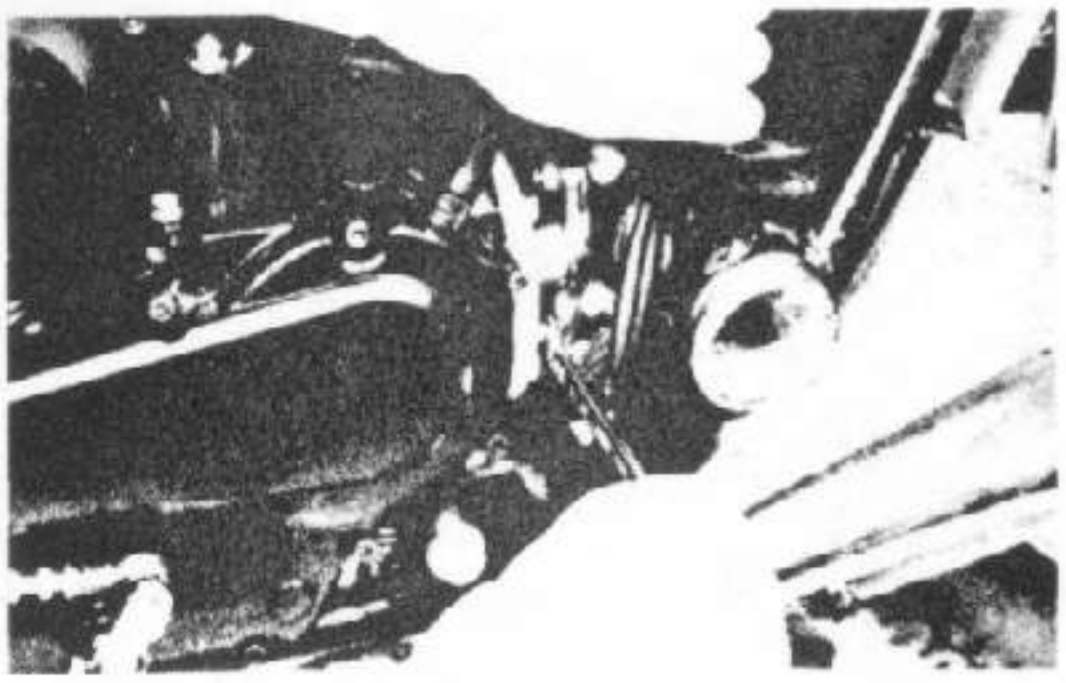


Bild 39

- Die Gummimanschette von der Antriebswellenkupplung anziehen, damit die Gelenkschrauben zugänglich werden.
- Die Gelenkschraube der Antriebswellenkupplung entfernen (Bild 39).
- Die Schrauben und Muttern der vorderen Motoraufhängung entfernen.
- Die hintere Motorbefestigungsschraube sowie die linke und rechte Fussraste entfernen.
- Die Befestigungsschrauben des Auspuffs abnehmen.

- Eine Kiste oder eine Stütze rechts neben dem Motorrad aufstellen, damit der Motor beim Herausnehmen abgestellt werden kann.
- Den Motor etwas nach vorne schieben und danach von rechts aus dem Rahmen heben.

2.1.2 Einbau

Der Einbau der Antriebseinheit geschieht in umgekehrter Reihenfolge der Ausbauarbeiten, unter Beachtung der folgenden Punkte:

- Die Motorbefestigungsschrauben mit folgenden Drehmomenten anziehen:
  - — 8 mm-Schrauben 20 Nm
  - — 10 mm-Schrauben 42 Nm
  - — 12 mm-Schrauben 70 Nm
- Das Distanzstück des Ölkühlers mit einem neuen O-Ring montieren. Darauf achten, dass dieser richtig positioniert ist. Die Schraube des Ölkühler-Distanzstückes wird mit 50 Nm angezogen.
- Die Ölfilterabdeckung mit einem neuen O-Ring anbringen. Darauf achten, dass dieser richtig positioniert ist.
- Den Ölfiltereinsatz in den Filterdeckel einsetzen und die Befestigungsschraube mit 15 Nm anziehen.
- Die Motorölablassschraube mit 43 Nm, die Mittelgetriebe-Ablassschraube mit 16 Nm festziehen.
- 3,6 Liter Öl in den Motor und in das Mittelgetriebe einfüllen.

2.2 Zerlegung der Antriebseinheit

Bevor mit der Arbeit an der Antriebseinheit begonnen wird, muss deren Äusseres gründlich gereinigt werden. Ein Motorradmotor ist nur sehr schlecht gegen Strassenschmutz geschützt. Damit dieser nicht in das zerlegte Antriebsaggregat eindringen kann, muss eben eine sorgfältige Reinigung durchgeführt werden. Mit einem handelsüblichen Motorreiniger (resp. Kaltreiniger) lassen sich gute Resultate erzielen, besonders wenn die Reinigungsflüssigkeit einige Zeit einwirken kann. Anschliessend wird das Ganze mit Wasser abgewaschen. Dabei muss natürlich darauf geachtet werden, dass kein Wasser in die Vergaser oder in Teile der Elektrik eindringen kann.

Wenn die Antriebseinheit zerlegt wird, sollten zusammenlaufende Teile zusammengehalten werden. Darin sind Zahnräder, Zylinder, Kolben und andere Bauteile, die sich durch normalen Verschleiss eingelaufen haben, eingeschlossen. Eingelaufene Bauteile müssen wieder zusammen eingebaut oder erneuert werden. Es ist deshalb von Vorteil, alle Teile in der Reihenfolge ihres Ausbaus abzulegen (Kartonschachteln bereithalten), um den Wiederzusammenbau zu erleichtern.

Bei der Zerlegung sollten übermässige Kraftanwendungen tunlichst vermieden werden. Es gibt meistens einen guten Grund, warum sich ein Teil nur schwer lösen lässt. Oft wurde der falsche Zerlegungsvorgang gewählt, oder in der Reihenfolge liegt ein Fehler vor.

Die Arbeiten werden sehr erleichtert, wenn ein einfacher

Montagestand aus Holz hergestellt wird. Dieser muss natürlich mit den Aufhängungspunkten des Aggregats übereinstimmen. Mit Hilfe einer solchen Vorrichtung lässt sich das Antriebsaggregat fest auf der Werkbank fixieren, so dass für die eigentlichen Arbeiten beide Hände frei sind.
In diesem Kapitel wird der gesamte Zerlegungsvorgang beschrieben. Dies wird aber selten einmal notwendig sein. Wenn nur ein bestimmter Teil (z.B. Kolben) ausgebaut werden muss, sind die Arbeiten entsprechend so aneinanderzureihen, bis er frei ist.

2.2.1 Zylinderkopf und Zylinderblock ausbauen

- Den Zylinderkopfdeckel entfernen.
- Den linken Kurbelgehäusedeckel (Abdeckung für die Impulsspule) abnehmen.
- Den Steuerkettenspanner entfernen (Bild 40).
- Einen 19 mm-Schlüssel an die Schlüsselfläche der Zündzeitpunktplatte ansetzen. Die Kurbelwelle im Gegenuhrzeigersinn drehen, bis der Motor auf dem oberen Totpunkt steht (Bild 41). Niemals etwa auf die Idee verfallen, die Kurbelwelle mit Hilfe eines Inbusschlüssels zu drehen!
- Die vier Schrauben des Nockenwellen-Kettenrades entfernen (Bild 42).
- Jedes Kettenrad über den Bund der Nockenwelle schieben.
- Ab jetzt muss folgendes unbedingt beachtet werden: Die Nockenwelle darf nicht mehr durchgedreht werden, sonst können die Ventile beschädigt werden.
- Die Steuerkette muss nicht unbedingt getrennt werden, denn es ist leichter, den Motor ohne das Trennen der Kette zu zerlegen.
- Die Steuerkettenführung («1» in Bild 43) entfernen.
- Die Nockenwellen-Lagerdeckel abnehmen, wobei auf die in Bild 44 gezeigte Einbauposition geachtet werden sollte. Zusätzlich ist auf jedem Lagerdeckel eine Pfeilmarkierung angebracht, die auf die Kupplungsseite weist.
- Einen Draht an der Steuerkette befestigen, damit die Kette nicht in das Kurbelgehäuse fallen kann. Die Kette etwas hochheben, um die Nockenwellen und Nockenwellen-Kettenräder unter der Kette durchzuschieben und abzulegen.
- Die vordere Führung der Steuerkette («1»in Bild 45) abnehmen.
- Die Zündkerzen herausschrauben.
- Die Befestigungsschrauben und Muttern des Zylinderkopfes in der numerierten Reihenfolge gemäss Bild 46 herausdrehen. Dabei zuerst alle Muttern um jeweils eine halbe Umdrehung lösen und dann der Reihe nach herausdrehen.
- Den Zylinderkopf abnehmen, die Dichtung entfernen.
- Die Befestigungsmutter vorne am Zylinder lösen (Bild 47).
- Zylinderblock abnehmen. Es könnte sein, dass mit einem Gummi- oder Hauthammer gegen den Block geschlagen werden muss, um ihn von der Zylinderfussdichtung zu lösen.
- Die hintere Führung (2) der Steuerkette ausbauen, indem die Befestigungsschraube (1) herausgedreht wird (Bild 48).

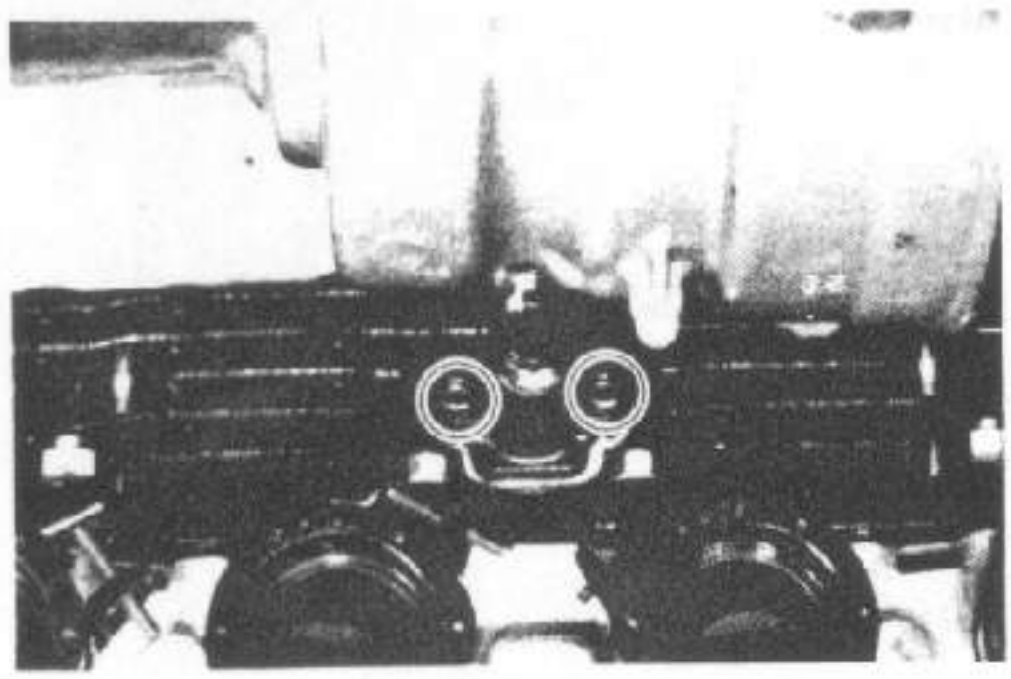


Bild 40

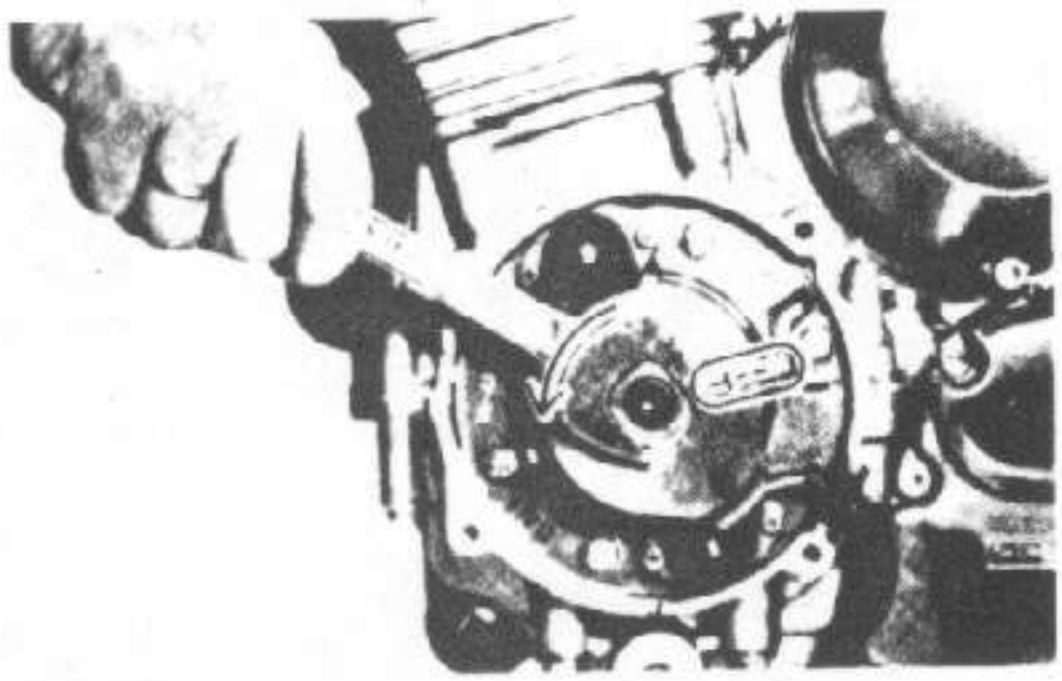


Bild 41

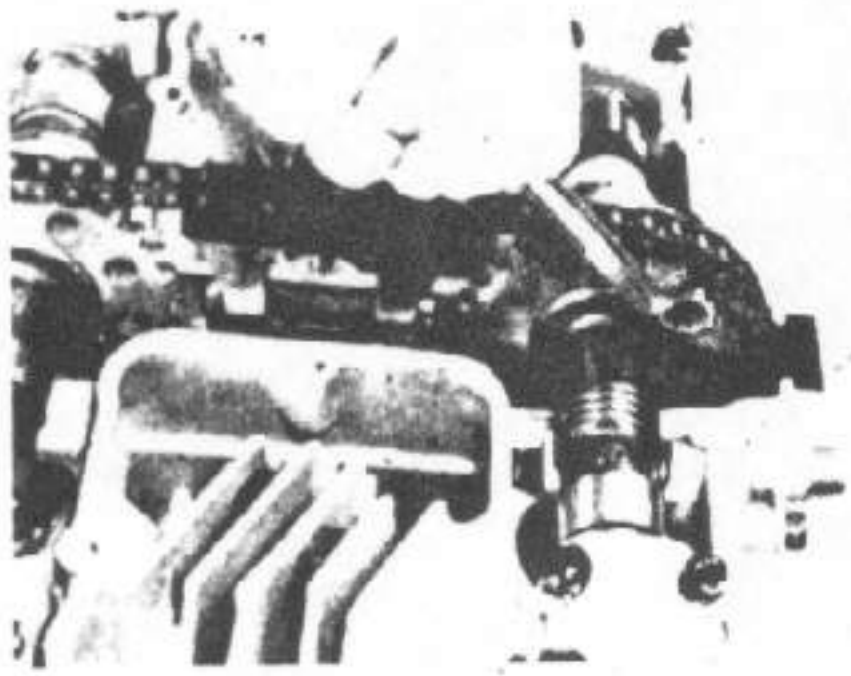


Bild 42

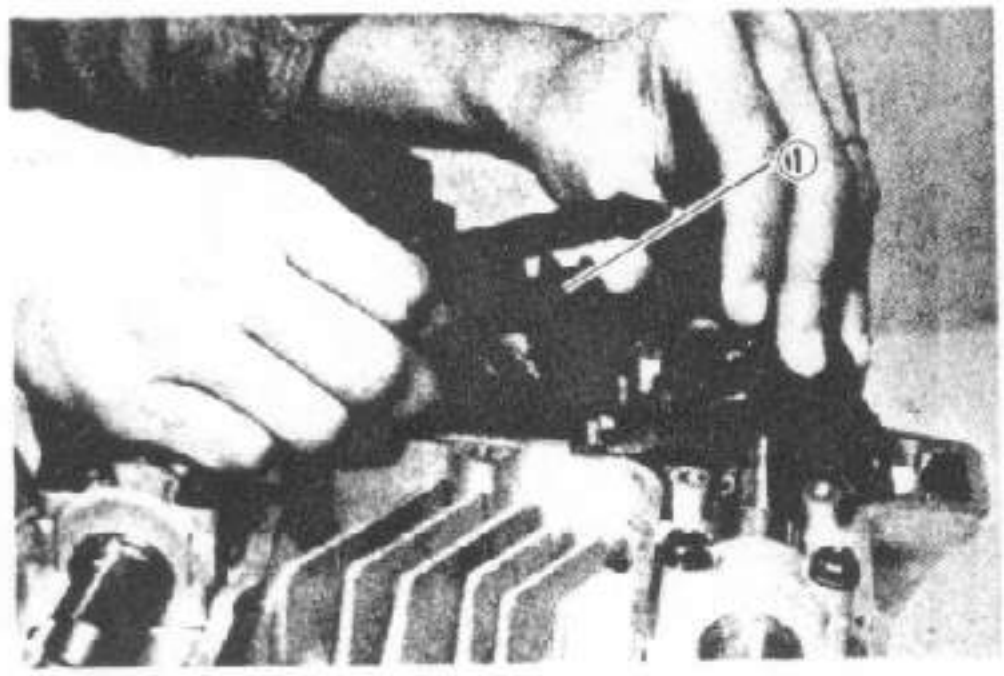


Bild 43

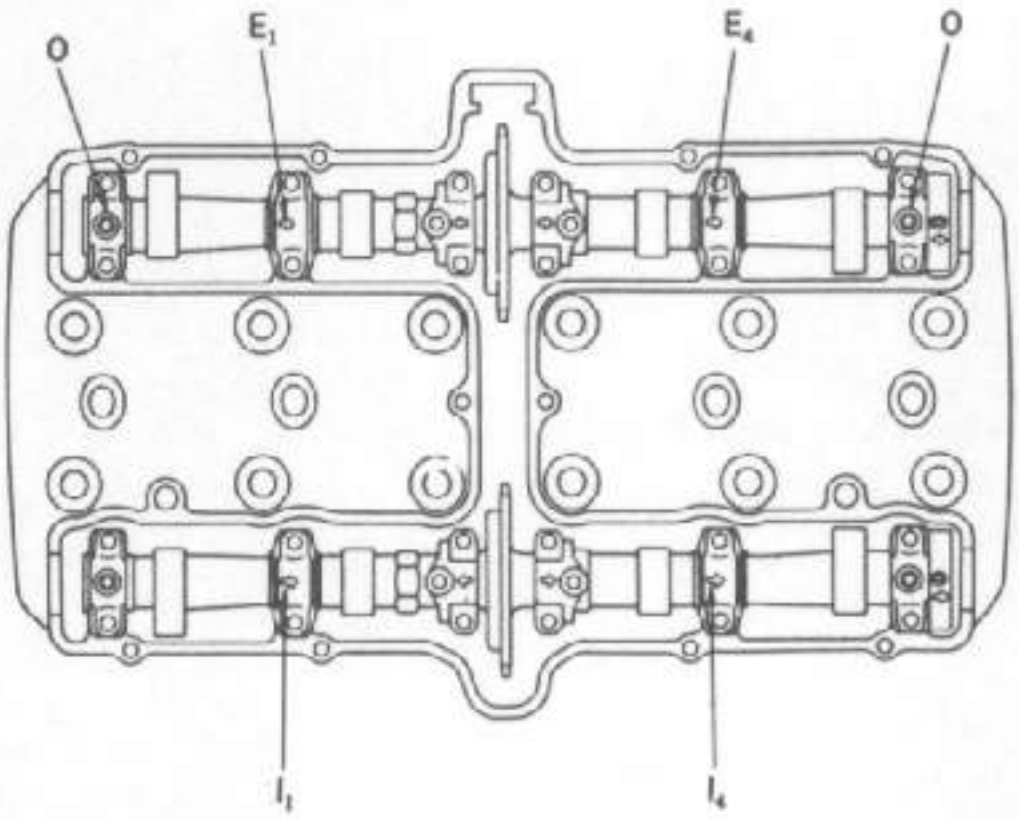


Bild 44
Nockenwellen

Oben = Auslass
Unten = Einlass

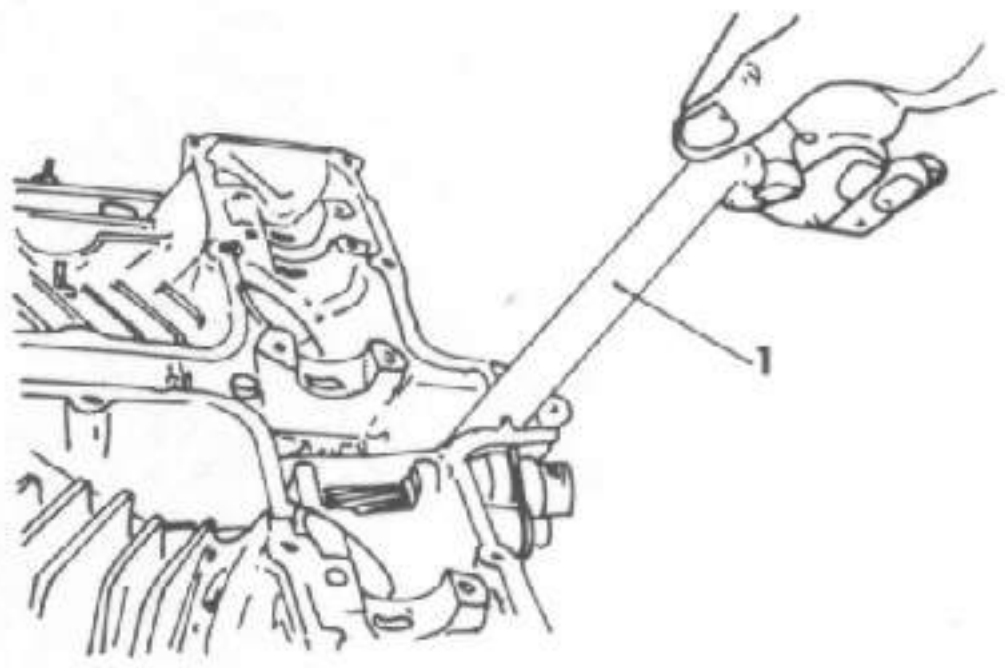


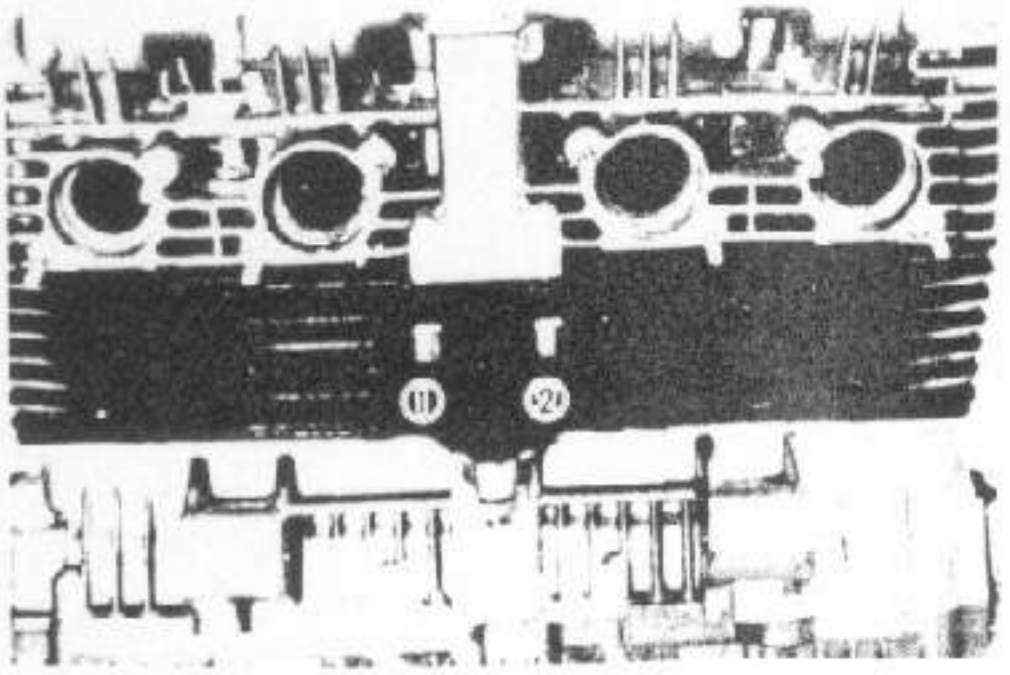
Bild 45

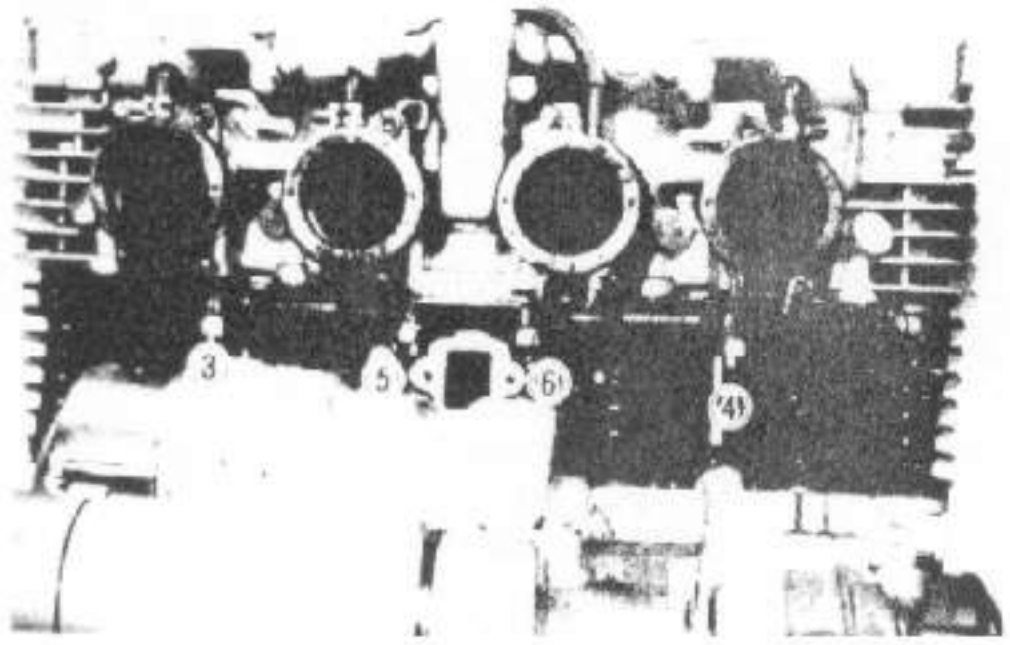
Die Teile des Zylinderkopfes sind in Bild 49, die Teile der Steuerung in Bild 50 gezeigt.

2.2.2 Zylinderkopf zerlegen

Unter Bezug auf Bild 51:

- Die Ventilstössel und Druckpilze entfernen. Dabei darauf achten, dass die Ventilstössel und auch die entsprechenden Bohrungen im Zylinderkopf nicht zerkratzt werden. Auf die Position der einzelnen Ventilstössel achten, so dass sie beim Zusammenbau wieder in ihre Originalposition eingebaut werden können.
- Das Ventilfeder-Ein- und -Ausbauwerkzeug (Bild 10) am Zylinderkopf anbringen.
- Die einzelnen Ventilfedern zusammendrücken.
- Die Ventilkeile mit einer Pinzette herausnehmen (Bild 52) und danach die Federn entfernen.
- Falls Grate an den Ventilschaftenden vorhanden sind, diese entfernen. Dadurch wird verhindert, dass die Ventilführungen beim Ausbau der Ventile beschädigt werden.





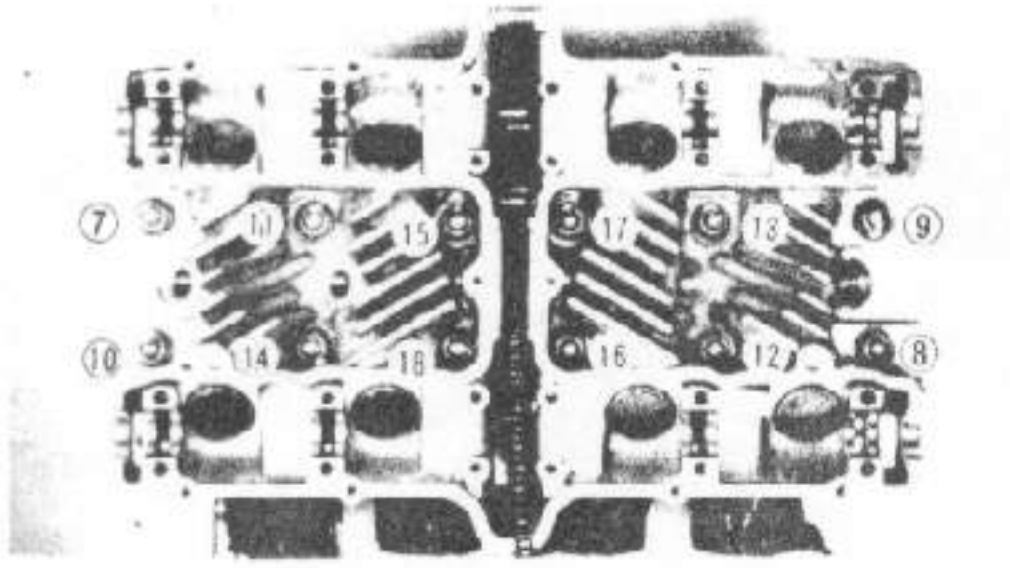


Bild 46
Reihenfolge beim Lösen der Zylinderkopfschrauben

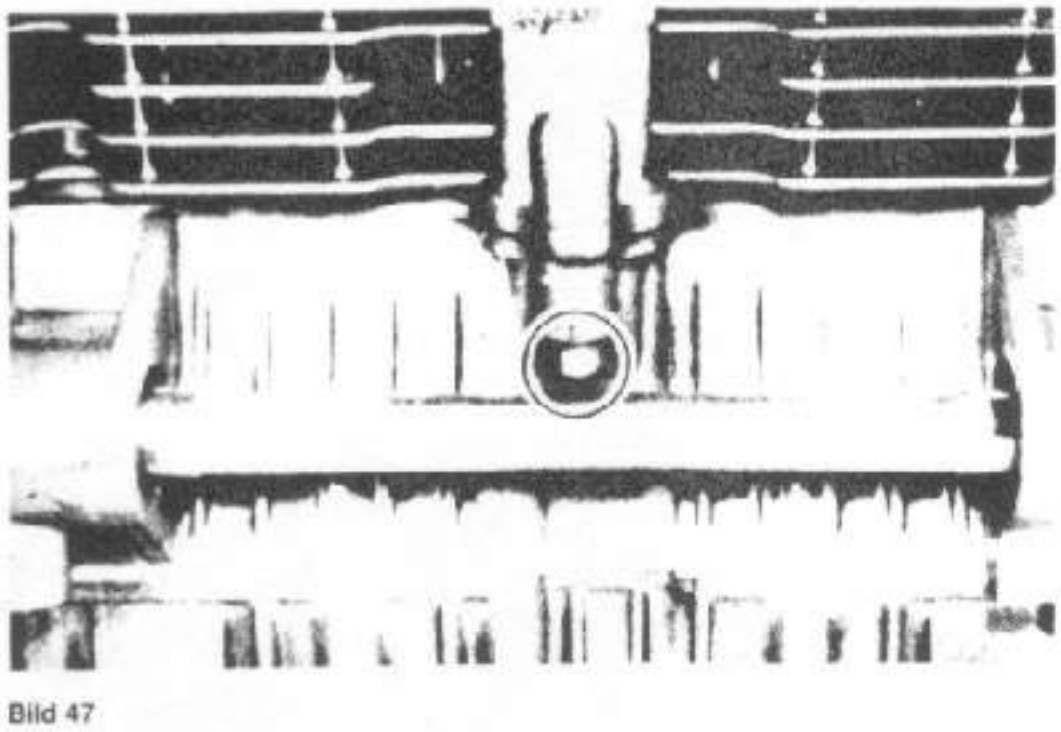


Bild 47

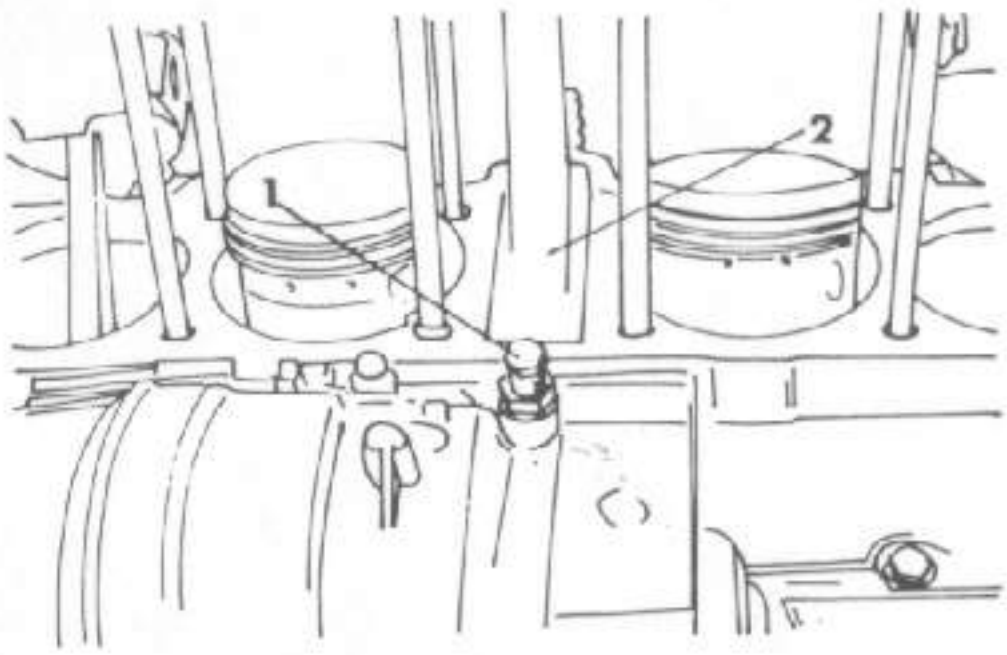


Bild 48

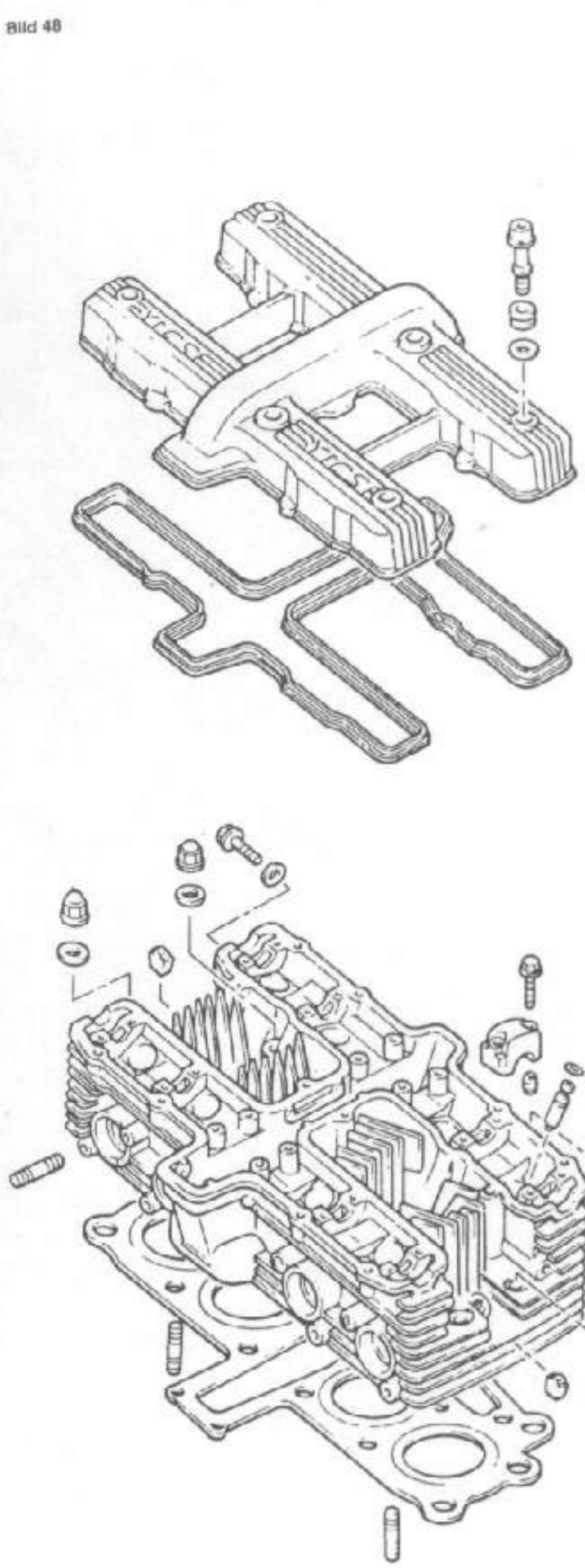


Bild 49
Zylinderkopf und Zylinderblock

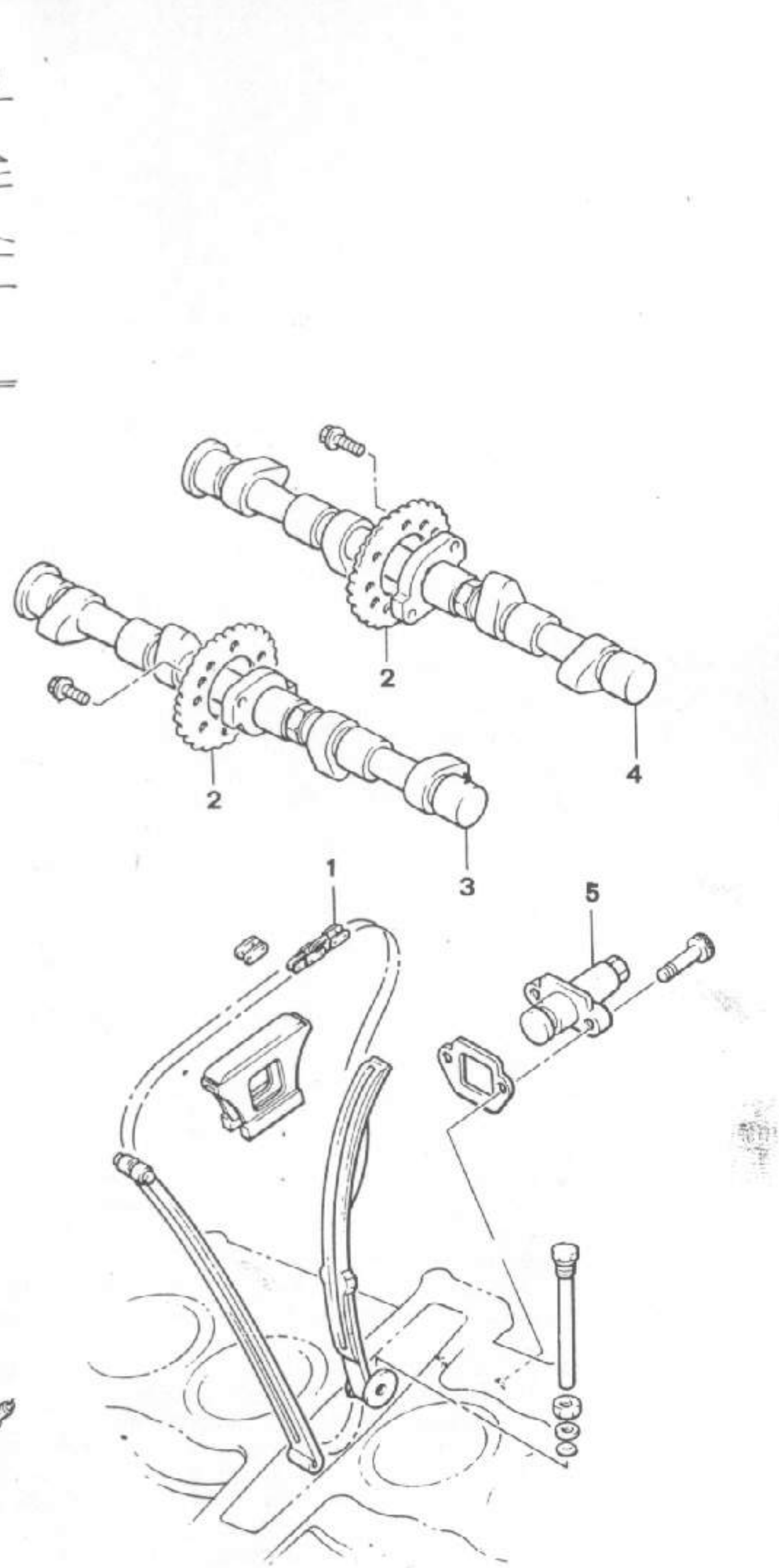


Bild 50
Teile der Steuerung

1 Steuerkette
2 Steuerkettenräder
3 Auslass-Nockenwelle
4 Einlass-Nockenwelle
5 Steuerkettenspanner

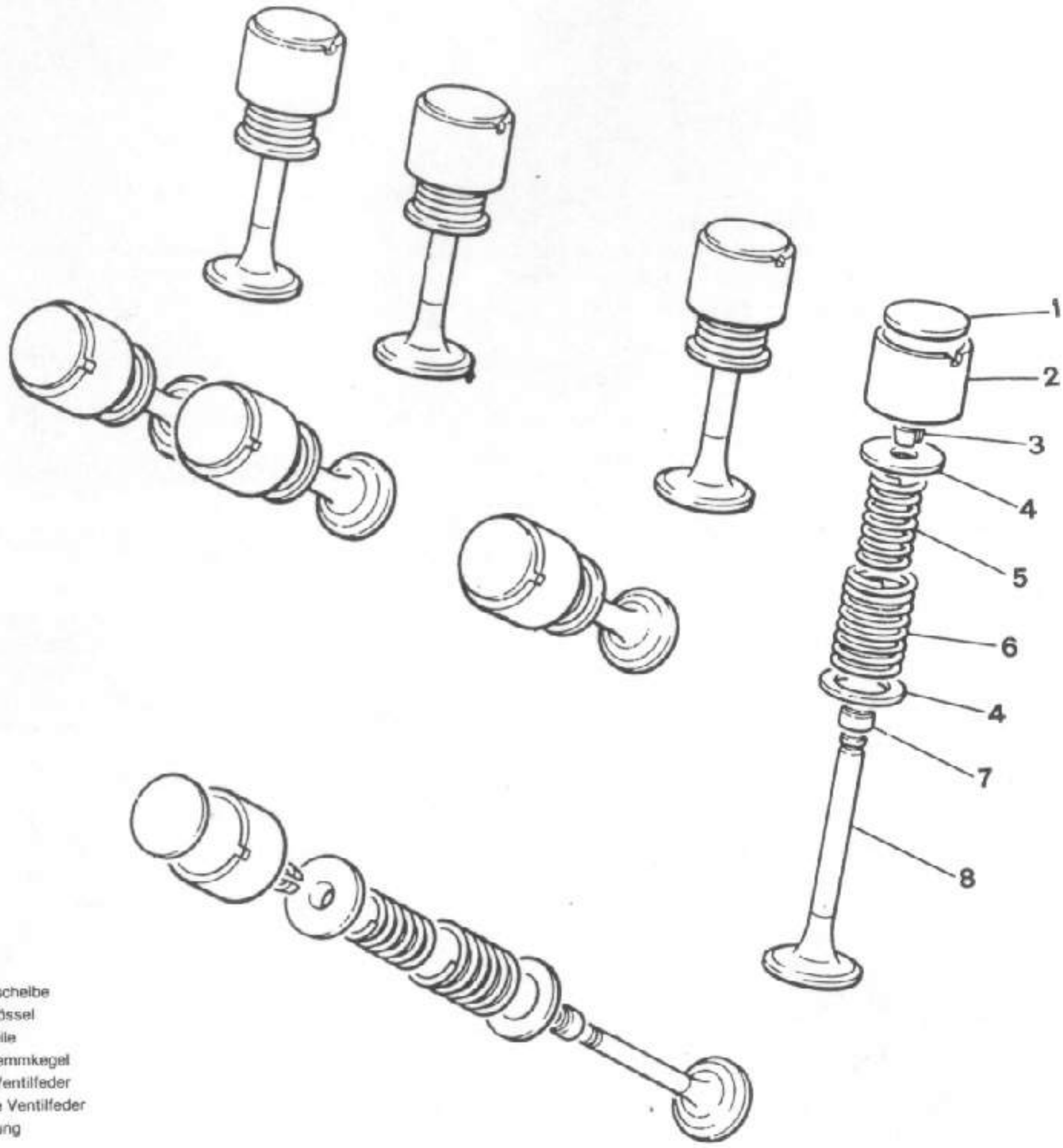


Bild 51
Ventile

1 Einstellscheibe
2 Ventilstössel
3 Ventilkeile
4 Ventilklemmkegel
5 Innere Ventilfeder
6 Äussere Ventilfeder
7 Öldichtung
8 Ventil

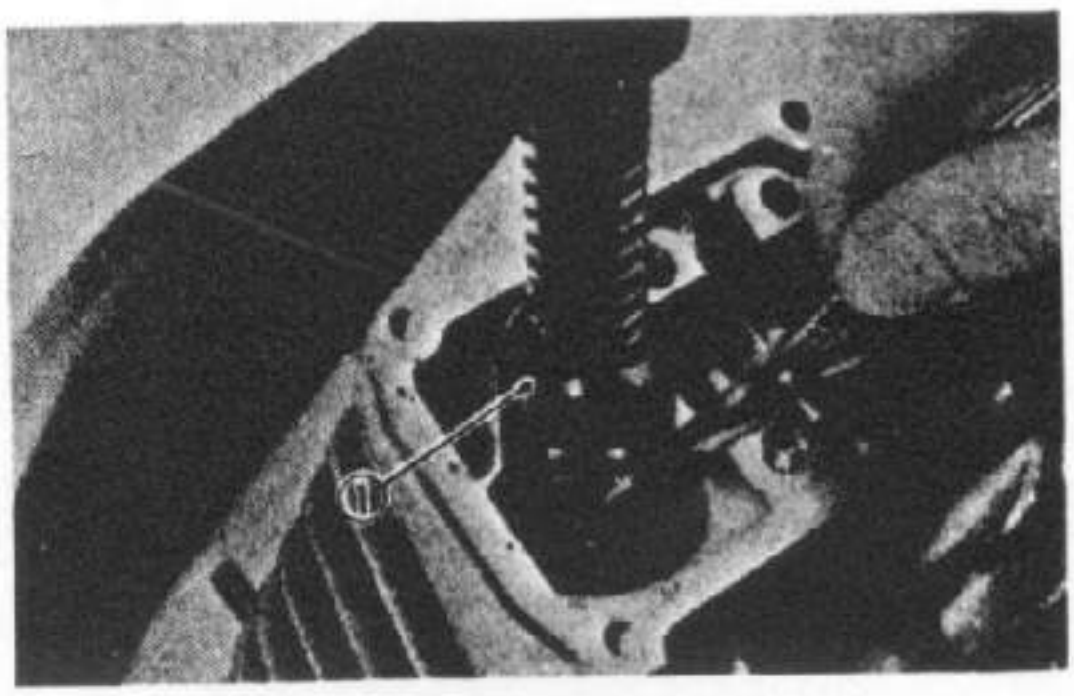


Bild 52
Ventilkeile mit einer Pinzette herausnehmen.

1 Spezialwerkzeug

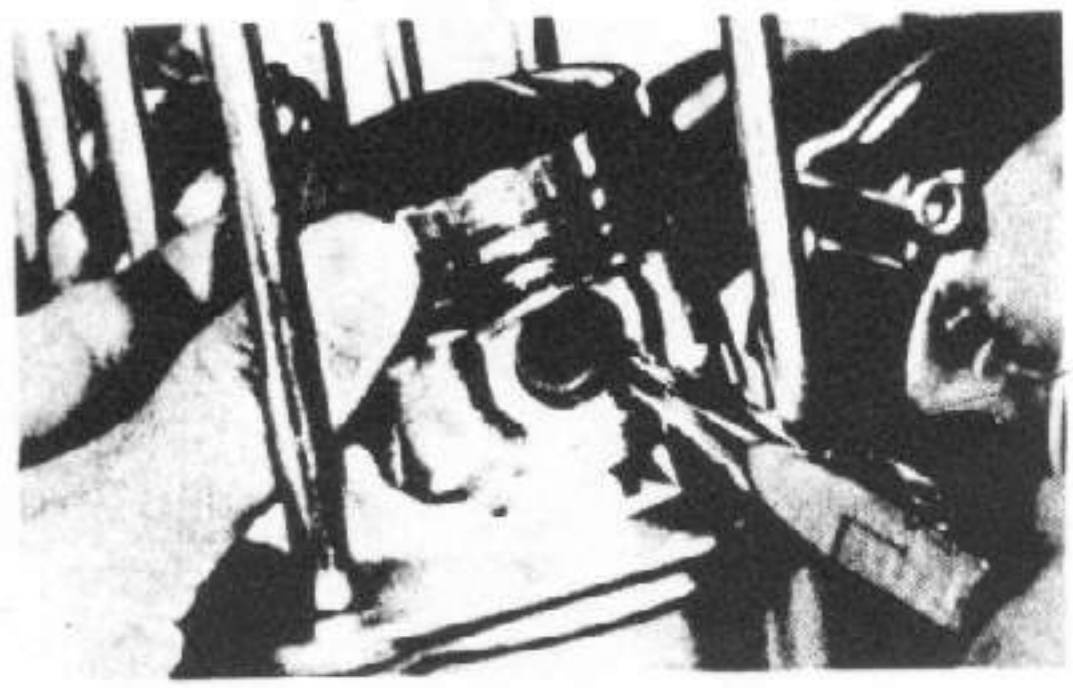


Bild 53

- Ventil ausbauen.
- Die ursprüngliche Einbauposition der einzelnen Teile kennzeichnen und entsprechend in einer Schachtel ablegen. Unbedingt darauf achten, dass diese Teile nicht durcheinandergebracht werden.

2.2.3 Kolben ausbauen

Zum Ausbau der Kolben muss das Antriebsaggregat nicht unbedingt ausgebaut werden. In diesem Falle sind die Arbeiten in Kap. 2.1.1 und 2.2.1 so zu kombinieren, dass die Kolben freigelegt werden. Die folgende Beschreibung schliesst an das Kapitel 2.2.1 an.

- Damit die Kolben wieder in ihre Originalposition eingebaut werden können, sind sie entsprechend zu markieren.
- Einen sauberen Lappen in das Kurbelgehäuse stopfen. Dadurch wird verhindert, dass Sicherungsringe oder andere Teile in das Gehäuse fallen können.
- Mit einer Kolbenringzange die Kolbensprengringe entfernen (Bild 53).
- Die Kolbenbolzen herausdrücken und die Kolben abnehmen.

Die Teile des Kolbens, zusammen mit dem gesamten Kurbeltrieb des Motors, sind in Bild 54 gezeigt.

2.2.4 Aufnahmespuleneinheit ausbauen

Der linke Kurbelgehäusedeckel wurde bereits während des Ausbaus des Zylinderkopfes abgenommen.

- Die Innensechskantschraube, welche die Zündzeitpunktplatte befestigt, entfernen.
- Die Befestigungsschrauben der Aufnahmespule herausdrehen (Bild 55).
- Die Aufnahmespuleneinheit abnehmen.

2.2.5 Anlasser und Lichtmaschine ausbauen

- Die Befestigungsschrauben des Anlassers herausdrehen (Bild 56).
- Den Anlasser abnehmen.
- Den Lichtmaschinendeckel entfernen.
- Die Läufereinheit abnehmen (Bild 57).
- Die Haltevorrichtung für den Läufer (Spezialwerkzeug Nr. 90890-04043) gemäss Bild 58 am Läufer anbringen und dann die Befestigungsschraube des Läufers entfernen.
- Das Haltewerkzeug umkehren.

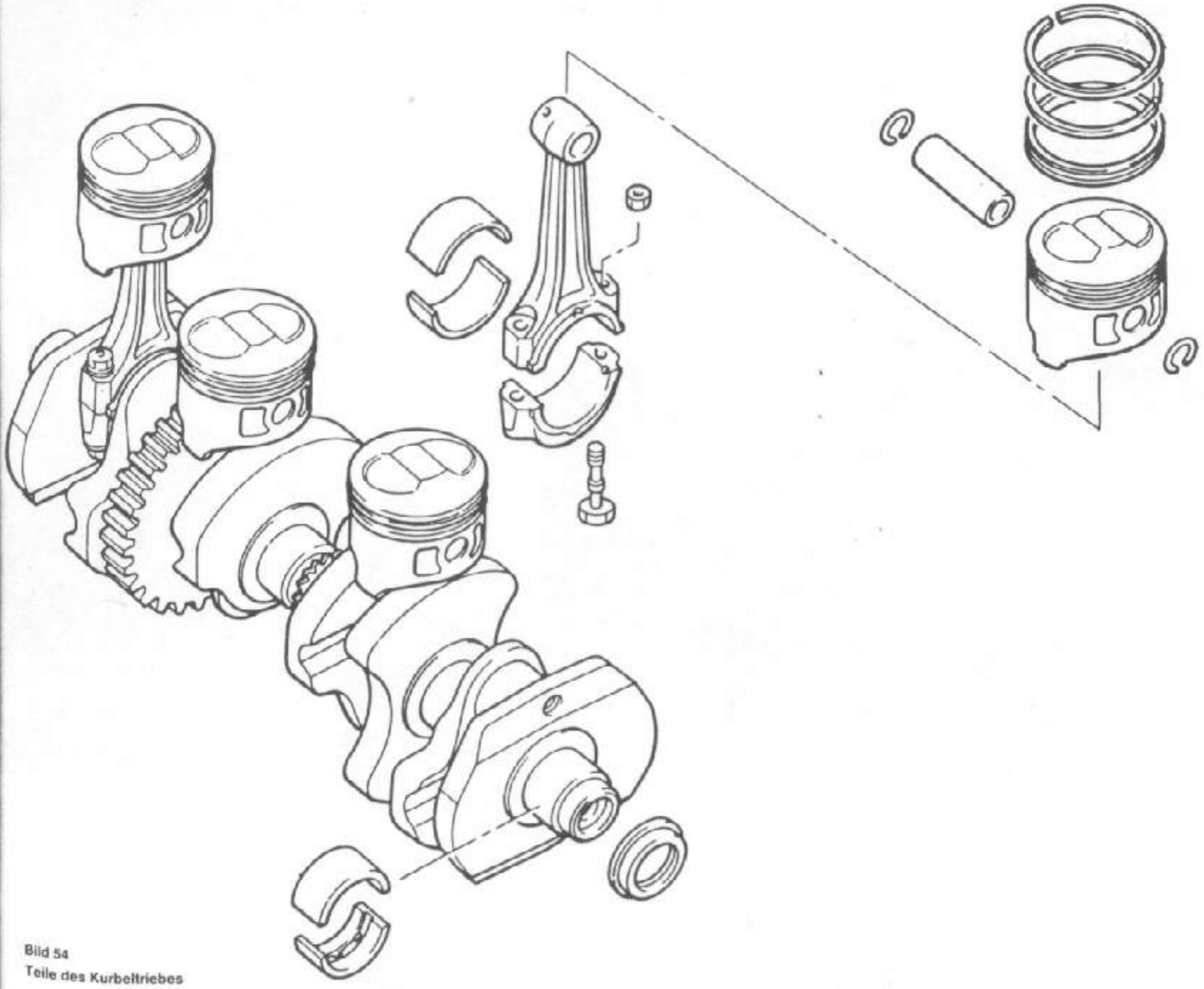


Bild 54
Teile des Kurbeltriebes

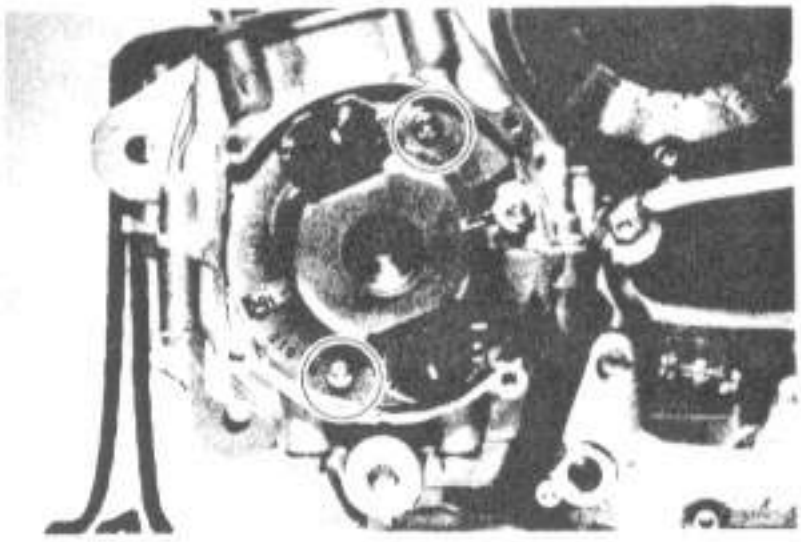


Bild 55

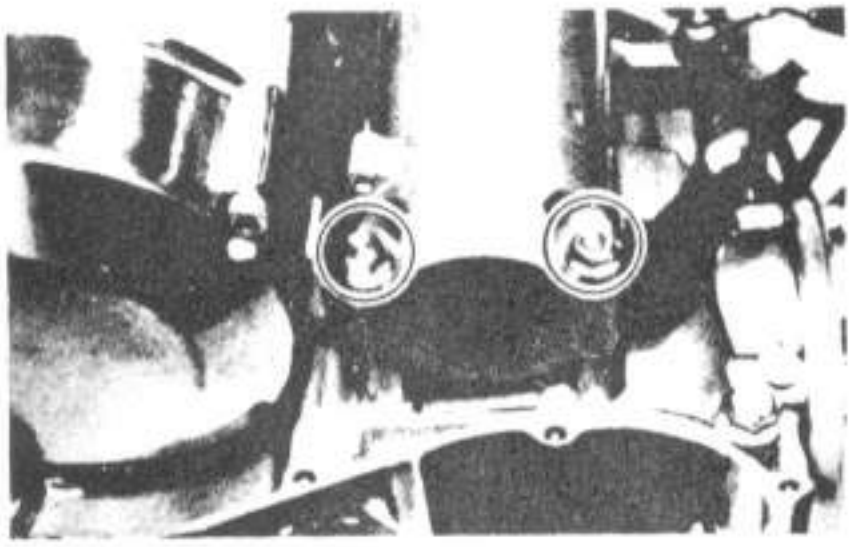


Bild 56

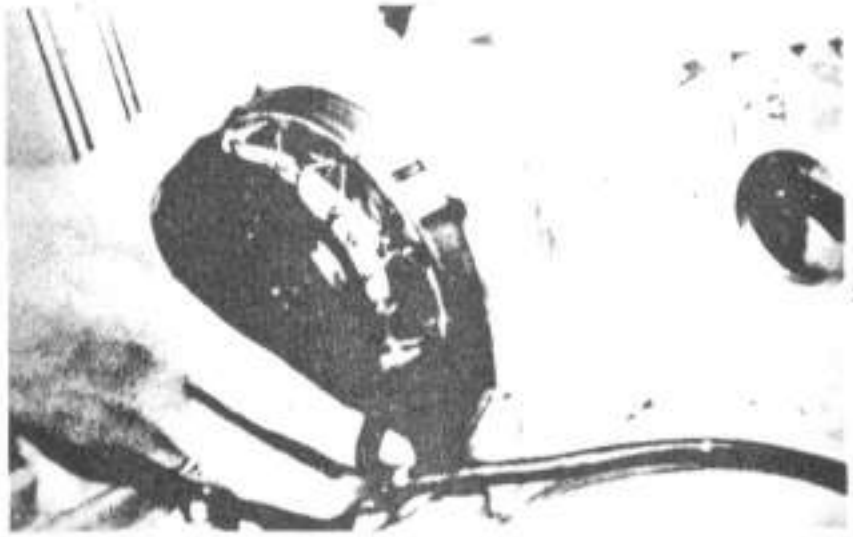


Bild 57

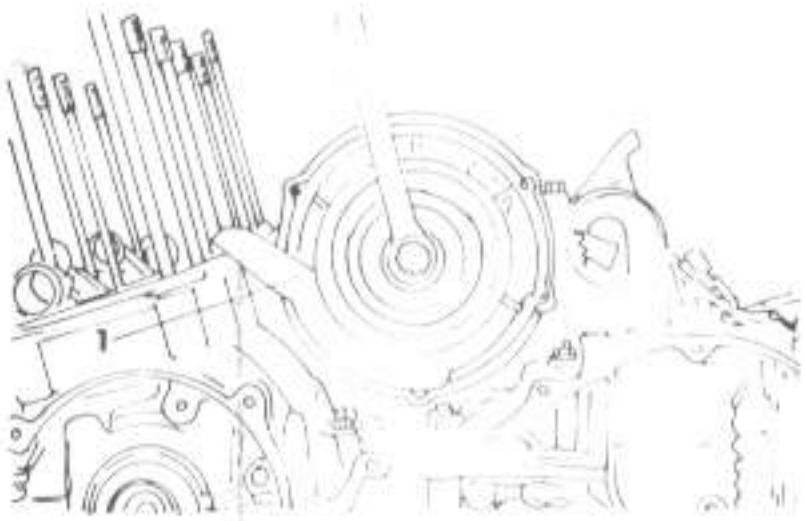


Bild 58
Haltevorrichtung (1) für den Läufer

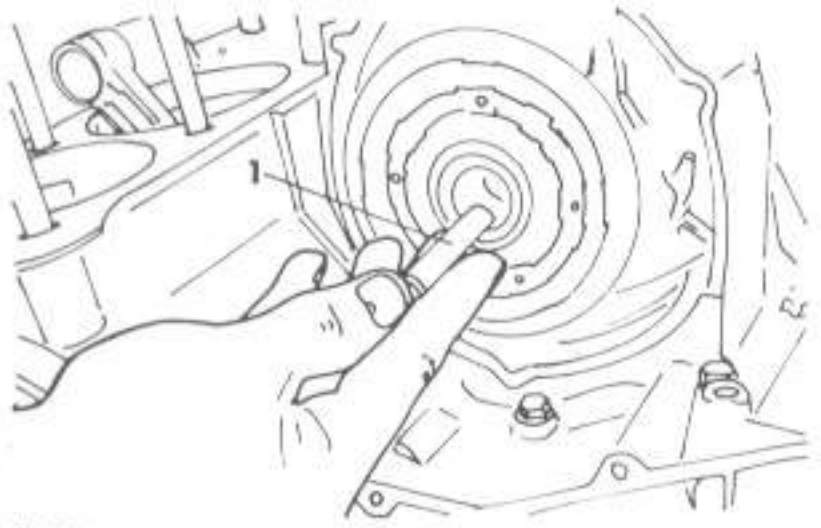


Bild 59
Läuferabziehaufsatz (1)

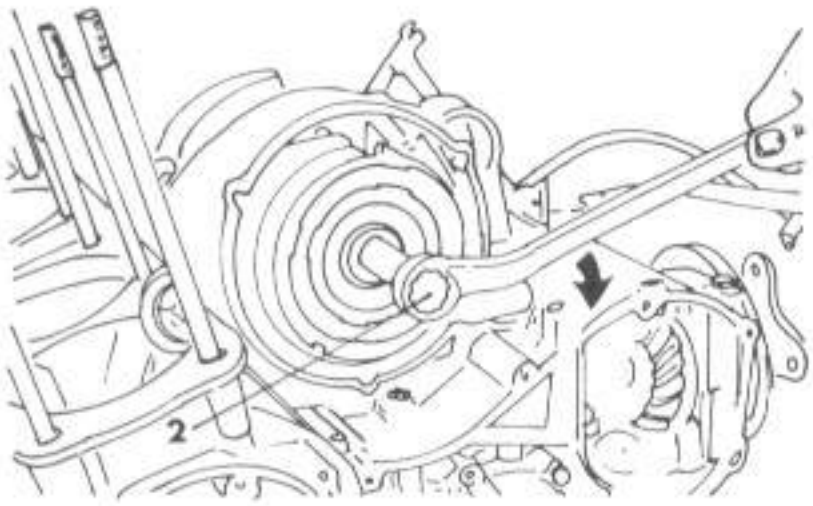


Bild 60
Läufer mit Hilfe der Läuferabziehvorrichtung (2) abnehmen.

- Den Läuferabziehaufsatz (Spezialwerkzeug; siehe Bild 14) auf die Läuferwelle aufsetzen (Bild 59).
- Die Läuferabziehvorrichtung (Spezialwerkzeug; siehe Bild 13) einschrauben.
- Den Läufer abnehmen (Bild 60).

2.2.6 Kupplung ausbauen

Unter Bezug auf Bild 61:

- Den rechten Kurbelgehäusedeckel abnehmen.
- Die Spannung der 6 mm-Schrauben gleichmässig lösen und die Kupplungsdruckplatte sowie die Kupplungsfedern entfernen.
- Die Reibscheiben und Kupplungsscheiben entfernen.
- Den Lappen des Sicherungsbleches («7» in Bild 61) gerade drücken.
- Den Kupplungsnabenhalter (Spezialwerkzeug; siehe Bild 7) ansetzen, um die Kupplungsnabe festzuhalten; dann die Befestigungsmutter entfernen (Bild 62).
- Kupplungsnabe und Distanzstück abnehmen.
- Eine genügend lange 6 mm-Schraube in eines der Gewindelöcher am Ring eindrehen, um den Ring und das Nadellager vom Primärantriebsrad zu entfernen (Bild 63).
- Primärantriebsrad-Einheit und das Ölpumpen-Antriebskettenrad ausbauen.
- Die Ölfangplatte (Bild 64) entfernen.

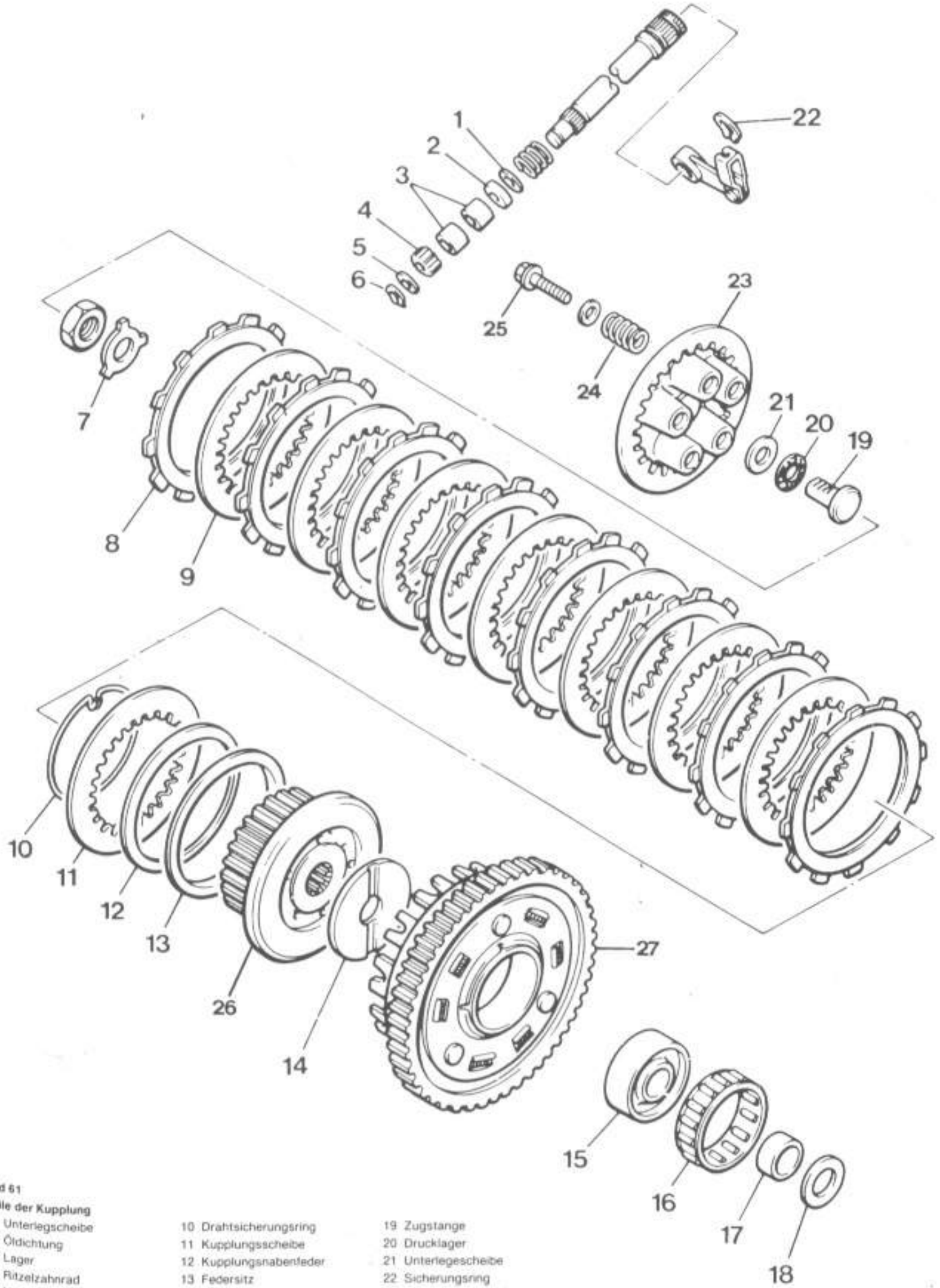


Bild 61

Teile der Kupplung

1 Unterlegscheibe
2 Öldichtung
3 Lager
4 Ritzelzahnrad
5 Unterlegescheibe
6 Sicherungsring
7 Sicherungsscheibenblech
8 Reibscheibe
9 Kupplungsscheibe
10 Drahtsicherungsring
11 Kupplungsscheibe
12 Kupplungsnabenfeder
13 Federsitz
14 Druckplatte
15 Distanzring
16 Lager
17 Hülse
18 Druckscheibe
19 Zugstange
20 Drucklager
21 Unterlegescheibe
22 Sicherungsring
23 Kupplungsdruckplatte
24 Kupplungsfeder
25 6mm-Schraube
26 Kupplungsnabe
27 Primärantriebsrad

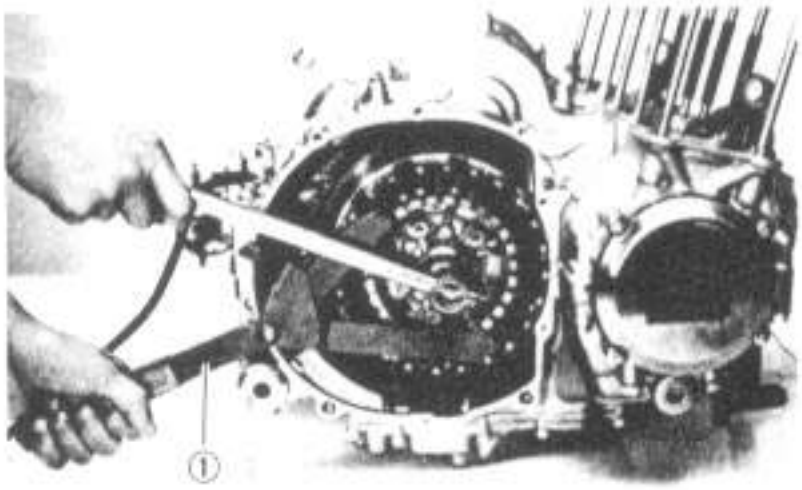


Bild 62
Kupplungsnabenhalter (1)

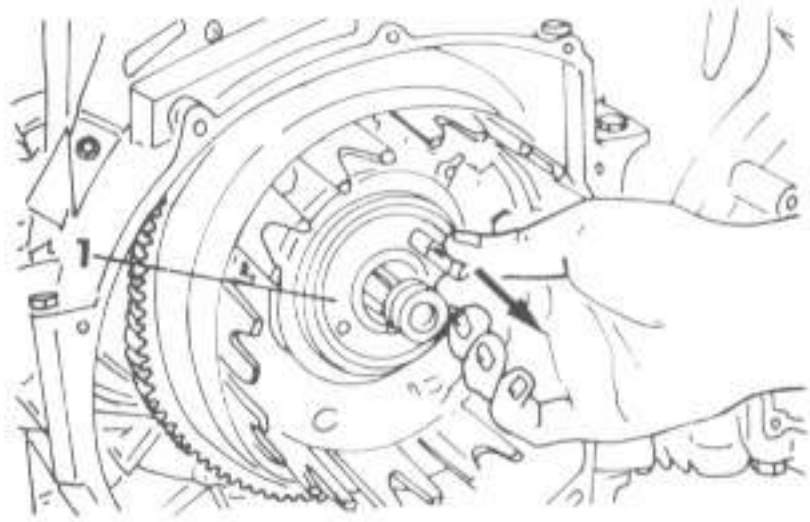


Bild 63
Ring (1) abziehen

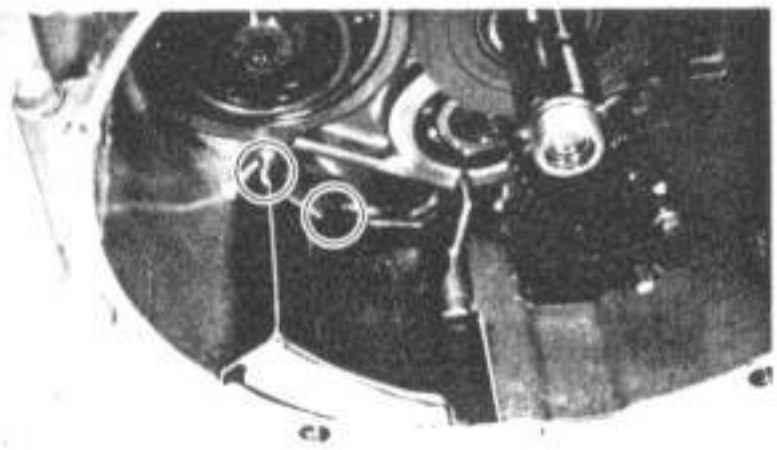


Bild 64

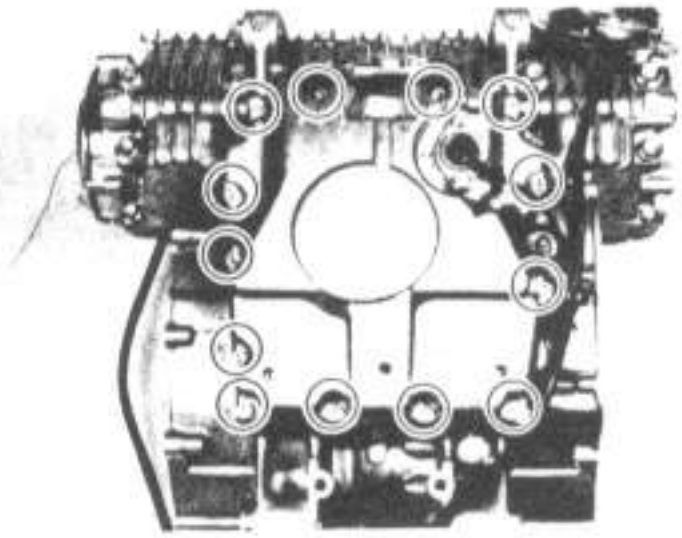


Bild 65

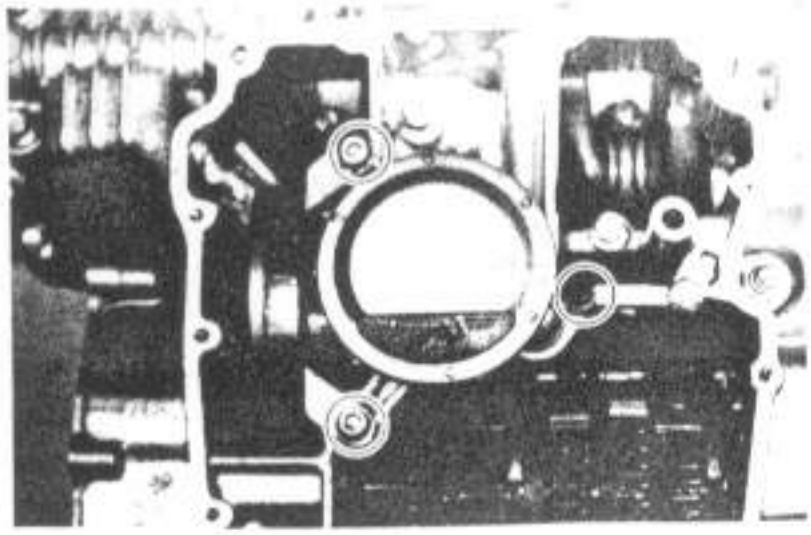


Bild 66

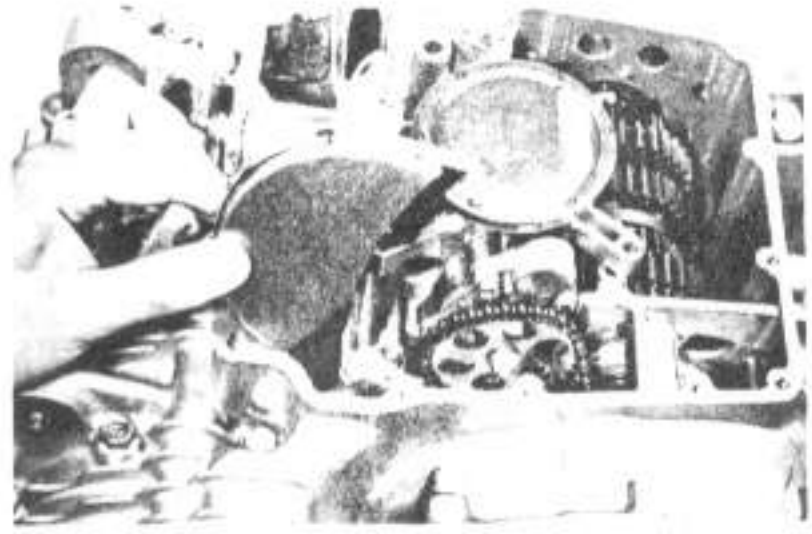


Bild 67



Bild 68
Teile der Ölpumpe

2.2.7 Ausbau und Zerlegung der Ölpumpe

- Den Ölfilterdeckel abnehmen. Dabei die Klemmposition des Kabelbaumes beachten (Bild 65).
- Die Befestigungsschrauben der Ölpumpe herausdrehen (Bild 66).
- Den Kettenraddeckel abnehmen (Bild 67).
- Die Ölpumpeneinheit entfernen. Niemals versuchen, das Filtersieb zu entfernen, da es fest mit dem Pumpengehäuse verbunden ist. Falls das Pumpengehäuse und/oder ein anderer Pumpenbauteil beschädigt ist, muss die Pumpeneinheit ersetzt werden.

- Das Abtriebskettenrad der Ölpumpe abnehmen.
- Den Ölpumpendeckel und die Rotoreinheit ausbauen.
- Das Überdruckventil, die Feder und den Tauchkolben entfernen.

Die Teile der Ölpumpe sind in Bild 68 gezeigt.

2.2.8 Mittelgetriebe ausbauen

- Die Befestigungsschrauben für das Gehäuse des Zwischenabtriebrades herausdrehen (Bild 69).
- Die Gehäuseeinheit des Zwischenabtriebrades sowie die Scheiben abnehmen. Falls das Gehäuse sich nicht leicht entfernen lässt, sind die beiden Kurbelgehäuseschrauben neben dem Gehäuse zu lösen.
- Die Befestigungsschrauben «TORX» (Bild 70) entfernen, welche die Zwischenantriebsradeinheit sichern.
- Die Lageranschlagscheibe abnehmen.

2.2.9 Kurbelgehäuse trennen

- Die oberen Kurbelgehäuseschrauben herausdrehen. Dabei mit der höchst numerierten Schraube (Bild 71) beginnen.
- Den Motor umdrehen.
- Die unteren Kurbelgehäuseschrauben herausdrehen. Dabei ebenfalls mit der höchst numerierten Schraube (Bild 72) beginnen.

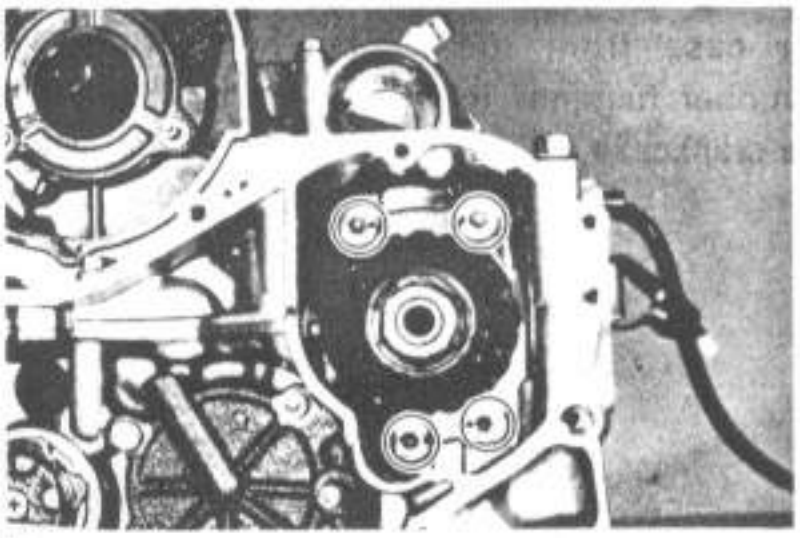


Bild 69

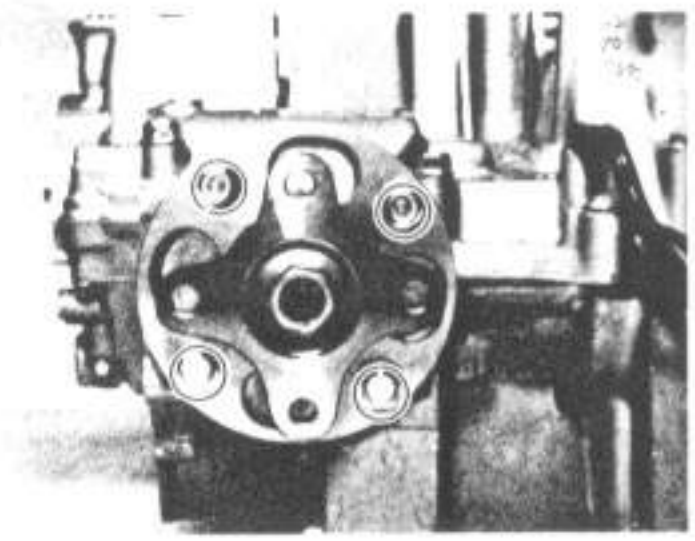


Bild 70

- Das untere Gehäuse vom Motor trennen. Unter Umständen muss mit einem weichen Gummihammer nachgeholfen werden. Auf keinen Fall auf die Idee verfallen, etwa einen Schraubenzieher zwischen die Dichtflächen zu drücken. Das hätte unweigerlich eine Beschädigung derselben zur Folge, ein praktisch irreparabler Schaden.

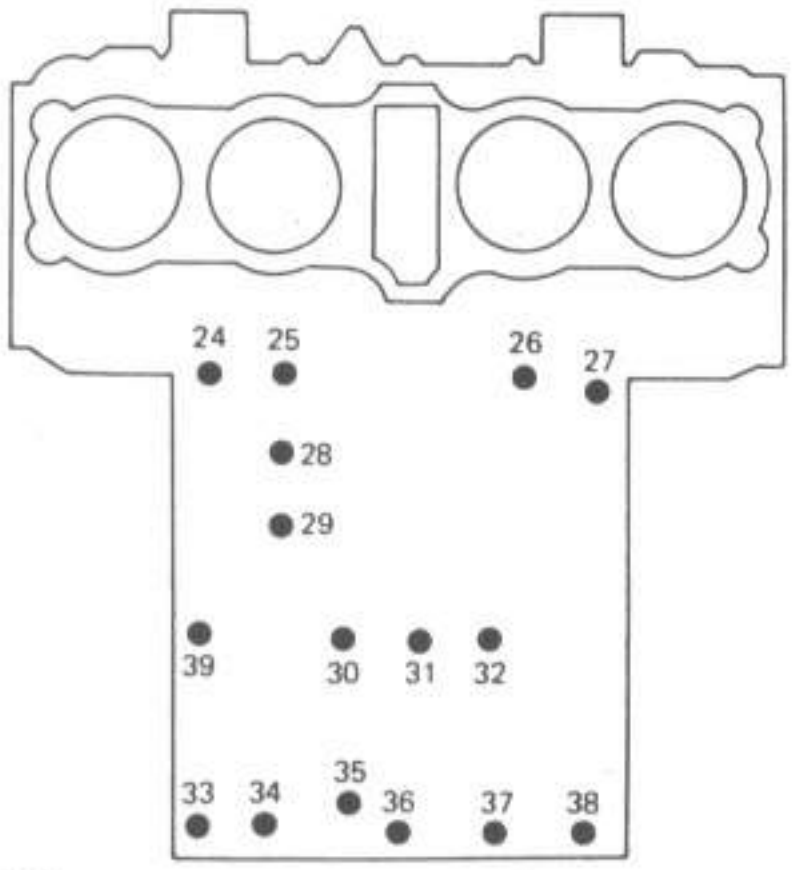


Bild 71
Anzugsreihenfolge der oberen Kurbelgehäuseschrauben. Die Schrauben 33 und 34 haben 8 mm-Durchmesser, alle übrigen 6 mm.

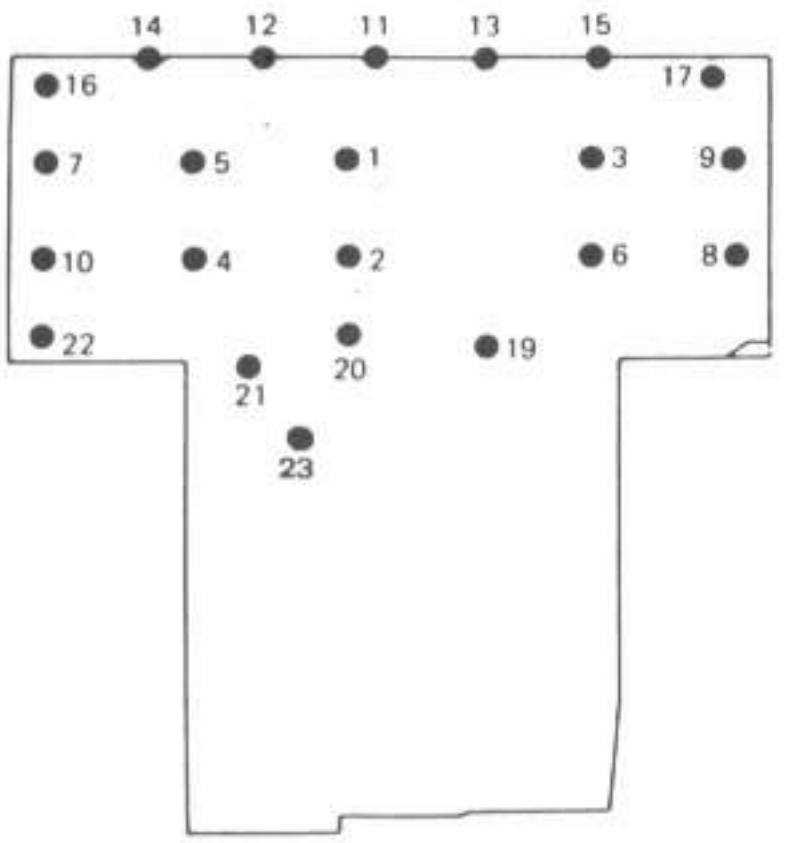


Bild 72
Anzugsreihenfolge der unteren Kurbelgehäuseschrauben. Die Schrauben 18 bis 23 haben 6 mm-Durchmesser, alle übrigen 8 mm.



Bild 73

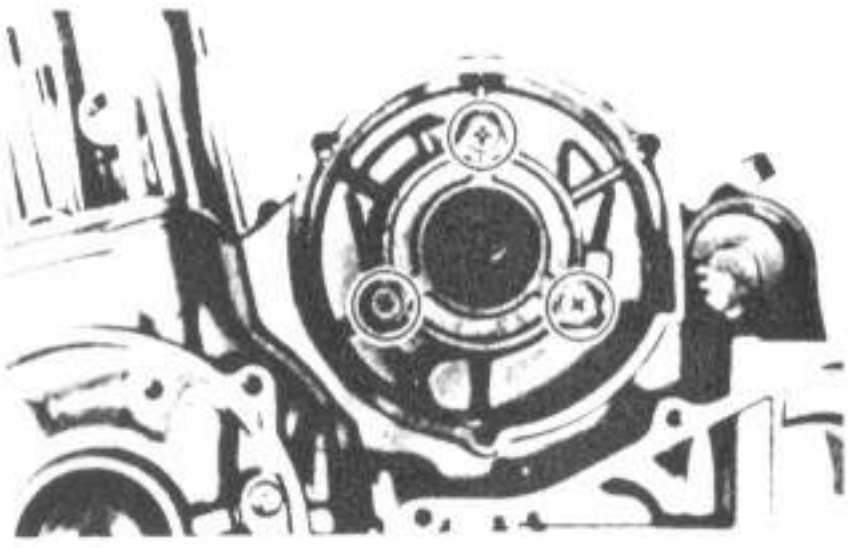


Bild 74

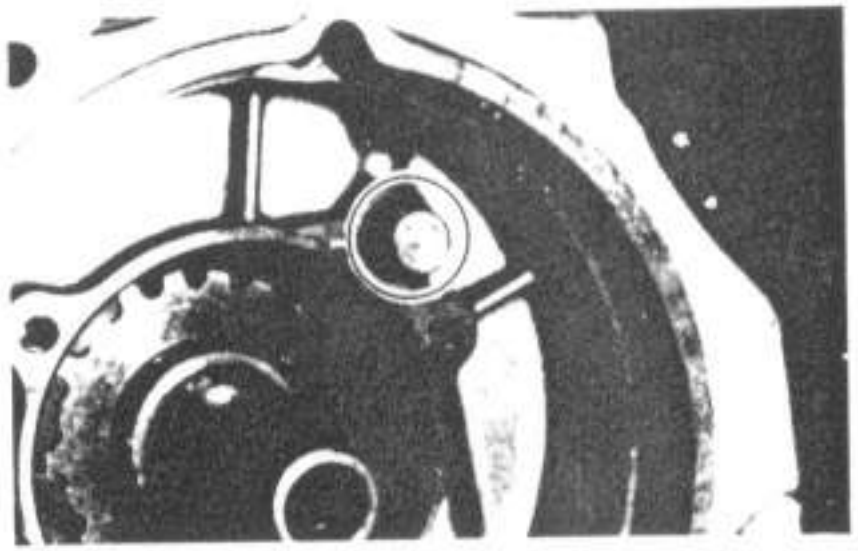


Bild 75

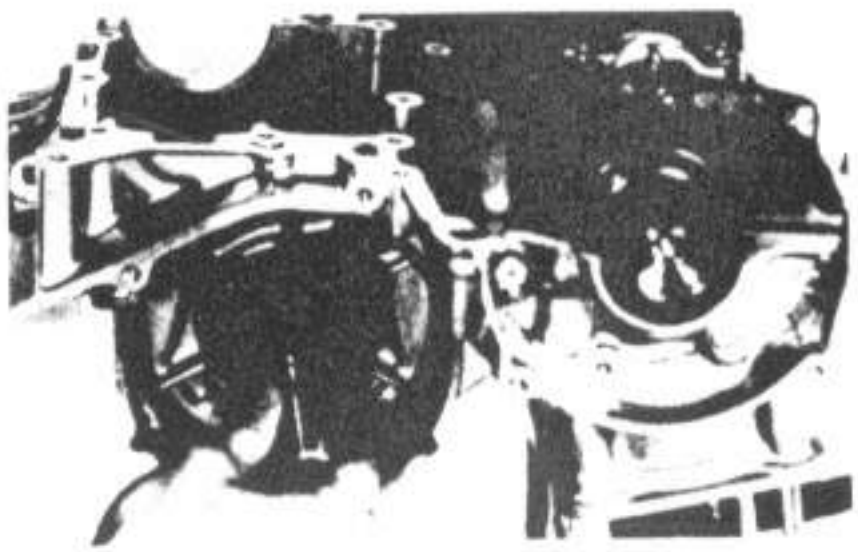


Bild 76

2.2.10 Oberes Kurbelgehäuse zerlegen

- Das Zwischenantriebsrad und die Dämpfereinheit abnehmen (Bild 73).
- Die Getriebe-Hauptwelleneinheit ausbauen.
- Den Wellendeckel der Wechselstrom-Lichtmaschine abnehmen (Bild 74).
- Die Ölspritzdüse entfernen (Bild 75).
- Die Wechselstrom-Lichtmaschinenwelle vorsichtig vom Zahnrad abnehmen (Bild 76).
- Das Zahnrad von der Kette abnehmen.
- Das Sicherungsblech gerade drücken und die Befestigungsschraube, welche die Anlasser-Zwischenradwelle sichert, entfernen (Bild 77).
- Die Kurbelwelle ausbauen.

2.2.11 Unteres Kurbelgehäuse zerlegen

- Haltestift und O-Ring abnehmen. Dann die Schaltgabel-Führungsstange und die Schaltgabeln ausbauen (Bild 78).
- Die Schraube, welche den Schalttrommel-Passstift («1» in Bild 79) sichert, lösen. Dann die Anschlagplatte und den Passstift entfernen.
- Den Leerlaufschalter («2» in Bild 79) ausbauen.
- Die Schalttrommel herausziehen.
- Die Befestigungsschrauben vom Lagerdeckel herausdrehen (Bild 80).
- Den Lagerdeckel abnehmen.
- Das Zahnrad des 5. Ganges von der Abtriebswelle abnehmen (Bild 81).
- Die Abtriebswelle herausziehen.

2.3 Überprüfung und Reparatur der Teile

- Bevor die einzelnen Bestandteile des zerlegten Motors auf Verschleiss überprüft werden können, ist es absolut notwendig, dass man sie zuerst gründlich reinigt. Man verwende ein Petrol/Benzin-Gemisch, um Öl und Schlammrückstände, welche sich im Motorinnern angesammelt haben, zu entfernen. Auch ein

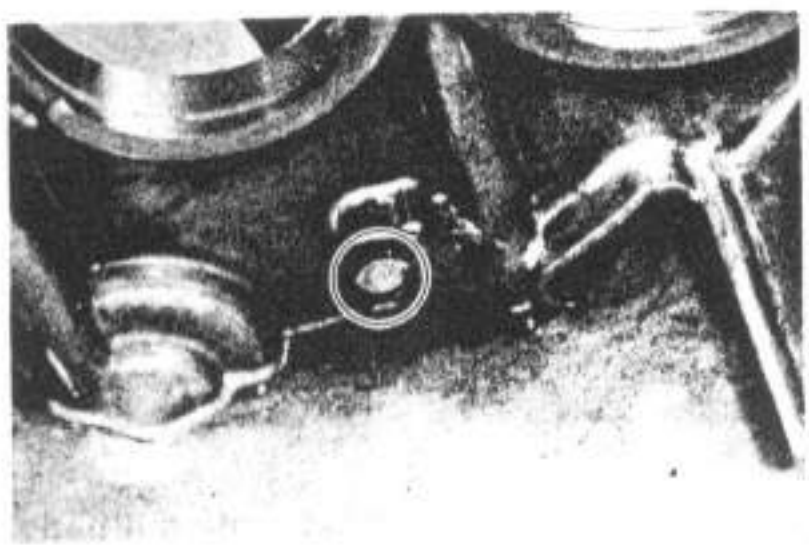


Bild 77

handelsüblicher Motor(Kalt-)reiniger leistet dazu gute Dienste.

- Man überprüfe das Motorgehäuse auf Risse oder andere Beschädigungen. Falls ein Riss entdeckt wird, muss man das Gehäuse zur Reparatur einem Fachmann überlassen; im Extremfall muss es sogar erneuert werden.
- Man überprüfe jeden Teil sehr sorgfältig, um das Ausmass des Verschleisses festzustellen. Falls Zweifel bestehen, halte man sich an die im Text angegebenen Toleranzwerte. Die folgenden Abschnitte werden aufzeigen, was für Verschleiss zu erwarten ist und welches die Grenzen sind, die gerade noch akzeptiert werden können.
- Um die verschiedenen Bestandteile zu reinigen und zu trocknen, verwende man saubere, fusselfreie Lappen. Fusselfrei deshalb, damit keine Fremdkörper in die verschiedenen Ölkanäle eindringen können und diese verstopft werden.

2.3.1 Zylinderkopf und Ventile

Die Teile des Zylinderkopfes sind aus den Bildern 49, 50 und 51 ersichtlich.

2.3.1.1 Zylinderkopfdeckel

Den Zylinderkopfdeckel auf eine Richtplatte legen. Es darf kein merklicher Verzug festgestellt werden. Wenn der Deckel übermässig verzogen ist, wie folgt nachbearbeiten:

- Nasses Schmirgelleinen der Körnung 400 oder 600 auf die Richtplatte legen.
- Zylinderkopfdeckel in Schleifenform darüber führen. Den Zylinderkopfdeckel mehrmals drehen, damit nicht zu viel Material von einer Seite abgearbeitet wird.

2.3.1.2 Zylinderkopf

Mit einem abgerundeten Schaber sind die Ölkohleablagerungen aus den Verbrennungsräumen zu entfernen. Dabei darauf achten, dass die Gewinde der Zündkerzenbohrungen und die Ventilsitze nicht beschädigt werden. Niemals scharfe Instrumente verwenden, da ansonsten der Aluminium-Zylinderkopf zerkratzt werden könnte. Gemäss Bild 82 die Planheit des Zylinderkopfes mit ei-

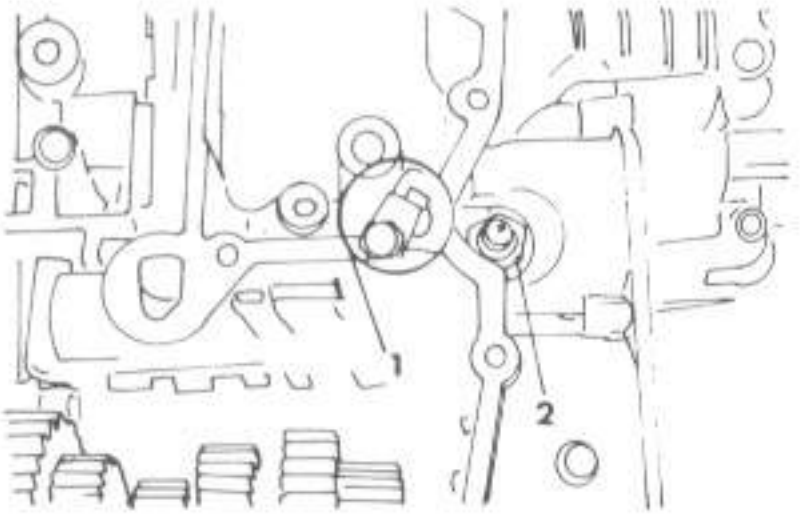


Bild 79

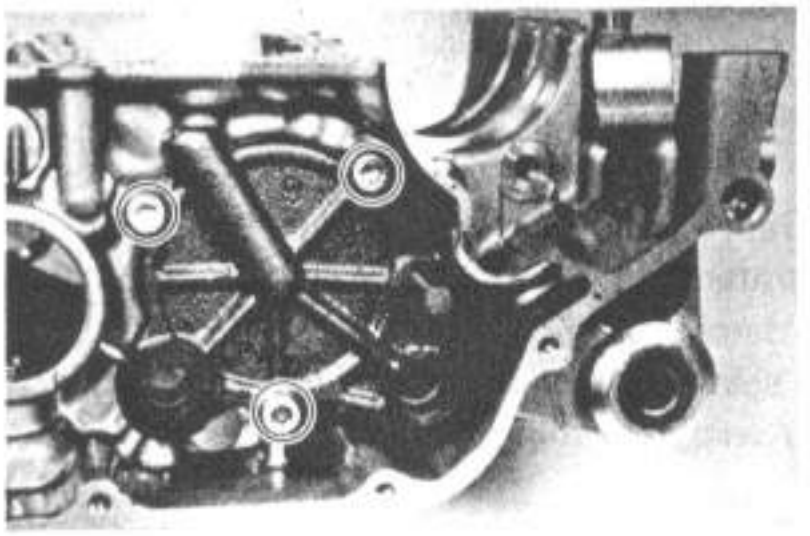


Bild 80

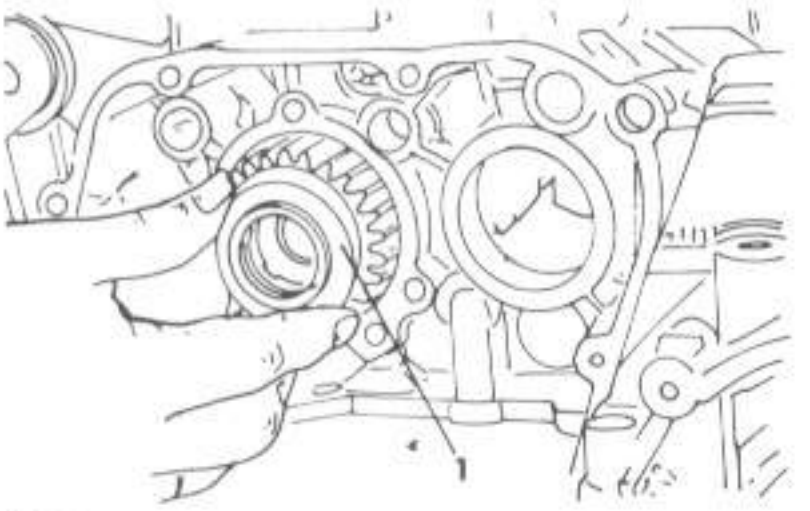


Bild 81
Zahnrad des 5. Ganges (1)

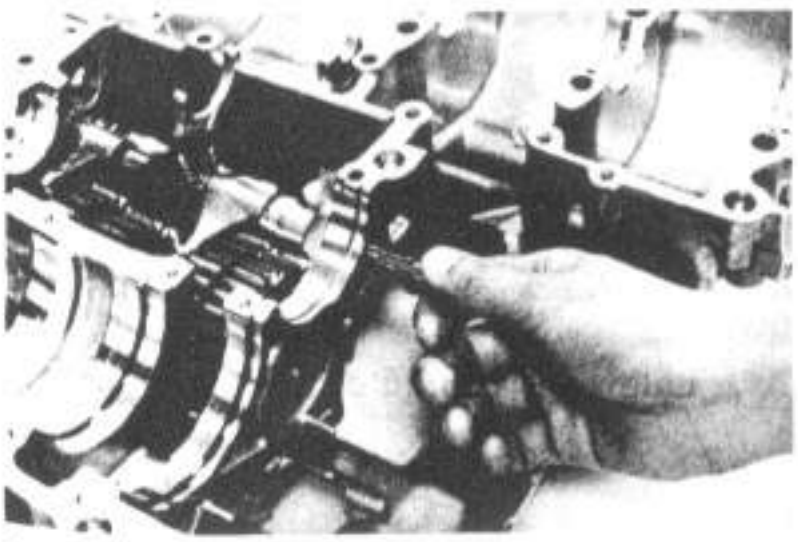


Bild 78

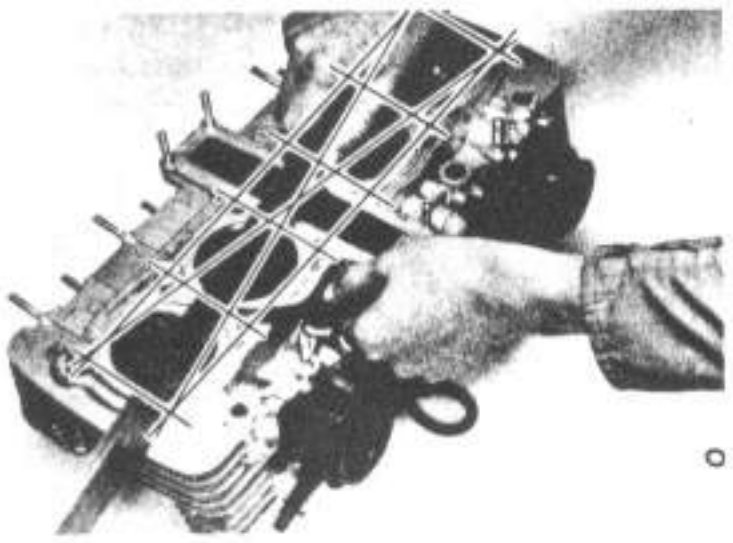


Bild 82

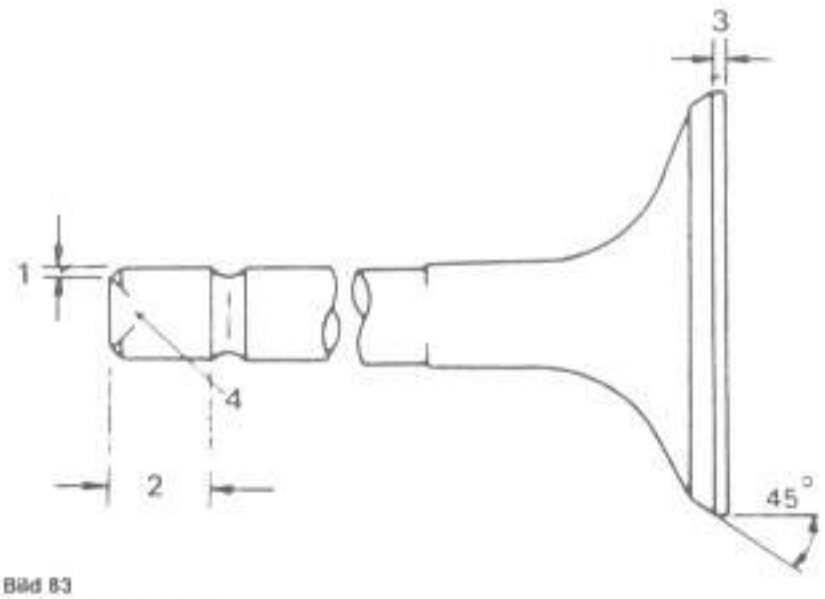


Bild 83
Ventilabmessungen

1 Anfasung 0,5 mm
2 Mindestlänge 4,0 mm
3 Mindeststärke 0,7 mm

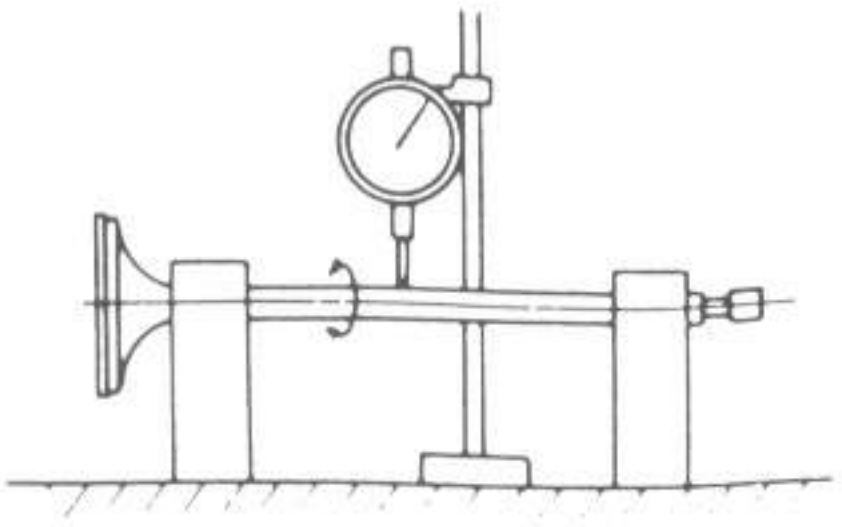


Bild 85
Schlag des Ventilschaftes messen.

nem geraden Lineal prüfen. Sie darf die vorgeschriebene Toleranz (0,25 mm) nicht überschreiten, gegebenenfalls gerade schleifen. Falls die vorgeschriebene Planheits-Toleranz überschritten wird, sollte der Zylinderkopf durch einen neuen ersetzt werden.

2.3.1.3 Ventile, Ventilführungen und Ventilsitze überprüfen

- Ventilteller und Ventilschaftenden auf Abnutzung prüfen. Falls die Ventilteller und/oder die Ventilschaftenden abgenutzt sind, ist das Ventil nachzuschleifen. Falls die Abmessungen nicht den in Bild 83 gezeigten Werten entsprechen, ist das Ventil zu erneuern.
- Ventilschaft-Aussendurchmesser und Ventilführungs-Innendurchmesser messen und anhand der Differenz das Ventilführungsspiel bestimmen (siehe Bild 84). Das Spiel muss sich innerhalb der fogenden Toleranz befinden:
  Einlassventil:
  — Sollwert 0,010–0,037 mm
  — Verschleissgrenze 0,10 mm
  Auslassventil:
  — Sollwert 0,025–0,052 mm
  — Verschleissgrenze 0,12 mm
  Wenn die Verschleissgrenze überschritten ist, das Ventil und/oder die Ventilführung erneuern.
- Das Ende des Ventilschaftes kontrollieren. Falls sich am Ende ein Grat gebildet hat, oder wenn der Durchmesser am Ende grösser ist als am Schaft, dann müssen Ventil, Ventilführung und Öldichtring erneuert werden.
- Das Ventil in zwei V-Prismen drehen und den Schlag des Ventilschaftes mit Hilfe einer Messuhr messen (Bild 85). Falls der Schlag die Verschleissgrenze von 0,03 mm überschreitet, das Ventil erneuern.

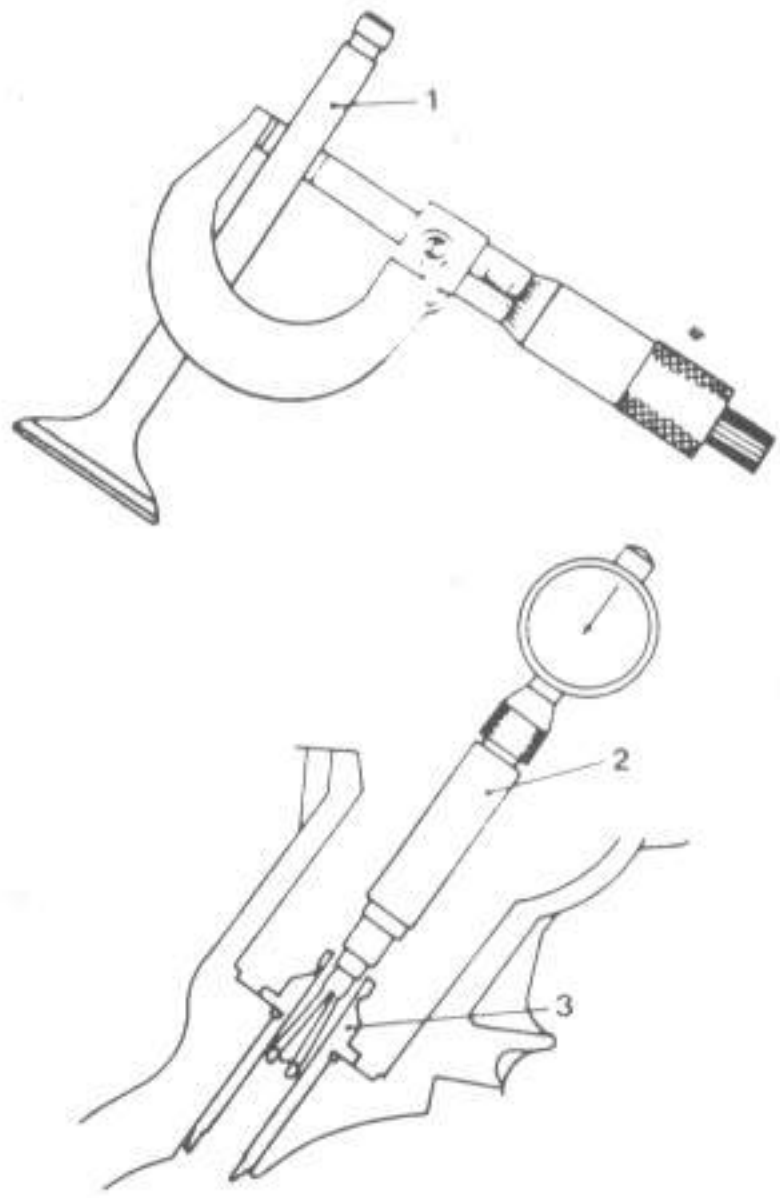


Bild 84
Ventilführungsspiel messen

1 Ventilschaft
2 Bohrungslehre
3 Ventilführung

2.3.1.4 Ventilführungen und Ölringdichtungen auswechseln

Wenn infolge Abnutzung der Ventilführung Öl durch das Ventil in den Zylinder eindringt, muss die Ventilführung erneuert werden. Die Ventilführung ist auch zu erneuern,

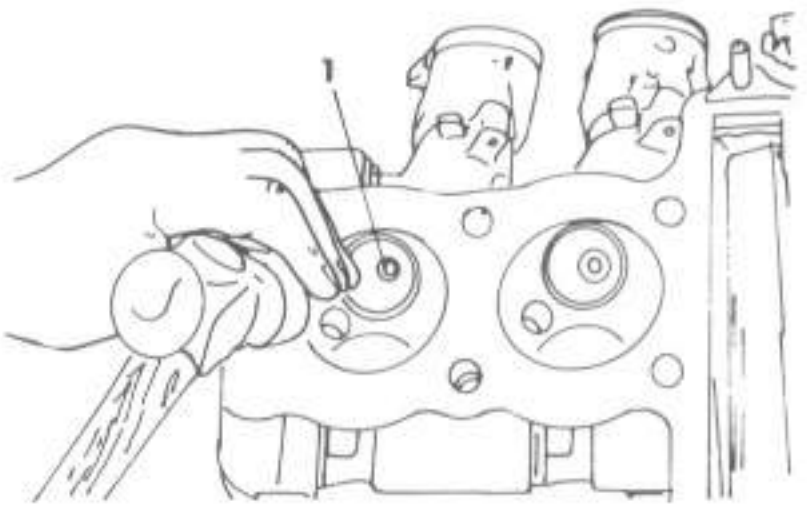


Bild 86
Ventilführung mit einem Treibdorn (1) antreiben.

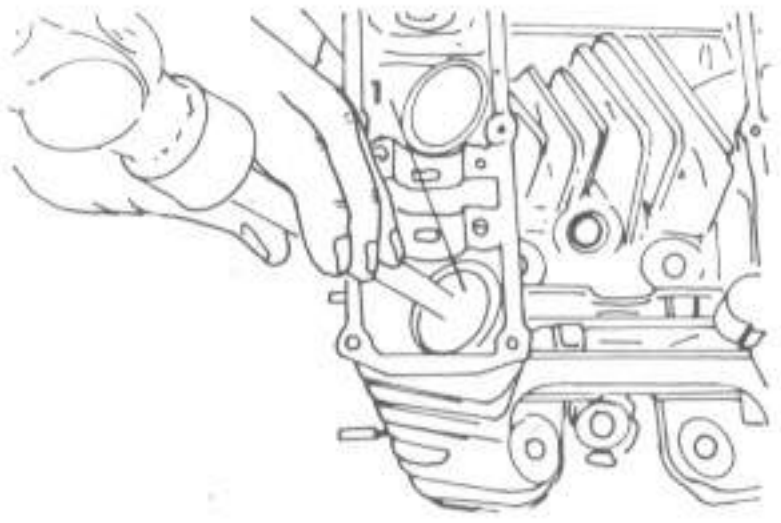


Bild 87
Ventilführung mit dem Spezialwerkzeug (1) eintreiben.

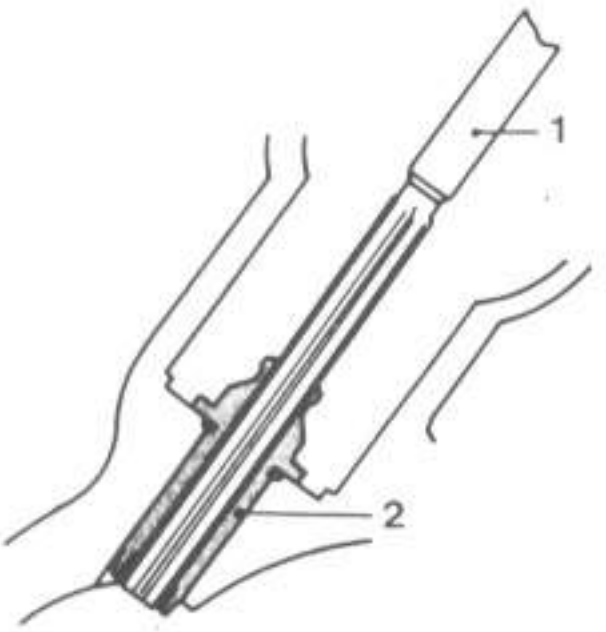


Bild 88
Ventilführung aufreiben

1 Reibahle (7 mm)
2 Ventilführung

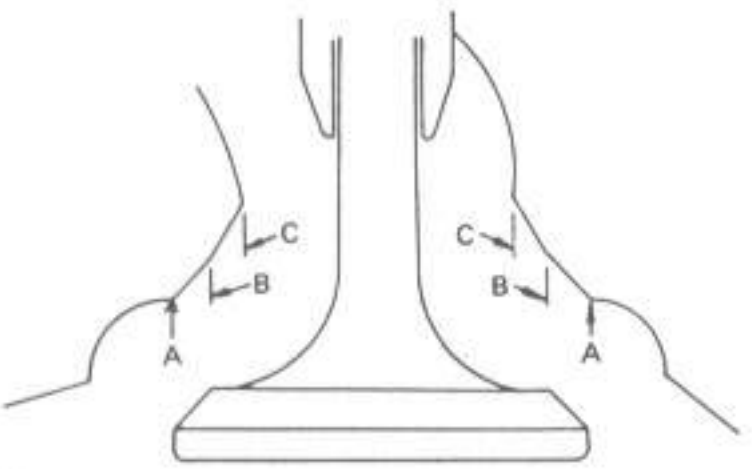


Bild 89
Ventilsitz nachschleifen
Einzelheiten siehe Kap. 2.3.1.5

wenn das Ventil ausgetauscht werden muss. Die Ventilöldichtringe sind zu erneuern, wenn die Ventile ausgebaut und erneuert werden.

- Den Innendurchmesser der Ventilführung mit einer kleinen Bohrungslehre messen. Falls der Innendurchmesser die Verschleissgrenze von 7,10 mm überschreitet, ist eine Ventilführung der Übergrösse einzusetzen.
- Um den Aus- und Einbau der Ventilführungen zu erleichtern und die erforderliche Sitztoleranz einzuhalten, den Zylinderkopf auf eine Temperatur von 100° C erwärmen. Dazu einen geeigneten Ofen verwenden, um Verzug aufgrund ungleichmässiger Erwärmung zu vermeiden.
- Mit Hilfe eines geeigneten Treibdornes (Spezialwerkzeug; siehe Bilder 8 und 9) die alte Ventilführung aus- und die neue eintreiben (siehe Bilder 86 und 87).
- Nach dem Einbau der Ventilführung ist die 7 mm-Reibahle (Spezialwerkzeug Nr. 90890-01227) zu verwenden, um das Spiel zwischen Ventilführung und Ventilschaft zu erhalten (Bild 88).
- Nach dem Einbau der Ventilführung in den Zylinderkopf muss der Ventilsitz nachgeschliffen werden. Das Ventil ist auch auf dem neuen Ventilsitz einzuläppen (siehe Kap 2.3.1.6).

2.3.1.5 Ventilsitze nachschleifen

Die Ventilsitze sind einem starken Verschleiss ausgesetzt. Wann immer Ventile ausgetauscht werden oder die Ventilteller nachgeschliffen wurden, muss auch der Ventilsitz in einem Winkel von 45° nachgearbeitet werden. Wenn eine neue Ventilführung eingebaut wurde, dann muss auch der Ventilsitz nachgearbeitet werden, um eine gute Abdichtung zwischen Ventilteller und Ventilsitz zu gewährleisten. Dazu einen 45°-Fräser verwenden und diesen gleichmässig gegen den Ventilsitz drükken (den Fräser dabei drehen), um Rattermarken zu vermeiden. Wenn Teil «A» des Ventilsitzes bearbeitet wird, einen 30°-Fräser benutzen; für Teil «B» einen 45°-Fräser und für Teil «C» einen 60°-Fräser verwenden (Bild 89):

- Die Ventilsitzbreite messen.
- Preussischblau auf den Ventilteller auftragen und auch am Ventilsitz anbringen.
- Eine feine Läpp-Paste am Ventilteller auftragen.
- Das Ventil in die Ventilführung einsetzen und schnell in beide Richtungen drehen, wobei es leicht gegen den Ventilsitz zu drücken ist.

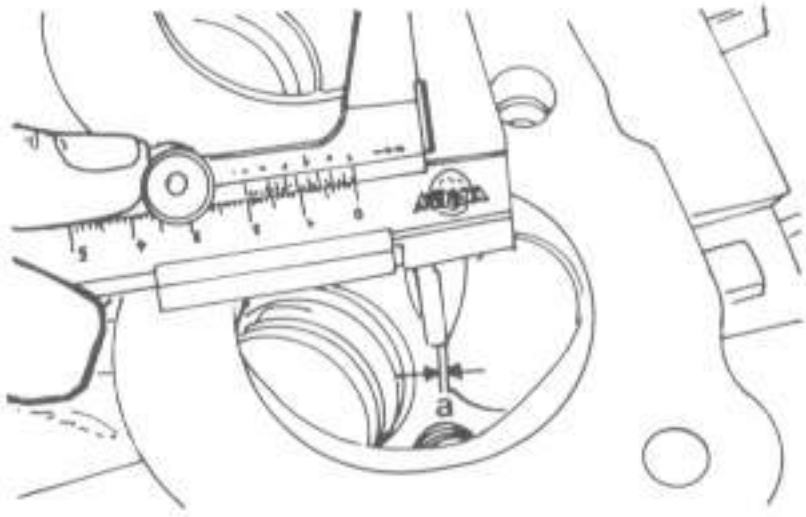


Bild 90
Ventilsitzbreite messen

- Das Ventil danach abheben und die Ventilsitzbreite kontrollieren. An den Kontaktflächen zwischen Ventilteller und Ventilsitz wurde durch den beschriebenen Vorgang das Preussischblau abgeschliffen, so dass die Ventilsitzbreite mit einer Schiebelehre gemessen werden kann (Bild 90). Die Breite sollte etwa 0,9–1,1 mm betragen (Verschleissgrenze 2,0 mm). Die Kontaktfläche sollte auch gleichmässige Breite aufweisen und ringförmig sein.
  Falls die Ventilsitzbreite variiert, oder wenn noch immer Einbrandspuren vorhanden sind, muss der Ventilsitz nochmals nachgeschnitten werden. Jeweils aber nur so viel Material abtragen, wie es unbedingt erforderlich ist.

Wenn die Ventilsitzbreite am ganzen Umfang gleichmässig ist, jedoch zu grosse Breite aufweist bzw. nicht in der Mitte des Ventiltellers angeordnet ist, dann ist ein Nachbearbeiten erforderlich. Entweder den 30 -, 45 - oder 60°-Fräser («1» in Bild 91) verwenden, um den Ventilsitz gemäss nachfolgender Beschreibung zu korrigieren:



Bild 91

- Falls der Ventilteller eine richtig zentrierte Kontaktfläche aufweist, die Breite jedoch zu gross ist («1» in Bild 92), dann ist mit Hilfe der 30 - und 60 -Fräser die Ventilsitzbreite vorsichtig auf 0,9–1,1 mm zu reduzieren.
- Befindet sich die Kontaktfläche richtig zentriert am Ventilteller, wobei jedoch die Breite zu gering ist («2» in Bild 92), dann muss die Ventilsitzbreite mit Hilfe des 45°-Fräsers vorsichtig auf 0,9–1,1 mm erweitert werden.
- Ist die Ventilsitzbreite zu schmal und am Ende des Ventiltellers positioniert («3» in Bild 92), dann sind zuerst der 30°-Fräser und danach der 45 -Fräser zu verwenden, um die Kontaktfläche in die richtige Position zu bringen bzw. die richtige Ventilsitzbreite zu erhalten.
- Bei schmaler Kontaktfläche, die noch dazu am Schaftende des Ventiltellers eingeordnet ist («4» in Bild 92), muss der Ventilsitz zuerst mit dem 60°-Fräser und danach mit dem 45 -Fräser nachgeschliffen werden.

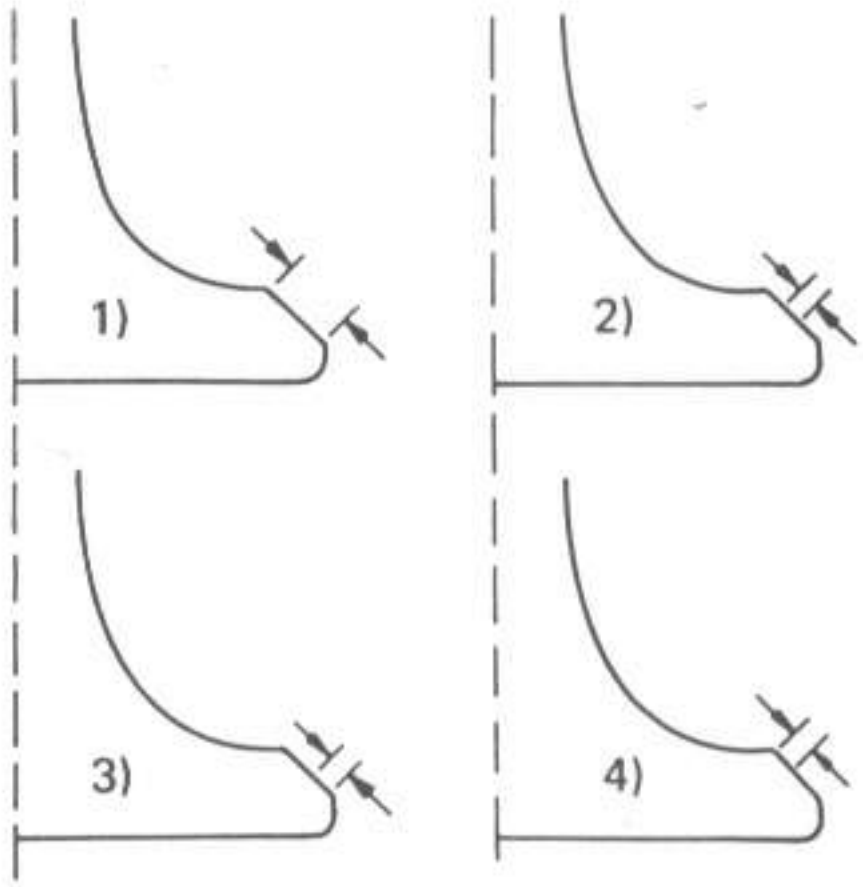


Bild 92

2.3.1.6 Ventilteller/Ventilsitz läppen

Falls weder der Ventilteller noch der Ventilsitz übermässig abgenutzt sind, dann können die Kontaktflächen durch Läppen berichtigt werden.

- Eine geringe Menge grobkörnige Läpp-Paste auf den Ventilteller auftragen.
- Das Ventil in den Zylinderkopf einsetzen und im Ventilsitz drehen, bis Ventilteller und Ventilsitz gleichmässig poliert sind.
- Die grobkörnige Läpp-Paste entfernen und den gleichen Vorgang mit feinkörniger Läpp-Paste wiederholen.
- Den Läppvorgang fortsetzen, bis sich eine gleichmässige und glatte Kontaktfläche rund um den Ventilteller ergibt.
- Anschliessend die Läpp-Paste vollständig entfernen, Preussischblau auftragen (Ventilteller und Ventilsitz) und das Ventil im Ventilsitz drehen.
- Kontaktfläche prüfen, die sich als graue Ringfläche am Ventilteller zeigt, da dort das Preussischblau abgerieben wurde.

2.3.1.7 Ventile auf Dichtheit prüfen

Nachdem alle Arbeiten an den Ventilen und Ventilsitzen durchgeführt wurden, die Teile wieder zusammenbauen. Danach auf richtigen Kontakt zwischen Ventil und Ventilsitz achten, indem Lösungsmittel in die einzelnen Einlassöffnungen geschüttet wird. Dieses sollte nicht durch den Ventilsitz durchfliessen. Wenn die Flüssigkeit durchdringt, die Ventile wieder zerlegen und nachläppen; anschliessend alle Teile reinigen, montieren und nochmals mit Lösungsmittel prüfen.

Diesen Vorgang wiederholen, bis eine zufriedenstellende Abdichtung der Ventilsitze gewährleistet ist.

2.3.1.8 Ventilfedern prüfen

Der Motor dieses Modells ist mit doppelten Ventilfedern mit unterschiedlicher Grösse ausgerüstet, um ein «Flattern» der Ventile zu vermeiden.

Obwohl die Federn aus dauerhaftem, hochfestem Federstahl hergestellt sind, verlieren sie mit der Zeit doch langsam ihre Spannung. Dies macht sich durch eine Verkürzung der ungespannten Länge bemerkbar. Die Länge der ungespannten Federn mit einer Schiebelehre messen. Falls die ungespannte Länge einer der Federn um mehr als zwei Millimeter von dem vorgeschriebenen Wert (siehe Kap. 1.5.2.2) abweicht, die Feder erneuern. Ein weiteres Anzeichen für eine ermüdete Feder ist unzureichender Federdruck, wenn die Feder zusammengedrückt wird. Dies kann mit Hilfe der Ventilfeder-Messlehre geprüft werden. Die Feder in die Messlehre einsetzen und bis auf die vorgeschriebene Einbaulänge zusammendrücken (geschlossenes Ventil); anschliessend auf die Länge bei geöffnetem Ventil zusammendrücken (diese Längenwerte können Kapitel 1.5.2.2 entnommen werden). Für jede Längeneinstellung die jeweilige Federkraft ablesen. Nach diesem Verfahren sowohl die äusseren als auch die inneren Ventilfedern prüfen.

Alle Ventilfedern müssen so eingebaut werden, dass die Seite mit der grösseren Teilung oben angeordnet ist, wie es in Bild 93 dargestellt ist.

2.3.1.9 Ventilstössel prüfen

Jeden einzelnen Ventilstössel auf Kratzer oder andere Beschädigungen absuchen. Falls ein schadhafter Stössel gefunden wird, ist wahrscheinlich auch die Bohrung im Zylinderkopf beschädigt, in welcher dieser Stössel geführt wird. Bei ernsthaften Beschädigungen müssen Zylinderkopf und Ventilstössel erneuert werden.

Die Ventilstössel immer in ihrer ursprünglichen Position einbauen, um das richtige Spiel zwischen Zylinderkopf und Stössel zu gewährleisten.

2.3.1.10 Nockenwelle prüfen

Die Oberfläche der Nocken kann eine bläuliche Verfärbung aufweisen, die auf übermässige Reibung zurückzuführen ist. Die Metalloberfläche kann auch Grübchen aufweisen bzw. abblättern. Falls diese Bedingungen festgestellt werden, ist die Nockenwelle unverzüglich zu erneuern.

Auch wenn die Oberfläche der Nocken in zufriedenstellendem Zustand erscheint, sollte die Höhe jeder einzelnen Nocke mit einer Mikrometerschraube gemessen werden. Die Nocken können nämlich abgenutzt werden, ohne dass sich dies an der Oberfläche bemerkbar macht. Falls dieser Verschleiss einen bestimmten Wert überschreitet, werden davon die Steuerzeiten und der Ventilhub betroffen. Eine über die Verschleissgrenze hinaus abgenutzte Nockenwelle muss daher erneuert werden.

Die Nockenwelle am Zylinderkopf anbringen. Ein Stück Messdraht zwischen Nockenwelle und Nockenwellen-Lagerdeckel anbringen, wie es in Bild 94 dargestellt ist. Die Nockenwelle nicht mehr durchdrehen! Danach die Muttern der Lagerdeckel mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment von 10 Nm festziehen. Die Nockenwellen-Lagerdeckel wieder demontieren und das Spiel anhand des breitgedrückten Messdrahtes bestimmen.

— Sollwert 0,020–0,054 mm
— Verschleissgrenze 0,160 mm

Falls das Spiel zwischen der Nockenwelle und dem Nokkenwellen-Lagerdeckel die Verschleissgrenze übersteigt, den Lagerdurchmesser messen. Dieser sollte zwischen 24,967 und 24,980 mm liegen. Ist der Nockenwellendurchmesser kleiner als der vorgeschriebene Wert, dann muss die Nockenwelle ersetzt werden, da es ansonsten zu übermässigem Spiel kommt. Falls dagegen der Nockenwellen-Lagerdurchmesser der Vorschrift entspricht, das Spiel zwischen Nockenwelle und Nockenwellen-Lagerdeckel jedoch zu gross ist, dann muss der Zylinderkopf erneuert werden.

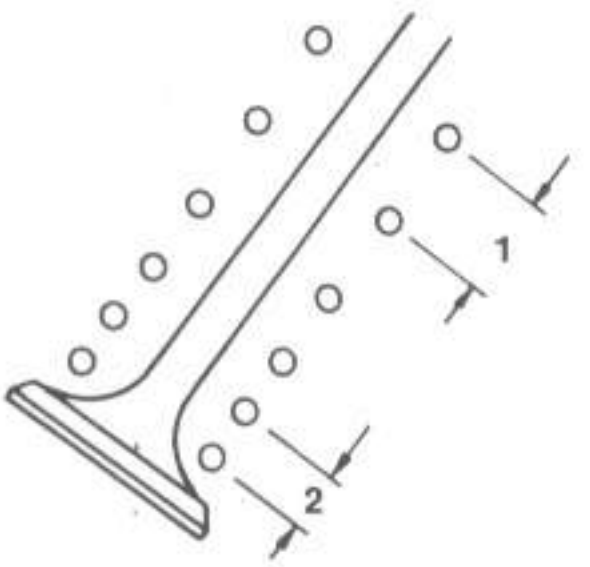


Bild 93
Ventilfeder

1 Grössere Teilung 2 Kleinere Teilung

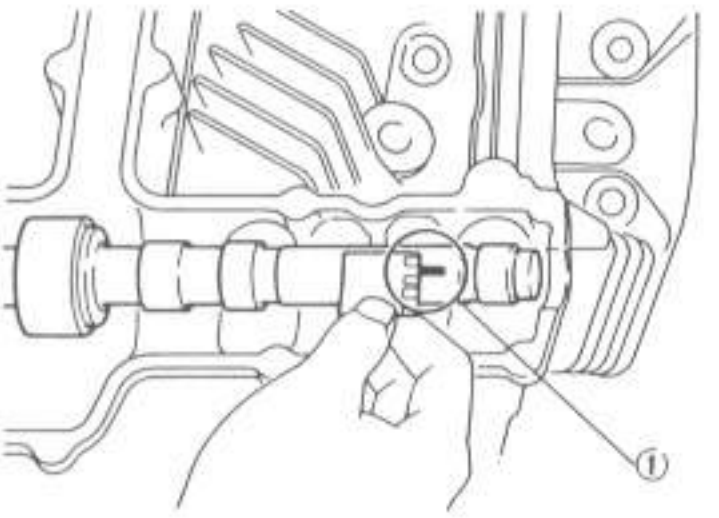


Bild 94
Spiel zwischen Nockenwelle und Lagerdeckel mit Hilfe eines Messdrahtes (1) prüfen.

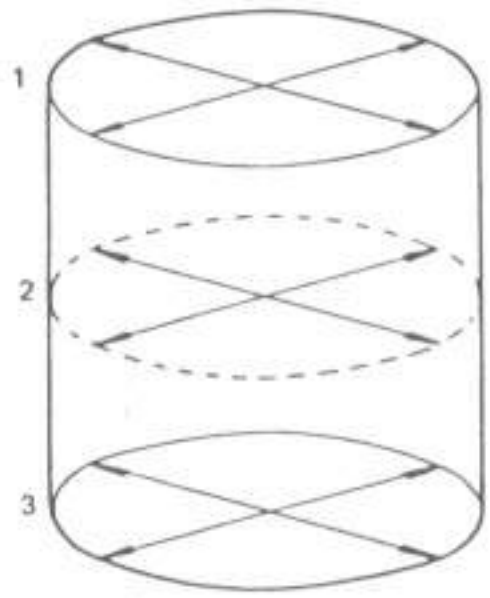


Bild 95
Zylinderbohrung ausmessen

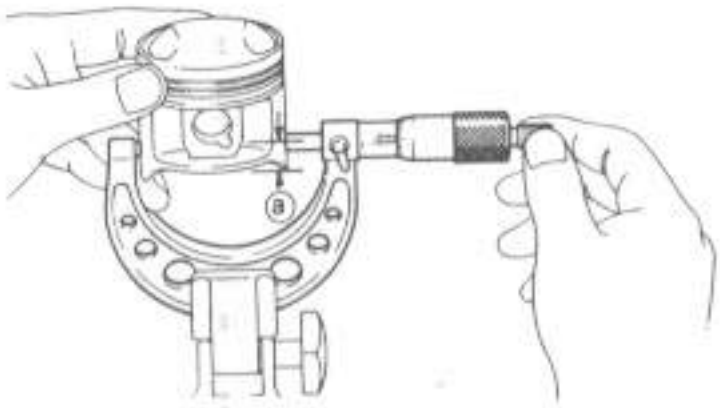


Bild 96
Kolbendurchmesser messen

a = 7,8 mm

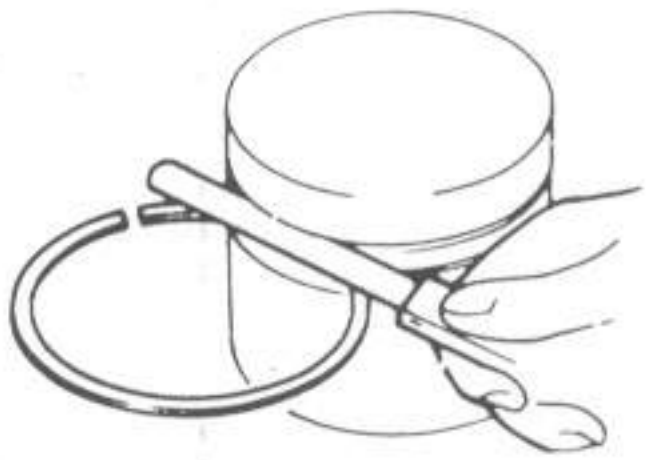


Bild 97
Spiel des Kolbenringes messen.

2.3.1.11 Steuerkette überprüfen
Ausgenommen, wenn die Schmierung vernachlässigt wird, nutzt sich die Steuerkette nur sehr wenig ab. Falls sich die Steuerkette übermässig gedehnt hat und die geeignete Kettenspannung nicht eingehalten werden kann, dann ist die Steuerkette zu erneuern.

2.3.1.12 Steuerketten und Kettendämpfer überprüfen
Die Kettenräder der Nockenwellen auf offensichtliche Abnutzung hin kontrollieren. Den oberen Steuerkettendämpfer (Anschlagführung) und die beiden vertikalen Dämpfer (Gleitausführung) auf übermässigen Verschleiss prüfen. Dämpfer, die Verschleiss aufweisen, sind zu erneuern. Abgenutzte Dämpfer machen sich auch durch eine falsch eingestellte bzw. abgenutzte Steuerkette bemerkbar.

2.3.2 Zylinderblock

Die Zylinderbohrungen auf Kratzer absuchen. Wenn vertikal verlaufende Kratzer festgestellt werden, sollte die Zylinderbohrung aufgebohrt bzw. der Zylinderblock erneuert werden.
Der Zylinderbohrungsdurchmesser ist gemäss nachfolgender Beschreibung zu messen, um den Verschleiss festzustellen. Bei übermässigem Verschleiss sinkt der Kompressionsdruck ab. Gegebenenfalls die Zylinderbohrungen aufbohren und die Kolben und Kolbenringe erneuern. Der Zylinderbohrungsdurchmesser sollte in drei verschiedenen Höhen mit einer Zylindermesslehre gemessen werden (siehe Bild 95). Sind die Zylinderbohrungen über die angegebenen Verschleissgrenzen hinaus abgenutzt, dann müssen sie aufgebohrt werden. Dann sind auch Übergrösse-Kolben einzubauen (siehe Kap. 2.3.3).
Zylinderbohrungsdurchmesser:

— Sollwert	67,00 mm
— Verschleissgrenze	67,10 mm
Konizität	0,05 mm
Ovalität	0,01 mm

2.3.3 Kolben und Kolbenbolzen

Die Teile sind in Bild 54 gezeigt.

2.3.3.1 Kolben überprüfen
- Den Aussendurchmesser des Kolbens am Kolbenmantel messen. Der optimale Messpunkt befindet sich etwa 7,8 mm von der Unterkante des Kolbens entfernt, wobei die Mikrometerschraube im rechten Winkel zum Kolbenbolzen anzuordnen ist (Bild 96).
- Das Kolbenspiel wird bestimmt, indem der kleinste Bohrungsdurchmesser (siehe Beschreibung in Kap. 2.3.2) minus der kleinste Kolbendurchmesser gerechnet wird.
  — Sollwert 0,030–0,050 mm
  — Verschleissgrenze 0,1 mm
- Das Spiel der Kolbenringe in den Nuten muss den vorgeschriebenen Werten entsprechen. Falls Kolben und Kolbenringe bereits verwendet wurden, sind die Kolbenringe zu entfernen und die Kolbenringnuten gründlich zu reinigen. Danach die Kolbenringe wieder anbringen und das seitliche Spiel jedes Kolbenringes mit Hilfe einer Fühlerlehre messen (Bild 97).
  — Seitliches Spiel des obersten Ringes 0,03–0,07 mm
  — Seitliches Spiel des zweiten Ringes 0,02–0,06 mm

2.3.3.2 Kolbenringe überprüfen
Die Übergrössen des obersten und zweiten Kolbenringes sind auf der Oberseite der Ringe eingeschlagen:
— Übergrösse Nr. 1: —
— Übergrösse Nr. 2: 0,50 mm
— Übergrösse Nr. 3: —
— Übergrösse Nr. 4: 1,00 mm
Der Spreizring des dreiteiligen Ölabstreifringes ist mit einer Farbkennzeichnung versehen, um die Übergrössen unterscheiden zu können. Diese Farbmarkierungen sind auf dem Spreizring aufgemalt.
— Übergrösse Nr. 1: —
— Übergrösse Nr. 2: blau
— Übergrösse Nr. 3: —
— Übergrösse Nr. 4: gelb
Den Ring in die Zylinderbohrung einsetzen und ungefähr 20 mm in den Zylinder stossen. Mit dem Kolbenboden den Kolbenring in den Zylinder drücken, damit der Ring rechtwinklig zur Zylinderbohrung angeordnet ist. Danach das Endspiel mit einer Fühlerlehre messen.
Kolbenendspiel oberster und zweiter Ring:
— Sollwert 0,15–0,35 mm
— Verschleissgrenze 1,0 mm
Kolbenendspiel Ölabstreifring:
— Sollwert 0,3–0,9 mm
— Verschleissgrenze 1,5 mm
Der Endspalt des Spreizringes des Ölabstreifringes kann nicht gemessen werden. Ist dieser aber übermässig gross, so muss der gesamte dreiteilige Ölabstreifring erneuert werden.

2.3.3.3 Kolbenbolzen überprüfen
Einen leichten Ölfilm auf den Kolbenbolzen auftragen. Danach den Kolbenbolzen in das Pleuelauge einsetzen und das Spiel prüfen. Es sollte kein merkliches Spiel vorhanden sein. Wenn Spiel festgestellt wird, das Pleuelauge auf Verschleiss prüfen. Wenn erforderlich, die Pleuelstange und den Kolbenbolzen erneuern.
Der Kolbenbolzen sollte auch im Kolben kein merkliches Spiel aufweisen. Wenn der Kolbenbolzen locker im Kolben sitzt, den Kolbenbolzen und/oder den Kolben erneuern.

2.3.4 Kurbelwelle

Die Teile der Kurbelwelle sind aus Bild 54 ersichtlich.

2.3.4.1 Schlag der Kurbelwelle messen
Die Kurbelwelle an beiden Enden in V-Prismen lagern. Danach Messuhren an jedem Lagerzapfen der Kurbelwelle anbringen, die Kurbelwelle um eine Umdrehung drehen und den Schlag der Welle ablesen (Bild 98). Der höchst zulässige Wert beträgt 0,03 mm.
Wenn die Kurbelwellen-Durchbiegung die Verschleissgrenze überschreitet, ist die Kurbelwelle zu erneuern.

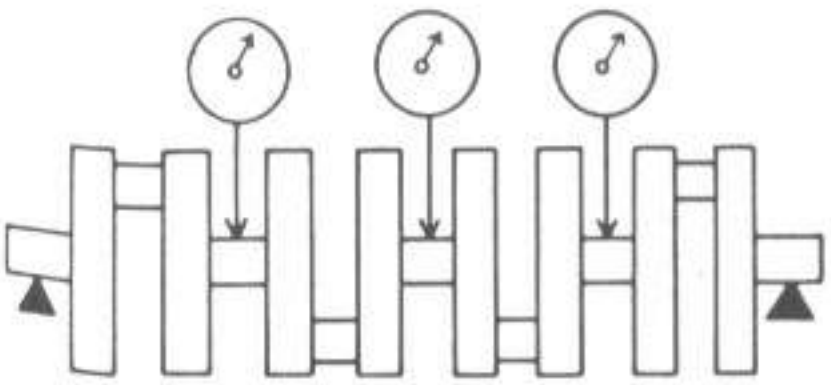


Bild 98
Schlag der Kurbelwelle messen.

2.3.4.2 Lagerschalen prüfen
Die Lagerschalen prüfen. Falls die innere oder äussere Oberfläche Brandspuren oder Schuppenbildung aufweisen bzw. rauh zerkratzt oder abgenutzt sind, dann müssen die Lagerschalen erneuert werden.

2.3.4.3 Spiel der Kurbelwellenlager messen
- Die Kurbelwelle und die Lagerzapfen reinigen.
- Die obere Kurbelgehäusehälfte umdrehen und auf einer Werkbank abstellen.
- Die Lagerschalen in die obere Kurbelgehäusehälfte einbauen.
- Die Kurbelwelle in die obere Hälfte des Kurbelgehäuses einsetzen.
- Messdraht (Plastigage) an den Lagerzapfen der Kurbelwelle anbringen, um das Lagerspiel zu kontrollieren (Bild 99). Die Kurbelwelle jetzt nicht mehr durchdrehen, bis die Prüfung beendet ist.
- Lagerschalen in das untere Kurbelgehäuse einsetzen. Das untere Kurbelgehäuse vorsichtig auf das obere Kurbelgehäuse aufsetzen.
- Die Befestigungsschrauben der beiden Gehäusehälften 1-10 einschrauben. Diese Schrauben danach in der am Kurbelgehäuse eingegossenen Reihenfolge mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment von 24 Nm festziehen.
- Die Schrauben wieder lösen (in umgekehrter Reihenfolge).
- Vorsichtig die untere Gehäusehälfte abnehmen.
- Die Breite des zusammengedrückten Messdrahtes an den Lagerzapfen der Kurbelwelle messen, um das Spiel zu bestimmen. Der Wert sollte zwischen 0,040–0,064 mm liegen.

2.3.4.4 Kurbelwellen-Hauptlagerschalen auswählen
Die verwendeten Nummern, welche die Grösse der Kurbelwellenzapfen bezeichnen, sind auf der Seite der Kurbelwange eingeschlagen. Die ersten fünf (5) Nummern sind die Hauptlagerzapfennummern, wobei mit dem linken Lagerzapfen begonnen wird. Die vier (4) Pleuelstan-

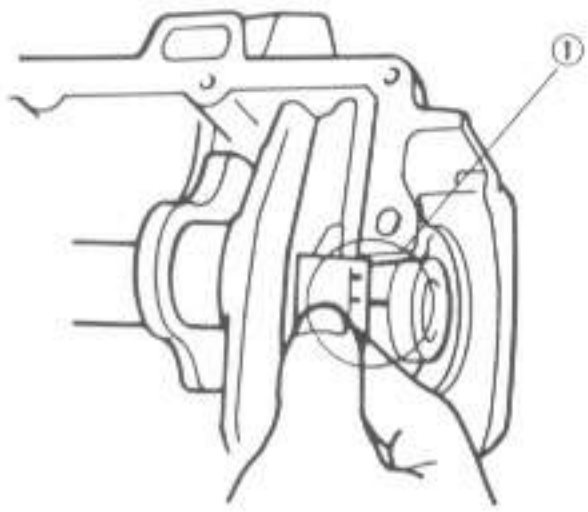


Bild 99
Messdraht (1) am Lagerzapfen der Kurbelwelle anbringen.

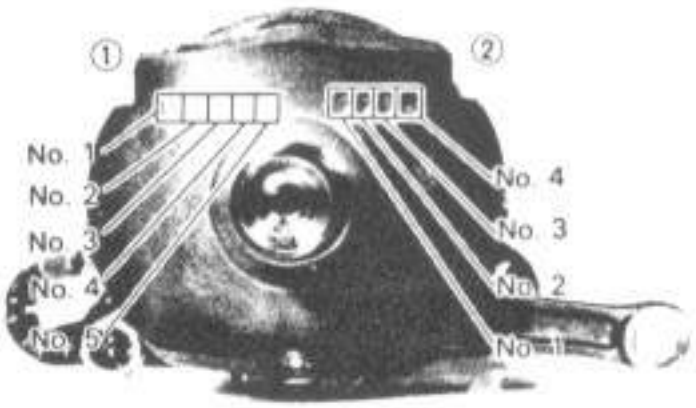


Bild 100
Bezeichnung Kurbelwellenzapfen auf der Kurbelwange

1 Hauptlagerzapfennummer
2 Pleuelstangen-Lagerzapfennummer

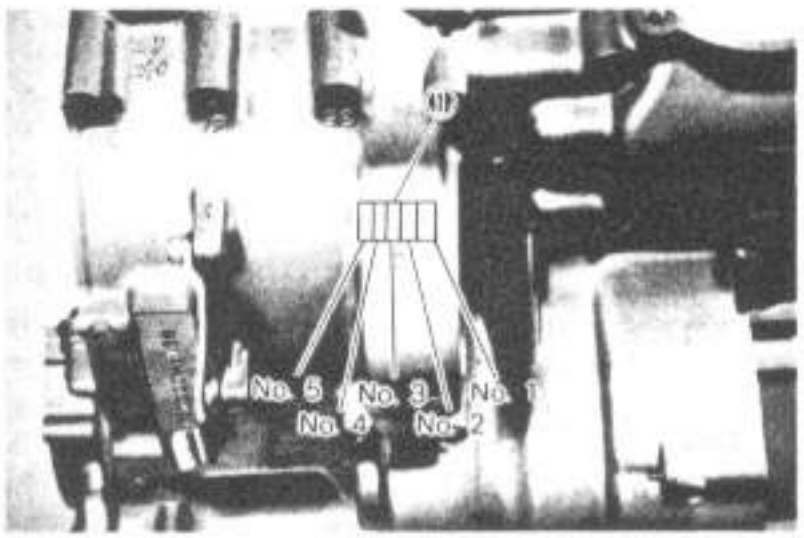


Bild 101
Hauptlagernummer auf dem oberen Kurbelgehäuse



Bild 102
Numerierung der Pleuelstangen

gen-Lagerzapfennummern folgen in der gleichen Reihenfolge. Das obere Kurbelwellengehäuse ist mit 1 bis 5 numeriert (siehe Bilder 100 und 101)
Die Pleuelstangen sind mit 4 oder 5 numeriert. Die Stangennummern sind mit Tusche in der Pleuelstange eingeschlagen (Bild 102).
Die richtige Lagerwahl erfolgt, indem die Kurbelwellen-Zapfennummer von der Kurbelgehäuse- bzw. von der Pleuelstangennummer subtrahiert wird. Für die richtige Lagerschalenwahl ist die Farbmarkierung zu beachten.

Lagerschalen-Farbmarkierung	
Nr. 1	Blau
Nr. 2	Schwarz
Nr. 3	Braun
Nr. 4	Grün
Nr. 5*	Gelb
*Nur für die Kurbelwellen-Hauptlager	

Beim Zusammenbau alle Lagerschalen-Oberflächen gründlich mit Motoröl einölen.
Bevor die Pleuellagerdeckel mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment angezogen werden, müssen die nachfolgenden Punkte besonders beachtet werden.

- Auf die Gewinde der Pleuelstangenbolzen Molybdändisulfidfett streichen.
- Die Lagerdeckelenden auf beiden Seiten gleichmässig anziehen. Wenn während des Festziehens ein Anzugsmoment von 38 Nm oder mehr erreicht wird, NICHT STOPPEN, sondern bis zum vorgeschriebenen Anzugsmoment gleichmässig anziehen.
- Falls beim Festziehen zwischen 35 Nm und 41 Nm unterbrochen wird, muss die Mutter wieder bis unter 30 Nm gelöst und dann nochmals, ohne anzuhalten, bis zum vorgeschriebenen Anzugsmoment festgezogen werden.

2.3.5 Kupplung

Die Teile der Kupplung sind in Bild 61 gezeigt.

2.3.5.1 Kupplungskorb überprüfen

Die Klauen im Kupplungskorb überprüfen. Auf Risse und ausgebrochene Kanten achten. Wenn nur geringe Beschädigungen festgestellt werden, die Kanten entgraten. Bei ernsthaften Schäden muss jedoch der Kupplungskorb erneuert werden.
Zu beachten ist, dass ausgebrochene Kanten an den Klauen des Kupplungskorbes für die Reiblamellen zu fehlerhafter Kupplungsfunktion führen können.
Einen dünnen Film Getriebeöl auf der Hauptwelle und auf der Innenseite des Kupplungskorbes auftragen. Danach den Kupplungskorb auf die Hauptwelle aufschieben.

2.3.5.2 Kupplungsnabe überprüfen

Die Kupplungsnabe enthält den eingebauten Dämpfer unter der ersten Kupplungsscheibe (Kupplungsscheibe 2). Es ist normalerweise nicht notwendig, den Sprengring zu entfernen und den eingebauten Dämpfer zu entfernen, wenn nicht ernsthaftes Klappen der Kupplung verursacht wird.
Die Keilnuten der Kupplungsnabe auf ausgebrochene Kanten absuchen. Wenn nur leichte Beschädigungen festgestellt werden, die Kanten entgraten. Bei ernsthaften Schäden muss die Kupplungsnabe erneuert werden. Ausbrüche an den Keilnuten der Kupplungsscheiben führen zu ruckartigem Betrieb.

2.3.5.3 Reib- und Kupplungsscheiben überprüfen

Die Kupplungs- und Reibscheiben auf Wärmeschäden prüfen. Die Stärke der Reibscheiben an drei oder vier Punkten am Umfang messen. Die einzelnen Kupplungsscheiben auf Anzeichen von Wärmeschäden und Verzug kontrollieren. Dazu die Scheiben auf eine Richtplatte legen (Glasscheibe ist zulässig) und eine Fühlerlehre gemäss Bild 103 verwenden. Falls übermässiger Verzug festgestellt wird, die Kupplungsscheiben erneuern. Um ein optimales Leistungsvermögen sicherzustellen, ist der gesamte Scheibensatz zu erneuern, wenn eine der Reib- oder Kupplungsscheiben ersetzt werden muss.

— Dicke der Reiblamellen	3,0 mm
Verschleissgrenze	2,8 mm
— Verzug der Kupplungsscheiben	0,05 mm

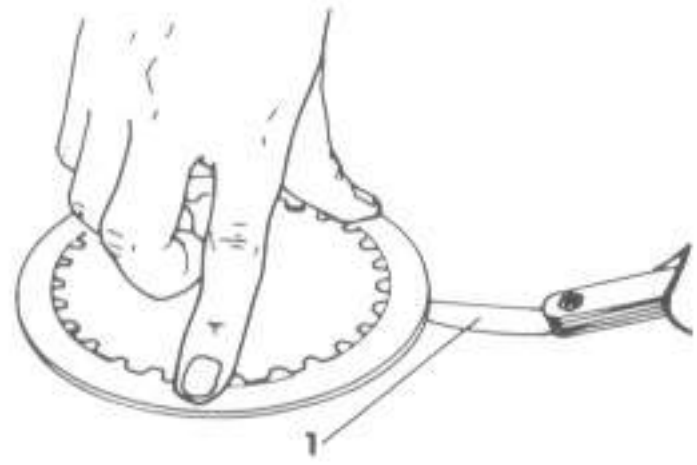


Bild 103
Kupplungsscheibe mit einer Fühlerlehre (1) prüfen.

2.3.5.4 Kupplungsbetätigungs-Mechanismus prüfen

Einige Teile der Betätigung sind in Bild 104 gezeigt.

- Die Zähne des Zugstangen-Zahnrades auf übermässigen Verschleiss und Beschädigung prüfen und gegebenenfalls erneuern.
- Zugstangen-Drucklager auf Beschädigung prüfen und gegebenenfalls erneuern.
- Ritzelzähne der Kupplungshebelwelle auf Beschädigung prüfen und gegebenenfalls erneuern.

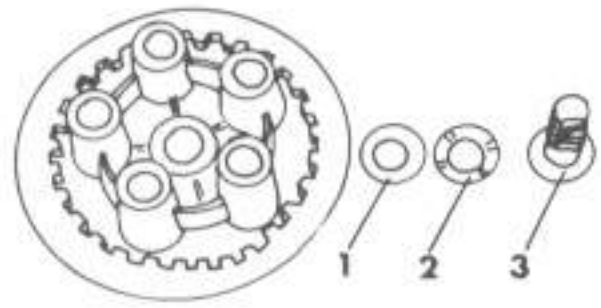


Bild 104
Kupplungs-Betätigung

1 Unterlagscheibe
2 Drucklager
3 Zugstange

2.3.5.5 Kupplungsfedern überprüfen

Die ungespannte Länge der Kupplungsfedern messen. Wenn die Länge auch nur einer Feder das Minimalmass von 43,0 mm unterschreitet, sind sämtliche Federn zu erneuern. Der Ersatz von nur einer Feder verursacht Störungen in der Kupplungsbetätigung.

2.3.6 Getriebeteile prüfen

- Jede einzelne Schaltgabel auf Anzeichen von Grübchenbildung an den Kontaktflächen mit den Zahnrädern prüfen (Bild 105). Die Schaltgabeln auch auf Verformung kontrollieren. Darauf achten, dass sich jede einzelne Schaltgabel leicht auf der entsprechenden Führungsstange verschieben lässt.
- Die Führungsstange über eine Richtplatte rollen. Falls die Stange verbogen ist, diese erneuern.
- Die Nuten der Schaltwalze auf Anzeichen von Abnutzung und Beschädigung prüfen. Wenn eine Profilnut übermässig abgenutzt oder beschädigt ist, die Schaltwalze erneuern (Bild 106).
- Die Schaltwalzenfinger jeder Schaltgabel auf Verschleiss prüfen (Bild 107). Die in den Nuten der Schaltwalzen eingesetzten Fingerenden kontrollieren. Sind diese abgenutzt oder beschädigt, die Schaltgabeln erneuern.
- Die Passstifte der Schaltwalze auf Lockerung, Beschädigung und Abnutzung absuchen. Falls erforderlich, die Passstifte erneuern.
- Die Anschlagplatte der Schaltwalze, den Sprengring und den Anschlag auf Abnutzung prüfen. Wenn erforderlich, die entsprechenden Teile erneuern.
- Die Getriebewellen mittels Zentriervorrichtung und Messuhr auf Biegung kontrollieren. Wenn eine Welle über die Verschleissgrenze von 0,08 mm verbogen ist, diese erneuern.
- Sorgfältig jedes einzelne Zahnrad untersuchen. Auf

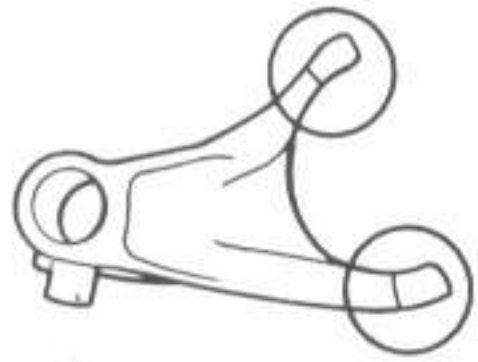


Bild 105
Schaltgabeln prüfen

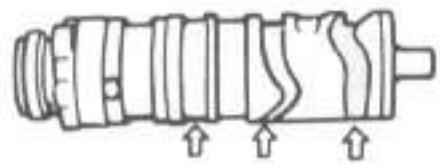


Bild 106

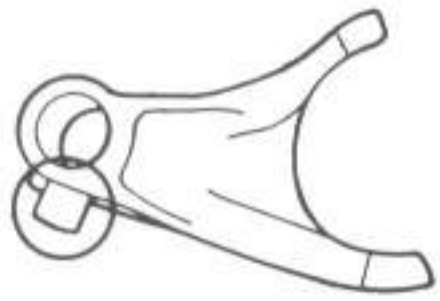


Bild 107

Anzeichen von Hitzeschäden (blaue Verfärbung) achten. Die Zähne auf Grübchenbildung, ausgebrochene Kanten oder extremen Verschleiss absuchen. Wenn erforderlich, die Zahnräder erneuern.

- Darauf achten, dass sich jedes Zahnrad frei auf der Welle verschieben lässt.
- Darauf achten, dass alle Scheiben und Klemmen unbeschädigt und richtig montiert sind. Verbogene oder lockere Klemmen und verbogene Scheiben erneuern.
- Darauf achten, dass jedes Zahnrad richtig in das Nabenrad auf der Welle eingreift. Die Klauen auf abgerundete Kanten, Risse und ausgebrochene Ecken absuchen. Wenn erforderlich, ersetzen.

2.3.7 Anlassvorrichtung

Die Arbeiten zur Reparatur eines Anlassers sind in Kap. 7.2 beschrieben. Der folgende Text widmet sich ausschliesslich den Teilen der Startvorrichtung, die während der Zerlegung der Antriebseinheit freigesetzt werden (Bild 108).

- Die Oberfläche des Zwischenrades auf übermässigen Verschleiss oder andere Beschädigung prüfen und gegebenenfalls erneuern.
- Die Federkappen und die Federn auf Verformung und Beschädigung prüfen, ggf. erneuern.
- Die Schrauben der Anlasserkupplung (Inbusschrauben) auf Lockerung prüfen. Falls sich eine der Schrauben gelöst hat, muss sie mit einer neuen ersetzt werden. Auf die Schraubengewinde «LOCTITE» auftragen und dann mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment von 25 Nm festziehen. Danach die Schraubenköpfe sichern.
- Die «HY-VO»-Kette auf Beschädigung und übermässigen Verschleiss prüfen, ggf. erneuern.
- Die «HY-VO»-Kettenführung auf Beschädigung und übermässigen Verschleiss prüfen, ggf. erneuern.

2.3.8 Kurbelgehäuse und Filtersiebdeckel

Das Kurbelgehäuse auf Risse und andere Beschädigungen absuchen.
Die Ölkanäle reinigen und mit Druckluft durchblasen. Gewindesicherungslack wie z.B. «LOCTITE» auf den Befestigungsschrauben auftragen, wenn der Deckel eingebaut wird.

2.3.9 Lager und Ölringdichtungen

Nach dem Reinigen und Schmieren der Lager den inneren Laufring mit den Fingern drehen. Wenn rauhe Stellen festgestellt werden, das entsprechende Lager erneuern.

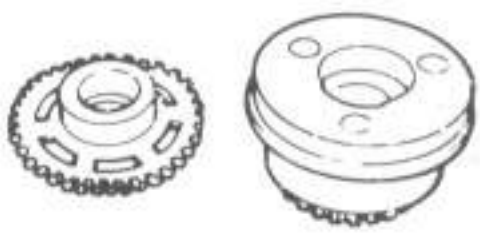


Bild 108

Die Lager können besonders einfach aus- bzw. eingebaut werden, wenn die Lagergehäuse vorher auf ca. 95° bis 125° C erwärmt werden. Das Gehäuse langsam und gleichmässig in einem Heizofen erwärmen, um Verzug zu vermeiden.
Die Dichtlippen der Ölringdichtungen auf Beschädigung und Abnutzung prüfen. Wenn erforderlich, die Ölringdichtungen erneuern.

2.3.10 Das Zwischengetriebe

Die Teile des Zwischengetriebes sind in Bild 109 gezeigt.

2.3.10.1 Dämpfer zerlegen und überprüfen
Für das Zerlegen des Zwischengetriebe-Dämpfers sind ein Dämpferkompressor (Spezialwerkzeug; siehe Bild 21) und eine hydraulische Presse unbedingt notwendig. Sind diese Utensilien nicht vorhanden, ist eine Zerlegung nur äusserst schwer durchzuführen.

- Die Zwischengetriebe-Antriebswelle mit angebrachtem Dämpferkompressor («1» in Bild 110 – Spezialwerkzeug) auf einer Presse auflegen.
- Dämpferfeder zusammenpressen und die Federhalter abnehmen.
- Federsitz, Feder und Dämpfernocken von der Antriebswelle entfernen.
- Die Oberflächen des Dämpfernockens prüfen. Auf leichte Nockenbetätigung und auf übermässigen Verschleiss an der Nockenoberfläche achten. Falls übermässiger Verschleiss festgestellt wird, muss die Dämpfereinheit erneuert werden.
- Die Dämpferfeder auf Erlahmung, Verschleiss und Beschädigung prüfen und gegebenenfalls erneuern.
- Durch Drehen des Lagers auf Beschädigung der Kugeln, rauhe Stellen und übermässiges Lagerspiel achten. Zahnradzähne prüfen. Falls einer der Zahnradzähne und/oder Lager beschädigt sind, müssen Zahnradsatz und/oder Lager erneuert werden.

2.3.10.2 Zwischenantriebs- und -abtriebs-Wellenlager ausbauen

- Die Sicherungslasche der Mutter des Zwischenantriebrades mit einem passenden Dorn flachdrücken (Bild 111).
- Die Zwischenantriebswelle in einen Schraubstock spannen, wobei die Welle mit einem Lappen zu umwickeln ist, um sie zu schützen.
- Die Befestigungsmutter des Antriebsritzels entfernen.
- Das Zwischenantriebsrad und das Lager entfernen.
- Den Antriebsflansch im Schraubstock umdrehen.
- Die Flanschbefestigungsmutter abnehmen (Bild 112). Beachten, dass diese Mutter mit Gewindesicherungsmittel gesichert ist.
- Den Antriebsflansch von der Antriebswelle abnehmen.

2.3.10.3 Zwischengetriebe zusammenbauen

- Das Lager am Antriebsritzel anbringen und mit einer neuen Mutter feststellen. Das Anzugsdrehmoment dieser Mutter beträgt 110 Nm.

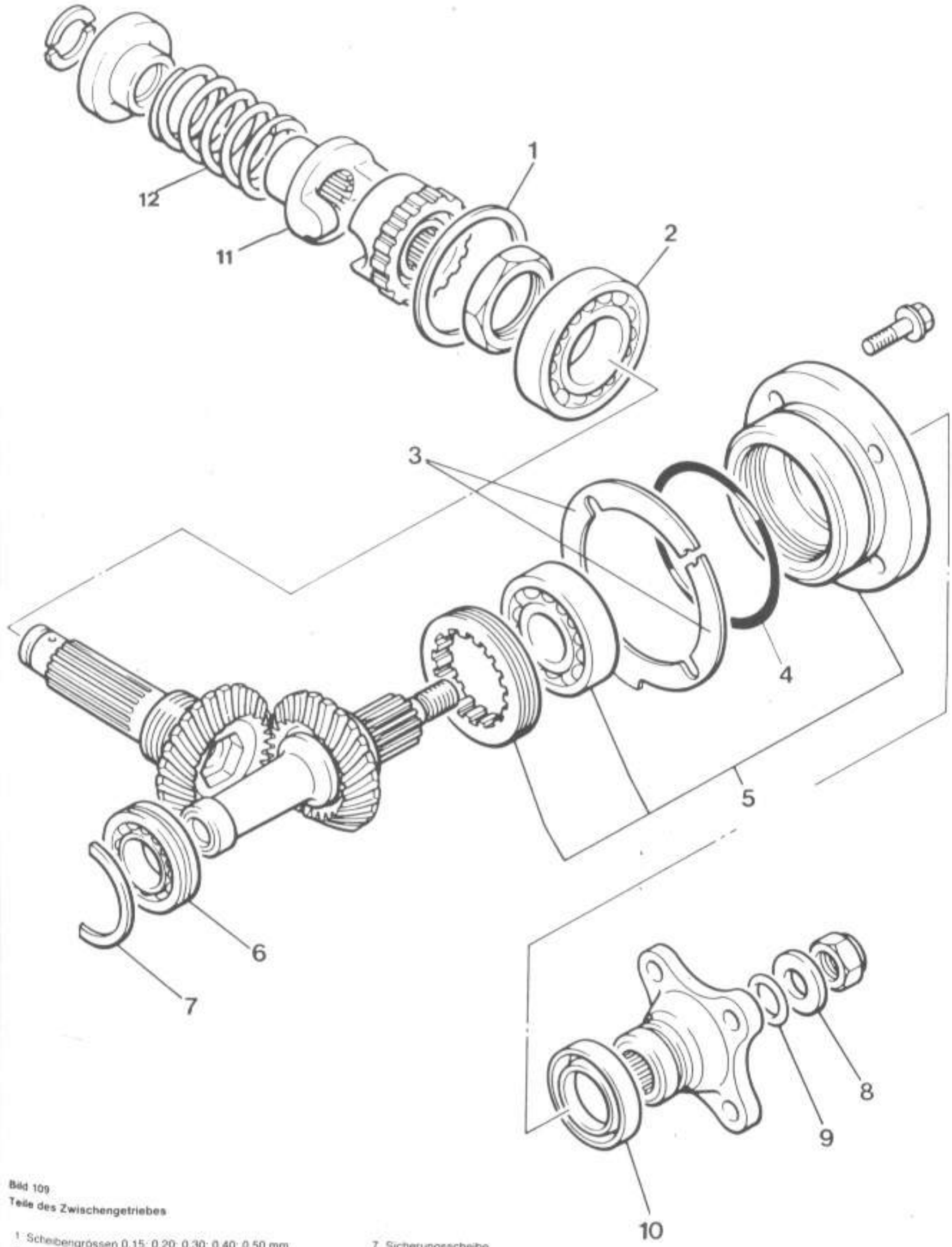


Bild 109
Teile des Zwischengetriebes

1 Scheibengrössen 0,15; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50 mm
2 Lager (B 6207)
3 Scheibengrössen 0,10; 0,15; 0,20; 0,30; 0,40; 0,50 mm
4 O-Ring
5 Lagergehäuse komplett
6 Lager (B 6005)
7 Sicherungsscheibe
8 Unterlegscheibe
9 O-Ring
10 Öldichtung
11 Dämpfer
12 Dämpferfeder



Bild 110



Bild 111

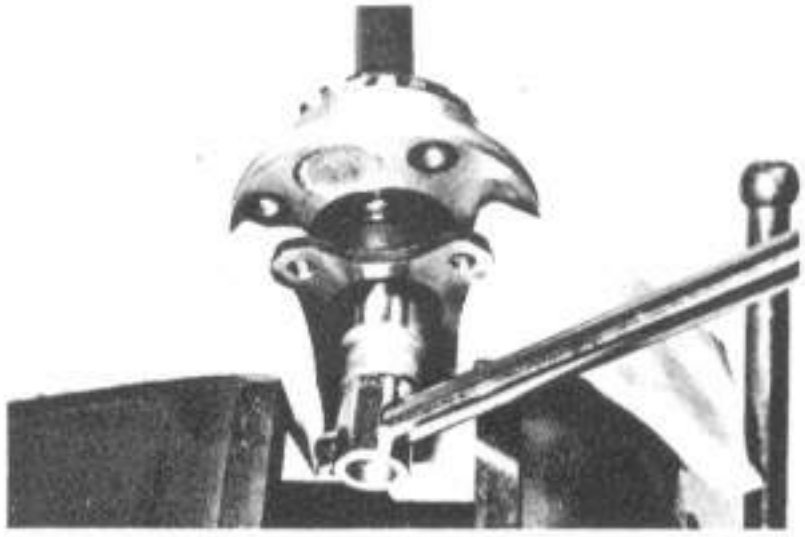


Bild 112

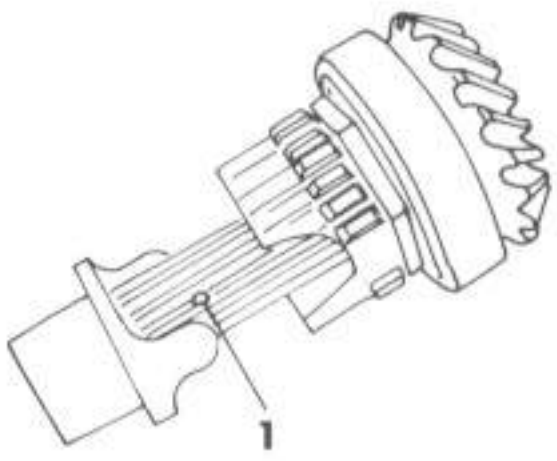


Bild 113
Ölbohrung (1)

- Die Abtriebsdämpfernocke auf die Ritzelantriebswelle aufsetzen, wobei die Nockenbuckel jeweils um 90° von den Ölbohrungen der Welle ausgefluchtet, positioniert werden (Bild 113).
- Den Antriebsdämpfernocken, die Feder, den Federsitz und den Halter mit einer hydraulischen Presse und dem Dämpferkompressor (Spezialwerkzeug; siehe Bild 21) einbauen.
- Die neue Lagergehäuseeinheit an der Ritzelabtriebswelle anbringen. Niemals auf den äusseren Lagerring pressen! Den inneren Laufring immer mit Vorsicht einpressen.
- Den Antriebsflansch und einen neuen O-Ring auf die Abtriebsradwelle aufsetzen.
- Das Wellenende mit Gewindesicherungsmittel (z. B. LOCTITE) bestreichen und die Wellenmutter mit 110 Nm festziehen.
- Die Mutter mit einem Körner sichern (Bild 114).
- Den neuen O-Ring am Lagergehäuse anbringen.

2.3.10.4 Zahnflankenspiel prüfen und einstellen

Das Zahnflankenspiel des Zwischengetriebes kann nur geprüft werden, wenn die Zahnräder im Kurbelgehäuse eingebaut sind. Diese Arbeit kann auch bei eingebautem Antriebsaggregat durchgeführt werden, ist aber wegen der beengten Verhältnisse nicht zu empfehlen.

- Antriebsritzelhalter des Zwischengetriebes (Spezialwerkzeug Nr. 90890-04051) am Kurbelgehäuse anbringen, um das Antriebsritzel während des Messens des Zahnflankenspiels festzuhalten (Bild 115).
  Vor dem Anbringen dieses Spezialwerkzeuges die Halterschraube ganz ausdrehen und nach dem Anbringen des Halters diese Schraube gerade so viel wie notwendig wieder festziehen (normalerweise ist das Festziehen von Hand ausreichend).
- Messuhr gemäss Bild 116 am Zwischenantriebsflansch anbringen und danach den Antriebsflansch leicht hin- und herbewegen, wobei gleichzeitig das Zahnflankenspiel an der Messuhr abgelesen wird. Es sollte zwischen 0,1 und 0,2 mm liegen.
- Diese Messung an vier verschiedenen Punkten durchführen. Den Antriebsflansch jedesmal um 90° drehen und die Messung des Zahnflankenspiels wiederholen.



Bild 114

Falls das Zahnflankenspiel ausserhalb der Toleranz liegt und eine Einstellung notwendig wird, sollte der Motor oder die Schwinge vom Motorrad abgenommen werden. Folgende Arbeiten durchführen:

- Gehäuseeinheit des Abtriebsrades in das Kurbelgehäuse einbauen, indem ein Spalt von 2 mm zwischen dem Gehäuse und dem Kurbelgehäuse («a» in Bild 117) freigelassen wird. Danach die beiden Schrauben je um 180° versetzt am Lagergehäuse eindrehen.
- Antriebswellenhalter des Zwischengetriebes und Messuhr anbringen.
- Die Schraube langsam wechselweise festziehen, bis die Anzeigenadel der Messuhr ein Zahnflankenspiel von 0,2 mm anzeigt (Bild 116).
- Den Spalt zwischen dem Lagergehäuseflansch des Abtriebsrades und dem Kurbelgehäuse mit einer Fühlerlehre («1» in Bild 118) messen. Der gemessene Wert entspricht der Scheibengrösse.
- Die richtigen Grössen der Scheiben gemäss Bild 119 anbringen und das Abtriebsgehäuse danach mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festziehen.
- Das Zahnflankenspiel nochmals prüfen, wobei es innerhalb der Toleranz liegen muss. Falls dies nicht der Fall sein sollte, nochmals eine Einstellung mit den Scheiben vornehmen.

2.3.10.5 Antriebsrad einstellen

Wenn das Kurbelgehäuse, das Zwischengetriebe oder das Lagergehäuse des Zwischengetriebes erneuert wurden, muss eine neue Einstellung des Antriebsrades vorgenommen werden.

Die für die Einstellung des Antriebsrades notwendigen Scheibengrössen «A» können von den am oberen Kurbelgehäuse und am Ende des Antriebsrades angebrachten Angaben nach folgender Formel berechnet werden:

A = c – a – b

Dabei gelten:

A = Scheibendicke

a = eine Zahl (normalerweise eine Dezimalzahl), die auf dem Wellenende gemäss Bild 120 aufgedruckt ist und entweder von der Nominalgrösse «43» addiert oder subtrahiert wird.

b = eine Lagerdicke (wird als Konsante betrachtet – 16,94 mm);

c = eine Zahl (normalerweise eine Dezimalzahl, die auf der oberen Kurbelgehäusehälfte neben den Hauptlager-Selektionsnummern gefunden werden kann (Bild 121) und zur Nominalgrösse «60» addiert wird.

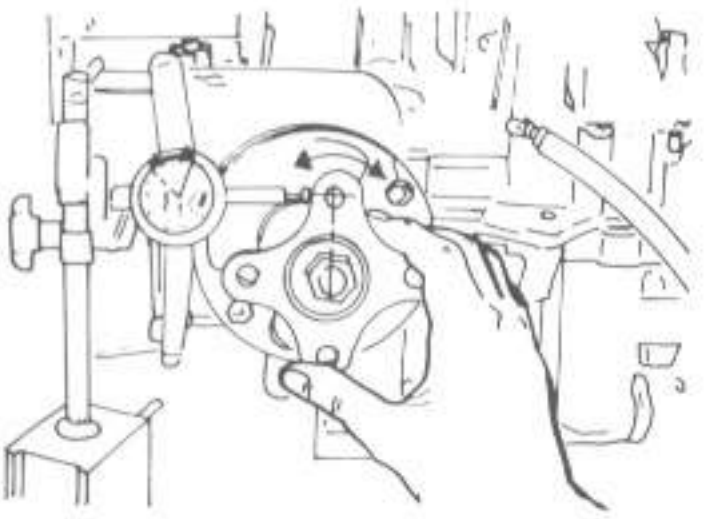


Bild 116
Zahnflankenspiel des Zwischengetriebes messen.

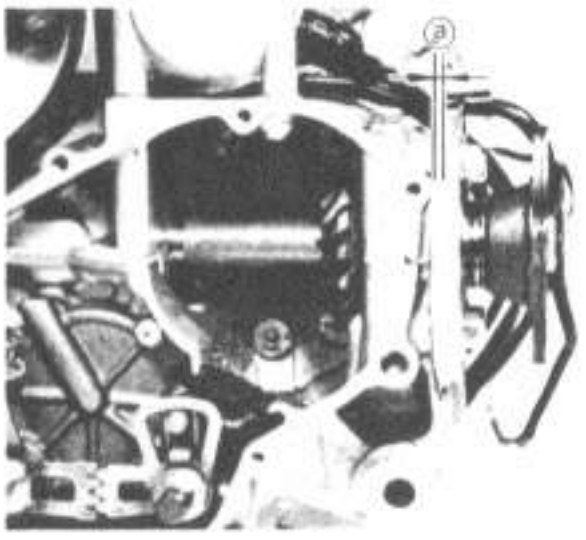


Bild 117

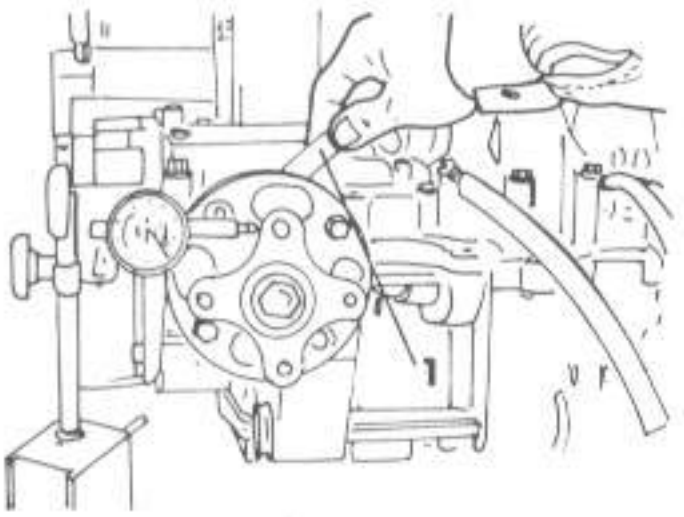


Bild 118

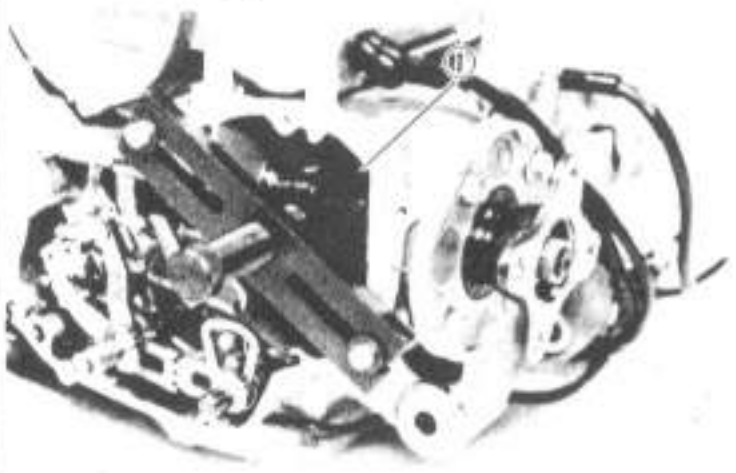


Bild 115
Antriebsritzelhalter (1)

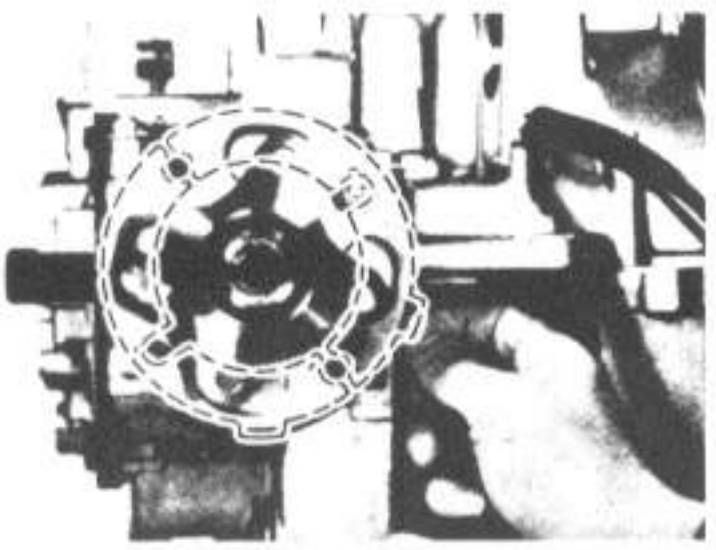


Bild 119

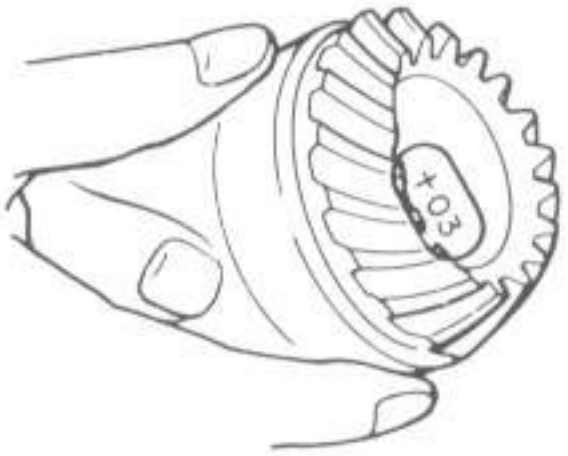


Bild 120

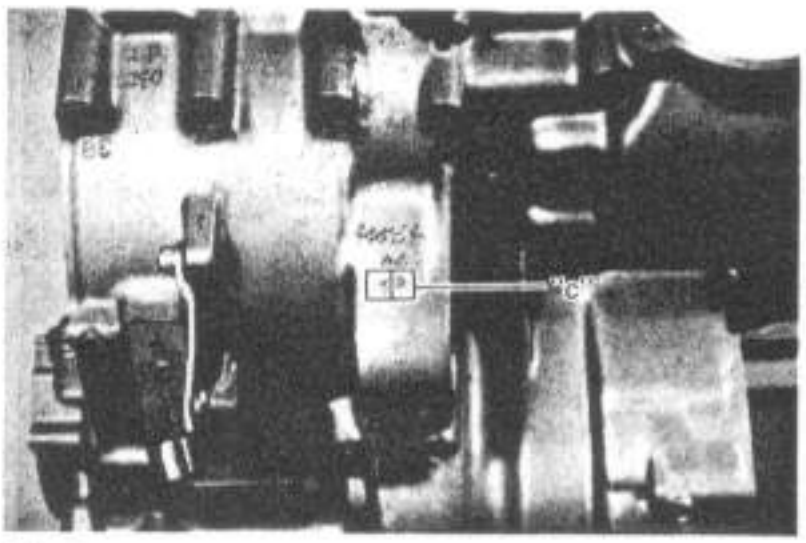


Bild 121

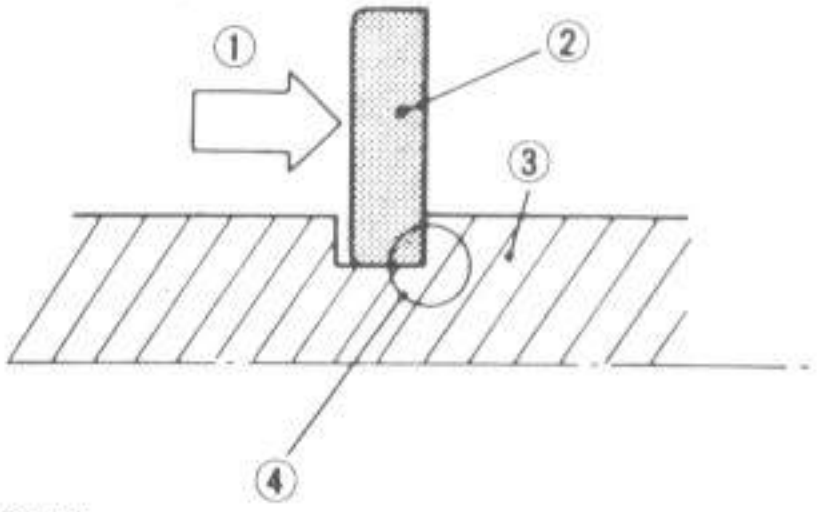


Bild 122
Zum Einbau der Sprengringe

1 Druck 2 Sprengring 3 Welle 4 Scharfe Kante

Scheiben sind in den folgenden Dicken erhältlich: 0,15 mm / 0,20 mm / 0,30 mm / 0,40 mm / 0,50 mm. Weil die Scheiben nur mit 0,05 mm-Abständen ausgewählt werden können, wird auf- oder abgerundet, je nachdem, was näher ist.

2.4 Zusammenbau der Antriebseinheit

In diesem Kapitel wird der Zusammenbau der komplett zerlegten Antriebseinheit beschrieben. Erfolgte nur eine

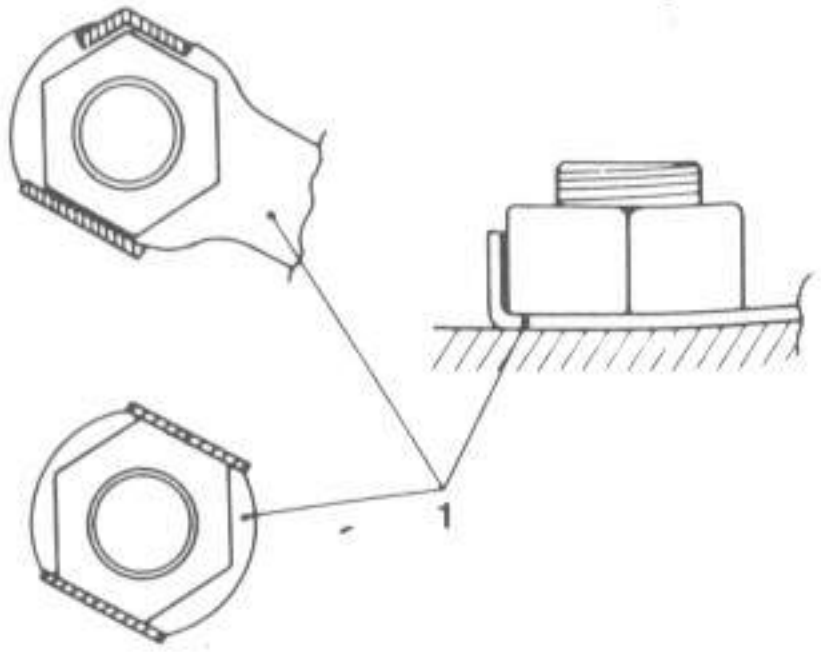


Bild 123
Sicherungsscheibe oder -blech (1) umbiegen.

Teizerlegung, so sind auch nur die entsprechenden Arbeitsvorgänge zu beachten. Beim Zusammenbau ist grundsätzlich auf folgendes zu achten:

- Alle Dichtungen und Dichtringe sollten bei einer Überholung des Motors erneuert werden. Die Oberflächen der Dichtungen und die Dichtlippen der Dichtringe sind zu reinigen.
- Bei der Montage sind alle Gleitflächen des Motors und des Getriebes sowie alle Lager zu schmieren.
- Vor dem Wiedereinbau sind alle Sprengringe sorgfältig zu kontrollieren. Die Kolbenbolzen-Klemmen müssen erneuert werden. Auch deformierte Sprengringe sind zu erneuern. Wenn ein Sprengring eingebaut wird, darauf achten, dass die scharfe Kante gegenüber der Druckaufnahmeseite angeordnet ist. Einzelheiten sind Bild 122 zu entnehmen.
- Alle Sicherungsscheiben, Sicherungsbleche und Splinte müssen erneuert werden, wenn sie ausgebaut bzw. abgenommen wurden. Die Laschen der Sicherungsscheiben oder -bleche sind gegen die Schlüsselflächen der Schraubenköpfe oder Muttern zu biegen, nachdem die Schrauben oder Muttern richtig festgezogen wurden (siehe Bild 123). Splinte müssen erneuert werden, wenn sie abgenommen wurden.

2.4.1 Oberes Kurbelgehäuse zusammenbauen

- Die Pleuelstangen mit den richtigen Lagerschalen an der Kurbelwelle anbringen und die Pleuelstangen-Bolzengewinde mit Molybdändisulfidfett bestreichen. Die Lagerdeckel auf beiden Seiten gleichmässig auf 38 Nm festziehen. Wenn während des Anziehens ein Anzugsmoment von 30 Nm oder mehr erreicht wird, nicht stoppen, sondern bis zum vorgesehenen Anzugsmoment (38 Nm) festziehen. Falls unterbrochen wird, muss die Mutter wieder bis unter 30 Nm gelöst und dann nochmals ohne anzuhalten bis zum vorgeschriebenen Anzugsmoment festgezogen werden.

Beim Einbau der Pleuelstange beachten, dass sich die Befestigungsmuttern auf der Oberseite befinden. Sonst wird der Motor beschädigt.

- Die richtigen Kurbelwellen-Hauptlagerschalen gründlich einölen und in das Kurbelgehäuse einsetzen. Die Kurbelwelle einbauen. Vordem nicht vergessen, die Kurbelwellen-Öldichtung (auf der linken Seite), die Verschlussschraube (auf der rechten Seite), die «HY-VO»-Kette und die Nockenwellenkette an der Kurbelwelle einzubauen. Ebenso die Kettenführung in das obere Kurbelgehäuse einsetzen, falls sie entfernt wurde.
- Anlasserzwischenrad, Welle, Anschlagplatte und ein neues Sicherungsblech («1» in Bild 124) einbauen. Die Schraube mit 10 Nm festziehen und die Blechlaschen am Schraubenkopf umbiegen.
- Die Anlasserkupplung und die Kettenradeinheit mit der «HY-VO»-Kette verbinden und in das Kurbelgehäuse legen (Bild 125).
- Die Welle der Lichtmaschine in die Anlasserkupplungseinheit einbauen (Bild 126).
- Die Ölspritzdüse der «HY-VO»-Kette einbauen. Den Positionsstift an der Spritzdüse in die Positionsnut am Kurbelgehäuse einsetzen; dabei nicht vergessen, den neuen O-Ring (1) an der Spritzdüse anzubringen (Bild 127).
- Einen neuen O-Ring am Lagergehäuse anbringen und zusammen mit der Flanschkopfschraube einbauen.
- Die Getriebe-Hauptwelleneinheit am oberen Kurbelgehäuse einbauen. Dabei den Passstift (1) des Lagers gegen die Kurbelwelle richten und dann die Welleneinheit in das Gehäuse legen (Bild 128).
- Das Zwischenabtriebsrad (ohne Zwischengetriebe-Antriebsritzel) einbauen (Bild 129).
- Das Endlager der Zwischengetriebe-Abtriebswelle einbauen (Bild 130).
- Den Passstift mit O-Ring in das Kurbelgehäuse einbauen (Bild 131).

2.4.2 Unteres Kurbelgehäuse zusammenbauen

- Die Getriebe-Antriebswelleneinheit in das Kurbelgehäuse einbauen (Bild 132).

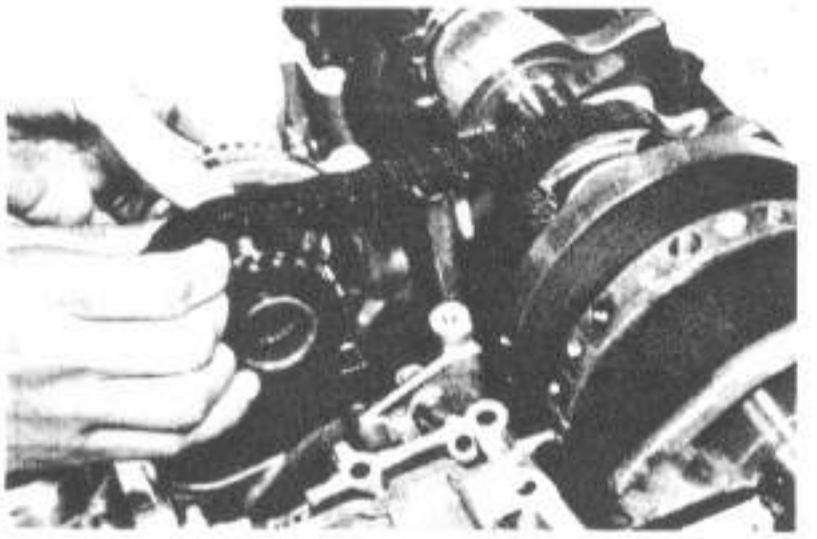


Bild 125

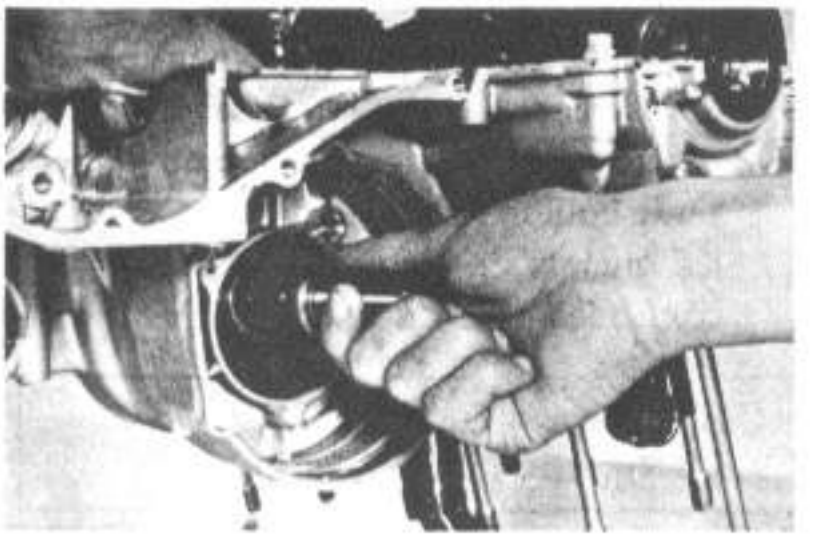


Bild 126

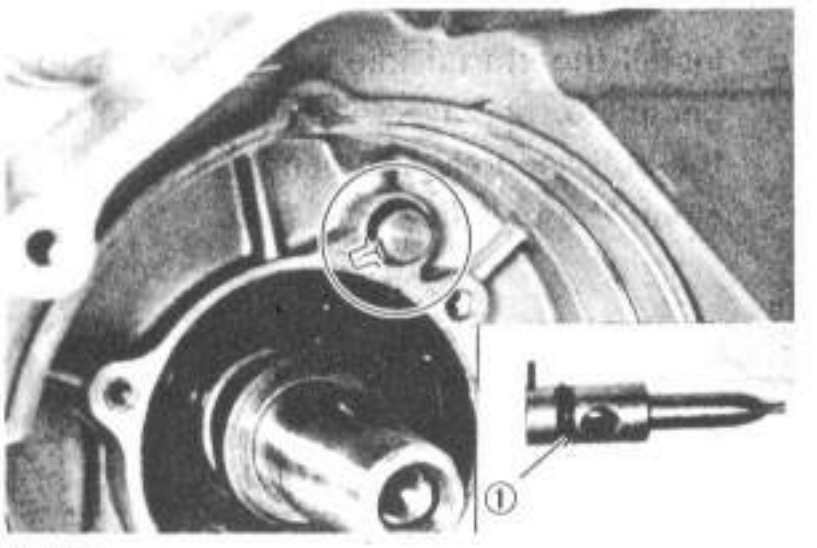


Bild 127

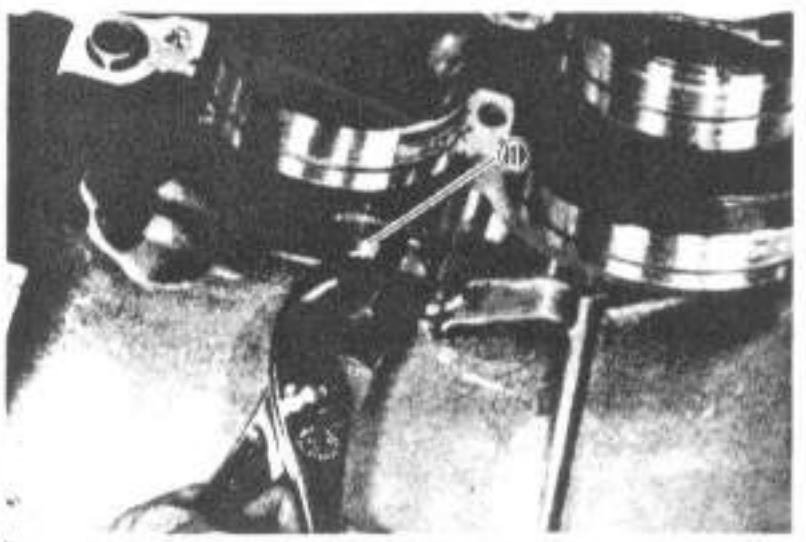


Bild 124

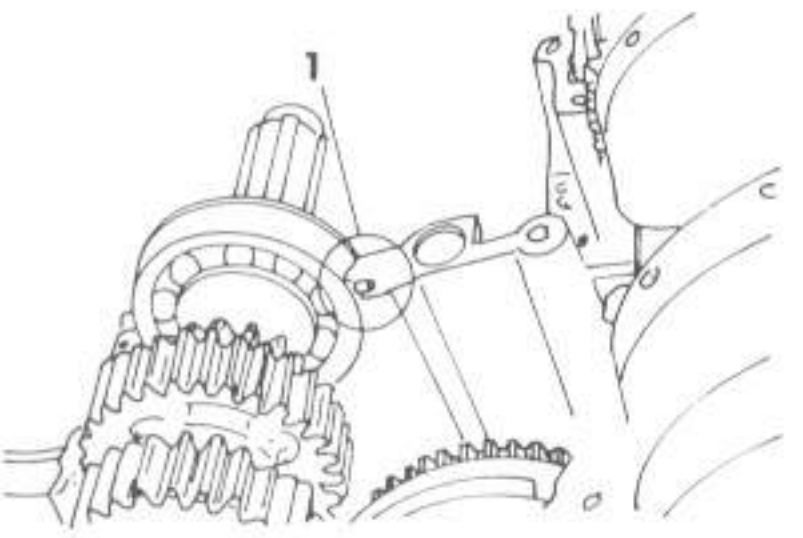


Bild 128

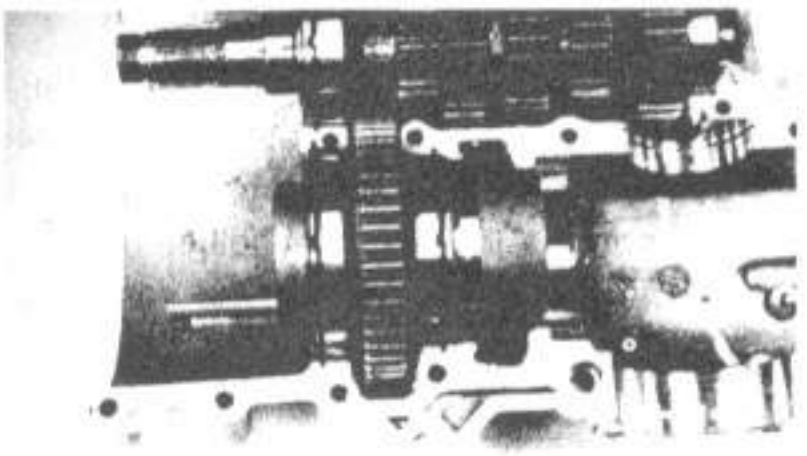


Bild 129

- Das Zahnrad des 5. Ganges sowie das Lager an der Antriebswelle anbringen. Den Lagerdeckel einbauen. Darauf achten, dass der O-Ring (1) am Deckel angebracht wurde (Bild 133).
- Die Schalttrommel in das Kurbelgehäuse einsetzen und mit dem Führungsstift sichern. Desgleichen die Anschlagplatte anbringen und deren Befestigungsschraube festziehen.
- Den Leerlaufschalter einbauen (Bild 134).
- Die Schaltgabeln und die Führungsstange einbauen. Jede Schaltgabel ist auf der Seite mit einer aufgedruckten Nummer gekennzeichnet. Alle Nummern sollten auf die linke Seite gerichtet sein und von links mit 1, 2 und 3 numeriert sein (Bild 135).

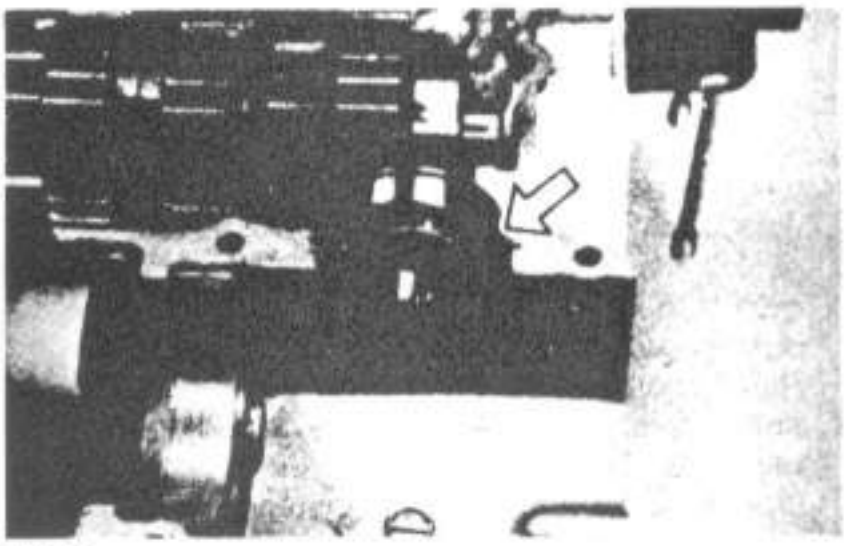


Bild 130

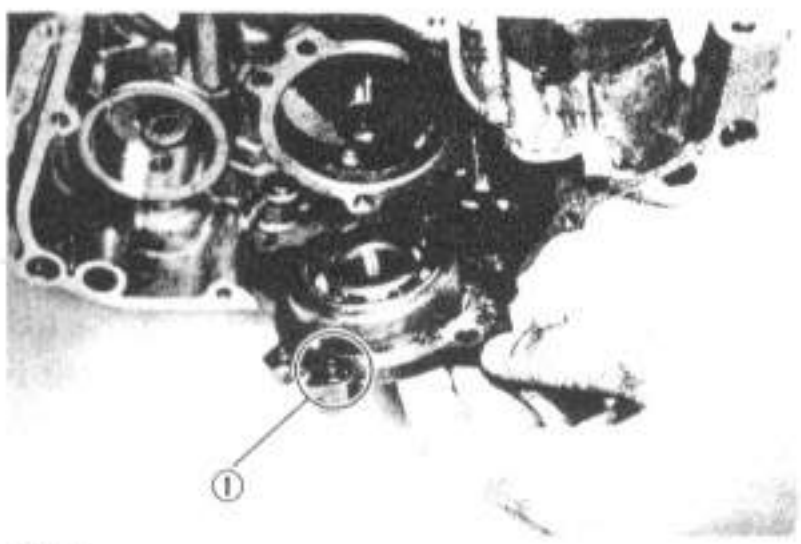


Bild 133



Bild 131

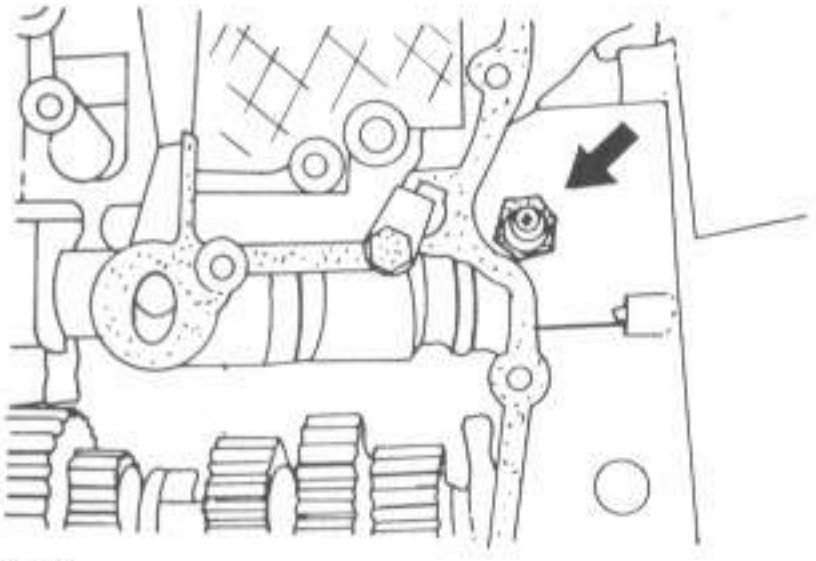


Bild 134

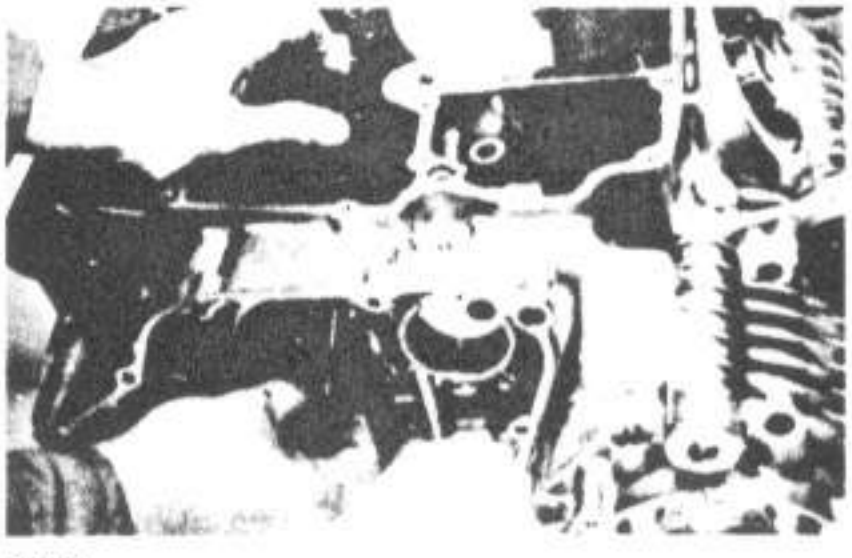


Bild 132

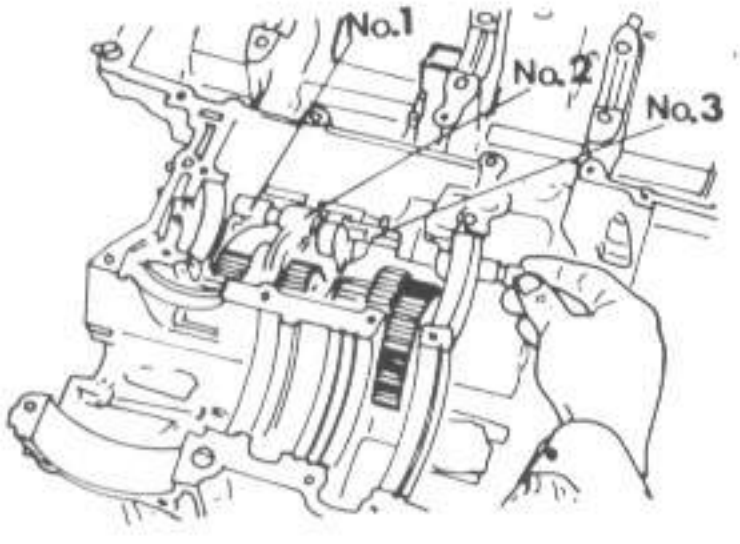


Bild 135

2.4.3 Kurbelgehäuse zusammenbauen

- Dichtungsmittel «YAMAHA Bond Nr. 4» auf die Oberflächen des Kurbelgehäuses auftragen. Dabei besonders darauf achten, dass kein Dichtungsmittel mit dem O-Ring des Ölkanals sowie den Kurbelwellenlagern in Berührung kommt. Es ist jedoch ausserordentlich wichtig, dass um die Passstiftbohrungen herum Dichtungsmittel aufgetragen wird. Dieses ungefähr 2-3 mm an die Lager herantragen.
  Falls hier das Auftragen von Dichtungsmittel unterlassen wird, könnte dies zu vermindertem Öldruck und eventuellem Festfressen der Kurbelwelle führen.
- Die obere Kurbelgehäusehälfte auf einer Werkbank ablegen.
- Die untere Gehäusehälfte auf die obere Hälfte herunterlassen. Darauf achten, dass die Schaltgabel Nr. 2 in die Keilnut im Ritzel des 2. Ganges auf der Hauptwelle eingreift.
- Die Funktion des Getriebes überprüfen, indem dieses von Hand mit der Schalttrommel durchgeschaltet wird. Wenn etwas nicht in Ordnung ist, muss das Kurbelgehäuse wieder geteilt werden, und die Getriebewellen müssen erneut überprüft werden.
- Kurbelgehäuse einschrauben, dabei sollte im Bereich des Kurbelwellenzentrums begonnen werden. Die zwei Schrauben im Bereich des Ölfilters müssen ohne Unterlagscheiben eingedreht werden.
- Die Kurbelgehäusebolzen in der in den Bildern 71 und 72 gezeigten Reihenfolge anziehen. Die 8 mm-Bolzen werden mit 24 Nm, die 6 mm-Bolzen mit 12 Nm angezogen. Das Massekabel («1» in Bild 136) des Motors nicht vergessen.

2.4.4 Ölpumpe und Ölfilterdeckel einbauen

- Die Antriebskette der Ölpumpe an der Getriebe-Hauptwelle anbringen.
- Die Druckplatte an der Getriebe-Hauptwelle einbauen.
- Das Antriebskettenrad der Ölpumpe («1» in Bild 137) ohne den Distanzring an der Getriebe-Hauptwelle anbringen.
- Die Antriebskette der Ölpumpe auf das Kettenrad aufsetzen.
- Die Antriebskette auf das Abtriebskettenrad der Ölpumpe aufsetzen.
- Die Ölpumpe am Kurbelgehäuse einbauen, wobei der O-Ring richtig angebracht werden sollte (Bild 138).
- Den Antriebskettendeckel an der Ölpumpe anbringen und mit den beiden Bundschrauben sowie einer normalen 6 mm-Schraube sichern. Das Anzugsdrehmoment beträgt 12 Nm.
- Den Ölfilterdeckel anbringen und die Schrauben mit 7 Nm festziehen. Die Kabelklemmen nicht vergessen (siehe Bild 65).

2.4.5 Kupplung einbauen

- Den Distanzring (1) in das Antriebskettenrad der Ölpumpe einsetzen (Bild 139). Besonders darauf achten, dass die Lappen des Ölpumpenantriebskettenrades auf der Rückseite in die Kupplungsgehäusenu-

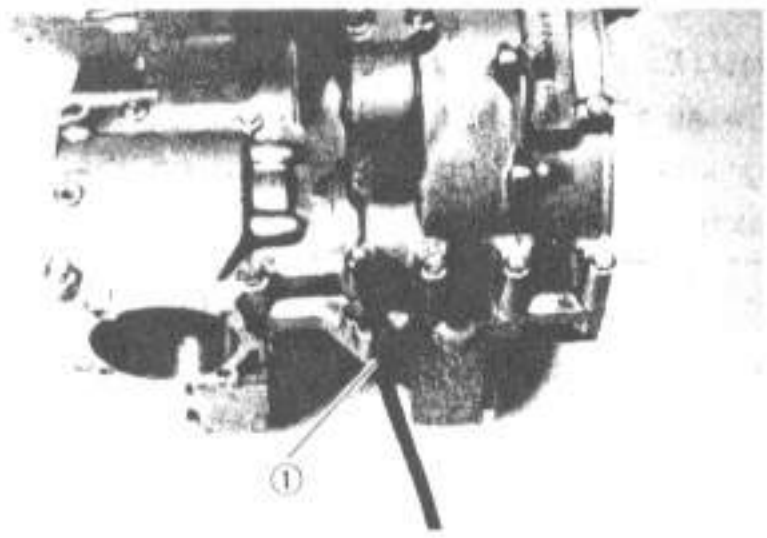


Bild 136

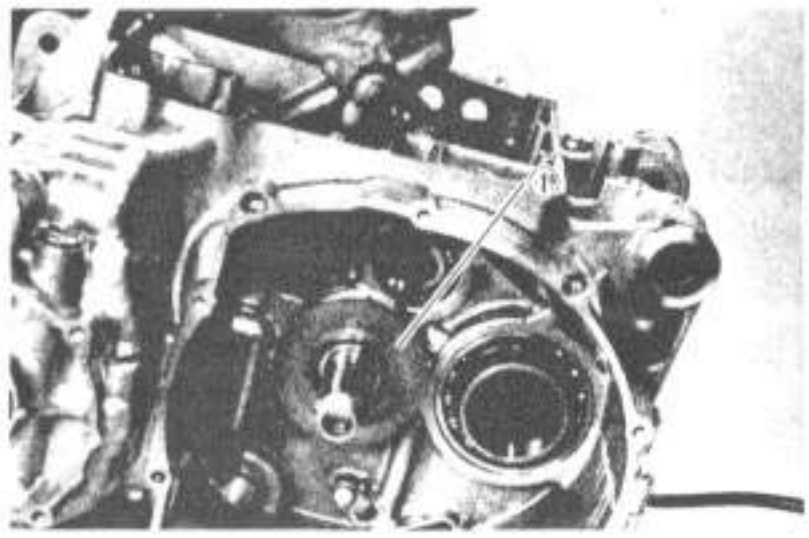


Bild 137

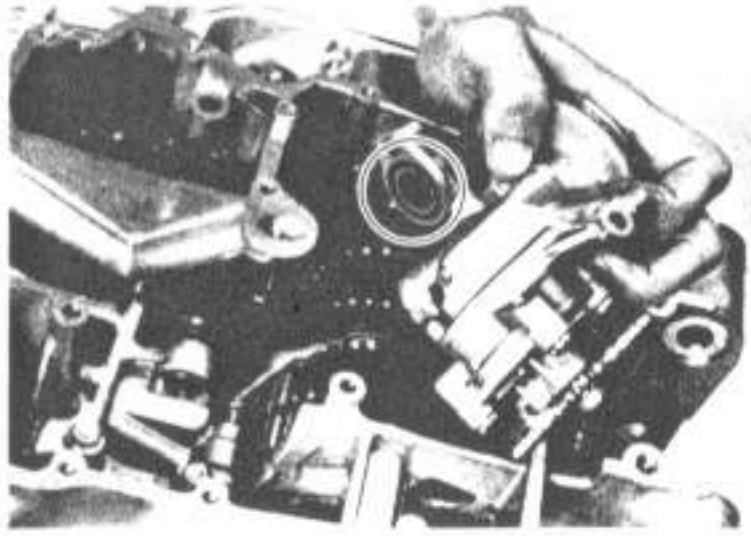


Bild 138

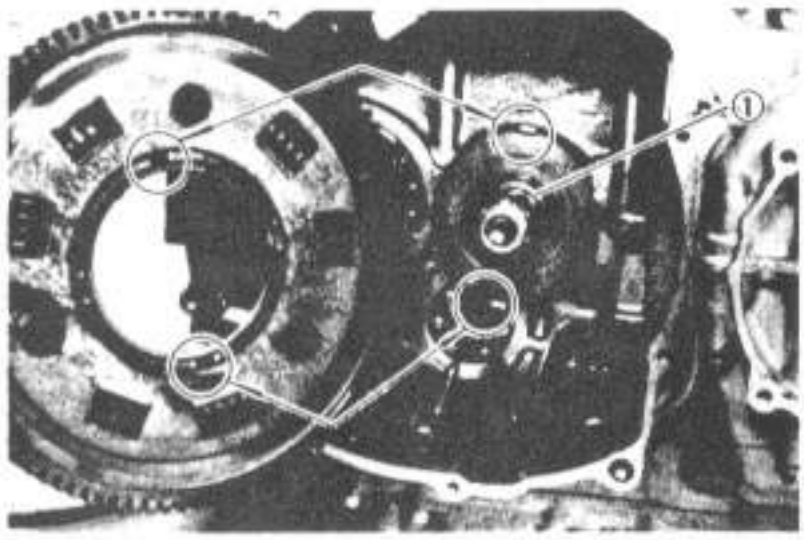


Bild 139

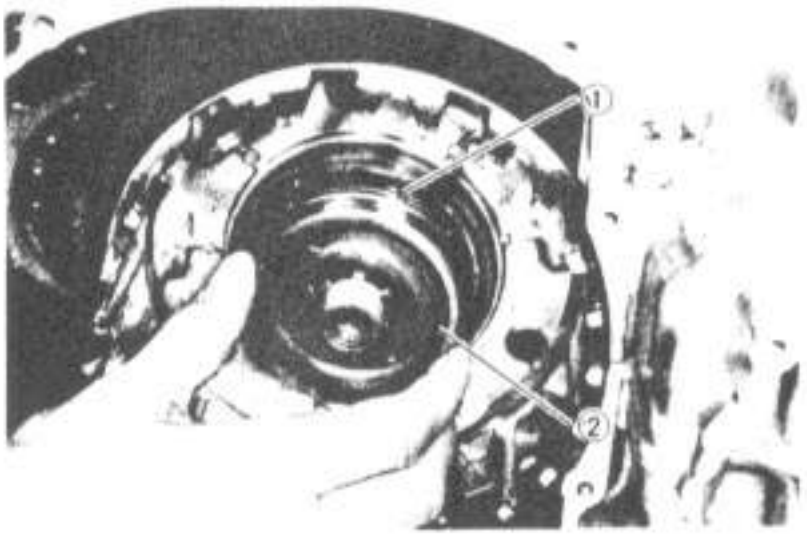


Bild 140

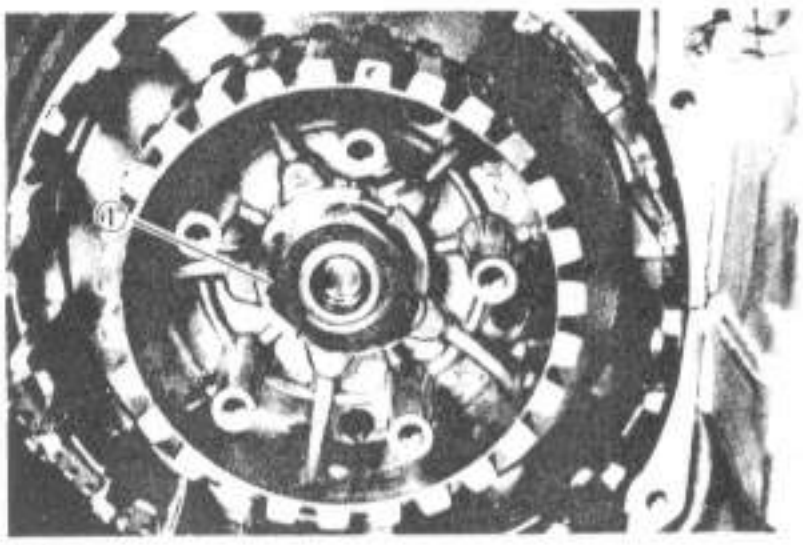


Bild 141

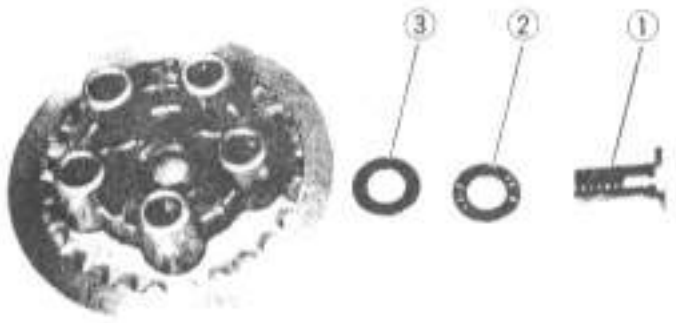


Bild 142

ten eingreifen. Falls dies unterlassen wird, werden die Lappen beim Festziehen der Kupplungsnaben-Befestigungsmuttern beschädigt.

- Das Primär-Abtriebszahnrad (Kupplungsgehäuse) ohne Lager und inneren Distanzring anbringen.
- Das Primär-Abtriebszahnradlager (1) und den inneren Distanzring (2) einbauen (Bild 140).
- Die grosse Druckplatte und die Kupplungsnabe an der Hauptwelle anbringen.
- Eine neue Sicherungsscheibe und die Mutter anbringen. Diese mit 70 Nm anziehen. Für diesen Vorgang die Kupplungsnaben-Haltevorrichtung (Spezialwerkzeug; siehe Bild 7) verwenden.
- Die Lappen (1) der Sicherungsscheibe an die Schlüsselflächen der Mutter biegen (Bild 141).
- Die Kupplungsscheiben und Reibscheiben wechselweise an der Kupplungsnabe anbringen, wobei jeweils mit einer Reibscheibe begonnen und aufgehört wird.
- Scheibe (3), Drucklager (2) und Kupplungszugstange (1) von der Innenseite in die Kupplungs-Andruckscheibe einbauen (Bild 142).
- Die Andruckscheibeneinheit an der Kupplungsnabe anbringen. Auf der Andruckscheibe befindet sich eine Punktmarkierung, welche mit der Punktmarkierung an der Kupplungsnabe fluchten muss (Bild 143).
- Die Kupplungsfedern einsetzen, die Schrauben eindrehen und mit 8 Nm anziehen.
- Die Ölfangplatte einbauen (Bild 144).
- Das Zahnrad der Kupplungszugstange an der An-

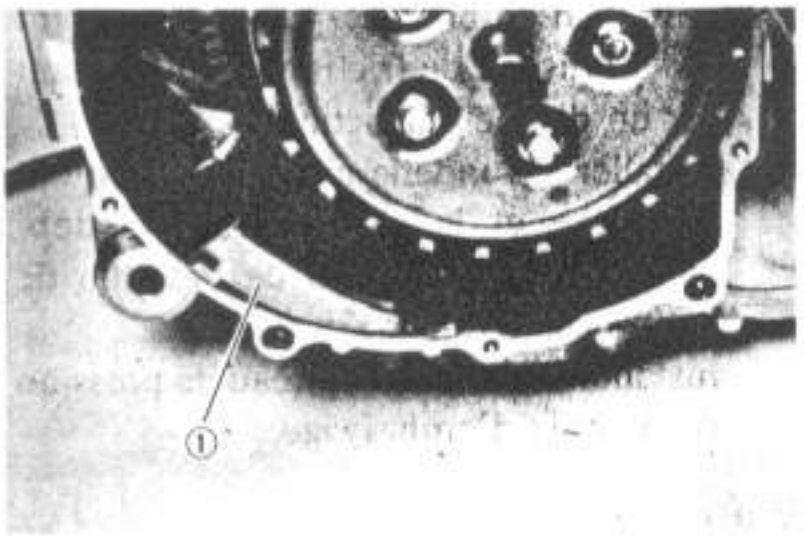


Bild 144

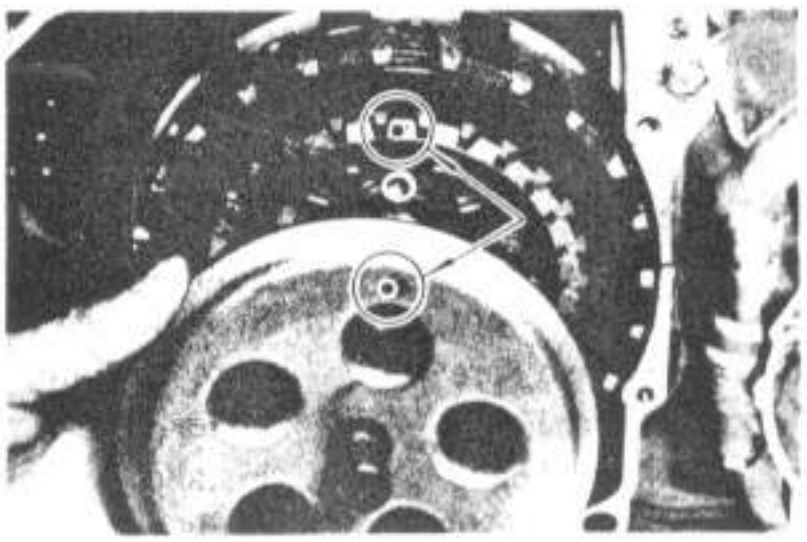


Bild 143

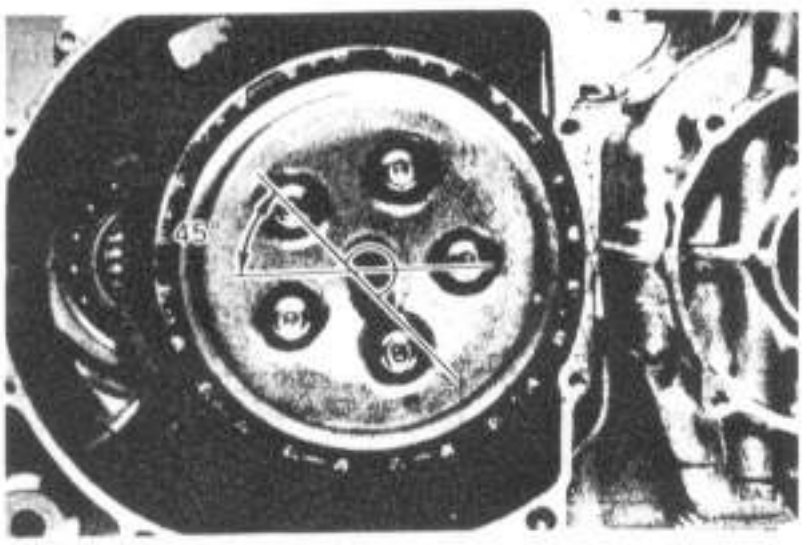


Bild 145

druckscheibe so anbringen, dass es von der Horizontallinie 45° nach hinten zeigt (Bild 145).

- Den Kupplungshebel (falls eingebaut) am rechten Kurbelgehäusedeckel parallel zur Dichtungsfläche anbringen.
- Den Kurbelgehäusedeckel am Kurbelgehäuse befestigen. Dabei dürfen die beiden Passstifte nicht vergessen werden.
- Falls der Kupplungshebel entfernt wurde, muss die Rückzugsfeder des Hebels sowie der Hebel an der Welle angebracht werden. In diesem Fall muss darauf geachtet werden, dass die Punktmarkierung am Hebel mit der Markierung am Kurbelgehäusedeckel fluchtet (Bild 146), wenn der Hebel von Hand nach vorne gedrückt wird. Danach den Sicherungsring anbringen.

2.4.6 Zwischengetriebe einbauen

- Die Einstellarbeiten für das Zwischengetriebe sind eingehend in Kap. 2.3.10 beschrieben; hier werden nur die Einbauarbeiten beschrieben.
- Die Zwischenantriebsrad-Einheit mit den richtigen Scheibengrössen sowie den Lageranschlagscheiben einbauen.
- Die neuen «TORX»-Schrauben mit 25 Nm anziehen (Bild 147). Mit Körnerschlägen die Schraubenköpfe mit den Lageranschlagscheiben sichern.
- Die Abtriebsradeinheit mit der richtigen Anzahl von Scheibengrössen (1) einbauen (Bild 148).
- Die Gewinde der Schrauben der Antriebsradeinheit mit Sicherungsmittel (z. B. LOCTITE) bestreichen und die Schrauben mit 25 Nm anziehen.
- Die Halbmonddichtung (1) des Zwischengetriebegehäuses am Kurbelgehäuse anbringen (Bild 149).

2.4.7 Schaltmechanismus einbauen

- Die Schaltwelleneinheit mit dem Anschlaghebel einbauen (Bild 150).
- Schalthebeleinheit mit der Positionsfeder einbauen, wobei diese richtig am Anschlagstift angebracht, resp. der Zahn gemäss Bild 151 ausgerichtet werden muss.
- Den linken Kurbelgehäusedeckel (Schalthebeldeckel) mit einer neuen Dichtung einbauen, die Schrauben mit 12 Nm anziehen.

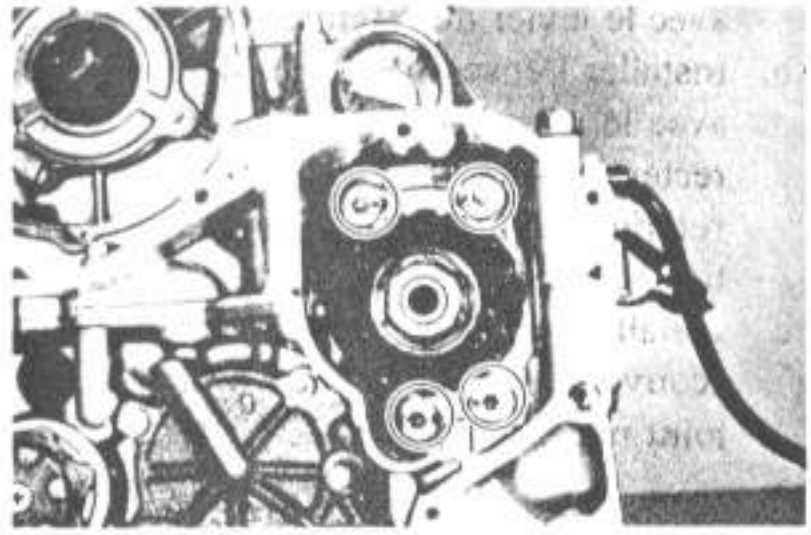


Bild 147

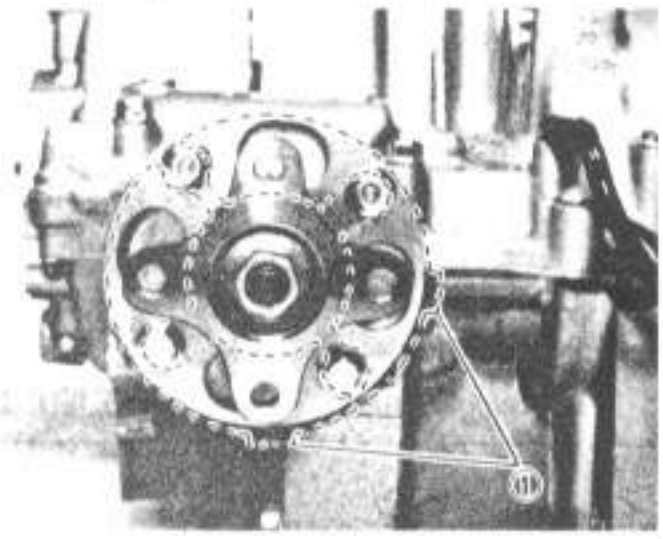


Bild 148

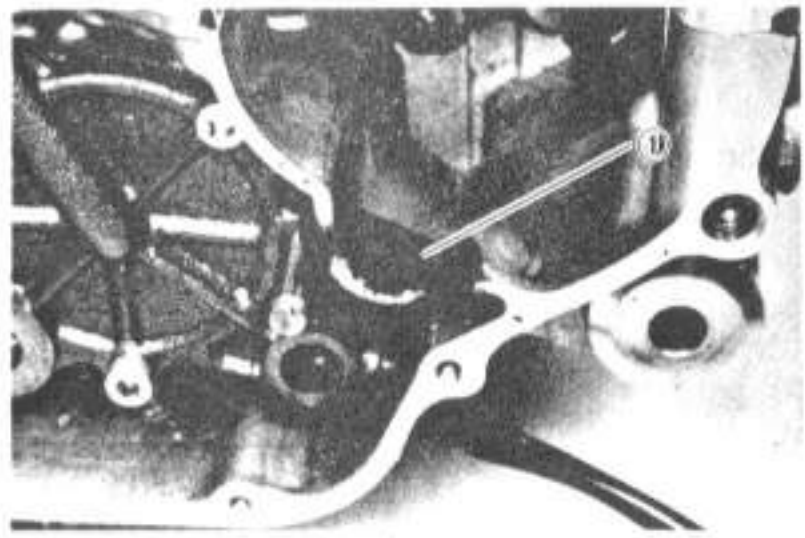


Bild 149

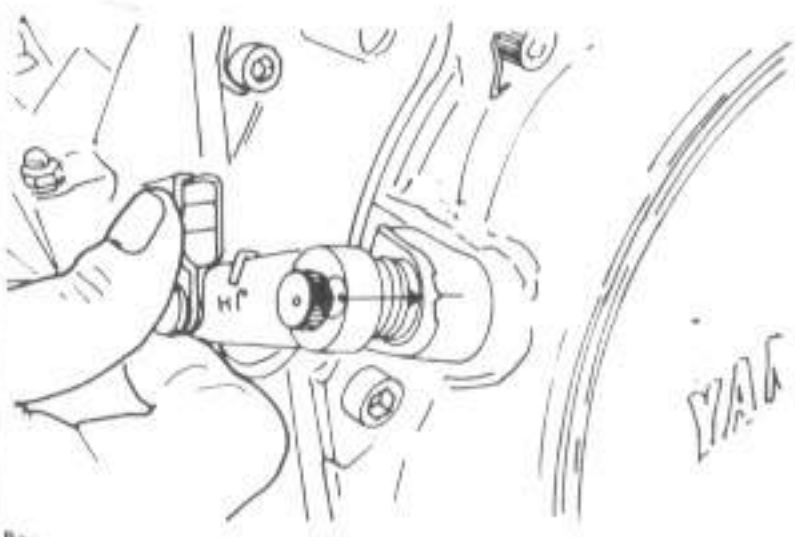


Bild 146

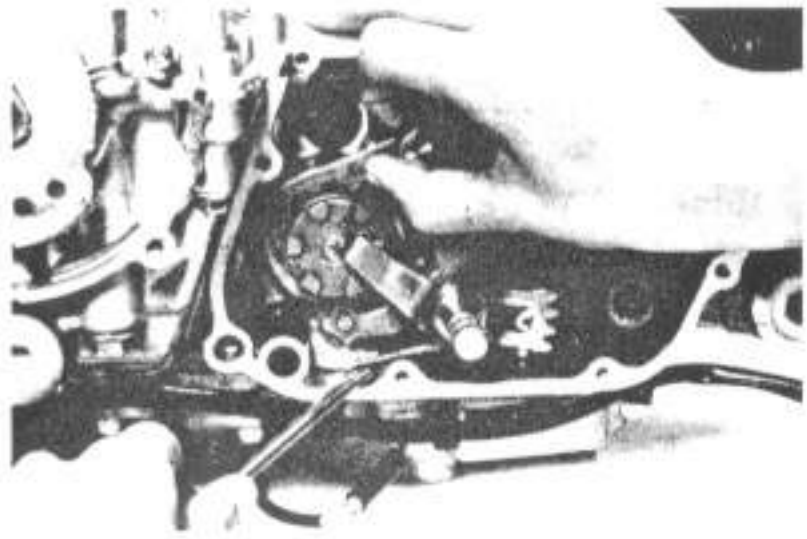


Bild 150

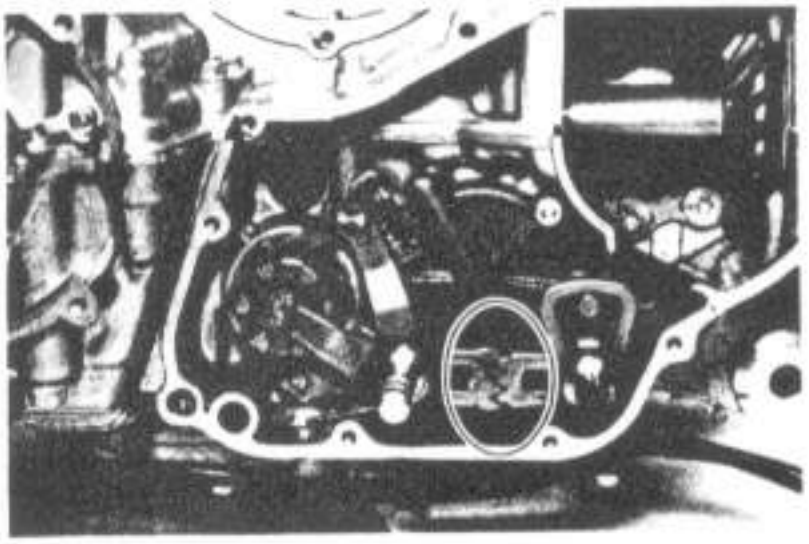


Bild 151

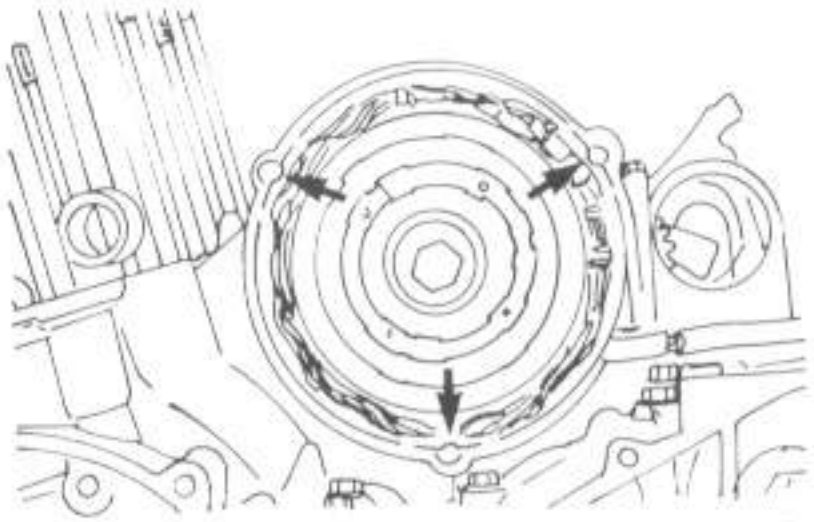


Bild 152

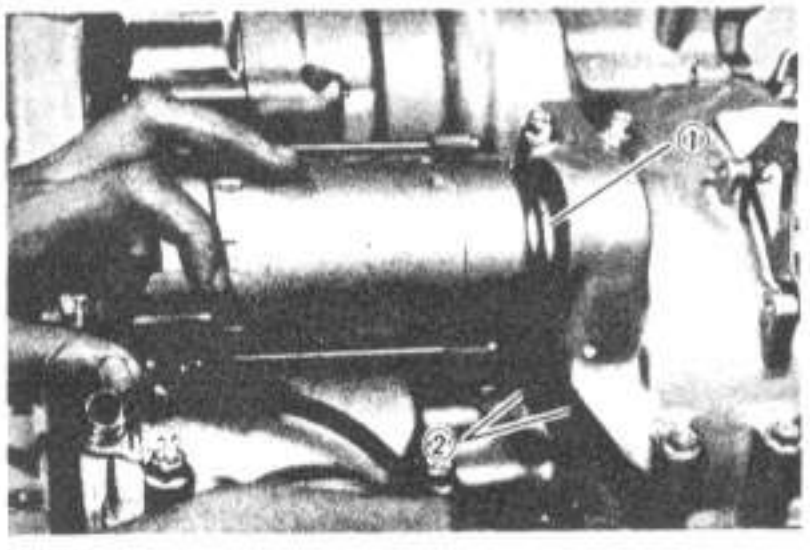


Bild 153

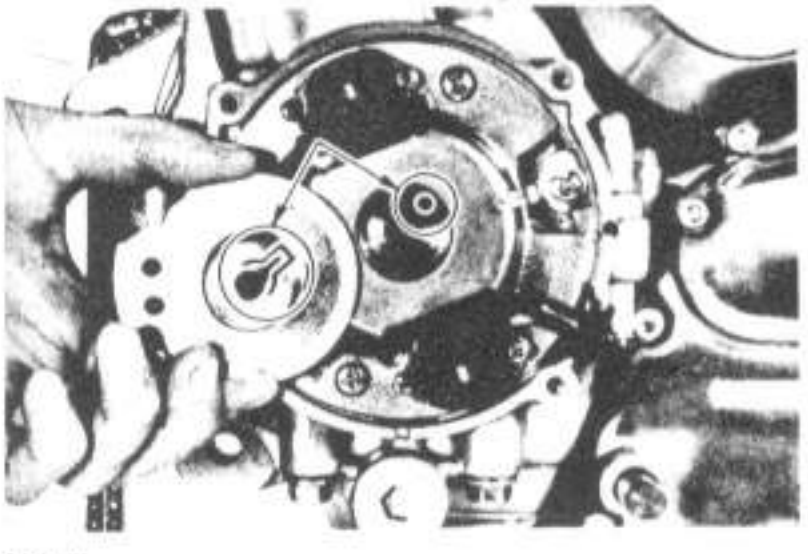


Bild 154

2.4.8 Lichtmaschine, Anlasser und Aufnahmespuleneinheit einbauen

- Den Läufer an der Welle anbringen.
- Mit der Läuferhaltevorrichtung (Spezialwerkzeug Nr. 90890-04043) die Schraube mit 55 Nm festziehen.
- Die Läuferspuleneinheit am Kurbelgehäuse einbauen und die Nuten am Läuferkern mit den Schraubenbohrungen am Kurbelgehäuse ausrichten (Bild 152).
- Die Deckeleinheit der Lichtmaschine anbringen. Die Schrauben mit 12 Nm festziehen. Nicht vergessen, die neue Dichtung einzubauen.
- Die Leitungskabel (2) der Lichtmaschine gemäss Bild 153 verlegen.
- Den Anlasser einbauen. Darauf achten, dass der O-Ring («1» in Bild 153) nicht beschädigt ist. Die Schrauben mit 7 Nm anziehen.
- Die Aufnahmespuleneinheit am Kurbelgehäuse anbringen.
- Die Zündzeitpunktplatte an der Kurbelwelle anbringen. Dabei den Passstift an der Kurbelwelle sowie die diesbezügliche Bohrung in der Zündzeitpunktplatte in Übereinstimmung bringen (Bild 154). Die Kabelbaumklammern richtig anbringen und die Schrauben festziehen.

2.4.9 Kolben und Zylinder einbauen

- Die Kolben an den Pleuelstangen montieren. Der Pfeil an den Kolben muss gegen die Vorderseite des Motors gerichtet werden. Vor dem Einbau der Kolbenbolzenklemmen ist das Kurbelgehäuse mit einem Lappen abzudecken, damit die Klemmen nicht in das Kurbelgehäuse fallen. Immer neue Kolbenbolzenklemmen verwenden.
- Die hintere Kettenführung (2) an der Drehachse einbauen. Dabei die Befestigungsschraube (1) bis zum Anschlag festziehen und dann um eine Viertel-Umdrehung lösen; danach die Sicherungsmutter festziehen (Bild 155).
- Die neue Zylinderfussdichtung und die Passstifte anbringen.
- Die neuen O-Ringe an den Passstiften auf der rechten Seite anbringen (Bild 156).

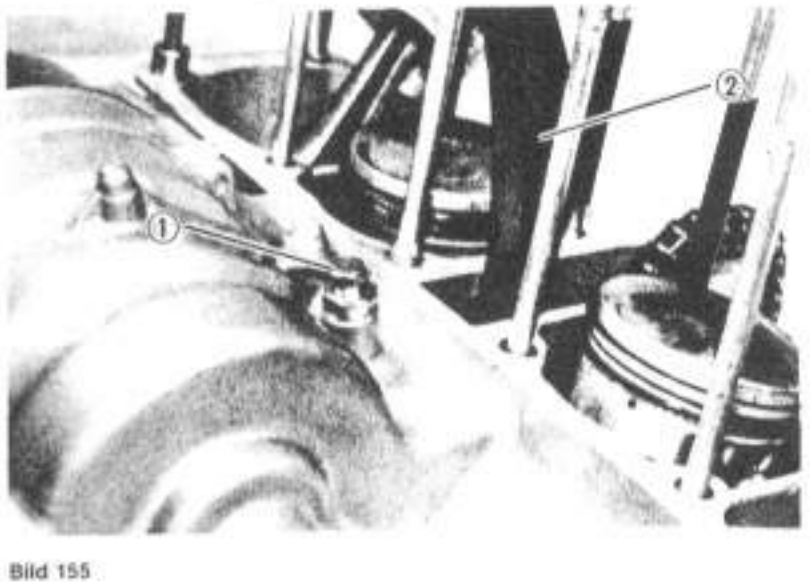


Bild 155

- Die Kurbelwelle so stellen, dass alle Kolben auf gleicher Höhe ausgerichtet sind.
- Die Kolbenringe gemäss Bild 157 ausrichten. Darauf achten, dass die Enden des Spreizringes des Ölabstreifringes nicht überlappt sind. Das Herstellerzeichen bzw. die Herstellungsnummer muss an der Oberseite der Ringe angeordnet sein.
- Die Kolben und Kolbenringe gut mit Öl schmieren.
- Kolbenringkompressoren (Spezialwerkzeug; siehe Bild 11) an den Kolben 2 und 3 und die Kolbenträger (Spezialwerkzeug; siehe Bild 12) anbringen. Es werden vier Kolbenträger benötigt.
- Einen Draht an der Steuerkette befestigen und durch die Steuerkettenöffnung führen.
- Den Zylinderblock langsam auf die Kolben niederlassen (Bild 158).
- Die Kolbenringkompressoren sowie die Kolbenträger abnehmen und den Vorgang für den ersten und vierten Kolben wiederholen.
- Die Befestigungsmutter des Zylinderblocks (Vorderseite) anbringen und mit 20 Nm festziehen.
- Eine Messuhr gemäss Bild 159 an der Kolbenbodenmitte des ersten Zylinders anbringen, um den oberen Totpunkt des ersten Zylinders zu finden und dabei überprüfen, ob die Markierung «T» auf der Zündzeitpunktplatte mit dem angebrachten Zeiger fluchtet oder nicht. Falls dies nicht der Fall ist, muss die Sicherungsschraube des angebrachten Zeigers gelöst und eine Einstellung vorgenommen werden.

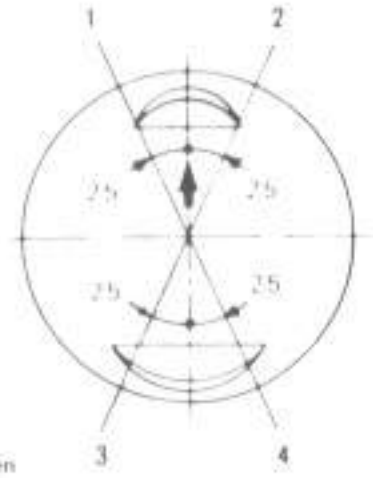


Bild 157
Kolbenringe ausrichten

1 Oberer Kolbenring
2 Ölabstreifring (unterer Ring)
3 Ölabstreifring (oberer Ring)
4 Zweiter Kolbenring

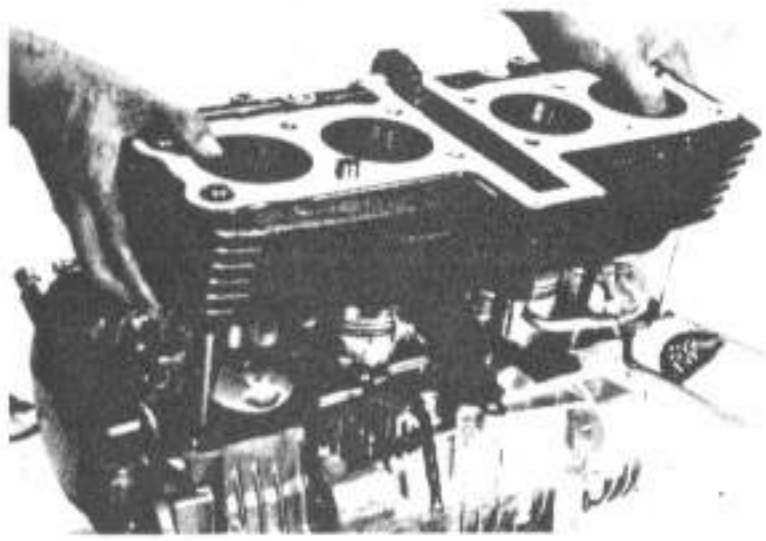


Bild 158

2.4.10 Zylinderkopf und Nockenwellen einbauen

- Eine neue Zylinderkopfdichtung anbringen.
- Die Passstifte und O-Ringe einsetzen (Bild 160).
- Die Zylinderblockdichtung für den Steuerketten-Hohlraum mit nach unten gerichteten Lappen anbringen.
- Den Zylinderkopf auf den Zylinderblock aufsetzen. Dabei die Steuerkette in zusammengebautem Zustand durch den Zylinderkopf ziehen und danach so befestigen, dass sie nicht in das Kurbelgehäuse fallen kann.
- Die oberen Zylinderkopfmuttern und -scheiben an-

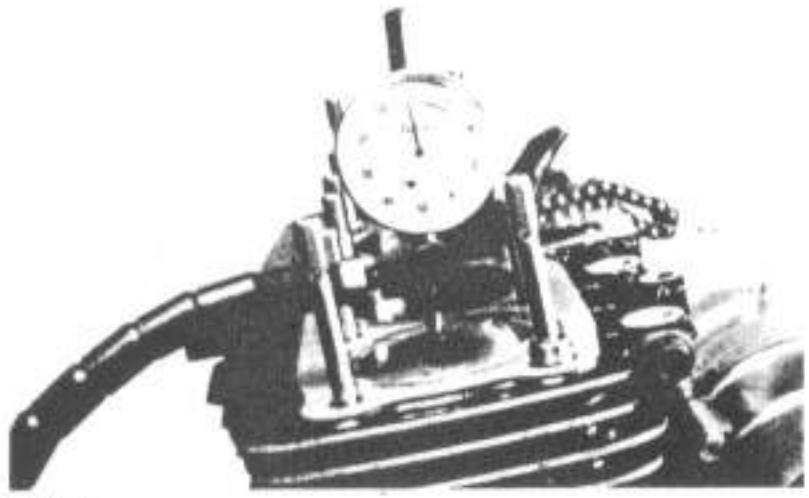


Bild 159

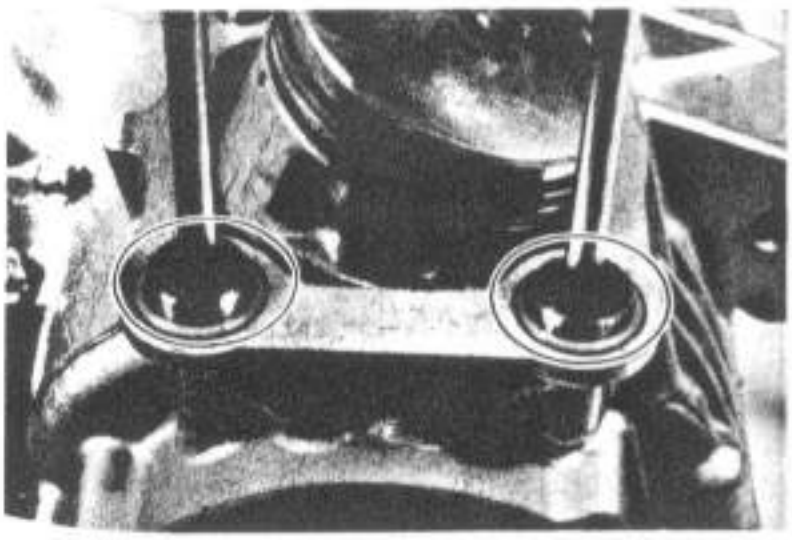


Bild 156

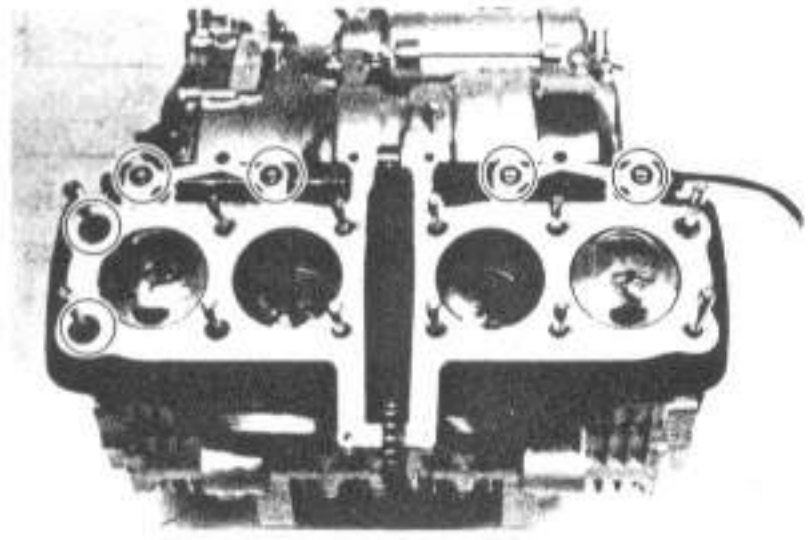


Bild 160

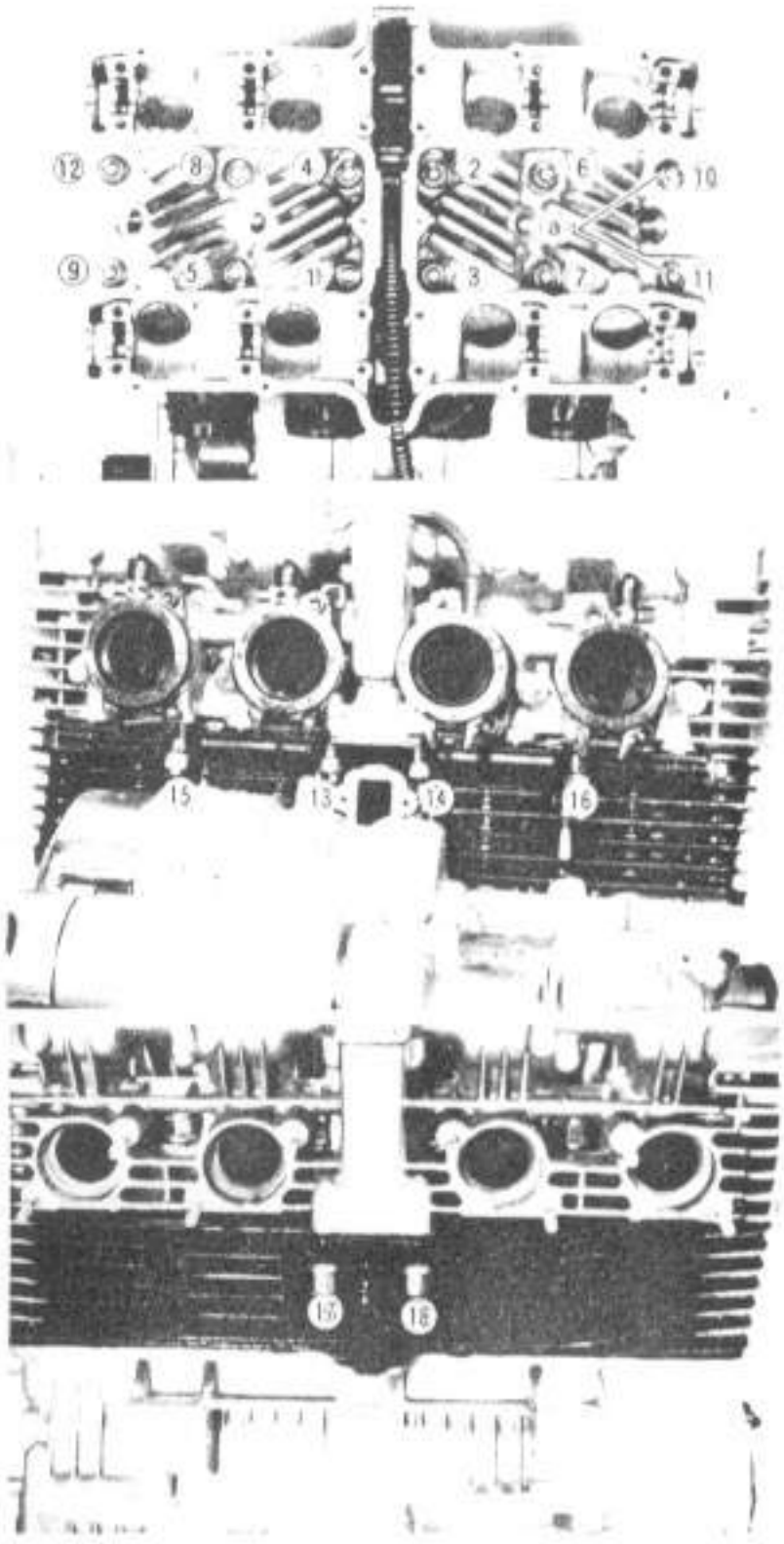


Bild 161
Anzugsreihenfolge der Zylinderkopfschrauben

a = Kupferscheibe

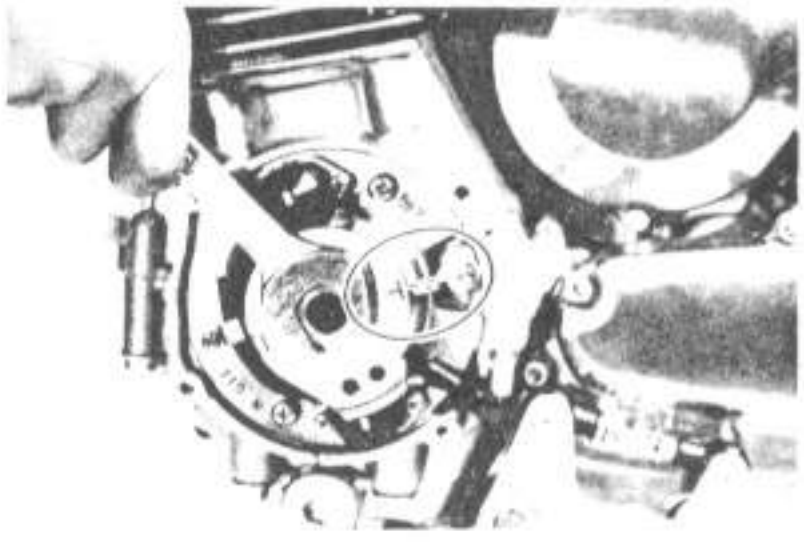


Bild 162

bringen. Für die richtige Anzugsreihenfolge gemäss Bild 161 vorgehen. Alle Muttern in zwei Schritten bis zum vorgeschriebenen Anzugsmoment von 32 Nm festziehen. Die unteren Muttern an der Vorder- und Rückseite des Zylinderkopfes dürfen nicht vergessen werden. Diese sind ebenfalls in zwei Schritten bis zum vorgeschriebenen Anzugsmoment von 20 Nm anzuziehen. Um ein richtiges Festziehen zu gewährleisten, müssen alle Bolzengewinde mit Motoröl eingeölt werden.

- Die vordere Steuerkettenführung einbauen. Dabei muss darauf geachtet werden, dass das untere Ende richtig durch den angebrachten Halter im Kurbelgehäuse festgehalten wird.
- Die Kurbelwelle im Gegenuhrzeigersinn drehen, bis der Zeiger am Kurbelgehäuse und die T-Markierung auf der Zündzeitpunktplatte ausgerichtet sind (Bild 162).
- Die Steuerkette an den Nockenwellen-Kettenrädern anbringen, wenn sich der Kolben des 1. und 4. Zylinders auf dem oberen Totpunkt befindet.
- Alle Nockenwellen-Lagerdeckel und Nockenwellen-Lagerschalen gründlich einölen.
- Die Nockenwellen-Lagerdeckel mit ihrer richtigen Position anbringen. Die Schrauben vorläufig nur von Hand festziehen. Siehe dazu Bild 163.
- Die Schrauben der Nockenwellen-Lagerdeckel in zwei Schritten mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment von 10 Nm festziehen.
  Die Nockenwellen-Lagerdeckel müssen immer gleichmässig festgezogen werden, andernfalls könnten Zylinderkopf, Nockenwellen-Lagerdeckel und Nockenwellen beschädigt werden. Die Abstände zwischen den Lagerdeckeln und dem Zylinderkopf sollten gleich sein.

2.4.11 Motorsteuerung einbauen

- Jede Nockenwelle solange drehen, bis der Punkt auf der Nocke mit der Öffnung auf der rechten Nockenkappe ausgerichtet ist (Bild 164). Dabei nur mit äusserster Vorsicht drehen, denn erstens könnte der Schlüssel am Zylinderkopf anstehen und diesen zerbrechen und zweitens könnte ein Ventil verbogen werden, wenn die Nockenwelle in falscher Richtung gedreht wird.
- Die Steuerkette vorsichtig vom Kettenrad der Auslass-Nockenwelle heben und nach oben ziehen, um sie zwischen der Kurbelwelle und dem Kettenrad der Auslass-Nockenwelle zu spannen. Die gespannte Steuerkette wieder auf das Kettenrad der Auslass-Nockenwelle legen.
- Beide Kettenräder gleichzeitig festhalten und – während die Spannung der Steuerkette zwischen der Kurbelwelle und dem Kettenrad der Auslass-Nockenwelle beibehalten wird – die Kettenräder auf die Nokkenwellenbünde aufsetzen. Besonders darauf achten, dass die Rollen der Steuerkette an beiden Steuerkettenführungen zentriert sind.
- Die Kettenräder leicht drehen, um die Schraubenlöcher auszurichten.
- Eine speziell gehärtete Bundschraube in jedes Kettenrad eindrehen, um dieses an den Nockenwellen zu

befestigen. Die Schrauben vorläufig nur von Hand anziehen.

- Die mittlere Steuerkettenführung einbauen.
- Die Kurbelwelle im Gegenuhrzeigersinn drehen und die Markierung «C» auf der Zündzeitpunktplatte mit dem Zündzeitpunktanzeiger ausrichten (Bild 165).
- Unter Bezug auf Bild 166 den Kettenspanner wie folgt einbauen:
  - Den Endverschluss und die Feder von dem Kettenspanner abnehmen.
  - Die Einwegnocke freigeben, indem die Kettenspannerstange bis zum Anschlag in den Kettenspanner hineingedrückt wird.
  - Den Kettenspanner am Zylinder anbringen und die Schrauben mit 10 Nm festziehen.
  - Die Feder und den Endverschluss mit der Dichtung wieder anbringen.
  - Den Endverschluss mit 15 Nm festziehen.
- Die Kurbelwelle um mehr als eine volle Drehung drehen und die «T»-Markierung auf der Steuerzeitenplatte mit dem Einstellzeiger ausrichten. Wenn sich die Kurbelwelle an der «T»-Marke befindet, sollten die Punkte auf den Nocken mit den erhöhten Öffnungen der rechten Nockenwelle ausgerichtet sein. Wenn dies nicht der Fall ist, sind die Zahnräder und der Kettenspanner auszubauen und erneut zu montieren, wobei die Arbeitsschritte genau eingehalten werden müssen.
- Die Kurbelwelle drehen und die restlichen Bundschrauben in die Nockenwellen-Kettenräder eindrehen. Alle vier Befestigungsschrauben mit 20 Nm festziehen. Dieses Anzugsmoment ist wichtig, damit sich die Schrauben nicht lösen können, was zu einem schwerwiegenden Motorenschaden führen würde.
- Alle Ventile gemäss Kap . 2.5.2 einstellen.
- Den Zylinderkopfdeckel mit einer neuen Dichtung anbringen. Die Schrauben mit 10 Nm anziehen.
- Den rechten Kurbelgehäusedeckel anbringen.
- Den linken Kurbelgehäusedeckel mit einer Dichtung einbauen.

2.5 Ventilspiel

2.5.1 Ventilspiel prüfen

Das Ventilspiel ist zu messen, wenn der Motor kalt ist, resp. Raumtemperatur besitzt.

- Den Sitz sowie die Halteklemme und die Befestigung für den Kraftstofftank entfernen.
- Das Starterklappenkabel (Choke) entfernen (Bild 167).
- Die Zündkerzenkabel abnehmen.
- Den Zylinderkopfdeckel und den linken Kurbelgehäusedeckel (Abdeckung der Impulsspulen-Grundplatte) abnehmen. Darauf achten, dass die Dichtflächen nicht zerkratzt oder beschädigt werden.
- Die Kurbelwelle an der am linken Kurbelwellenende angebrachten Mutter drehen, um die Nocken zu rotieren. Für das Messen des Ventilspiels sind die Nocken

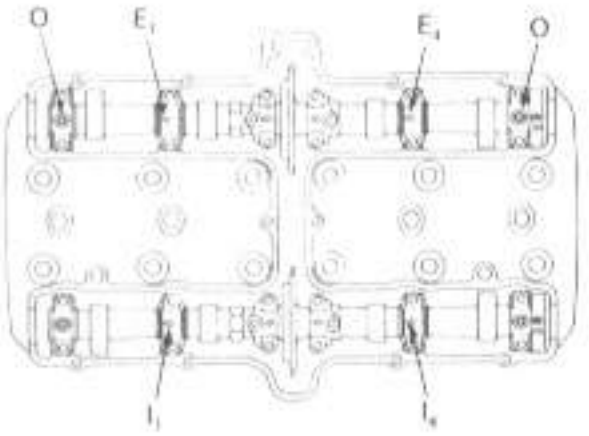


Bild 163
Nockenwellen-Lagerdeckel

Oben: Auslass Unten: Einlass

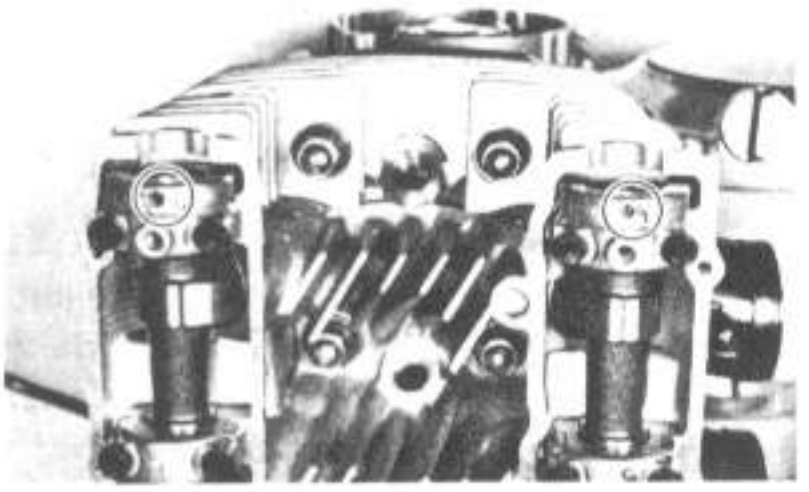


Bild 164

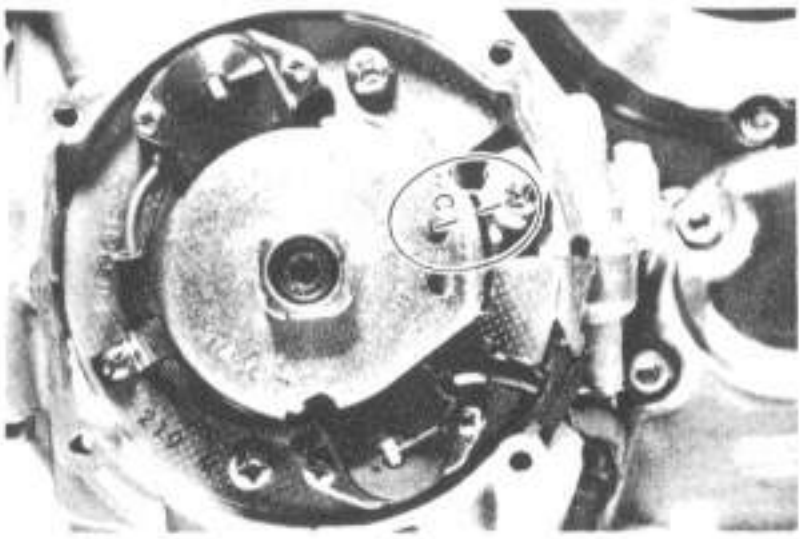


Bild 165

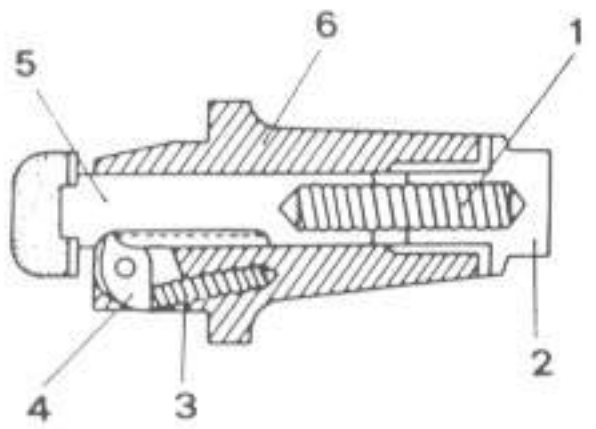


Bild 166
Schnitt durch den Kettenspanner

1 Feder
2 Endverschluss
3 Feder
4 Einwegnocke
5 Kettenspannerstange
6 Kettenspanner

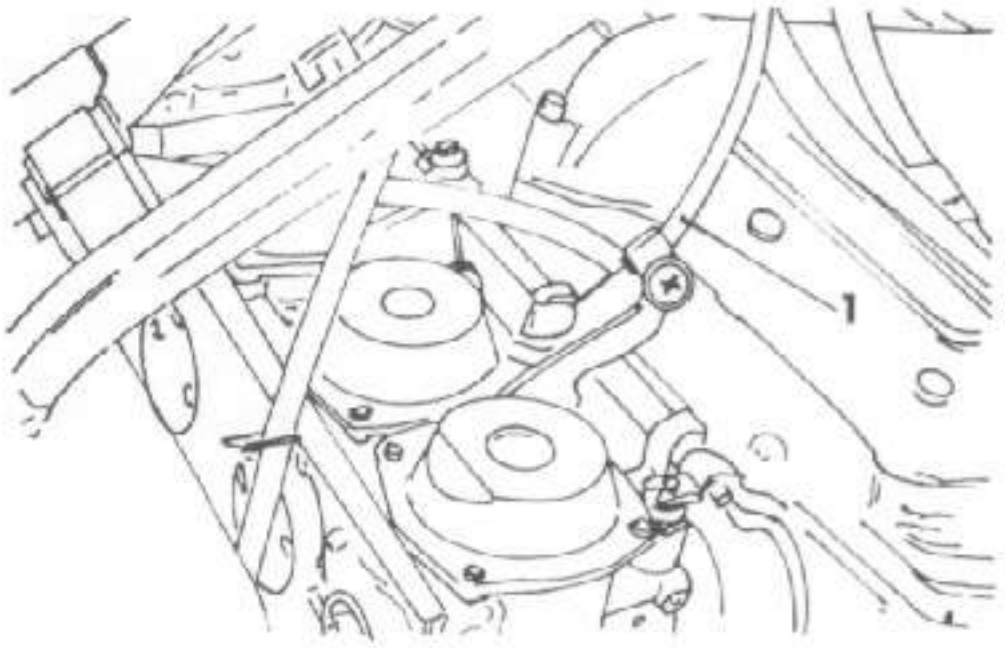


Bild 167
Chokezug (1) entfernen

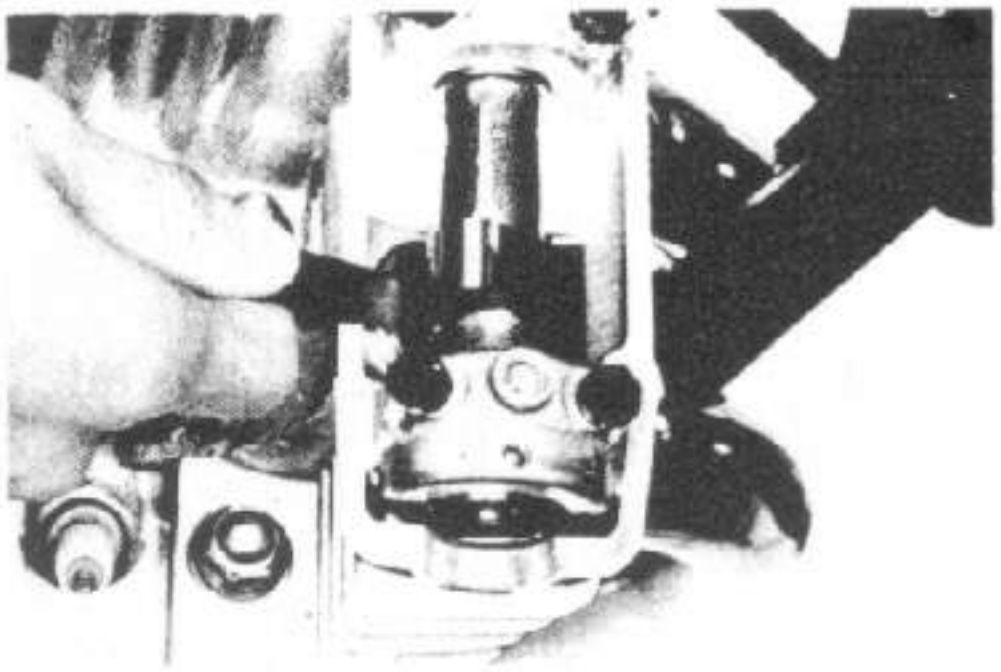


Bild 168
Ventilspiel messen

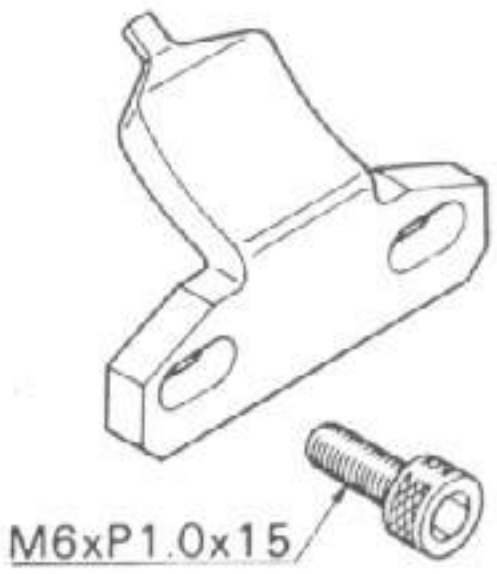


Bild 169
Ventilspiel-Einstellwerkzeug

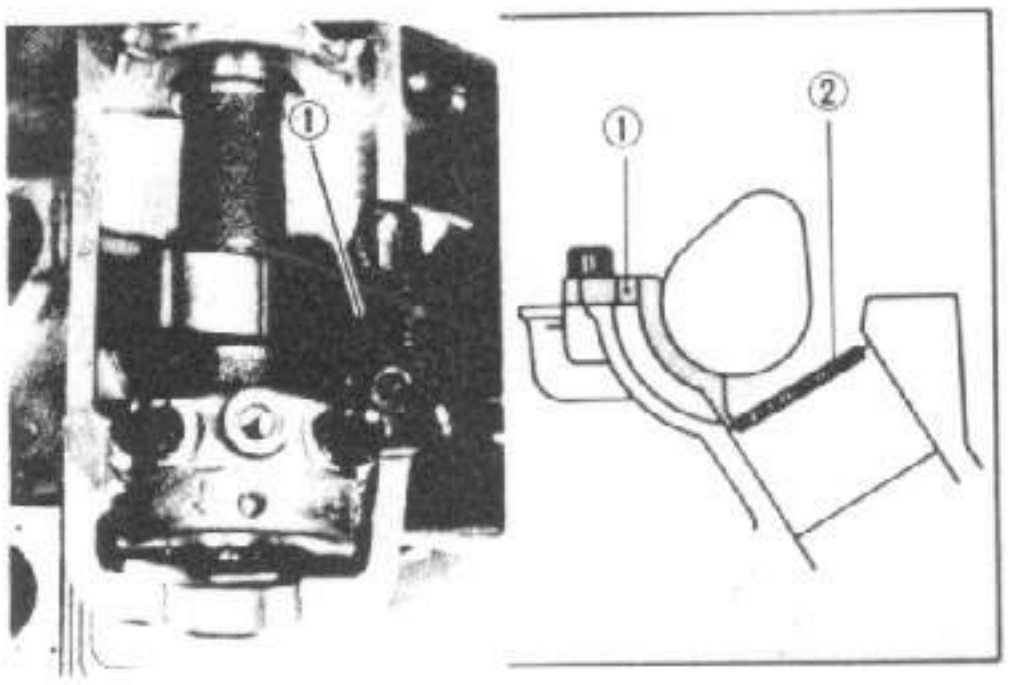


Bild 170

1 Ventilspiel-Einstellwerkzeug
2 Einstell-Druckpilz

so anzuordnen, dass die Nockennasen direkt gegenüber der Ventilstössel positioniert sind.

- Eine Fühlerlehre zwischen dem Ventilstössel und dem Nockengrund einschieben (Bild 168). Es gelten folgende Einstellwerte:
  — Einlassventil 0,11–0,15 mm
  — Auslassventil 0,16–0,20 mm

2.5.2 Ventilspiel einstellen

Die Einstellung des Ventilspiels erfolgt durch den Austausch des Druckpilzes an der Oberseite des Ventilstössels. Diese Druckpilze sind in 25 verschiedenen Dicken erhältlich, wobei die Dicke jedes Druckpilzes auf der dem Ventilstössel zugewandten Seite (nicht auf der gegen die Nocke gerichteten Seite) angegeben ist.

- Das Ventilspiel messen (siehe Kap. 2.5.1). Falls das Spiel nicht den vorgeschriebenen Werten entspricht, das gemessene Spiel notieren.
- Der Ventilstössel ist mit einem Schlitz versehen. Dieser ist gegenüber der Lamelle des Ventilspiel-Einstellwerkzeuges zu positionieren, bevor das Ventilspiel-Einstellwerkzeug angebracht wird.
- Die Nockenwelle drehen, bis die Nocke den Ventilstössel vollständig niederdrückt und das Ventil öffnet.
- Das Ventilspiel-Einstellwerkzeug (Nr. 90890-01245; siehe Bild 169) anbringen, um den Ventilstössel in dieser Position zu halten.
  Das Ventilstössel-Einstellwerkzeug wird mit einer Innensechskantschraube an den Zylinderkopf befestigt, wobei darauf zu achten ist, dass das Einstellwerkzeug nicht das Einstellplättchen, sondern nur den Stössel berührt (Bild 170). Sonst könnte es passieren, dass der Zylinderkopf durch die auftretenden Kräfte beschädigt wird.
- Die Nockenwelle vorsichtig drehen, so dass der Druckpilz entfernt werden kann. Um zu vermeiden, dass die Nocke das Einstellwerkzeug berührt, die Nockenwelle wie in Bild 171 gezeigt drehen (von der linken Seite des Motorrades aus gesehen).

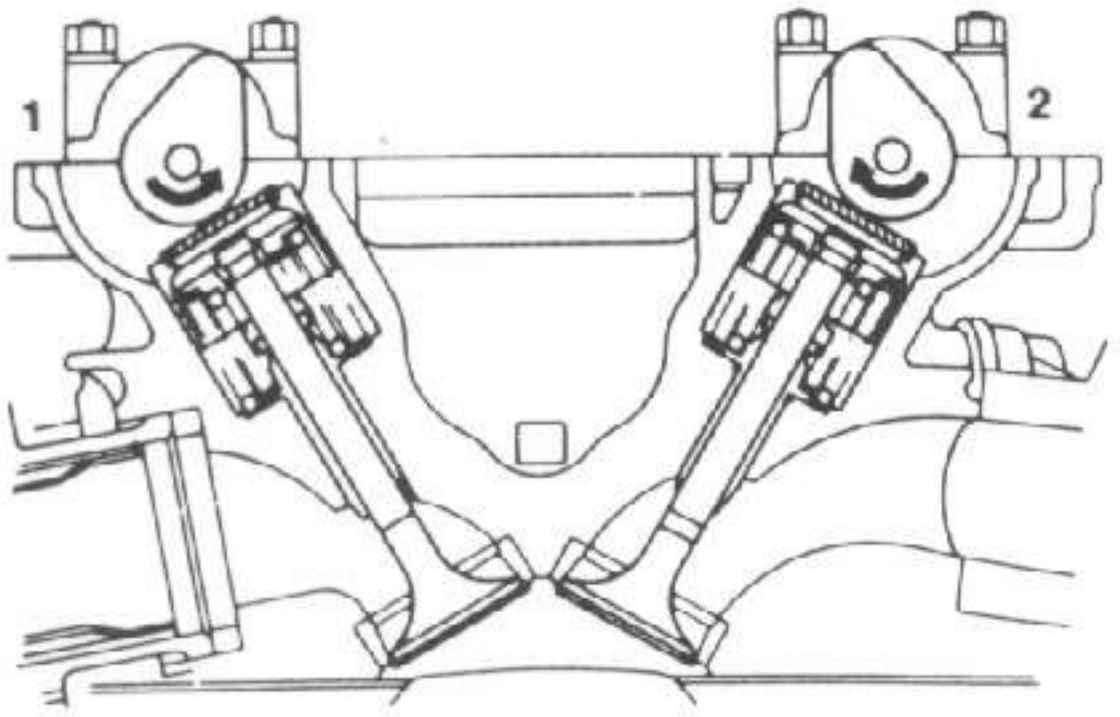


Bild 171
Drehen der Nockenwelle

1 Auslass im Gegenuhrzeigersinn
2 Einlass im Uhrzeigersinn

ZMIERZONY LUZ (mm) GEMESSENES VENTILSPIEL	NUMER WYBITY NA PŁYTCE (GRUBOŚĆ) NUMMER DER EINGEBAUTEN EINSTELLPLATTE																								
	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320
0.00 - 0.05			200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310
0.06 - 0.10		200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315
0.11 - 0.15										LUZ		PRA	WID	ŁOW	Y										
0.16 - 0.20	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320	
0.21 - 0.25	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320		
0.26 - 0.30	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320			
→ 0.31 - 0.35	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320				
0.36 - 0.40	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320					
0.41 - 0.45	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320						
0.46 - 0.50	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320							
0.51 - 0.55	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320								
0.56 - 0.60	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320									
0.61 - 0.65	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320										
0.66 - 0.70	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320											
0.71 - 0.75	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320												
0.76 - 0.80	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320													
0.81 - 0.85	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320														
0.86 - 0.90	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320															
0.91 - 0.95	280	285	290	295	300	305	310	315	320																
0.96 - 1.00	285	290	295	300	305	310	315	320																	
1.01 - 1.05	290	295	300	305	310	315	320																		
1.06 - 1.10	295	300	305	310	315	320																			
1.11 - 1.15	300	305	310	315	320																				
1.16 - 1.20	305	310	315	320																					
1.21 - 1.25	310	315	320																						
1.26 - 1.30	315	320																							
1.31 - 1.35	320																								

PRAWIDŁOWY LUZ ZAWOROWY (ZIMNY SILNIK) - ZAWORY SSĄCE

VENTILSPIEL (Bei kaltem Motor):	0,11 — 0,15 mm

Beispiel: 250 ist eingebaut
Das gemessene Spiel beträgt 0,32 mm
Das Einstellplättchen 250 mit 270 austauschen

Plättchennummer (Beispiel):
Plättchennummer 250 = 2,50 mm
Plättchennummer 255 = 2,55 mm

Das Einstellplättchen immer mit nach unten gerichteter Nummer einbauen.

Bild 172
Tabelle für Ventilspiel-Einstellstück/Einlass

TABLICA DOBORU GRUBOŚCI PŁYTKI - ZAWORY SSĄCE

PRZYKŁAD: ZMIERZONA GRUBOŚĆ UŻYTEJ PŁYTK
ZMIERZONY LUZ ZAWOROWY - 0,32 m
PŁYTKĘ 250 NALEŻY WYMIENIĆ NA

PŁYTKA O NUMERZE 250 = 2,50 mm

ZMIERZONY LUZ (mm)

GEMESSENES VENTILSPIEL

NUMER WYBITY NA PEYTCE (GRUBOSC)

NUMMER DER EINGEBAUTEN EINSTELLPLATTE

GEMESSENES VENTILSPIEL	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320
0.00 - 0.05				200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305
0.06 - 0.10			200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310
0.11 - 0.15		200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315
0.16 - 0.20									LUZ PRAWIDŁOWY											-					
0.21 - 0.25	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320	
0.26 - 0.30	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320		
→ 0.31 - 0.35	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320			
0.36 - 0.40	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320				
0.41 - 0.45	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320					
0.46 - 0.50	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320						
0.51 - 0.55	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320							
0.56 - 0.60	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320								
0.61 - 0.65	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320									
0.66 - 0.70	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320										
0.71 - 0.75	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320											
0.76 - 0.80	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320												
0.81 - 0.85	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320													
0.86 - 0.90	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320														
0.91 - 0.95	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320															
0.96 - 1.00	280	285	290	295	300	305	310	315	320																
1.01 - 1.05	285	290	295	300	305	310	315	320																	
1.06 - 1.10	290	295	300	305	310	315	320																		
1.11 - 1.15	295	300	305	310	315	320																			
1.16 - 1.20	300	305	310	315	320																				
1.21 - 1.25	305	310	315	320																					
1.26 - 1.30	310	315	320																						
1.31 - 1.35	315	320																							
1.36 - 1.40	320																								

PRAWIDŁOWY LUZ ZAWOROWY (ZIMNY SILNIK) - ZAWORY WYDECHOWE

VENTILSPIEL (Bei kaltem Motor):	0,16 — 0,20 mm

Beispiel: 250 ist eingebaut
Das gemessene Spiel beträgt 0,32 mm
Das Einstellplättchen 250 mit 265 austauschen

Plättchennummer (Beispiel):
Plättchennummer 250 = 2,50 mm
Plättchennummer 255 = 2,55 mm

Das Einstellplättchen immer mit nach unten gerichteter Nummer einbauen.

Bild 173
Tabelle für Ventilspiel-Einstellstücke/Auslass

TABLICA DOBORU GRUBOŚCI PEYTKI - ZAWORY WYDECHOWE

PRZYKŁAD: ZMIERZONA GRUBOŚĆ UŻYTEJ PEYTKI: 250
ZMIERZONY LUZ ZAWOROWY - 0,32 mm
PEYTKĘ 250 NALEŻY WYMIENIĆ NA 265

- Den Druckpilz vom Ventilstössel abnehmen. Letzterer ist mit einem Schlitz ausgerüstet. Einen kleinen Schraubenzieher oder die Klinge eines Messers und eine Magnetstange verwenden, um den Druckpilz zu entfernen.
- Die am Druckpilz angegebene Zahl notieren.
- Der geeignete Druckpilz wird wie folgt nach den Tabellen in Bild 172 und 173 ausgewählt:
  - Die Nummer des ursprünglich eingebauten Druckpilzes in der Tabelle aufsuchen und in dieser Spalte nach unten gehen.
  - Das gemessene Ventilspiel (aus Kap. 2.5.1) auffinden und in dieser Spalte nach rechts gehen.
  - An der Schnittstelle dieser beiden Spalten (ursprünglicher Druckpilz nach unten, gemessenes Ventilspiel nach rechts) kann die neue Druckpilz-Nummer abgelesen werden.

Die neue Druckpilz-Nummer ist nur als Richtwert anzusehen. Die Richtigkeit der Auswahl ist gemäss nachfolgender Beschreibung zu bestätigen.

- Den neuen Druckpilz in den Ventilstössel einsetzen, mit der Nummer gegen den Stössel gerichtet.
- Das Ventilspiel-Einstellwerkzeug entfernen.
- Die Kurbelwelle drehen, um die Nockenwelle einige Umdrehungen zu drehen; dadurch kann sich der Druckpilz richtig im Stössel setzen.
- Das Ventilspiel nochmals überprüfen. Falls es immer noch nicht stimmt, die beschriebenen Arbeitsschritte wiederholen, bis das Ventilspiel dem vorgeschriebenen Wert entspricht.
- Die Dichtung des Zylinderkopfdeckels überprüfen. Wenn sie verbogen oder beschädigt ist, muss sie erneuert werden.
- Die ausgebauten Teile in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus wieder einbauen.

2.6 Kompression messen

Unter «Kompression» versteht der Fachmann die Druckverhältnisse im Verbrennungsraum eines Motors nach dem Verdichten des angesaugten Kraftstoff-Luft-Gemisches. Der Kompressionsdruck, der sich am Ende des Verdichtungstaktes einstellt und als «Verdichtungs-Enddruck» bezeichnet wird, gilt als Massstab für den technischen Zustand des in dieser Weise geprüften Motorenzylinders. Dabei muss man wissen, dass der sich ergebende Wert in starkem Masse von der Bauart des Motors abhängig ist und Kompressionswerte nicht von einem Fahrzeug auf ein anderes übertragbar sind.
Für die «YAMAHA XJ 900» gilt, dass der angezeigte Kompressionsdruck einen Mindestwert von 785 kPa (8 kg/cm²) haben sollte. Andererseits sollten sich keine höheren Werte als 1177 kPa (12 kg/cm²) zeigen. Der Idealwert liegt bei 981 kPa (10 kg/cm²).

- Zum Messen der Kompression braucht man einen Druckmesser, der mit Hilfe eines Mundstücks auf die von der Zündkerze befreite Zündkerzenbohrung gepresst wird.
- Der vorher warm gefahrene Motor wird bei voll geöffneter Drosselklappe mit Hilfe des Elektrostarters durchgedreht. Dabei legt man die Zündkerze, in den Kerzenstecker eingesteckt, so an Masse an, dass sie ihren Funken ins Freie abgeben kann, es darf nicht zu einem «Hochspannungsstau» in der Zündanlage kommen, diese könnte dabei Schaden nehmen.
- Erst nach mehreren Umdrehungen der Kubelwelle zeigt der Druckmesser seinen höchsten Wert an, der aufgrund der Konstruktion des Messgerätes (Schleppzeiger) auch dann angezeigt bleibt, wenn der Test beendet ist.
- Nach Durchführung der Tests lässt sich das Messgerät in Ruhe ablesen und der «Istwert» mit dem «Sollwert» vergleichen.
- Liegt der Verdichtungs-Enddruck unter 8 bar, können folgende Ursachen zugrunde liegen:
  - Zylinderkopfdichtung defekt
  - Zylinderkopf verzogen
  - Ventilspiel zu stramm
  - Ventilsitz undicht
  - Verschleiss Kolben/Zylinder
  - Kolbenring(e) verschlissen/gebrochen
- Liegt der Verdichtungs-Enddruck über 12 bar, kann das auf folgende Fehler hindeuten:
  - Ölkohleablagerungen auf dem Kolbenboden, im Zylinderkopf und auf den Ventiltellern.
  - Die Ursache für diesen Fehler ist entweder zu suchen in verschlissenen Ventilführungen, verhärteten Ventilschaft-Öldichtungen, verschlissenen oder gebrochenen Ölabstreifringen.
- Beide Zylinder prüfen. Der Unterschied des Kompressionsdruckes zwischen den Zylindern sollte nicht mehr als 1 bar betragen.

Merke: Blauer Rauch aus dem Auspuffrohr deutet auf verbranntes Motorenöl hin, die Ölkohle bleibt im Verbrennungsraum zurück!

2.7 Kupplung einstellen

Die «YAMAHA XJ 900» ist mit zwei Kupplungsseil-Längeneinstellern ausgerüstet. Diese Einsteller werden verwendet, um einen Durchhang des Kupplungsseils zu vermeiden und das Kupplungsspiel auf den richtigen Wert für eine optimale Kupplungsfunktion bei unterschiedlichen Bedingungen einzustellen. Normalerweise ist der Kupplungsseil-Einsteller (Kurbelgehäuseseite) richtig eingestellt; es muss nur das Spiel am Kupplungsseil-Längeneinsteller (Lenkerseite) eingestellt werden.
Unter Bezug auf die Bilder 174 und 175:

- Die Sicherungsmutter (1) am Hebeleinsteller (2) oder am Seilzugeinsteller lösen.
- Den Einsteller hinein- oder herausdrehen, bis das richtige Spiel am Kupplungshebel (2–3 mm) eingestellt ist.
- Sicherungsmutter wieder anziehen.

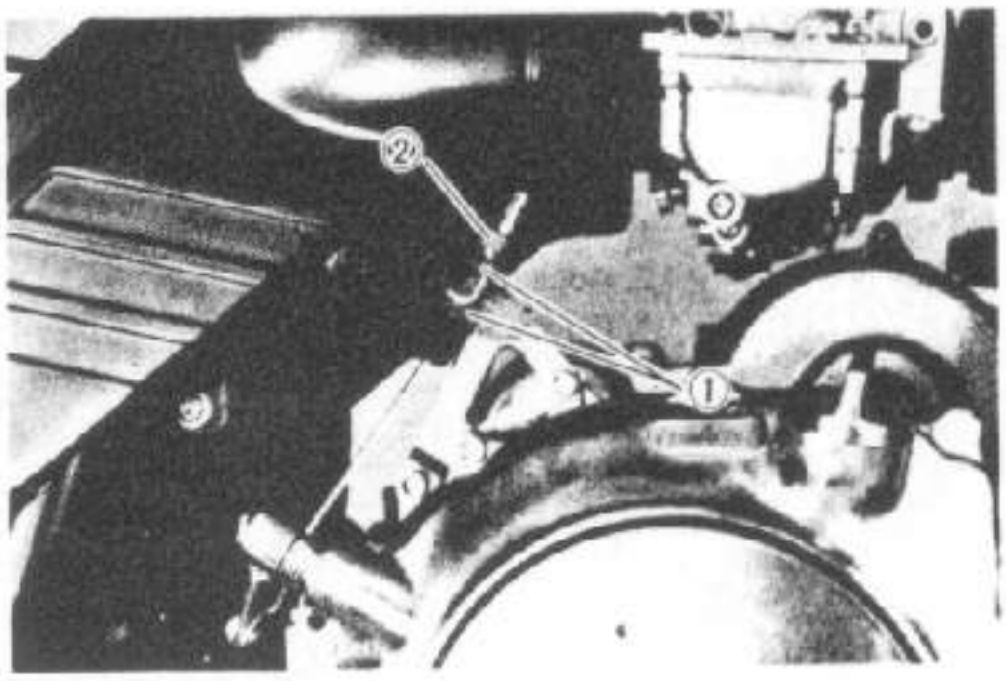


Bild 174
Kupplungseinstellung am Gehäuse

1 Sicherungsmutter
2 Einstellen

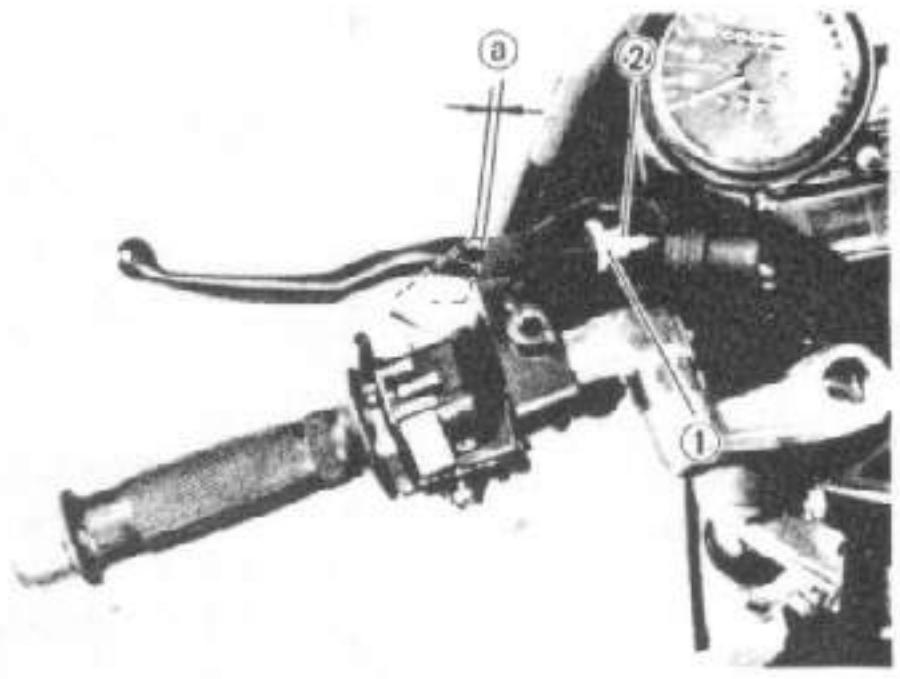


Bild 175
Kupplung an der Lenkstange einstellen

1 Sicherungsmutter
2 Einstellen
a = 2-3 mm

2.8 Die Schmieranlage

2.8.1 Wissenswertes zum Schmieröl

Bei der «YAMAHA XJ 900» werden von der in den Motor-Getriebe-Block eingefüllten Ölmenge nicht nur der Motor, sondern auch die Bauteile des Wechselgetriebes geschmiert. Dabei hat das Öl neben seiner eigentlichen Aufgabe der Schmierung drei weitere wichtige Dinge zu tun: Es leitet die Wärme von den heissen Bauteilen an die kalte Gehäusewand (Kühlung), es spült Verbrennungsrückstande und metallischen Abrieb in die Ölwanne (Reinigung), und letztlich hilft der Ölfilm bei der notwendigen Abdichtung zwischen Kolben und Zylinderwand (Kompression).
Während einer Laufzeit von 6000 km von Ölwechsel zu Ölwechsel ist das Öl einer hohen Beanspruchung ausgesetzt. Seine Qualität sollte dafür bürgen, dass seine Schmierfähigkeit am Ende dieser Periode nicht wesentlich schlechter geworden ist als am Anfang. Auf den Gebinden der Ölfirmen findet man in der Regel Angaben über den Inhalt. Diese betreffen
a) den Preis,
b) die Viskosität und
c) die Qualität des Öls.
Zu Punkt a: Der Preis, den man für eine Dose Öl bezahlen muss, lässt keinerlei Rückschlüsse auf die Brauchbarkeit ihres Inhalts für den vorgesehenen Zweck zu.
Zu Punkt b: Die Angabe der Viskosität eines Öles macht eine Aussage über das Fliessverhalten des Öles und lässt Rückschlüsse auf die Tragfähigkeit des Schmierfilms bei hohen Temperaturen zu. Die Viskosität wird in SAE-Graden angegeben, z.B. «SAE 30». Ist die Zahl kleiner als 30, handelt es sich um ein dünnflüssigeres Öl, ist sie grösser als 30, ist es ein vergleichsweise dickflüssiges Öl. In Mitteleuropa sind an den Tankstellen Motorenöle mit dem Viskositätsbereich SAE 10, 15, 20, 30, 40 und 50 erhältlich.
Zu Punkt c: Aussagen über das Fliessverhalten (Viskosität) eines Öles haben nichts zu tun mit Aussagen über die sonstige Brauchbarkeit (Qualität) eines Öles. Die Ölqualität wird vielmehr durch diejenigen Eigenschaften bestimmt, die das Öl ausser seiner Schmierfähigkeit hat und die man ihm durch die Beigabe (teurer) Zusätze (Additivs) gegeben hat:

- Mittel gegen Schaumbildung
- Mittel gegen Alterung und Verharzung
- Mittel zur Neutralisation von Säureresten, die bei der Verbrennung entstehen und zu Korrosion im Motor führen können
- Mittel gegen den schädlichen Einfluss von Kondenswasser im Motor
- Mittel gegen die Bildung von Verbrennungsrückständen verbrannten Motoröls
- Mittel, die in der Lage sind, die Schmutzteile im Öl in der Schwebe zu halten und beim Ölwechsel mit herauszuspülen

Öle, die über mehr oder weniger dieser Zusätze verfügen, nennt man «HD-Öle».
Das «Amerikanische Petroleum Institut (API)» hat eine Testserie ausgearbeitet, nach der die Qualität von Motorenölen bestimmt werden kann. Das Ergebnis dieser Tests wird auf den Ölgebinden vieler Ölfirmen durch Buchstabengruppen zu 2 Buchstaben angegeben. Der erste der beiden Buchstaben kann ein «S» (für Ottomotoren) oder ein «C» (für Dieselmotoren) sein. Der zweite der beiden Buchstaben ist der Kennbuchstabe für die Qualität: Dabei geht man in der Reihenfolge des Alphabetes vor: Je weiter der Buchstabe vom «A» entfernt ist, um so höher ist der Qualitätsstandard des Öls. In steigender Qualität aufgezählt erhält man für Ottomotoren Öle mit dem Qualitätsindex nach API SA-SB-SC-SD-SE-SF (Öle für Dieselmotoren nur bis CD).
Beim Einkauf stellt sich dann allerdings die Frage, ob ein Fahrzeugmotor überhaupt darauf angewiesen ist, ein Öl höchster Qualitätsstufe zu beanspruchen: Je schlechter die Betriebsbedingungen sind, unter denen ein Motor zu arbeiten hat, um so höher muss der Qualitätsstandard des verwendeten Motorenöls sein.
Zu schlechten Betriebsbedingungen zählen:

- Häufiger Kaltstart des Motors
- Kurzstreckenverkehr

- Hohe Literleistung des Motors
- Hohe Lagerdrücke
- Hohe Drehzahlen

In allen Fällen, in denen eine oder mehrere dieser Bedingungen nicht zutreffen, kann man sich die entsprechend hohen Kosten für übertrieben hohe Ölqualität einsparen. Darüber hinaus ermöglicht die API Qualitätsangabe auf dem Ölgebinde, echte Preisvergleiche durchzuführen, die einem dabei helfen können, manche Mark zu sparen!
Alle diese Öle haben die Eigenschaft, in kaltem Zustand dickflüssiger zu sein als in heissem Zustand. So ist ein Öl mit der Viskosität SAE 10 bei einer Temperatur von 0° C etwa 12mal dickflüssiger als Wasser und bei 100° C nur noch etwa 1,1mal dickflüssiger als Wasser, also fast so dünnflüssig wie Wasser. Ein Öl mit der Viskosität SAE 50 dagegen ist bei 0° C etwa 400mal so dickflüssig wie Wasser, bei 100° C aber immerhin noch 1,5mal so dickflüssig wie Wasser. Dieses Öl baut also, wenn alle Motorteile heiss sind, einen tragfähigeren Schmierfilm auf, als das bei dem Öl SAE 10 der Fall ist.
Dafür hat es den Nachteil, dass es nach dem Start des kalten Motors aufgrund seiner Zähflüssigkeit lange Zeit brauchte, bis es von der Ölpumpe zu den Schmierstellen gepumpt worden ist. In dieser Zeitspanne (Kaltlaufphase) ist der Motor besonders hohem Verschleiss ausgesetzt. Um die geschilderten Nachteile auszuschliessen, entwickelten die Ölfirmen solche Öle, die unter der Bezeichnung «Mehrbereichsöle» im Handel sind: Durch die Beigabe bestimmter Zusätze (Viskositätsindexverbesserer) erreicht man, dass diese Öle in kaltem Zustand das Fliessverhalten eines dünnflüssigen Öles haben und in heissem Zustand dasjenige eines dickflüssigen Öles. Ein Mehrbereichsöl mit der Bezeichnung SAE 15 W 40 verhält sich also in kaltem Zustand wie ein Einbereichsöl der Viskositätsklasse 15, dabei stehen der Motorverschleiss in der Kaltlaufphase und die Startwilligkeit des kalten Motors (Anlasserdrehzahl) günstig da. Im heissen Zustand hat das Öl die Tragfähigkeit des Schmierfilms, wie man sie von einem Einbereichsöl der Viskositätsklasse 40 erwarten kann.

2.8.2 Motorölstand prüfen

- Das Motorrad auf dem Mittelständer abstellen. Es muss unbedingt darauf geachtet weren, dass die Maschine aufrecht steht. Die kleinste Neigung auf eine Seite könnte eine falsche Ablesung zur Folge haben.
- Den Motor anlassen und einige Minuten warmlaufen lassen.
- Den Motor wieder abstellen und einige Minuten warten.
- Den Ölstand durch das Schauglas im Unterteil des rechten Kurbelgehäusedeckels prüfen. Er sollte sich zwischen der Höchststandmarke und Tiefstandmarke befinden. Ist dies nicht der Fall, so ist Öl nachzugiessen, bis der richtige Ölstand erreicht ist.

Auf keinen Fall Öl über die Höchstmarke nachgiessen. Dies hätte nur eine verminderte Schmierung zur Folge.

2.8.3 Motoröl und Ölfilter wechseln

Bei einem Wechsel des Motoröls sollte gleichzeitig auch der Ölfilter gewechselt werden, und umgekehrt.

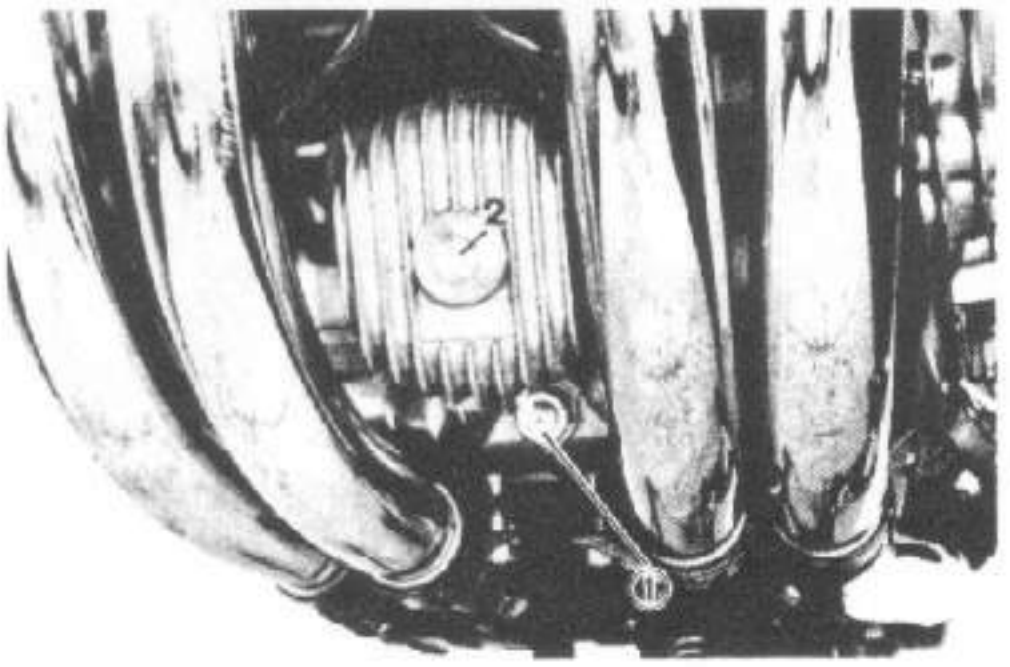


Bild 176

- Das Motorrad auf dem Mittelständer abstellen.
- Den Motor anlassen und für einige Minuten warmlaufen lassen.
- Motor wieder abschalten.
- Eine Ölwanne oder ein anderes geeignetes Gefäss unter dem Motor anbringen.
- Den Öleinfülldeckel abnehmen.
- Die Ablassschrauben («1» in Bild 176) entfernen und das Öl ablaufen lassen.
- Das zweite Auspuffrohr entfernen.
- Die Ölfilterschraube («2» in Bild 176) herausdrehen und das Ölfilterelement entfernen.
- Die Ablassschrauben wieder einbauen und mit 43 Nm anziehen.
- Ölfilterelement und Abdeckung anbringen und die Ölfilterschraube mit 15 Nm festziehen. Darauf achten, dass der O-Ring richtig positioniert ist.
- Das zweite Auspuffrohr anbringen, die Schrauben mit 8 Nm festziehen.
- Öl durch die Messstandöffnung einfüllen. Es gelten folgende Mengen:
  — Regelmässiger Ölwechsel 2,5 Liter
  — Mit Ölfilter-Austausch 2,8 Liter
  Darauf achten, dass keine Fremdkörper in das Kurbelgehäuse gelangen können.
- Kontrollieren, ob am Motorrad keine Ölleckstellen auftreten. Die Ölstandanzeigelampe sollte auslöschen, wenn das Motoröl eingefüllt ist.

2.8.4 Stand des Endgetriebeöls messen

Dieser Arbeitsvorgang muss bei abgekühltem Motor durchgeführt werden.

- Das Motorrad auf einem ebenen Platz auf dem Mittelständer abstellen.
- Die Öleinfüllkappe herausdrehen.
- Prüfen, ob der Ölstand bis zum Rand des Loches reicht (Bild 177). Falls dies nicht der Fall ist, muss bis zum Rand Öl ergänzt werden. Dabei besonders darauf achten, dass keine Fremdkörper in das Innere des Endgetriebes gelangen können.

2.8.5 Endgetriebeöl auswechseln

- Ein Ölauffanggefäss unter das Gehäuse des Endgetriebes stellen.

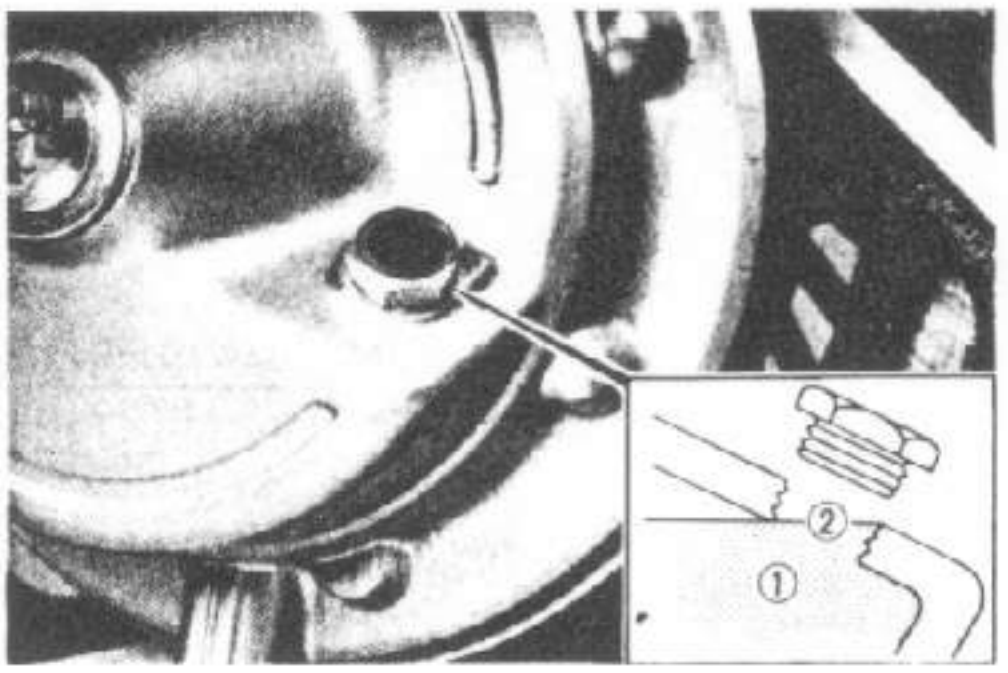


Bild 177
Ölstand Endgetriebe prüfen

1 Getriebeöl
2 Ölstand berichtigen

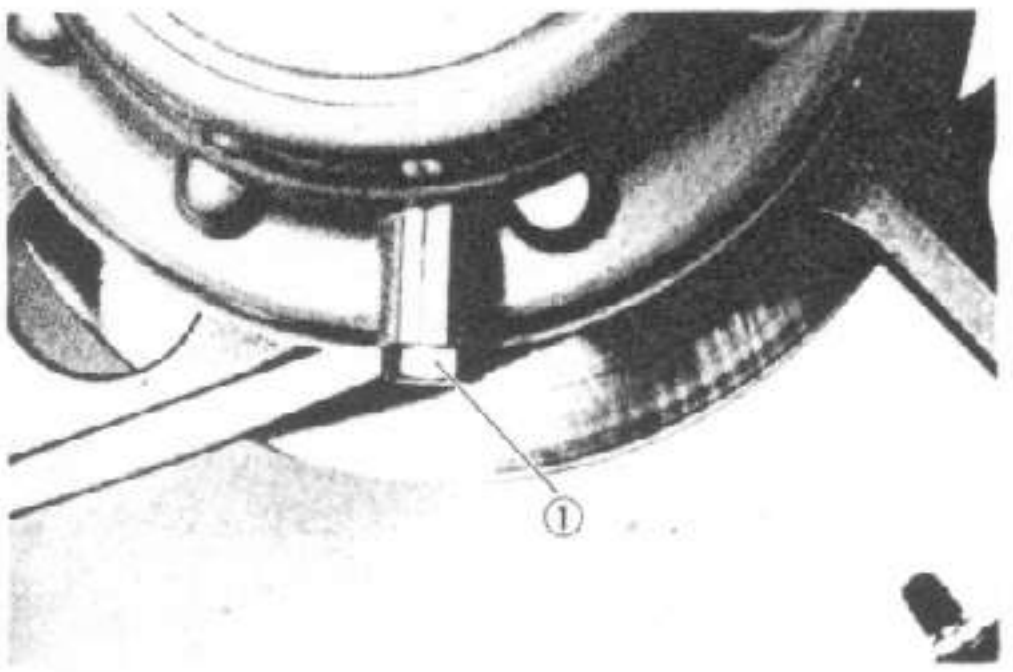


Bild 178

- Einfüllkappe und Ablassschraube («1» in Bild 178) des Endgetriebes herausschrauben.
- Das Öl vollständig ablassen.
- Die Ablassschrauben wieder einsetzen.
- Das Getriebegehäuse bis zum vorgeschriebenen Niveau mit Hypoid-Getriebeöl SAE 80 oder 90 API «GL-4» auffüllen. Es werden ca. 0,2 Liter benötigt.
- Die Einfüllkappe wieder anbringen und festziehen.

2.8.6 Die Ölpumpe

Der Ausbau und die Zerlegung der Ölpumpe sind in Kap. 2.2.7 beschrieben. Nach der Zerlegung sind die folgenden Überprüfungsarbeiten vorzunehmen:

- Das Spiel zwischen dem Gehäuse und dem äusseren Rotor prüfen. Es sollte zwischen 0,03 und 0,09 mm liegen. Wenn nicht, ist die Ölpumpe als Ganzteil zu ersetzen.
- Das Spiel zwischen dem ausseren Rotor und dem inneren Rotor prüfen. Es sollte zwischen 0,03 und 0,08 mm liegen. Wenn nicht, ist die Ölpumpe als Ganzteil zu ersetzen.
- Den Kolben der Ölpumpe auf Kratzer und übermässigen Verschleiss prüfen. Wird solcher festgestellt, muss die Ölpumpe ebenfalls als Ganzteil ersetzt werden.

Der Einbau der Ölpumpe ist in Kap. 2.4.4 beschrieben.

2.8.7 Der Ölkühler

Die Teile des Ölkühlers (mit dem Ölfilter) sind in Bild 179 gezeigt. Zum Ausbau des Ölkühlers sind folgende Arbeiten durchzuführen:

- Motorrad auf dem Mittelständer abstellen.
- Motor anlassen und einige Minuten warmlaufen lassen.
- Motor abstellen.
- Ein Ölauffanggefäss unter den Motor stellen und das Öl ablassen. Details siehe Kap. 2.8.3.
- Die Befestigungsmuttern der Auspuffrohre vom Zylinderkopf abschrauben.
- Die Klemmschrauben, mit welchen die Auspuffrohre an den rechten und linken Auspufftöpfen befestigt sind, lösen und die Auspuffrohre abnehmen.
- Die Befestigungsschrauben und Bügel des Ölkühlers entfernen.
- Die Ölkühlereinheit ausbauen.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Nicht vergessen, die vorgeschriebene Menge Öl einzufüllen (siehe Kap. 2.8.3).
Ein defekter Ölkühler kann nicht repariert werden und ist grundsätzlich zu ersetzen.

2.9 Inbetriebnahme des überholten Motors

Der überholte Motor sollte nur dann in Betrieb genommen werden, wenn nachstehende Fragen eindeutig mit «Ja» beantwortet werden können:

- Ist das Motoröl eingefüllt?
- Ist das Ventilspiel kontrolliert und eingestellt worden?
- Hat der Vergaser nach vorhergehender Reinigung die vorgeschriebene Grundeinstellung erhalten und der Bowdenzug zum Gasschieber das vorgeschriebene Spiel von mindestens 1 mm?
- Sind die Bremsen, die Lenkung und die Beleuchtungseinrichtungen des Fahrzeugs einschliesslich der Blinkanlage in betriebsfähigem Zustand, so dass eine Probefahrt im öffentlichen Strassenverkehr durchgeführt werden kann?

Im Falle, dass der frisch montierte Motor auf die ersten Startversuche negativ reagiert, verfährt man wie folgt:

- Das Motorrad aus dem geschlossenen Raum ins Freie schieben.
- Die neue Umgebung des Motorrads muss frei von leicht entzündlichen Stoffen sein.
- Den linken Seitendeckel abnehmen und den Luftfilter zugänglich machen.
- Einen Lappen mit Benzin tränken und so über den Luftfilter legen, dass die Ansaugluft den benzingetränkten Lappen durchströmen muss.

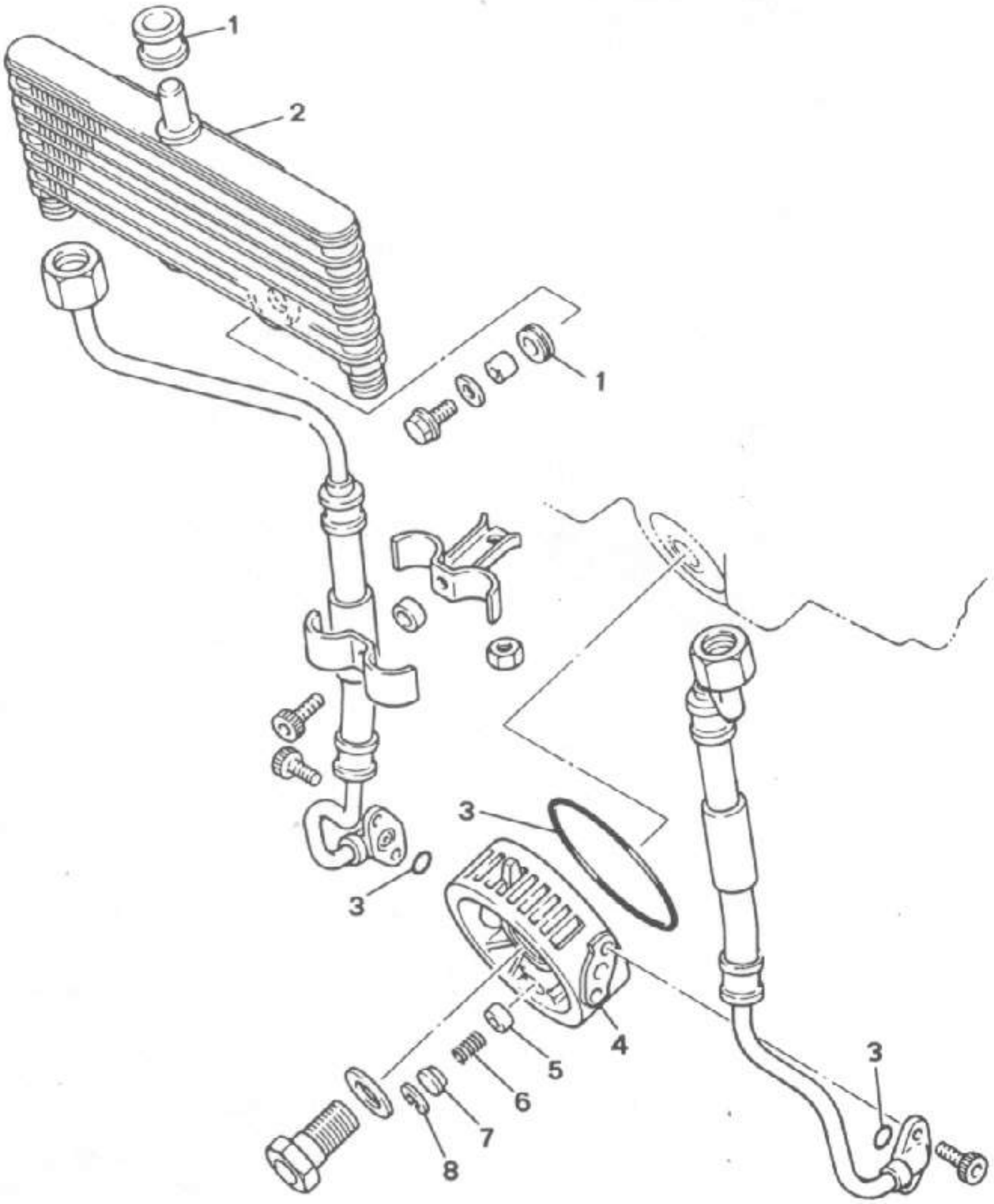


Bild 179
Die Teile des Ölkühlers

1 Auge
2 Zylinderstift
3 O-Ring
4 Distanzring
5 Tauchkolben
6 Feder
7 Scheibe
8 Sicherungsmutter

- Nach den ersten Arbeitstakten des Motors den Lappen wegziehen. Will der Motor dann absterben, den Lappen wieder annähern. Das so lange machen, bis der Motor mit eigenem, im Vergaser aufbereitetem Gemisch weiterläuft.
- Ist der Motor angesprungen, lässt man ihn zunächst unbelastet arbeiten, bis man sicher ist, dass die Ölpumpe ausreichende Mengen von Schmieröl an alle Schmierstellen gepumpt hat.
- Die ersten hundert Kilometer Fahrstrecke sollte man so fahren, dass sowohl sehr hohe als auch sehr niedere Drehzahlen unter Belastung vermieden werden.

2.10 Fehlersuche

2.10.1 Fehlersuche Motor

Störung	*Ursachen*	*Behebung*
Motor springt nicht an	Zündkerze schadhaft	Zündkerze herausdrehen und auf den Zylinderkopf legen. Prüfen, ob nach Einschalten der Zündung und Durchdrehen des Motors ein Zündfunken auftritt
Motor läuft unrund	Störung an Zündung und/oder Kraftstoffanlage	Jede Anlage für sich wie unter «Motor springt nicht an» kontrollieren
	Zylinderkopfdichtung undicht	Öl-Undichtigkeit zeigt die Stelle an, an der Gas austritt
	Falsch eingestellter Zündzeitpunkt	Zündanlage überprüfen
Mangelnde Leistung	Fehler in der Kraftstoffanlage oder unvorschriftsmässig eingestellter Zündzeitpunkt	Siehe oben
Starker Ölverbrauch	Zylinder muss aufgebohrt werden	Bohrung auf Verschleiss kontrollieren, aufbohren und erforderlichenfalls Übermass-Kolben einsetzen
	Öldichtungen beschädigt	Den Motor auf Öl-Undichtigkeiten kontrollieren
Übermässige mechanische Geräusche	Zylinder verschlissen (Kolbenkippen)	Aufbohren und einen Übermass-Kolben einbauen
	Pleuellager verschlissen (Klopfen)	Kurbelwelle komplett auswechseln
	Hauptlager verschlissen (Rumpeln)	Neue Hauptlager und Dichtringe einbauen
Motor wird zu heiss und setzt aus	Ausfall der Schmierung	Den Motor abstellen und kontrollieren, ob die inneren Teile mit Öl versorgt werden. Den Ölstand im Kurbelgehäuse kontrollieren

2.10.2 Fehlersuche Kupplung

Störung	*Ursachen*	*Behebung*
Motor-Drehzahl erhöht sich nach Drehzahlmesser-Angabe, aber die Fahrgeschwindigkeit bleibt unverändert	Kupplung rutscht	Kontrollieren, ob am Kupplungs-Handhebel Spiel feststellbar ist. Die Dicke der Kupplungs-Scheiben prüfen
Gänge lassen sich schwer einlegen. Gänge schalten sich ruckartig, und das Motorrad kriecht bei vollständig gezogener Kupplung langsam nach vorn. Leergang lässt sich schlecht einlegen	Kupplung schleift	Die Kupplungs-Einstellung prüfen, um übermässiges Spiel zu beheben. Den Kupplungs-korb sowie die Kupplungsnabe auf Einkerbungen in den Aussparungen kontrollieren und prüfen, ob die Kupplungs-scheiben an den Verzahnungen gratig sind. Ist die Beschädigung nicht zu stark, kann mit der Feile nachgearbeitet werden
Kupplung ist schwergängig	Seilzug beschädigt, eingeklemmt oder ausgefasert	Den Seilzug prüfen und erforderlichenfalls erneuern. Kontrollieren, ob der Seilzug geschmiert und nicht in engen Bogen verlegt ist

2.10.3 Fehlersuche Getriebe

Störung	*Ursachen*	*Behebung*
Gänge lassen sich schlecht schalten	Schaltgabeln verzogen	Erneuern
	Zahnradsätze nicht vorschriftsmässig zusammenge-baut	Die Anordnung der Zahnräder auf den Wellen sowie die Lage der Anlaufscheiben kontrollieren
Gänge springen heraus	Klauen an den Seiten der Gangräder verschlissen	Verschlissene Gangräder erneuern
Schalthebel kehrt nicht in seine Ausgangslage zurück	Rückholfeder gebrochen	Rückholfeder erneuern

3 Die Kraftstoffanlage und Luftversorgung

3.1 Fallbenzinanlagen

Die einfachste Art, das Benzin vom Kraftstoffbehälter zum Vergaser zu leiten ist die, durch die Hochlage des Behälters für natürliches Gefälle zu sorgen. Man spart dabei den Einbau und den Antrieb einer Kraftstoff-Förderpumpe. An Motorrädern, bei denen der Kraftstofftank zur Herstellung eines guten «Knieschlusses» zwischen Lenkkopf und Sitzbank montiert wird, ergeben sich obengenannte Vorteile von selbst. Ein Nachteil dieser Fallbenzinanlagen ist jedoch darin zu sehen, dass bei fehlerhaftem Schwimmernadelventil mehr oder weniger grosse Mengen von Benzin aus dem Tank abfliessen können. Viele Vergaser besitzen ein Überlaufrohr, durch welches zu viel zugeflossene Kraftstoffmengen nach aussen abgeleitet werden. In diesem Fall wird der Motor vor Schaden bewahrt, doch besteht erhöhte Brandgefahr in der Umgebung des Fahrzeugs.
Hat der Vergaser kein Überlaufrohr, fliesst der Kraftstoff in Richtung Zylinder, beim Zweitakter in Richtung Kurbelgehäuse. Beim nächsten Startversuch passiert es dann: Flüssigkeiten lassen sich nicht verdichten, mithin werden Kolben und Pleuelstange erhöhter Belastung ausgesetzt, die mindestens zu Verformung, oft aber auch zum Bruch der Bauteile führen. Der Fachmann nennt solches Vorkommnis «Benzinschlag», bei wassergekühlten Motoren gibt es entsprechend im Falle in den Zylinder eingedrungenen Kühlwassers auch den «Wasserschlag» mit gleich hohen Folgeschäden.
Zur sicheren Verhinderung des Benzinschlages sind Fallbenzinanlagen immer mit einem Kraftstoffhahn ausgerüstet, der vom Fahrer vor Antritt der Fahrt geöffnet werden muss und nach Beendigung der Fahrt geschlossen werden soll. Wird das vom Fahrer vergessen, kann (muss nicht) der obenbeschriebene Schaden eintreten.
Benzinhähne haben in der Regel 3 Schaltstellungen: «ZU» (OFF), «AUF» (ON) und «RESERVE» (RES).
In der Stellung «ZU» ist der Ablauf des Bezins gesperrt.
In der Stellung «AUF» fliesst das Benzin durch ein Rohr in den Kraftstoffhahn, dessen Mündung etwa 5 cm über dem Boden des Kraftstofftanks liegt. Sinkt der Kraftstoffspiegel unter diesen Stand, bleibt der Motor stehen, der Fahrer muss umschalten auf «RESERVE». Nun fliesst der Kraftstoff über ein nur etwa 1 cm langes Rohr ab. Weil sich am Boden des Tanks oft Verunreinigungen ansammeln, ist dieses Rohr mit einem feinmaschigen Metallsieb ummantelt. Dieses soll verhindern, dass Verunreinigungen in den Kraftstoffhahn eindringen. Dieser Umstand könnte entweder dazu führen, dass der Kraftstoffhahn verstopft oder dass der Kraftstoffhahn sich nicht mehr schliessen lässt, also in geschlossenem Zustand mehr oder weniger grosse Mengen von Benzin in Richtung Schwimmerkammer des Vergasers fliessen lässt. Siehe hierzu Bild 180, das das Funktionsprinzip eines Kraftstoffhahns aufzeigt.
Ein weiterer Filter (Teil «4» in Bild 180) hat die Aufgabe, feinste Verunreinigungen vom Vergaser fernzuhalten. Dieser Filter befindet sich im «Wassersack» des Benzinhahns. Wie sein Name schon sagt, setzt sich dort das eventuell vorhandene Wasser aufgrund seines höheren Gewichtes ab.
Wie kommt Wasser ins Benzin? Bei Witterungsumschwung von warm nach kalt schlägt sich die Luftfeuchtigkeit an den kalten Wänden des Tanks nieder und rinnt tropfenweise herunter, sammelt sich dann am Boden

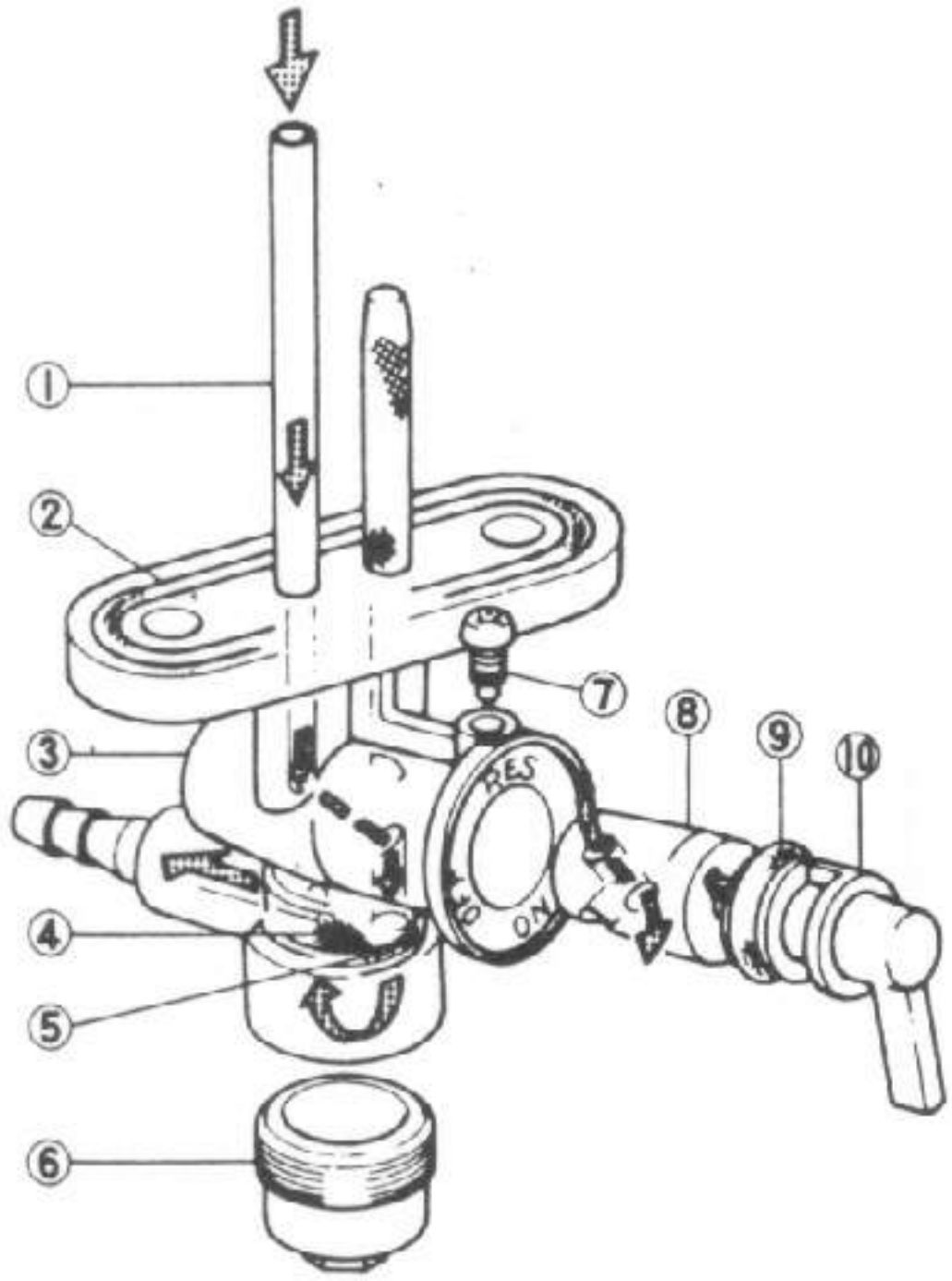


Bild 180
Funktionsprinzip des Kraftstoffhahnes

1 Hauptleitung	6 Wassersack
2 O-Ring	7 Schraube
3 Gehäuse	8 Walzenschieber-Ventil
4 Filter	9 Dichtung
5 Dichtung	10 Hebel

des Tanks, kann dort nicht verdunsten durch die Überlagerung von Benzin. Besonders viel Kondenswasser findet sich in den Tanks von solchen Fahrzeugen, die nur selten vollgetankt werden!
Der Kraftstoffhahn ist mit Hilfe von 2 Schrauben bei Zwischenlegen einer Dichtung am Kraftstofftank befestigt. Nach seiner Demontage vom Tank lässt er sich in seine Einzelteile zerlegen, prüfen und reinigen. Um den Walzendrehschieber ausbauen zu können, ist die Schraube («7» in Bild 180) herauszudrehen.
Kraftstofftanks können nur dann an ihrer Unterseite Benzin abfliessen lassen, wenn an ihrer Oberseite eine entsprechende Luftmenge eintreten kann. Zu diesem Zweck befindet sich an der Oberseite, in der Regel in den Tankverschluss eingearbeitet, eine Tankbelüftung. Ist diese Tankbelüftung durch Schmutz oder durch einen aufgesetzten Tankrucksack verstopft, leidet der Motor unter Kraftstoffmangel.
Kraftstoffmangel führt zunächst zur Abmagerung des Kraftstoff-Luft-Gemisches, was Überhitzungserscheinungen am Motor nach sich ziehen kann. Schliesslich wird der Motor stehenbleiben. Typisch für einen solchen Schadenfall ist der Umstand, dass der Motor nach wenigen Minuten wieder anspringt und etwa 10 Minuten lang einwandfrei weiterläuft, bis er dann erneut stehenbleibt. Oft dauert es lange, bis man den Fehler gefunden hat, weil man zunächst an Zündung und Vergaser denkt und dort nachsucht.

3.2 Kraftstoffhahn und Vergaser reinigen

Die Behinderung des Kraftstoffdurchflusses auf seinem Wege vom Tank bis zur Mischkammer des Vergasers zieht im günstigsten Fall das alsbaldige Aussetzen des Motors nach sich. Dieser Fall tritt jedoch nur selten ein. Viel häufiger kommt es durch Verschmutzung oder Wasserablagerung zu einer allmählichen Veränderung der Durchflussmenge, die sich in einer vom Fahrer zunächst unbemerkten Abmagerung des Kraftstoff-Luft-Gemisches auswirkt. Diese Abmagerung hat eine Überhitzung des Motors zur Folge, mit allen sich daraus ergebenden Folgeschäden: Kolbenklemmer, Loch im Kolbenboden.
Um vor solchen bösen Überraschungen geschützt zu sein, ist eine regelmässige Kontrolle an folgend aufgezählten kritischen Stellen dringend anzuraten:
a) Belüftungsbohrung im Tankdeckel
b) Siebfilter des Kraftstoffhahns
c) Schwimmerkammer des Vergasers
Zu Punkt a): Wenn unten aus dem Tank Kraftstoff abfliessen soll, muss oben eine entsprechend grosse Luftmenge in den Tank einfliessen können. Ist sie durch Verschmutzung des dafür im Tankdeckel vorgesehenen Luftweges oder durch einen auf den Tank aufgesetzten Tankrucksack daran gehindert, in den Tank einzudringen, baut sich im Tank ein Unterdruck auf, der es dem Kraftstoff unmöglich macht, in ausreichender Menge auszufliessen.
Prüfung: Mit Stoppuhr bei geöffnetem Tankdeckel und vom Vergaser abgezogenem Kraftstoffschlauch die Zeit messen, die erforderlich ist, um eine bestimmte Menge, etwa ¼ Liter, Kraftstoff abfliessen zu lassen. Dabei sollte der Kraftstofftank voll sein, also so wenig Luft wie möglich enthalten. Anschliessend den gleichen Versuch bei geschlossenem Tankdeckel wiederholen. Die beim zweiten Versuch gemessene Zeit darf sich nicht verlängern!

Achtung: Tankrucksäcke mit Schaumgummiböden sind bei Regenwetter sehr gefährlich, da sich die Poren des Schaumgummis mit Wasser vollsetzen. Vorsichtige Fahrer ziehen in den Boden des Tankrucksacks eine besondere Luftleitung ein, die in der Nähe des Einfüllstutzens endet.

Zu Punkt b): Das Filtersieb des Kraftstoffhahns (Bild 181) kann sich im Laufe der Zeit mit Verunreinigungen zusetzen, die beim Betanken des Fahrzeugs in den Kraftstofftank gelangt sind. Manchmal löst sich auch ein Teil der Schutzlackierung an der Innenseite des Tanks. Die Lackfladen setzen dann dem Filter ganz schön zu.
Zum Reinigen des Siebfilters muss der Kraftstoffhahn ausgebaut werden. Diese Arbeit erledigt man zweckmässigerweise dann, wenn der Tank fast leer ist. Man baut den fast leeren Tank ab, neigt ihn nach vorne und kann dann in aller Ruhe den Kraftstoffhahn samt Filter abbauen. Zeigt der Filter starke Verschmutzung, empfiehlt es sich, den Inhalt des Tanks ganz zu entleeren (Kunststoffschüssel), zu warten, bis sich die aus dem Tank herausgespülten Verunreinigungen abgesetzt haben und dann über einen Trichter mit Siebeinsatz, ersatzweise Damenstrumpf, zurückfüllen. Achten auf erhöhte Brandgefahr!
Zu Punkt c): Verunreinigungen, meist Wassertropfen, die den Siebfilter des Kraftstoffhahns passieren konnten, sammeln sich in der Regel in der Schwimmerkammer des Vergasers. Die Keihin-Vergaser haben an der tiefsten Stelle der Schwimmerkammer eine Ablassschraube, an der man den Inhalt der Schwimmerkammer nach vorherigem Schliessen des Kraftstoffhahns mitsamt den Verunreinigungen ablassen kann.

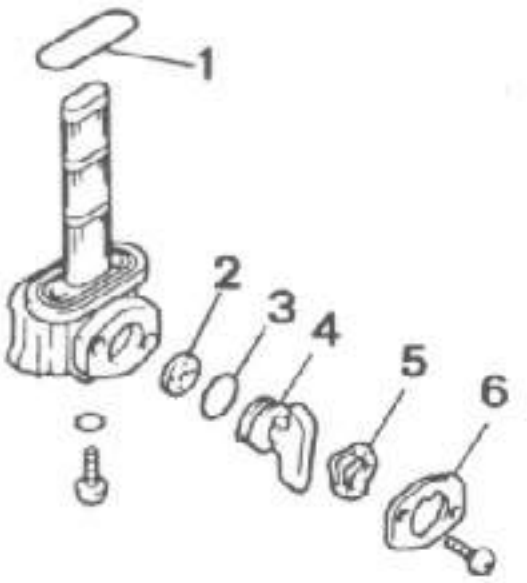


Bild 181
Kraftstoffhahn der -Yamaha XJ 900-

1 O-Ring
2 Dichtung
3 O-Ring
4 Kraftstoffhahnhebel
5 Scheibenfeder
6 Hebel-Fassungsplatte

Zu einer gründlichen Reinigung des Vergasers ist allerdings dessen Ausbau und Zerlegung erforderlich.
Lesen Sie dazu in Kapitel 3.5.

3.3 Der Kraftstofftank

Der Aus- und Einbau des Kraftstofftankes ist eine einfache Angelegenheit, soll aber hier trotzdem eingehend beschrieben werden.

- Motorrad auf dem Mittelständer abstellen.
- Den Kraftstoffhahn auf die Position «ON» stellen.
- Den Sitz öffnen.
- Haltebügel und Halter des Kraftstofftankes entfernen.
- Den Hinterteil des Kraftstofftankes hochheben, um die Kraftstoff- und Unterdruckleitung am Kraftstoffhahn abzunehmen.
- Das Kabel der Kraftstoffleitung abtrennen.
- Den Kraftstoffhahn abnehmen.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

3.4 Kraftstoffleitungen

Die Kraftstoffschläuche, welche den Kraftstoff zu dem Vergaser leiten, bestehen aus synthetischem Gummimaterial. Es ist regelmässig zu prüfen, ob der Schlauch nicht Alterserscheinungen wie Risse oder Brüche aufweist und ob sich nicht etwa die Drahtklammern durch das Schlauchmaterial hindurchgearbeitet haben.
Einen schadhaften Schlauch nicht etwa durch einen aus gewöhnlichem Gummi ersetzen. Der Kraftstoff lässt gewöhnlich Gummi sehr stark anschwellen und führt zur Zersetzung des Materials. Dies hätte zur Folge, dass Fremdkörper in den Vergaser eindringen und dessen innere Bohrung verstopfen könnten. Kurzfristig können Kunststoffschläuche mit dem richtigen Innendurchmesser verwendet werden; sie sollten aber so rasch als möglich durch einen Originalschlauch ersetzt werden. Der Kunststoffschlauch härtet sehr rasch aus und verliert damit seine Flexibilität.

3.5 Vergaser

3.5.1 Vergaser-Grundwissen

> *Merke:* Ohne Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise eines Vergasers sollte man die «Finger davon lassen»!

Das von Verbrennungsmotoren benötigte Kraftstoff-Luft-Gemisch soll so zusammengesetzt sein, dass der Motor seine beste Leistung zu wirtschaftlich vertretbaren Bedingungen abgeben kann:

13,2 Gewichtsteile Luft vermischt mit 1 Gewichtsteil Kraftstoff ergeben eine Zusammensetzung, die dem Motor zu maximaler Leistungsabgabe verhilft. Eine leichte Abmagerung, also Vermehrung des Luftanteils bis zu 15 Gewichtsteilen, führt zu einem geringfügigen und daher vertretbaren Leistungsverzicht. Dafür gewinnt man eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit.
1 Gramm Luft entspricht bei normaler Temperatur einer Raummenge von 775 cm^3. 1 Gramm Benzin entspricht einer Raummenge von 1,33 cm^3. 14 Gramm Luft (also etwa 11 Liter) vermischt mit 1 Gramm Benzin (also etwa 1 cm^3), ergeben ein gut brauchbares Gemisch. Zur besseren Veranschaulichung stelle man sich einen Fingerhut voll Benzin vor, welcher mit dem Luftinhalt eines Haushalteimers vermischt wird.
Zu fettes Kraftstoff-Luft-Gemisch (7:1 und fetter) und zu mageres Kraftstoff-Luft-Gemisch (17:1 und magerer) sind nicht entzündlich. Man bezeichnet die oben genannten Mischungen als «Zündgrenze fett» und «Zündgrenze mager».
Kommt es zur Verbrennung eines «idealen» Kraftstoff-Luft-Gemisches im Mischungsverhältnis 13,2:1, finden alle Sauerstoffatome der Luft die Möglichkeit, sich mit einem Kohlenwasserstoff-Molekül (Kraftstoff) zu verbinden. Ebenso finden alle Kraftstoffmoleküle den zu ihrer Verbrennung notwendigen Sauerstoff. Hier liegt weder ein Mangel noch ein Überschuss an Kraftstoff oder Luft vor.
Führt man einem Verbrennungsmotor ein zu fettes Kraftstoff-Luft-Gemisch zu (Luftmangel), reichen die in der Luft enthaltenen Sauerstoffatome nicht aus, um mit allen Kraftstoffmolekülen eine Verbindung einzugehen, den Kraftstoff also restlich zu verbrennen. Es bleibt unverbrannter Kraftstoff im Zylinder zurück. Dieser wäscht den Schmierfilm von der Zylinderwand ab und verdünnt das Motorenöl. Ausserdem hat er für das Geld, welches er gekostet hat, nichts geleistet. Allerdings hat der zuviel zugeführte Kraftstoff durch den Vorgang seiner Verdunstung dazu beigetragen, dass dem Motor eine zusätzliche Kühlung zuteil wurde. Der Fachmann spricht hier von erwünschter «Innenkühlung» bei leicht überfetteter Vergasereinstellung.
Führt man einem Verbrennungsmotor ein zu mageres Kraftstoff-Luft-Gemisch zu, werden alle Kraftstoffteile verbrannt. Jedoch sind die Abgase mit unverbrauchten Sauerstoffatomen angereichert. Diese verbinden sich mit anderen brennbaren Stoffen im Motor.
Ein Teil des Schmieröls wird verbrannt unter Hinterlassung grosser Mengen von Ölkohle. Diese Ölkohle kann sich in die Kolbenringnuten setzen und die Kolbenringe festklemmen. Auch Stahl verbrennt, wenn er nur heiss genug ist. Man denke dabei an das Brennschneiden: Auf eine Stelle rotglühenden Stahls wird ein Strahl reinen Sauerstoffs geleitet. Dieser verbindet sich mit dem glühenden Stahl und verbrennt (nicht schmilzt) ihn, es entsteht eine Schnittfuge. Das Auslassventil wird bei laufendem Motor rotglühend. In den Abgasen enthaltener Sauerstoff kann das Auslassventil verbrennen! Letztlich ist zu erwähnen, dass eine zu magere Vergasereinstellung durch den Fortfall der Innenkühlung zu höherer Betriebstemperatur des Motors führt. Das kann, zusammen mit einer Zündkerze mit falschem Wärmewert, also

zu heisser Kerze, zu Motorschäden durch Überhitzung führen.

Ein Verbrennungsmotor, der ein Kraftfahrzeug anzutreiben hat, muss in der Lage sein, seine Leistung in unterschiedlichen Bereichen bei unterschiedlichen Drehzahlen abzugeben:

- Leerlaufbereich (Drosselung geschlossen)
- Übergangsbereich (Drosselung fängt an zu öffnen)
- Teillastbereich (Drosselung bis ¾ geöffnet)
- Vollastbereich (Drosselung voll geöffnet)

Beim Vergaser besteht die Schwierigkeit darin, dem Motor in allen vorgenannten Arbeitsbereichen und allen denkbaren Drehzahlen ein Kraftstoff-Luft-Gemisch zuzuführen, welches dem idealen Mischungsverhältnis von 13:1 bis 14:1 möglichst nahekommt.

Für jeden der vorgenannten Arbeitsbereiche muss im Vergaser ein spezieller Luftweg und ein spezieller durch eine Düse begrenzter Kraftstoffweg vorgesehen sein. Dort, wo sich diese beiden Wege treffen, vermischen sich Kraftstoff und Luft miteinander und strömen über die Ansaugleitung zum Zylinder.

Im Vergaser nutzt man den naturbedingten Umstand aus, dass in Bewegung befindliche Luft an den Wandungen ihrer Leitung einen geringeren Druck erzeugt als ausserhalb der Leitung, in der ruhende Luft vorhanden ist. Im Vergleich zum Aussendruck kann man den in der Leitung herrschenden Druck als «Unterdruck» bezeichnen. Je höher die Strömungsgeschwindigkeit ist, um so stärker wird der «Unterdruck». Dieser ist dazu in der Lage, eine Flüssigkeit (Benzin), deren Oberfläche unter normalem Druck steht (in der Schwimmerkammer des Vergasers), um mehrere Millimeter anzuheben, sofern die Flüssigkeit über eine Bohrung in das Strömungsrohr eintreten kann. Beim Vergaser nennt man das Strömungsrohr «Mischkammer». Damit nicht zuviel Flüssigkeit angesaugt werden kann, begrenzt man die Flüssigkeitsmenge mit Hilfe einer Düse.

Ottomotoren werden in ihren Arbeitsbereichen zwischen Leerlauf und Vollast dadurch geregelt, dass man ihren Zylindern entsprechend kleine oder grosse Mengen von Kraftstoff-Luft-Gemisch zuteilt. Diese Aufgabe erfüllt eine Drosselklappe oder ein Gasschieber im Vergaser. Autovergaser werden in der Regel als Drosselklappenvergaser gebaut, Motorradvergaser als Schiebervergaser. Eine Sonderbauart von Vergasern, die als «Gleichdruckvergaser» bezeichnet wird, verfügt über beides, Drosselklappe und Gasschieber. Letzterer wird automatisch gesteuert und verhindert dadurch Fehlbedienung des Vergasers.

Eine wichtige Einrichtung an (fast) allen Vergasern ist die Schwimmereinrichtung: Sie sorgt dafür, dass der Kraftstoffstand in der Schwimmerkammer und aller mit der Schwimmerkammer verbundenen Vergaserbohrungen in gleichbleibender Höhe gehalten wird, nämlich 3 bis 5 Millimeter unterhalb der Austrittsöffnungen der Kraftstoffbohrungen. So wird erreicht, dass der weiter oben beschriebene Unterdruck Kraftstoff ansaugen kann, gleichzeitig aber wird verhindert, dass Kraftstoff aus den Bohrungen überlaufen kann und der Motor «absäuft». Regelt die Schwimmereinrichtung einen zu hohen Kraftstoffstand im Vergaser ein, wird das Gemisch zu fett, im umgekehrten Fall wird es zu mager.

Moderne Vergaser enthalten eine Zusatzeinrichtung zur Erleichterung des Kaltstarts. Sie wird deshalb «Kaltstarteinrichtung» genannt. Die einfachste Ausführung ist der Tupfer, durch dessen Betätigung man den Kraftstoffstand im Vergaser anheben kann.

Dann gibt es die Ausführung «Luftschieber». Dieser Schieber kann am Vergaser selbst oder am Luftfilter angebracht sein. Er bewirkt eine Verengung des Luftdurchtritts und damit eine Anreicherung des Kraftstoff-Luft-Gemischs für den Kaltstart.

Als nächstes muss die Ausführung «Luftklappe», auch «Steuerklappe» genannt, erwähnt werden. Beim Start des kalten Motors wird sie geschlossen. Sie öffnet sich jedoch automatisch gegen die Kraft einer Feder, sobald sich im Vergaser ein Unterdruck in bestimmter Höhe aufgebaut hat. Dadurch verhindert man das «Absaufen» des Motors.

Letztlich gibt es noch den «Startvergaser» als Zusatzeinrichtung am Hauptvergaser zum Zwecke der Erleichterung des Kaltstarts: Ein kleiner Vergaser mit eigenem Luftweg und eigenem Kraftstoffweg ist dem Hauptvergaser beigeordnet. Er wird beim Kaltstart durch Betätigung eines Steuerkolbens oder eines Drehschiebers eingeschaltet und nach dem Anspringen des Motors wieder abgeschaltet.

Alle Kaltstarteinrichtungen bewirken eine Anreicherung des Kraftstoff-Luft-Gemisches mit Benzin, weil bei kalten Motoren ein Teil des der Luft beigemischten Benzins an der kalten Saugleitung und an der kalten Zylinderwand niederschlägt. Das in der Luft bleibende Benzin ist dann so wenig, dass die «Zündgrenze mager» unterschritten wird, der Motor kann nicht anspringen. Reichert man das Kraftstoff-Luft-Gemisch für den Kaltstart jedoch mit Benzin an, kommt im Zylinder nach dem Niederschlag des Benzins an der Zylinderwand und an der Wand des Ansaugrohres doch noch gerade die richtige Menge an Benzin an, um zusammen mit der Luft ein zündfähiges Gemisch zu bilden.

Die Vergaserdüsen sind sehr wichtige und gleichzeitig auch empfindliche Bauteile des Vergasers. Handelt es sich um solche Düsen, die Kraftstoffmengen begrenzen, nennt man sie einfach «Düsen» ohne jeden Zusatz. So also «Leerlaufdüse», «Hauptdüse» oder «Starterdüse». Handelt es sich jedoch um Düsen, die Luftmengen zu begrenzen haben, ist das Wort «Luft» Bestandteil ihrer Bezeichnung. So spricht man von «Luftkorrekturdüsen», «Bremsluftdüsen», «Leerlauf-Luftdüsen».

Düsen besitzen kalibrierte Bohrungen, deren Durchmesser in 1/100 mm angegeben wird. Eine Leerlaufdüse mit der Bezeichnung «45» hat also eine Düsenbohrung mit 0,45 mm Durchmesser. Zum Reinigen verstopfter Düsen soll man niemals so vorgehen, dass man die Düsenbohrung mit einem Stahldraht durchsticht und sauber schabt: Dabei können sich Durchmesser und Oberflächenbeschaffenheit der Düsenbohrung und dadurch ihre Fliessleistung ändern. Ordnungsgemäss reinigt man Düsen mit Hilfe von Pressluft!

Zur Vergaserbestückung zählen alle jene Bauteile des Vergasers, die in unterschiedlicher Ausführung in das Vergasergehäuse eingebaut werden können, jedoch nach ihrem Einbau von aussen nicht mehr beeinflusst werden können. Dazu gehören die Vergaserdüsen, die Gasschieber mit unterschiedlichen Gasschieberausschnitten, die Düsennadeln mit unterschiedlichen For-

men, die Schwimmer mit unterschiedlichen Gewichten, die Schwimmernadelventile mit unterschiedlichen Abmessungen.
Zur Vergasereinstellung gehören diejenigen Bauteile des Vergaser, die sich von aussen einstellen lassen: Drosselklappen- oder Gasschieberanschlagschraube und Leerlauf-Luftschraube. Manche Vergaser haben anstelle einer Leerlauf-Luftschraube eine Leerlauf-Gemisch-Regulierschraube. Bei Einstellarbeiten am Vergaser ist es von Bedeutung, dass man genau weiss, um welche Art der Einstellschraube es sich handelt: Tiefer hineingedrehte Leerlauf-Luftschrauben reichern das Gemisch mit Kraftstoff an, tiefer hineingedrehte Leerlauf-Gemisch-Regulierschrauben magern das Gemisch ab.

3.5.2 Aus- und Einbau

- Motorrad auf dem Mittelständer abstellen.
- Den Sitz entfernen.
- Die Kraftstoff- und Unterdruckleitungen von dem Kraftstoffhahn abtrennen.
- Den Kraftstofftank ausbauen (Kap. 3.3).
- Die Klemmen, mit welchen die Vergaser am Luftfiltergehäuse und an den Einlasskrümmern angebracht sind, entfernen.
- Die Befestigungsschrauben herausdrehen, die das Luftfiltergehäuse mit dem Rahmen (oben) sichern.
- Den Werkzeugkasten ausbauen.
- Das Starterklappenkabel (CHOKE) und das Kupplungskabel an der Vergasereinheit abnehmen (siehe Bild 33).
- Die Vergasereinheit nach hinten stossen.
- Das Gaskabel am Drosselklappenhebel des Vergasers trennen und die Vergasereinheit nach links ausbauen. Siehe dazu auch Bild 34.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

3.5.3 Zerlegung und Zusammenbau

Bild 182 zeigt die Einzelteile eines Vergasers, Bild 183 einen Querschnitt. Diese beiden Abbildungen sollten bei den nachfolgenden beschriebenen Arbeiten hinzugezogen werden.

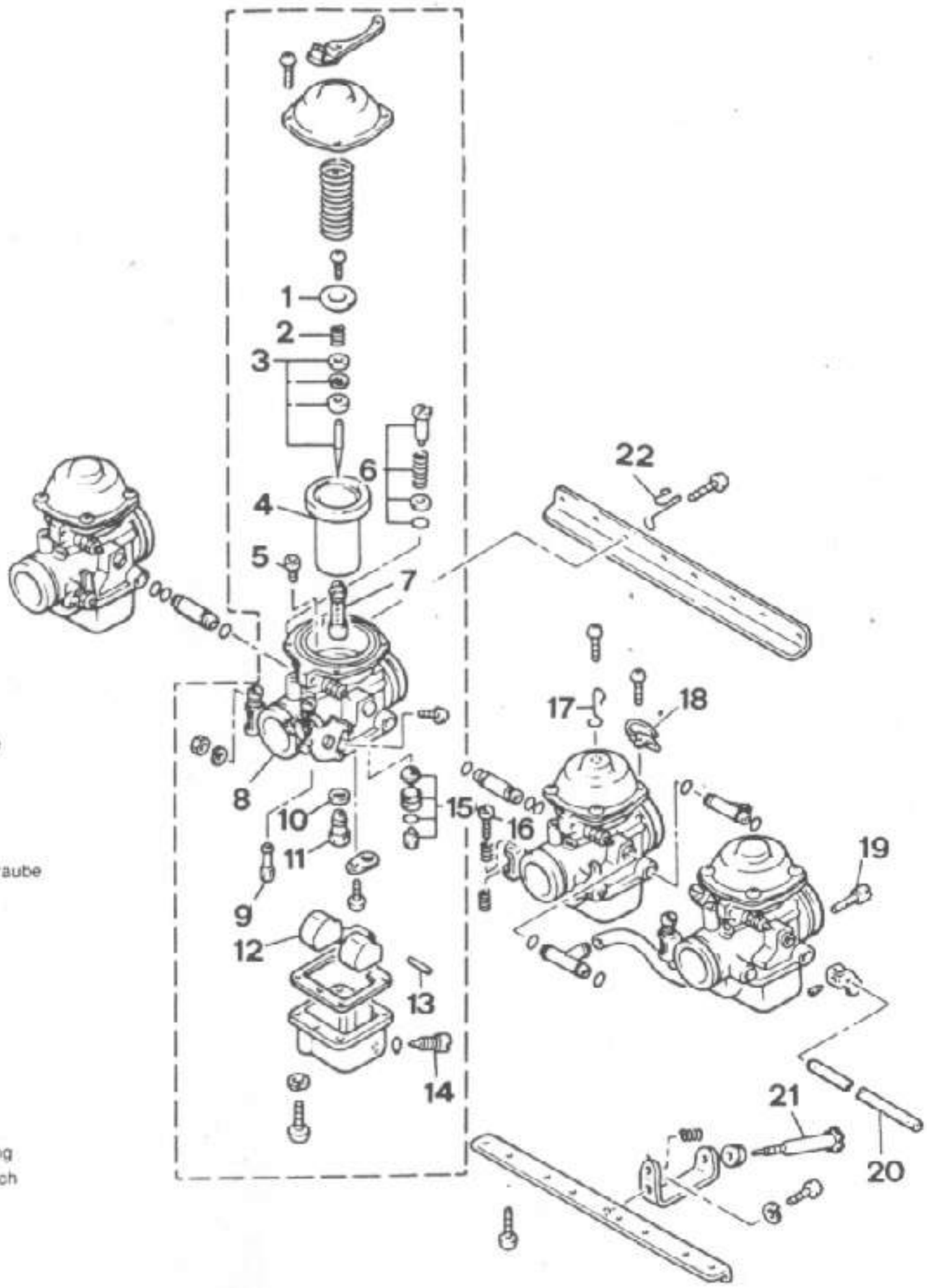


Bild 182
Einzelteile eines Vergasers

1 Nadeldüsen-Abdeckschraube
2 Andruckfeder
3 Düsennadel
4 Kolbenventil
5 Kaltstarterduse
6 Leerlauf-Gemischregulierschraube
7 Hauptzerstäuber
8 Kaltstarthebel
9 Leerlaufdüse
10 Unterlegescheibe
11 Hauptdüse
12 Schwimmer
13 Schwimmerstift
14 Ablassschraube
15 Schwimmerventil
16 Synchronisierschraube
17 Klammer für Unterdruckleitung
18 Klammer für Kraftstoffschlauch
19 Leerlauf-Luftdüse
20 Starthebelwelle
21 Drosselanschlagschraube
22 Verbindungsfederklammer

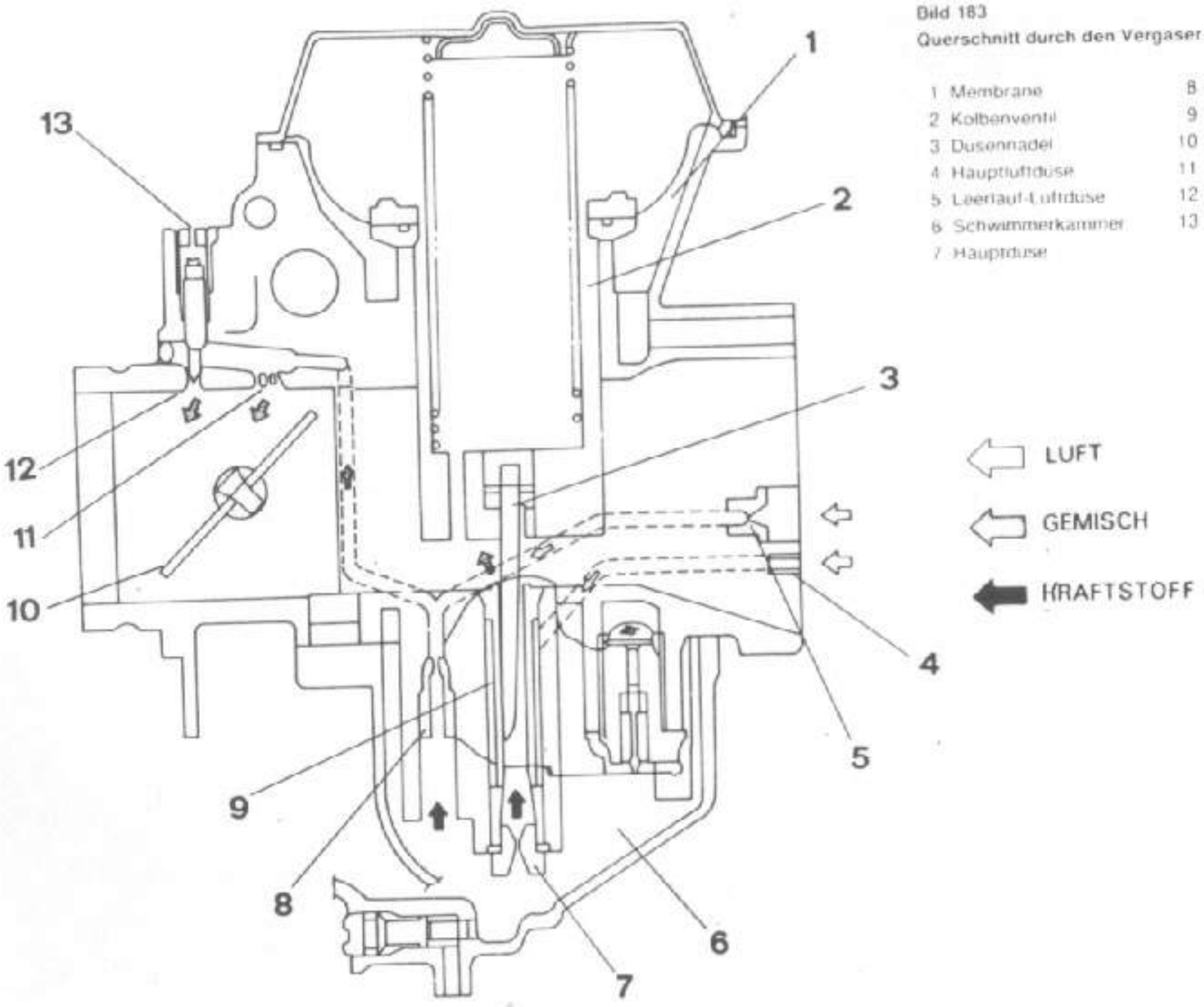


Bild 183
Querschnitt durch den Vergaser

1 Membrane
2 Kolbenventil
3 Düsennadel
4 Hauptluftdüse
5 Leerlauf-Luftdüse
6 Schwimmerkammer
7 Hauptdüse
8 Leerlaufdüse
9 Nadeldüse
10 Drosselventil
11 Umgehungs-Gasbohrung
12 Leerlaufauslass
13 Leerlauf-Luftregulierschraube

Zu beachten ist, dass die Leerlauf-Gemischregulierschrauben werkseitig eingestellt wurden. Deshalb niemals diese Einstellung ändern, dadurch würde nur die Motorleistung vermindert.

Für das Reinigen und die Überprüfung der Vergaserteile müssen die Vergaser nicht getrennt werden. Davon wird dringend abgeraten, da es sonst nur zu Fehleinstellungen kommt.

- Die Befestigungsschrauben des Kaltstarthebels lösen (Bild 184) und die Kaltstartwelle, die Buchsen und die Hebel abnehmen. Die Position der Buchsen beachten.
- Den Deckel der Unterdruckkammer entfernen.
- Feder und Membrane (Unterdruckkolben) abnehmen.
- Die Leerlaufluftdüse («19» in Bild 182) entfernen.
- Die Befestigungsschrauben des Schwimmerkammerdeckels herausdrehen und den Deckel abnehmen.
- Haupt- und Leerlaufdüsen sind in der Schwimmerkammer untergebracht. Falls erforderlich, die Düsen entfernen.
- Den Drehstift des Schwimmers herausziehen und die Schwimmereinheit abnehmen. Besonders darauf achten, dass die Schwimmerventilnadel nicht verlorengeht.
- Die Befestigungsschraube des Schwimmerventilsitzes («1» in Bild 185) abnehmen.

Der Zusammenbau erfolgt sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge. Dabei auf den richtigen Einbau der Unterdruckkolbenmembrane – die Lasche der Gummimembrane muss in die Vertiefung im Vergasergehäuse einge-

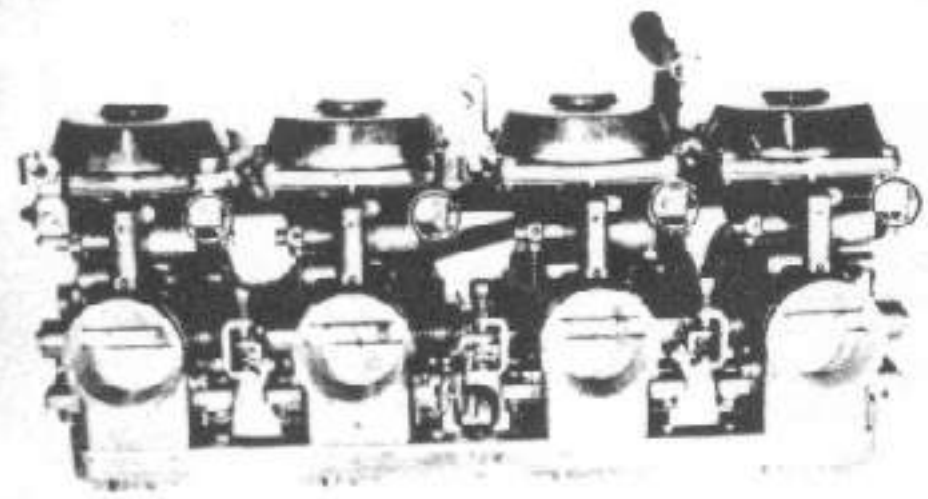


Bild 184

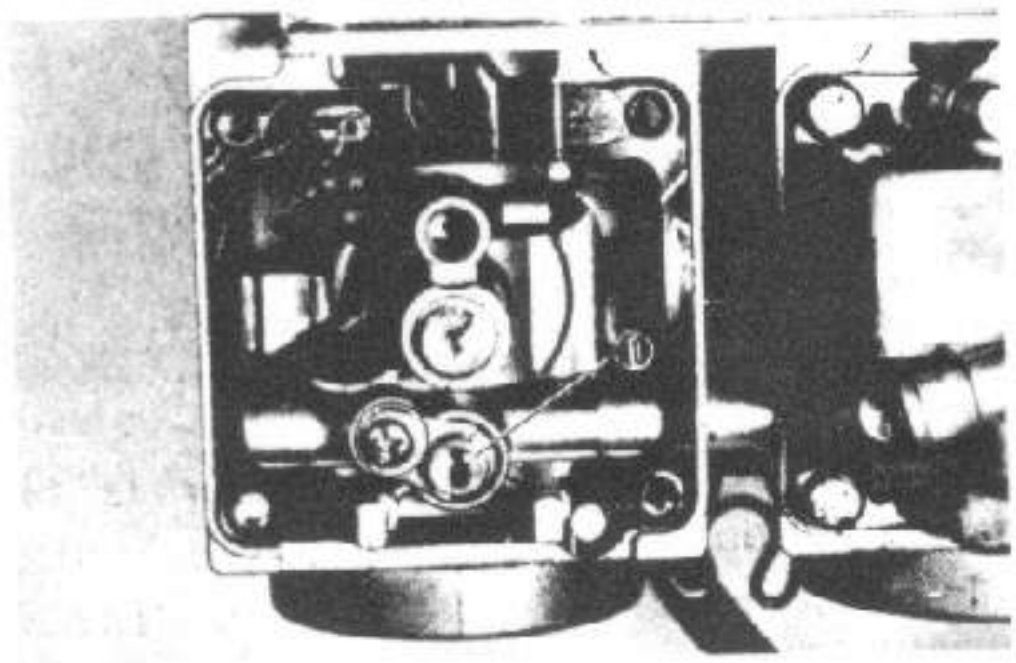


Bild 185

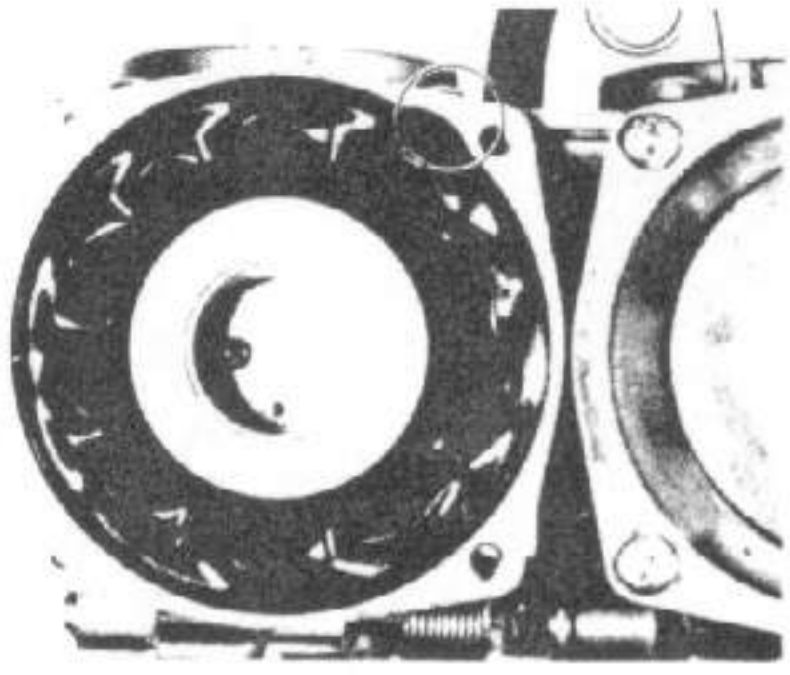


Bild 186

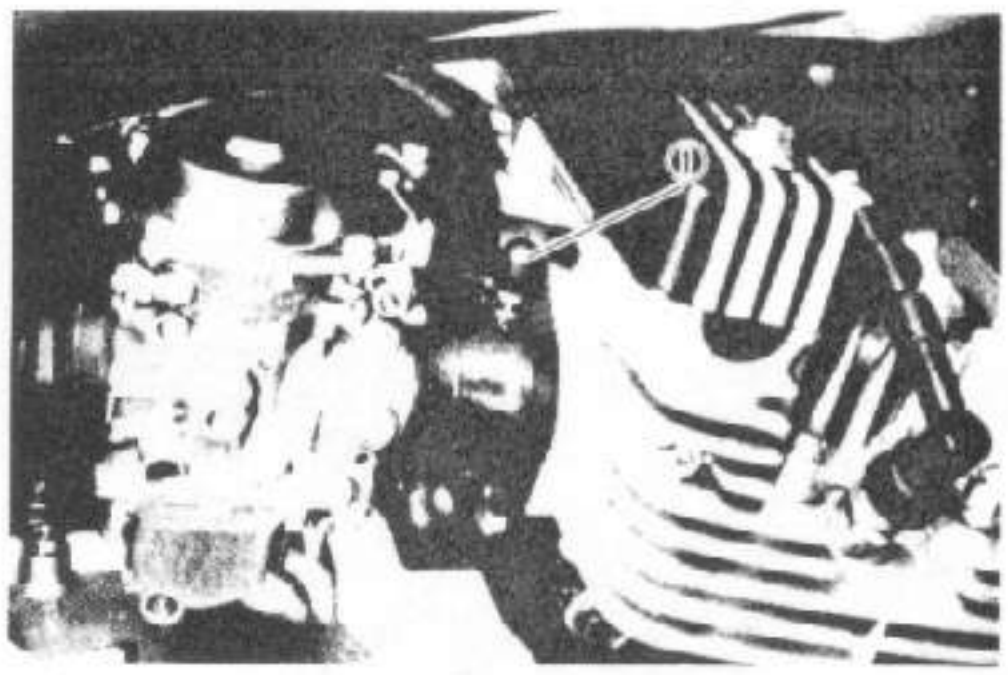


Bild 187

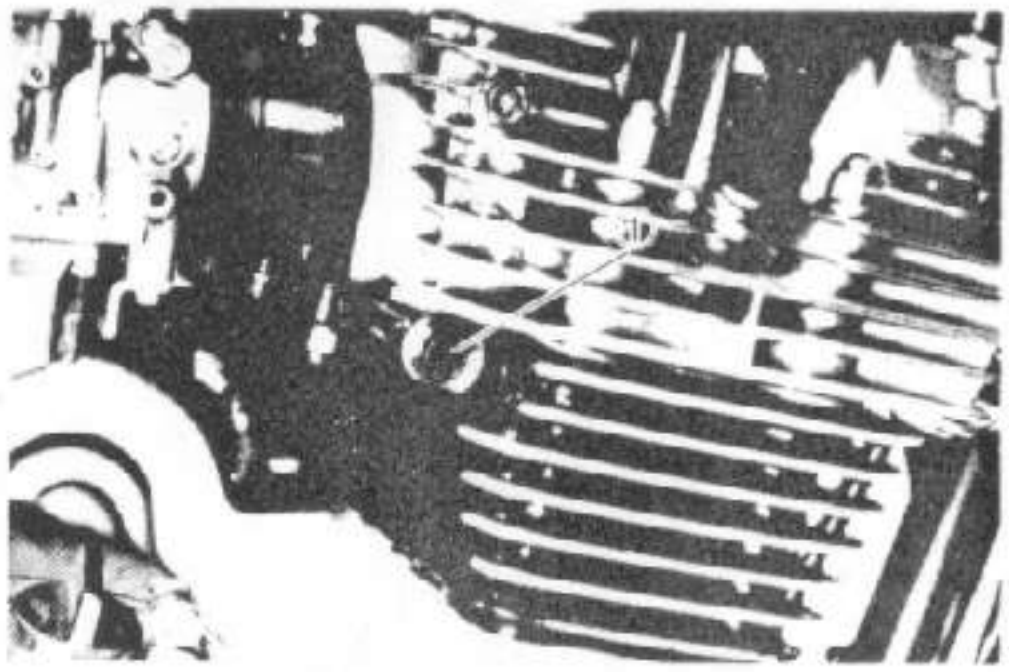


Bild 188

setzt werden: siehe Bild 186 – und die richtige Positionierung der einzelnen Düsen achten.
Falls die Vergaser getrennt wurden, ist beim Zusammenbau auf die richtige Einbauposition und die folgenden Punkte zu achten:

- Die Vergaser auf einer Richtplatte anordnen und die untere Stützplatte montieren. Gewindesicherungsmittel «LOCTITE» auftragen und die Schrauben festziehen, wobei das Vergasergehäuse festzuhalten ist. Die Verwendung einer Richtplatte stellt die richtige Ausrichtung der Vergaser sicher.
- Die obere Stützplatte anbringen. Gewindesicherungsmittel «LOCTITE» auf den Stützschrauben auftragen und die Schrauben richtig festziehen.

3.5.4 Vergaserteile überprüfen

Nach der Zerlegung des Vergasers, gemäss Kapitel 3.5.3, können die einzelnen Teile wie folgt überprüft werden:

- Das Vergasergehäuse und die Kraftstoffkanäle untersuchen. Falls sie verschmutzt sind, den Vergaser in Lösungsmittel auf Erdölbasis gründlich waschen. Alle Kanäle und Düsen mit Druckluft durchblasen. Niemals dazu feste Gegenstände – wie z.B. Drähte – verwenden; dies würde nur die Kalibrierung verändern, was übermässigen Kraftstoffverbrauch und geringere Motorenleistung zur Folge hätte.
- Die Schwimmer auf ihren Zustand hin untersuchen. Falls sie beschädigt sind, müssen sie erneuert werden.
- Das Schwimmernadelventil und den Ventilsitz auf Abnutzung und Verschmutzung prüfen. Diese Teile immer im Satz erneuern.
- Den Unterdruckkolben und die Gummimembrane prüfen. Wenn der Kolben zerkratzt ist oder die Membrane Risse aufweist, muss die Einheit erneuert werden.
- Den Kaltstarter-Vorkolben auf Beschädigung prüfen. Falls dies der Fall ist, muss er ersetzt werden.

3.5.5 Vergaser-Einstellungen

3.5.5.1 Leerlauf-Mischung einstellen
Das Leerlaufgemisch wurde werkseitig unter Verwendung von Spezialeinrichtungen eingestellt. Diese Einstellung darf unter keinen Umständen geändert werden. Die Folge wäre eine erhebliche Reduktion der Motorleistung und eine Anreicherung der Abgase mit Schadstoffen.

3.5.5.2 Vergaser synchronisieren
Vor der Durchführung dieser Arbeit muss das Ventilspiel eingestellt werden (siehe Kap.2.5.2). Auch ist ein Unterdruckmessgerät erforderlich.

- Die Sitzbank öffnen und den Kraftstofftank an der Rückseite anheben. Dadurch werden die Unterdruckanschlüsse und die Synchronisierschrauben der Vergaser zugänglich.
- Den Kraftstoffhahn auf die Position «PRI» stellen.
- Die Unterdruckrohre vom Vergaserkrümmer (Zylinder Nr. 3) abnehmen.
- Die Gummikappe (1) vom Vergaseransaugrohr Nr. 1, 2 und 4 abnehmen (Bild 187).
- Die linke oder rechte (aber nicht beide) Verschlussschraube (1) am Ende des YICS-Kanals entfernen (Bild 188).
- Das YICS-Absperrwerkzeug (Spezialwerkzeug Nr. 90890-04068) einsetzen und den Verriegelungshebel umlegen.
- Die einzelnen Schläuche des Unterdruckmessers an die entsprechenden Vergaser anschliessen.
- Den Motor starten und für einige Minuten warmlaufen lassen. Mit der Arbeit kann dann fortgefahren werden, wenn der Motor normal auf das Gasgeben anspricht.
- Darauf achten, dass die Leerlaufdrehzahl des Motors 950 bis 1000 U/min. beträgt. Wenn nicht, die Leer-

lauf-Drehzahl mit Hilfe der Drossel-Anschlagschraube einstellen.
Bei eingesetztem YICS-Absperrwerkzeug sinkt normalerweise die Motordrehzahl etwas ab.

- Wenn die Vergaser richtig synchronisiert sind, zeigen die einzelnen Unterdruckmesser den gleichen Wert an. Der Vergaser Nr. 3 ist mit keiner Synchronisierschraube ausgestattet, so dass alle andern Vergaser einzeln an diesen anzupassen sind. Zuerst ist jedoch Vergaser Nr. 1 mit Vergaser Nr. 2 zu synchronisieren, indem die Synchronisierschraube («1» in Bild 189) von Vergaser Nr. 1 gedreht wird, bis die beiden Unterdruckmesser den gleichen Wert anzeigen. Anschliessend auf die gleiche Weise den Vergaser Nr. 4 an den Vergaser Nr. 3 anpassen. Anschliessend die Synchronisierschraube Nr. 2 verstellen, bis Vergaser Nr. 1 und Nr. 2 an den Vergaser Nr. 3 angepasst sind.
- Das YICS-Absperrwerkzeug entfernen, die Verschlussschraube mit 22 Nm anziehen.
- Das Unterdruckmessgerät abnehmen und Kraftstofftank und Sitz wieder in die Normallage bringen.
- Die Leerlaufdrehzahl kontrollieren (siehe Kap. 3.5.5.3). Falls erforderlich, einstellen.

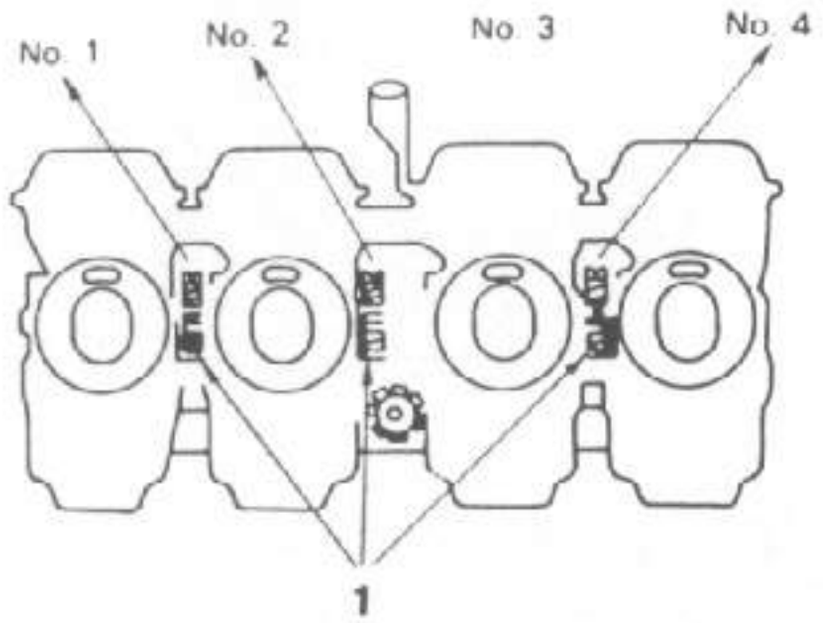


Bild 189

3.5.5.3 Leerlaufdrehzahl einstellen

Die Vergaser müssen synchronisiert werden, bevor die endgültige Leerlaufdrehzahl des Motors eingestellt wird. Die Einstellung der Leerlaufdrehzahl erfolgt durch Drehen nur einer Drosselschieber-Anschlagschraube.
Vor dem Einstellen der Leerlaufdrehzahl muss der Motor einige Minuten warmgelaufen werden. Danach die Leerlaufdrehzahl (Sollwert 1100 U/min) einstellen, indem die Drosselschieber-Einstellschraube («1» in Bild 190) hineingedreht (um die Drehzahl zu erhöhen) bzw. herausgedreht wird (um die Drehzahl zu vermindern).

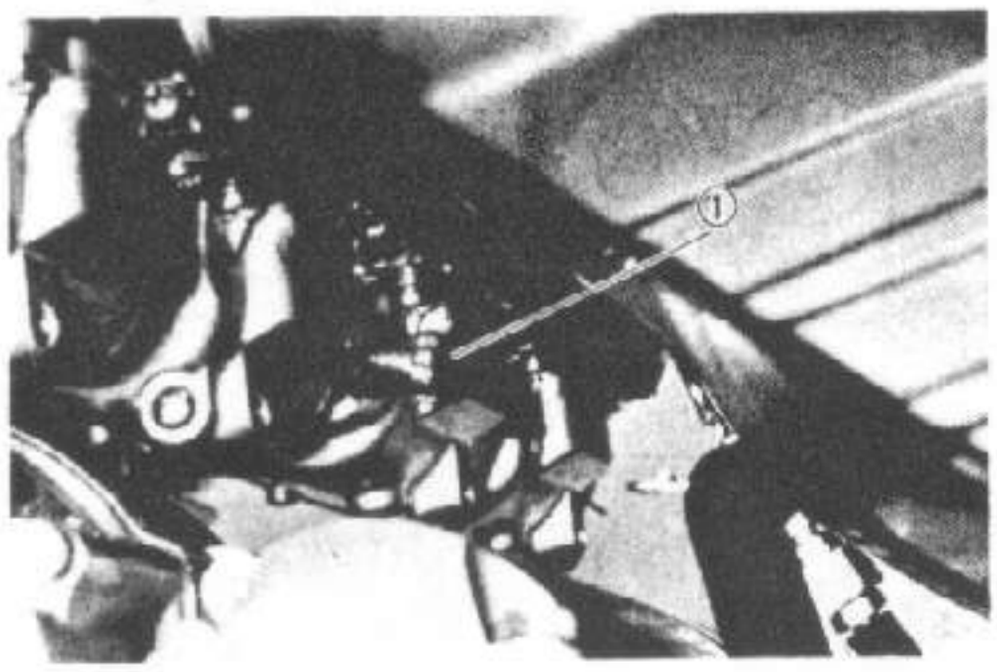


Bild 190

3.5.5.4 Schwimmerstand einstellen

- Das Motorrad auf waagrechtem Boden abstellen.
- Das Motorrad durch Unterbauen des Motors mit einem Ständer oder eines Hebers so aufstellen, dass der Vergaser senkrecht positioniert ist.
- Den Schwimmerstandmesser (Spezialwerkzeug) oder einen durchsichtigen Vinylschlauch mit einem Innendurchmesser von 6 mm am rechten oder linken Vergaser an der Austrittsöffnung der Schwimmerkammer anschliessen.
- Den Messer (1) gemäss Bild 191 anbringen und die Ablassschraube (2) lösen.
- Motor anlassen und einige Minuten im Leerlauf laufen lassen; dann den Motor abstellen. Dieser Vorgang ist notwendig, um einen korrekten Kraftstoffstand zu gewährleisten.
- Darauf achten, dass der Kraftstoffhahn auf der Position «ON» oder «RES» steht.
- Den Kraftstoffstand beachten und danach den Messer an das andere Ende der Vergaserreihe bringen.
- Motor anlassen und einige Minuten im Leerlauf laufen lassen; dann den Motor abstellen.
- Den Kraftstoffstand nochmals notieren und mit der vorherigen Messung vergleichen. Beide Messungen sollten gleich sein. Jeden Kraftstoffstand einzeln prüfen. Er sollte 5,0 ± 1 mm unterhalb der Gehäusekante der Vergaser-Mischkammer liegen (Bild 192).

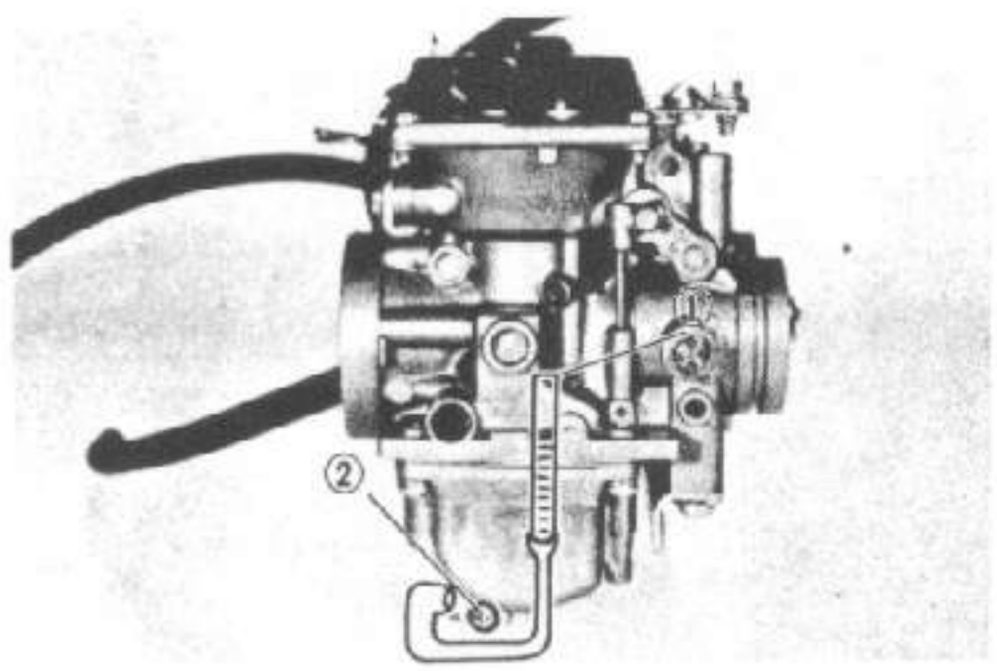


Bild 191

- Falls der Kraftstoffstand nicht stimmt, die Vergasereinheit vom Motorrad abnehmen und Kraftstoffventile und Schwimmereinheiten auf Beschädigung prüfen.
- Falls keine Beschädigungen festgestellt werden, ist der Kraftstoffstand durch leichtes Biegen des Schwimmerlappens («1» in Bild 193) zu berichtigen. Danach den Kraftstoffstand nochmals überprüfen.

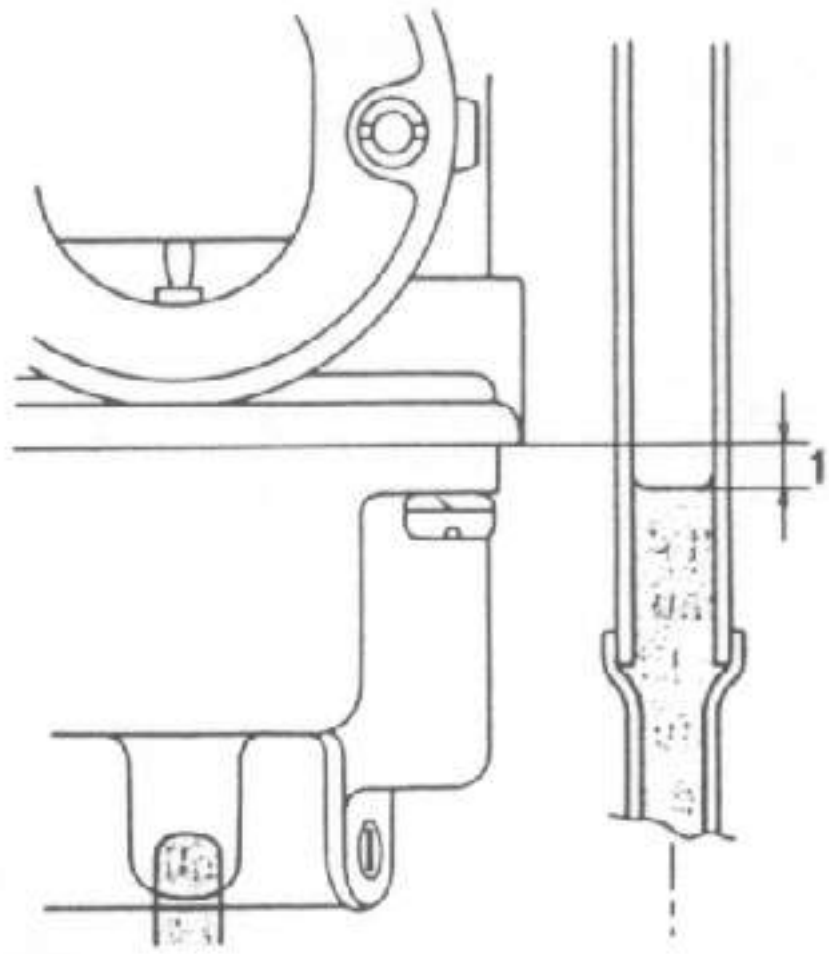


Bild 192
Kraftstoffstand

1 = 5,0 ± 1 mm

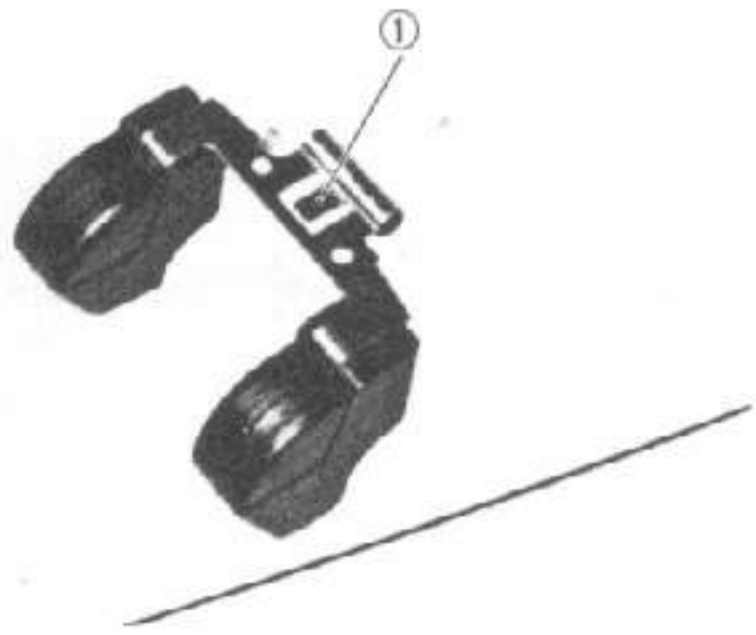


Bild 193

3.6 Luftfilter

Einzelheiten über das Ventilationssystem des Luftfilters und des Kurbelgehäuses sind Bild 194 zu entnehmen.
Die Funktion des Luftfilters hat starken Einfluss auf die Zusammensetzung des vom Vergaser aufbereiteten Kraftstoff-Luft-Gemisches: Sowohl Anreicherung als auch Abmagerung des Gemisches können zu empfindlichen Betriebsstörungen, in jedem Fall aber zu einem Leistungsabfall des Motors führen.
Der Luftfilter hat neben der Aufgabe, die Ansaugluft von mitgeführten Staubteilchen und sonstigen Fremdstoffen zu reinigen, die Zusatzaufgabe, die Ansauggeräusche auf ein vertretbares Mass zu dämpfen.
Die «YAMAHA XJ 900» ist dem heutigen Stand der Technik entsprechend mit einem Trockenluftfilter ausgerüstet. Die Filterpatrone besteht aus einem sehr feinporigen Einsatz, der zur Vergrösserung seiner wirksamen Oberfläche sternförmig gefaltet zu einer kompakten Baueinheit zusammengefügt ist.
Der Ausbau des Luftfilters geschieht wie folgt:

- Den Sitz öffnen.
- Den linken und rechten Seitendeckel abnehmen.
- Den Werkzeugkasten abnehmen.
- Die elektrische Armatur des Gehäusekastens anheben und vom Rahmen lösen.
- Durch Lösen der vier Schrauben den Luftfiltergehäusedeckel abnehmen (Bild 195).
- Das Filterelement herausziehen und reinigen.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge.
Zur Reinigung eines Filters können Massnahmen unterschiedlicher Wirksamkeit eingesetzt werden:

- Ausklopfen auf einer harten Unterlage. Wenig wirksam, da in der Regel nur die schweren Staubteilchen durch ihre Massenträgheit dazu veranlasst werden können, ihren Platz im Filtereinsatz zu verlassen.
- Ausblasen mit Hilfe von Pressluft in umgekehrter Strömungsrichtung, für den Heimwerker in der Regel deshalb nicht ausführbar, weil ihm die dafür notwendige Pressluftanlage nicht zur Verfügung steht.
- Auswaschen durch Schwenken in Seifenlauge bei einer Wassertemperatur von etwa 30° C mit anschliessendem, mehrfachem Spülen in klarem Wasser. Der Trocknungsvorgang nimmt mehrere Tage in Anspruch, was die Anschaffung eines zweiten Filters «für die Umwäsche» empfehlenswert macht.

Verschmutzte Filter führen zu einer Anreicherung des Kraftstoff-Luft-Gemisches mit Benzin. Das hat eine Erhöhung des Kraftstoffverbrauches zur Folge, die Motorleistung wird kleiner. Ein durch Risse oder Löcher beschädigter Luftfilter lässt ungefilterte Luft durch (erhöhter Motorverschleiss) und führt zu einer Abmagerung des Kraftstoff-Luft-Gemisches. Letztgenannter Umstand zieht nicht nur einen Leistungsabfall des Motors nach sich, sondern führt durch die fehlende «Innenkühlung» des Motors zu Überhitzungserscheinungen, deren schlimmste Folgen Schäden an Kolben und Zylinderwand sein können.
Gleichartige Schäden können auftreten, wenn der Gummibalg als Verbindungselement zwischen Luftfilter und Vergaser an seinen Verbindungsstellen keinen festen und damit dichten Sitz hat oder gar durch Risse «falsche Luft» zutreten lässt. Der Zutritt von «Falschluft» lässt sich feststellen, wenn man unter Beachtung der Brandgefahr einen benzingetränkten Lappen bei im Leerlauf laufendem Motor um die Ansaugmanschetten bzw. den Gummibalg herumlegt: Ändert sich dabei die Motordrehzahl, kann mit Sicherheit angenommen werden, dass eine, für das Auge nicht sichtbare Stelle des Faltenbalges den Durchtritt von «Falschluft» ermöglicht.
Anlässlich einer Demontage vorgenannter Bauteile sorgt man vor dem Zusammenbau dafür, dass an den Wandungen des Ansaugrohres und des Filterkastens anhaftender Staub beseitigt wird.
Zu beachten ist auch, dass der Motor niemals angelassen werden darf, wenn das Luftfilterelement ausgebaut ist. Dies würde zu raschem Verschleiss der Kolben und/oder der Zylinderwände führen.

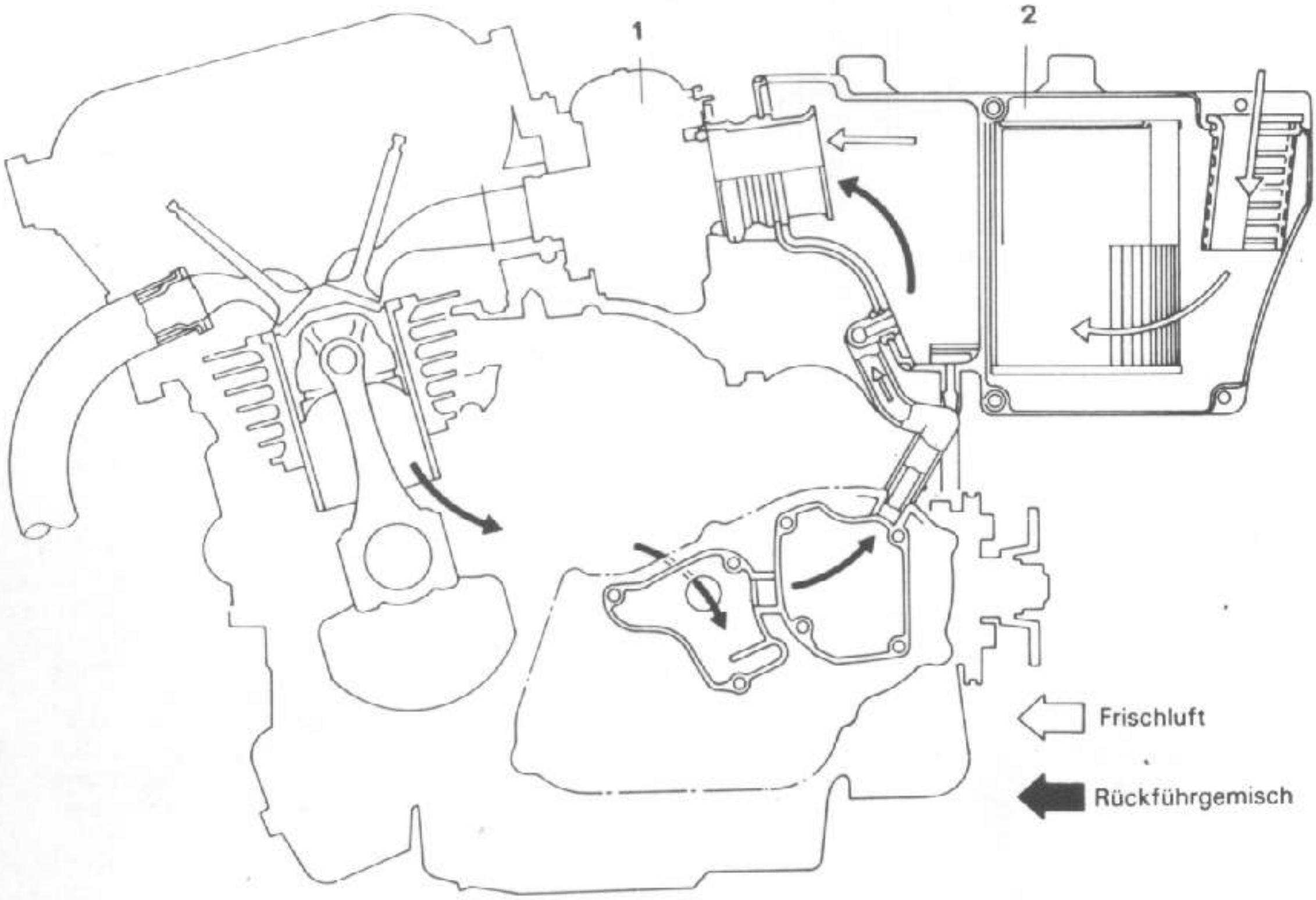


Bild 194
Ventilationssystem des Luftfilters und des Kurbelgehäuses

1 Vergaser
2 Luftfilter
schwarze Pfeile = Rückführungsgemisch
weisse Pfeile = Frischluft

3.7 Auspuffanlage

Im Gegensatz zu einem Zweitakter benötigt hier das Auspuffsystem wenig oder gar keine Wartung, da ja die Abgase normalerweise keine Ölrückstände enthalten.
Das Motorrad sollte niemals ohne Schalldämpfereinsätze oder mit anderen als den Original-Schalldämpfern gefahren werden. Das Auspuffsystem wurde im Werk genau abgestimmt, so dass bei optimaler Leistungsfähigkeit das Auspuffgeräusch tief bleibt. Eine abgeänderte Auspuffanlage oder Schalldämpfer ohne Einsätze können durchaus die Illusion hervorrufen, das Motorrad sei schneller geworden (verändertes Auspuffgeräusch). In den meisten Fällen wird aber die Leistung vermindert sein.
Die Teile der Auspuffanlage sind in Bild 196 gezeigt. Konstruktionsmässige Abweichungen sind möglich, da im Laufe der Produktion kleinere Modifikationen an der Auspuffanlage vorgenommen wurden. Aus- und Einbauarbeiten jedenfalls bieten keine Probleme.

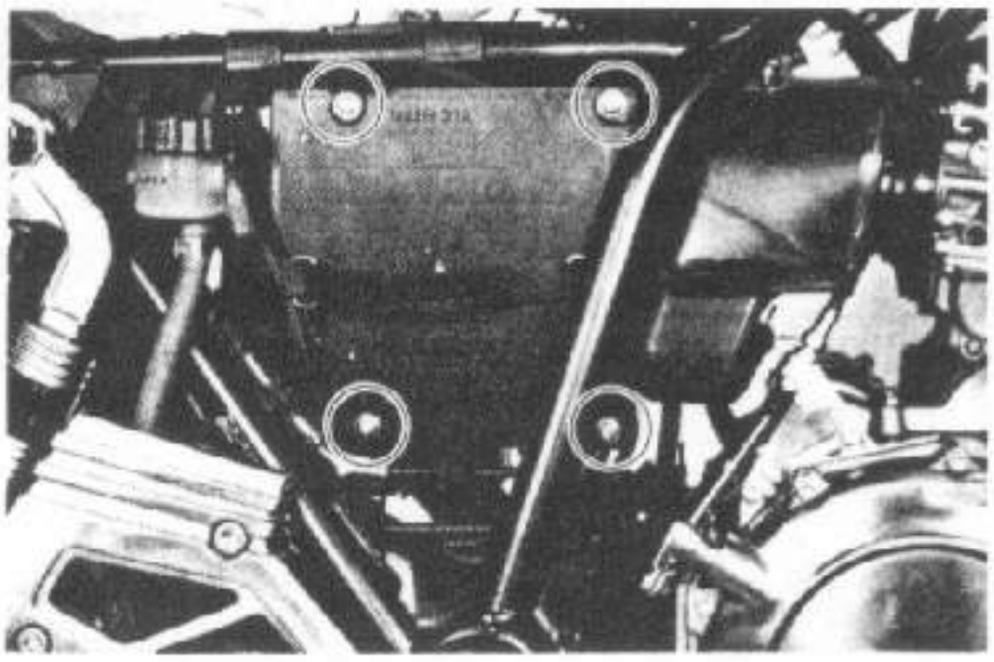


Bild 195

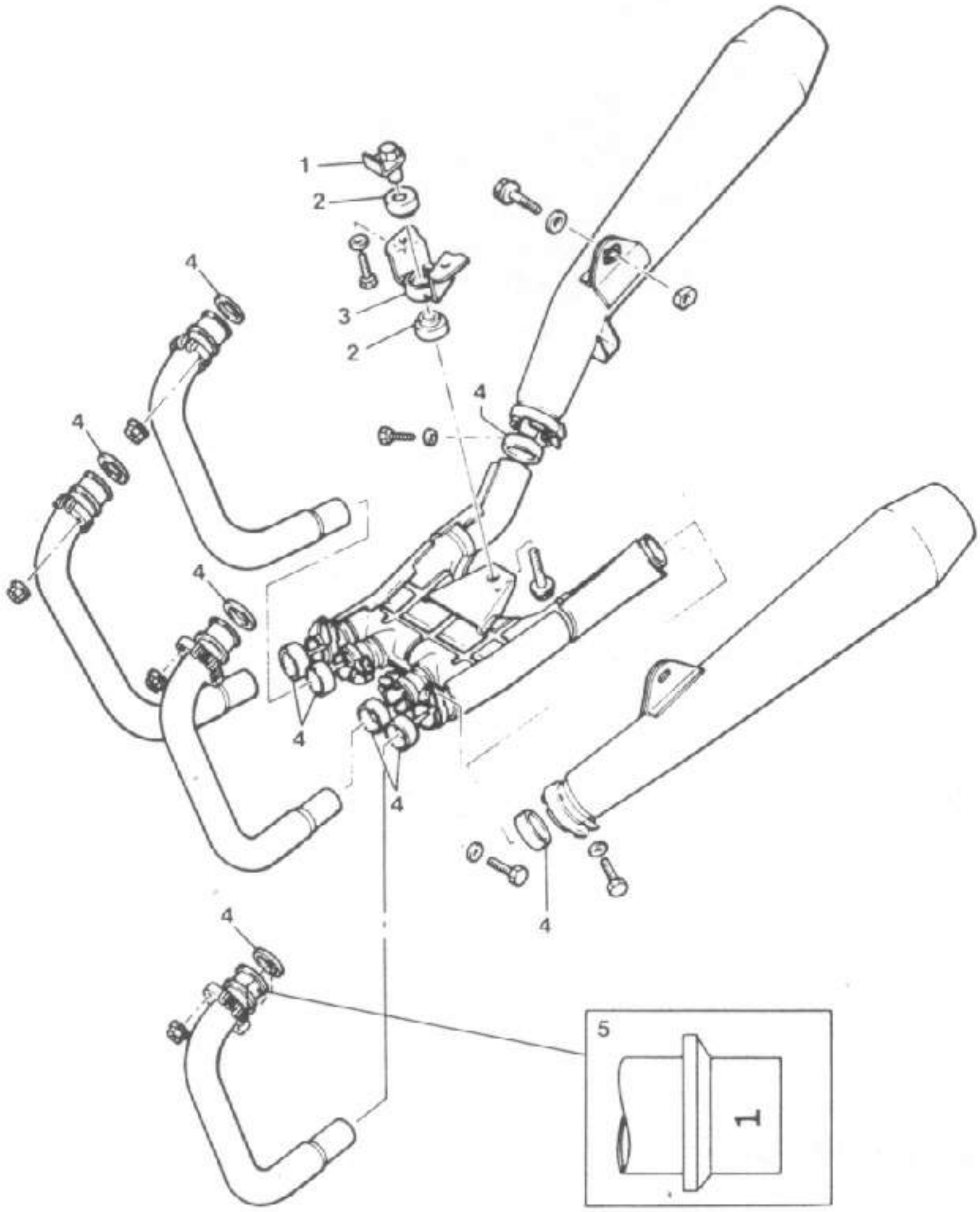


Bild 196
Auspuffanlage

1 Hülse
2 Dämpfer
3 Spannstange
4 Dichtung
5 Zylindernummer

3.8 Fehlersuche

Störung	*Ursachen*	*Behebung*
Zu hoher Verbrauch	Luftfilter hat nicht genügend Durchlass	Filtereinsatz reinigen bzw. ersetzen
	Aus Vergasern tropft Kraftstoff	Alle Dichtelemente und Nadelventile überprüfen
	Stark verschlissene oder verzogene Vergaser	Vergaser erneuern
	Falsche Vergasereinstellung	Korrektur gemäss den Vorschriften

Störung	*Ursachen*	*Behebung*
Zu hohe Leerlaufdrehzahl	Anschlagschraube am Gasschieber zu weit eingedreht	Einstellen
	Vergaserdeckel lose	Deckel festziehen
Motor spricht auf Gasgeben kaum an	Gegendruck in den Schalldämpfern	Prüfen und ggf. reinigen
Motor stirbt nach kurzem Lauf wieder ab	Entlüftungsbohrung im Tankdeckel verstopft	Bohrung freimachen
	Schmutz oder Wasser im Vergaser	Vergaser reinigen
Leistungsabfall	Gemisch abgemagert, Nadelventil festgeklebt	Schwimmerkammern abschrauben, Nadelventile prüfen
	Falschluft am Saugrohr oder an den Kurbelwellen-Dichtringen	Sitz der Vergaser-Saugrohr-Verbindung und Dichtringe überprüfen

4 Fahrgestell und Bedienungselemente

4.1 Rahmen

Die Konstruktions- und Bauweise eines Motorradrahmens und seiner Anbauteile trägt in wesentlichem Masse zum Fahrverhalten des Fahrzeuges bei. Seit es Motorräder gibt, erfüllt der aus gebogenen Stahlrohren zusammengeschweisste Rahmen (Rohrrahmen) diese Aufgabe in hervorragender Weise. Gegenüber anderen Rahmenkonstruktionen (Profilstahlrahmen, Blech-Schalenrahmen, gegossenen Rahmen) hat er den Nachteil, teurer zu sein. Erfahrungsgemäss zahlt aber ein Käufer gerne etwas mehr, wenn er dafür ein Fahrzeug bekommt, dessen Rahmen folgende Vorzüge aufweist:

- Geringes Gewicht,
- hohe Elastizität gegen Fahrbahnstösse,
- hohe Verwindungssteifheit,
- hohe Vibrationsfestigkeit,
- geringe Pflegebedürftigkeit.

Bei Rohrrahmen kommen allerdings ebenfalls unterschiedliche Konstruktionsprinzipien zur Anwendung. Neben dem «Einrohrrahmen» kennt man «offene» und «geschlossene» «Einschleifenrahmen» und ebensolche «Doppelschleifenrahmen». Bei offenen Schleifenrahmen übernimmt das Motorgehäuse einen Teil der Aufgaben des Rahmens. Letztlich sei noch der «Gitterrohrrahmen» erwähnt.

Die «YAMAHA XJ 900» ist mit einem Stahlrohr-Doppelschleifenrahmen ausgerüstet.

In der Regel sind es die Folgen eines Unfalls, die die Demontage des Rahmens erforderlich machen. In Ausnahmefällen kann es jedoch auch passieren, dass der Rahmen durch Korrosion und/oder durch Vibrationen bricht. An den betreffenden Stellen zeigen sich dann zunächst Risse im Lack, durch die und um die herum rostbraune Verfärbung sichtbar wird. Kratzt man an einer solchen

Stelle den Lack weg, kann man die sich anbahnende Rissbildung auch dann erkennen, wenn das Rohr noch nicht ganz durchgebrochen ist.
Ob ein verzogener, angebrochener oder gebrochener Rahmen noch zu reparieren ist und welche Reparaturmassnahmen im einzelnen Fall anzuwenden sind, sollte man dem Urteil eines geprüften und erfahrenen Fachmannes überlassen, der dann für die ausgeführte Arbeit die volle Verantwortung übernimmt. Nicht jeder, der mit der Handhabung eines Schweissbrenners vertraut ist, kann solche Arbeiten fachgerecht ausführen! Immerhin ist zu bedenken, dass bei nachträglich ausgeführten Schweiss- oder Lötarbeiten Spannungen in der Konstruktion auftreten, die zur Rissbildung an der gleichen Stelle oder an anderer Stelle des Rahmens führen können. Treten diese Risse während schneller Fahrt auf, kann das sehr schlimme Folgen haben.
Ein nicht mehr fluchtender Rahmen beeinträchtigt das Fahrverhalten des Fahrzeugs negativ. Zur Kontrolle lässt sich folgende Methode anwenden:

- Fahrzeug aufbocken.
- Felgen von Vorderrad und Hinterrad auf Seitenschlag prüfen.
- In Radmitte neben dem Fahrzeug eine mit einem Gewicht belastete Schnur in die «Lotrechte» auspendeln lassen.
- Den Abstand von der Schnur bis zum Felgenhorn oben und unten messen, dabei eventuell festgestellten Seitenschlag berücksichtigen.
- An beiden Rädern müssen die Unterschiedsbeträge der beiden Masse (nahezu) gleich gross sein und in gleicher Richtung liegen. Nahezu deshalb, weil die Vorderradfelge einen grösseren Durchmesser hat als die Hinterradfelge. Um das auszugleichen, müsste man sich darum bemühen, eines der beiden Räder in die Lotrechte zu bringen, indem man den Ständer mit Hilfe eines schlanken Holzkeiles einseitig unterstützt.

4.2 Vorderradgabel

4.2.1 Gabelöl wechseln

Ein Verlust von Gabelöl vermindert die Stabilität und verschlechtert die Lenkeigenschaft. Allfällige Störungen müssen vor dem Fahren des Motorrades behoben werden.

- Den Motor unterbauen, um das Vorderrad vom Boden abzuheben. Darauf achten, dass das Motorrad gut gesichert ist und nicht umfallen kann.
- Den Lenker abmontieren.
- Von jedem Gabelkopf die Gummikappen abnehmen.
- Die Luftventilkappen von den beiden Gabelbeinen entfernen.
- Das Ventil für einige Sekunden öffnen, so dass die im inneren Gabelrohr enthaltene Luft entweichen kann.
- Unter Bezug auf Bild 197 die Gabelbein-Klemmschrauben (1) lösen und die Hutschrauben (2) von den inneren Gabelbeinrohren entfernen.
- Ein Auffanggefäss unter den Ablassbohrungen aufstellen.
- Die Ablassschrauben aus den beiden äusseren Gabelbeinrohren entfernen und das Öl ablassen.
  Zu beachten ist, dass dabei kein Öl mit den Teilen der Scheibenbremsanlage in Berührung kommen darf. Dies würde die Bremsleistung ganz erheblich vermindern und Gummiteile der Bremsanlage beschädigen. Sollte dennoch Öl auf die Bremsteile gelangen, so muss vor der Inbetriebnahme des Motorrades eine eingehende Reinigung vorgenommen werden.
- Sobald das meiste Öl abgelaufen ist, sind die äusseren Gabelbeinrohre langsam anzuheben und abzusenken, um das restliche Öl herauszupumpen.
- Die Dichtung der Ablassschraube kontrollieren. Ist diese beschädigt, eine neue Dichtung verwenden.
- Die Ablassschrauben anbringen.
- Rund 286 cm³ Motoröl SAE 5W SE pro Gabelbein in die inneren Gabelbeinrohre einfüllen.
- Die Vorderradgabel mehrmals niederdrücken, um das Öl zu verteilen.
- Den O-Ring der Hutschraube kontrollieren und gegebenenfalls erneuern.
- Die Hutschraube anbringen und mit 23 Nm festziehen.
- Die Klemmschrauben anbringen und mit 23 Nm festziehen.
- Die Gabelbeine unter Druck setzen. Dazu eine manuelle Luftpumpe oder einen Druckluftanschluss verwenden.
- Den Luftdruck gemäss Kap. 4.2.2 einstellen.

4.2.2 Vorderradgabel einstellen

Da das rechte und linke Gabelbein mittels eines Luftschlauches miteinander verbunden sind, wird der Luftdruck nur an einem Ventil gemessen und eingestellt.

- Das Motorrad am Mittelständer abstellen, um das Vorderrad vom Boden abzuheben. Eventuell den Motor unterbauen, damit die Vorderradgabel nicht belastet ist.
- Die Luftventilkappen von den beiden Gabelbeinen entfernen.
- Mit Hilfe eines Manometers den Luftdruck prüfen.
  Der Standard-Luftdruck beträgt 39,2 kPa (0,4 kg/cm²), der max. Luftdruck 118 kPa (1,2 kg/cm²). Letzterer Wert darf niemals überschritten werden, da sonst der Wellendichtring beschädigt werden könnte.

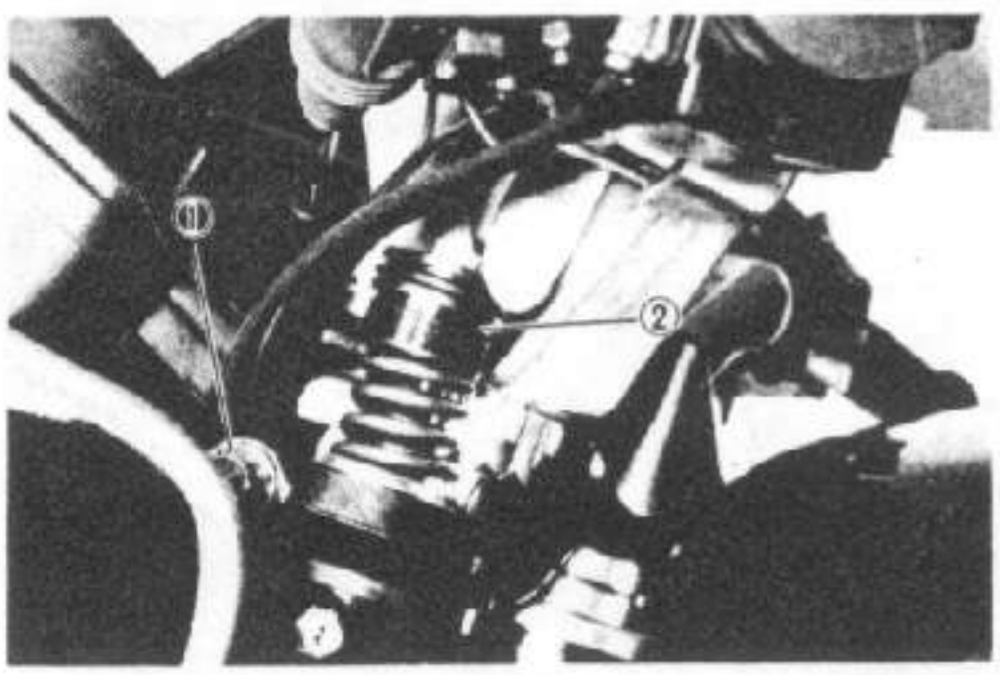


Bild 197

- Zum Erhöhen des Luftdruckes wird eine Handpumpe oder ein Druckluftgerät verwendet. Zum Vermindern des Luftdruckes wird Luft abgelassen, indem der Ventilstift gedrückt wird.
- Nach Abschluss der Arbeiten nicht vergessen, die Luftventilkappen wieder anzubringen.

4.2.3 Vorderradgabel ausbauen und zerlegen

- Das Motorrad auf den Mittelständer stellen und gut abstützen, damit es nicht umkippen kann.
- Das Vorderrad ausbauen (siehe Kap. 6.1.1). Danach darf der Bremshebel keinesfalls mehr betätigt werden, da sonst die Bremsbeläge zugedrückt würden.
- Die Windschutzscheibe abnehmen.
- Die Befestigungsbolzen des Antriebskolbengehäuses entfernen und das Antriebskolbengehäuse vom Ventilaufbau abnehmen (Bild 198).
- Die Befestigungsbolzen des Bremssattelzylinders abnehmen.
- Die Kappe des Gabelluftventils entfernen und das Ventil solange herunterdrücken, bis die gesamte Luft entwichen ist.
- Die obere Gummikappe der Gabel entfernen.
- Die Gabelkappenbolzen lösen (Bild 199).
- Die Gabelklemmbolzen der Lenkerkrone unter der Befestigung lösen (siehe Bilder 200 und 201).
- Den Dämpfer (1), die Luftleitungsrohrbefestigung (2) und den Sprengring (3) entfernen (Bild 202).
- Das innere Gabelrohr aus der Lenkerkrone herausschieben.
- Die Vorderradgabeln entfernen.

Die Teile der Vorderradgabel sind in Bild 203 gezeigt. Für die folgenden Zerlegungsarbeiten ist diese Abbildung hinzuzuziehen.

- Die Staubdichtung (11) mit einem schmalen Schraubenzieher entfernen. Darauf achten, dass dabei das Innenrohr nicht zerkratzt wird.
- Den Kappenbolzen (6) und die Gabelfeder (8) entfernen.
- Einen Behälter unter die Gabel stellen, die Gabel umdrehen und das Öl ablassen.
  Auf keinen Fall den Ablassbolzen vom äusseren Gehäuse ausbauen, da sonst die Zylinderbefestigungsbolzen nicht mehr entfernt werden können.

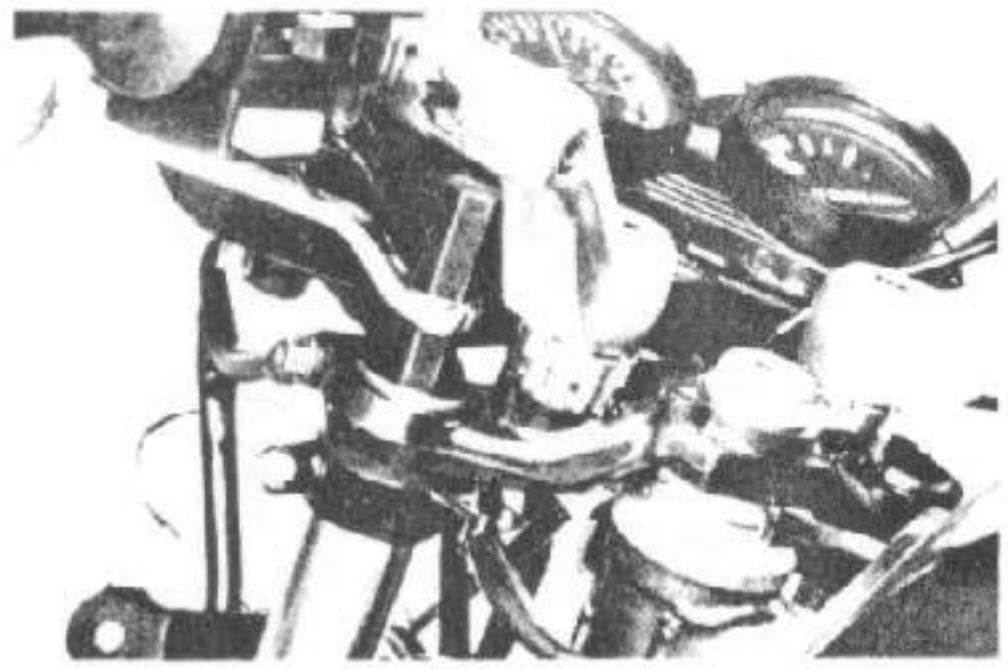


Bild 199

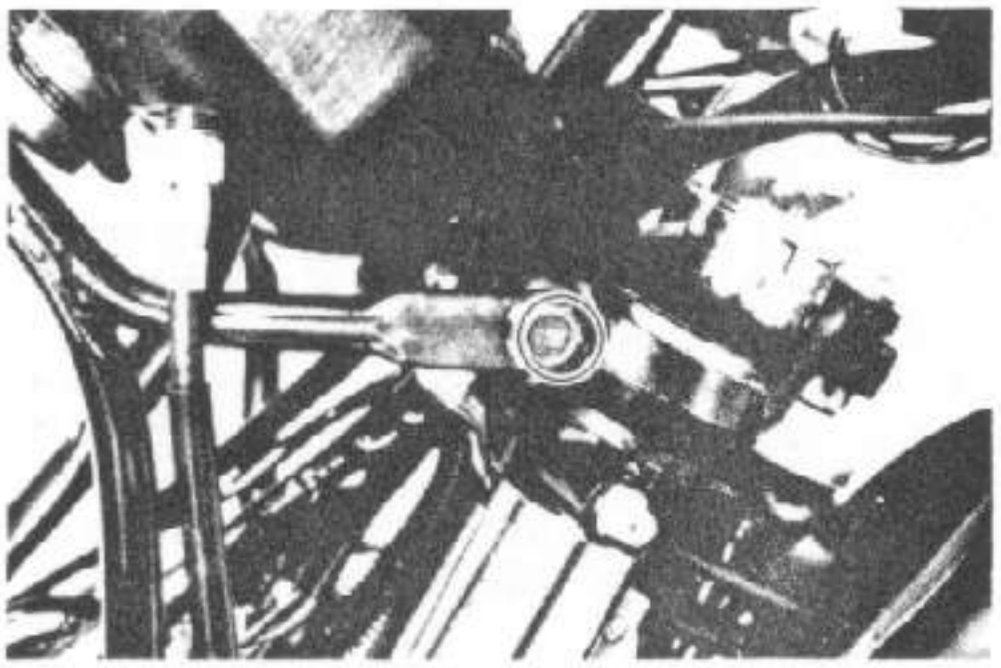


Bild 200

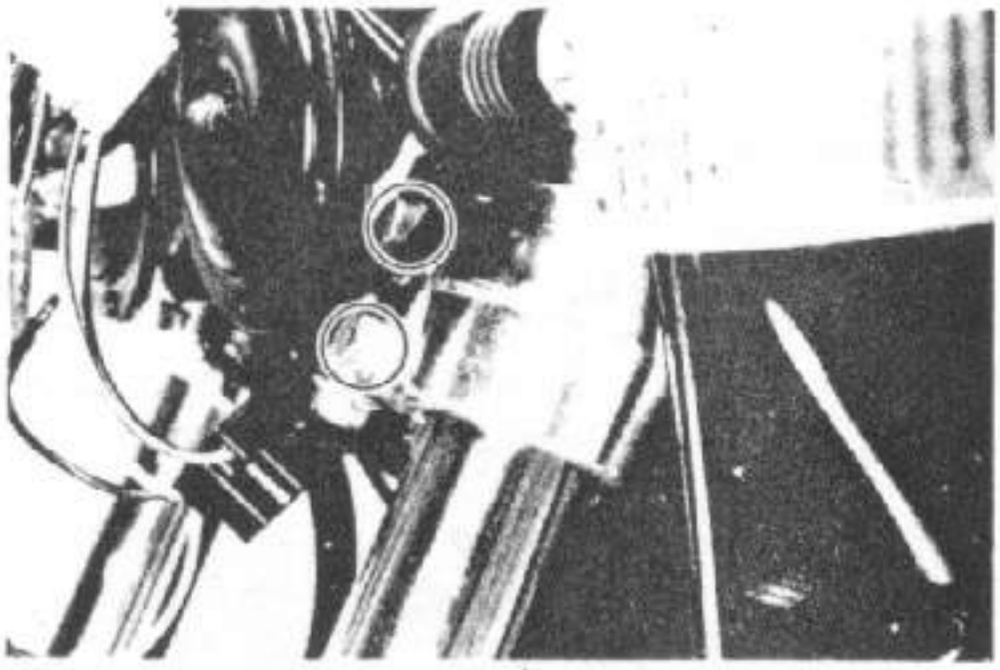


Bild 201

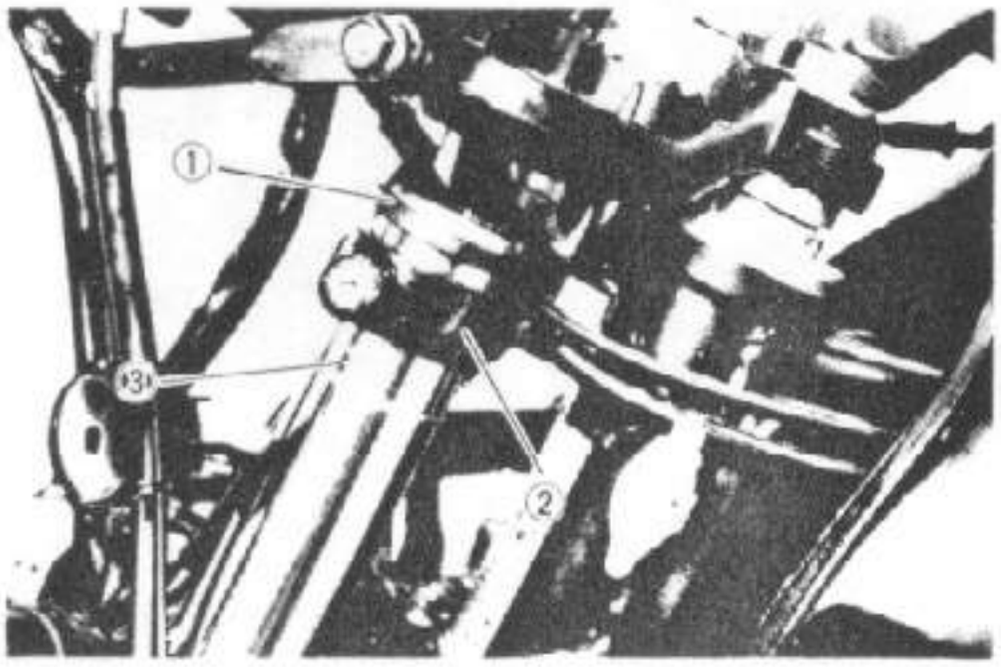


Bild 202

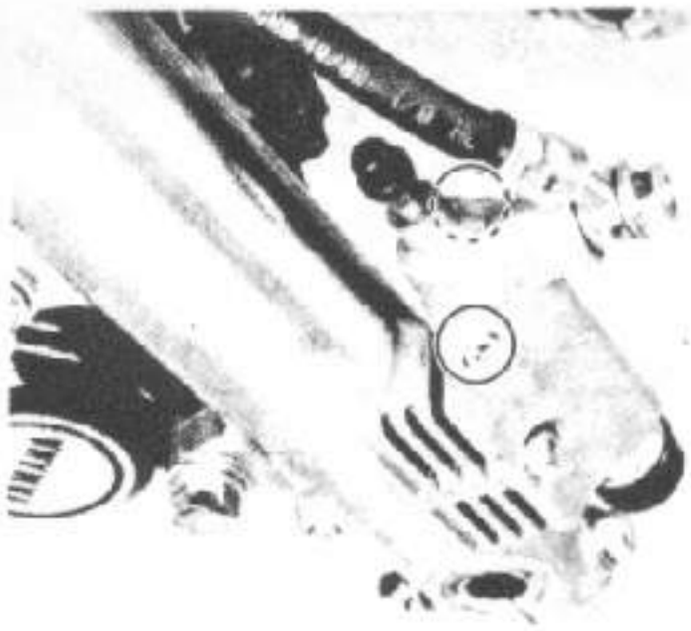
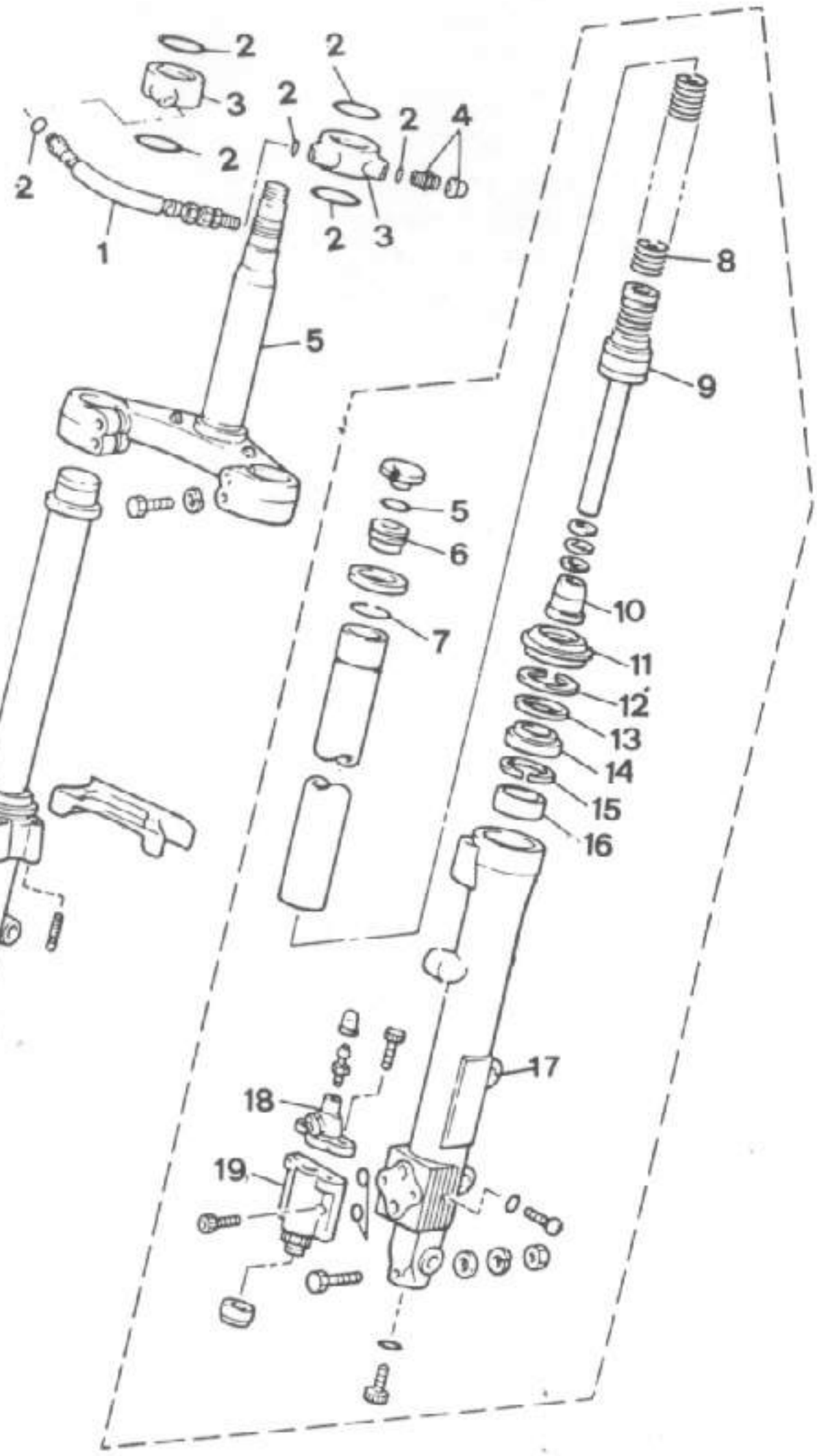


Bild 198

Bild 203
Teile der Vorderradgabel

1 Luftschlauch
2 O-Ring
3 Luftverbindung
4 Luftventil
5 O-Ring
6 Kappenbolzen
7 Sprengring
8 Feder
9 Zylinder komplett
10 Kegelspindel
11 Staubschutzdichtung
12 Haltebügel
13 Stützring
14 Wellendichtring
15 Dichtungsabstandhalter
16 Buchse
17 Kolbengehäuse
18 Dämpfungssperren-Ventilgehäuse
19 O-Ring



- Den Ventilaufbau (18) von der Unterseite der Gabel entfernen.
- Den Zylinderbefestigungsbolzen von der Unterseite des äusseren Gabelrohres entfernen.
- Den gesamten Dämpfstangenzylinder (9) und die Rückschlagfeder entfernen.
- Den Haltebügel (12) und den Stützring (13) vom äusseren Gabelrohr entfernen.
- Das äussere Rohr der Vorderradgabel horizontal in einen Schraubstock einspannen. Dann das innere Gabelrohr bis kurz vor dessen Ende einschieben und dann schnell herausziehen. Diesen Schritt wiederholen, bis das innere Gabelrohr aus dem äusseren Gabelrohr herausgezogen werden kann (normalerweise 3- oder 2mal). Dann gleiten Öldichtung, Dichtungsabstandhalter, Führungs- und Gleitbuchse zusammen heraus. Dann die beiden Ventilfedern, das Ölverschlussstückventil und das Ölverschlussstück entfernen. Niemals das innere Gabelrohr vollständig herausziehen, da sonst das Ventil des Ölverschlussstückes sowie das Ölverschlussstück selbst beschädigt wird.

4.2.4 Teile der Vorderradgabel überprüfen

- Alle Bauteile der Vorderradgabel reinigen und überprüfen. Abgenutzte Teile sind vor dem Zusammenbau zu ersetzen.
- Das innere Gabelrohr überprüfen. Sollte es stark zerkratzt oder verbogen sein, muss es ausgewechselt werden. Niemals versuchen, ein verbogenes Gabelrohr gerade zu biegen. Es würde dadurch nur erheblich geschwächt, was ausserordentlich gefährlich ist.
- Die Aussenfläche des Gabeldichtungssitzes sowie

die Aussenfläche des Stützringsitzes des äusseren Gabelrohres auf Beschädigung überprüfen. Falls erforderlich, das Rohr auswechseln.

- Das Aussenrohr auf Beulen überprüfen. Falls erforderlich, das Rohr auswechseln.
- Die freie Länge der Gabelfeder überprüfen. Der Sollwert liegt bei 522,5 mm. Eine ermüdete Feder ist auszutauschen.
- Den O-Ring des Kolbenbolzens, den Bolzen der Luftverbindungsleitung und die Abdeckung der Luftverbindung prüfen. Ein beschädigter O-Ring muss ausgewechselt werden.
- Die Dämpferstange auf Verschleiss oder Verschmutzung überprüfen. Mittels Druckluft alles Öl aus den Kanälen herausblasen. Bei Verschleiss oder Beschädigung ist eine Auswechslung vorzunehmen.
- Das Ventil des Ölverschlussstückes sowie das Ölverschlussstück überprüfen. Wenn es defekt ist, muss es ausgewechselt werden.

4.2.5 Zusammenbau und Einbau der Vorderradgabel

Unter Bezug auf Bild 203:

- Alle Bauteile reinigen.
- Die Rückschlagfeder an der Dämpferstange anbringen.
- Die Dämpferstange von oben in das innere Gabelrohr schieben.
- Die beiden Ventilfedern (3), das Ventil des Ölverschlussstückes (2) und das Ölverschlussstück (4) in dieser Reihenfolge auf die Dämpferstange (1) montieren (Bild 204).
- Das innere Gabelrohr in das äussere Gabelrohr einschieben. Dabei die Einschraubende-Öffnung der Dämpferstange mit der Öffnung des Bodenendes des äusseren Gabelrohres ausrichten (Bild 205). Ebenfalls den unteren Ölkanal der vier Ölkanäle des Ölverschlussstückes mit der untersten Öffnung der äusseren Gabelrohrseite ausrichten.
- Auf die Befestigungsbolzen für den Zylinder ein Gewinde-Bindemittel (z.B. LOCTITE) auftragen. Den Bolzen einbauen und mit 23 Nm anziehen.
- Das Ventilgehäuse auf der Vordergabel anbringen, mit den Bolzen befestigen und diese mit 7 Nm anziehen. Vor dem Einbau des Ventilgehäuses die O-Ringe um die Ölkanäle der Gabel legen.
- Die Führungsbuchse durch Einpressen mit dem Spezialwerkzeug (siehe Bild 17) einbauen. Dann den Abstandhalter in das äussere Gabelrohr einbauen.
- Öl auf die Öldichtung (1) auftragen und diese durch Einpressen mit dem Spezialwerkzeug einbauen (Bild 206). Vor dem Einbau der Öldichtung ist die Nut des inneren Rohres mit Klebeband abzudecken, damit das Nutende die Öldichtungslippe nicht beschädigen kann.
- Stützring und Halteklammer einbauen.
- Die Staubdichtung und die Gabelfeder einbauen. Bei der Montage der Gabelfedern sollte sich der grössere Federweg an der Unterseite befinden. Die Hauptgabelfeder hat an der Unterseite einen geringeren Spulendurchmesser.

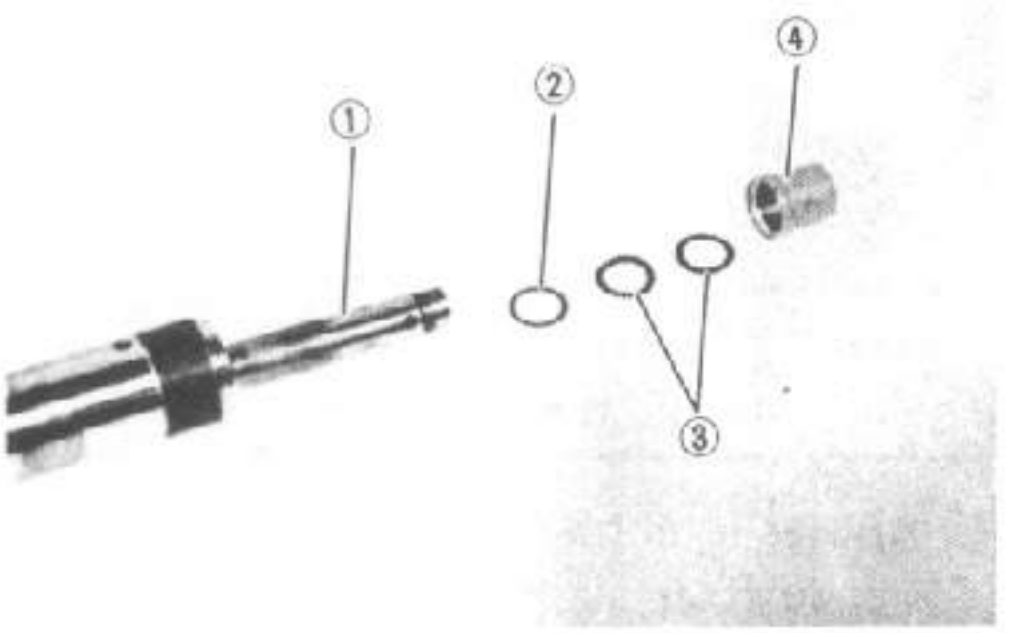
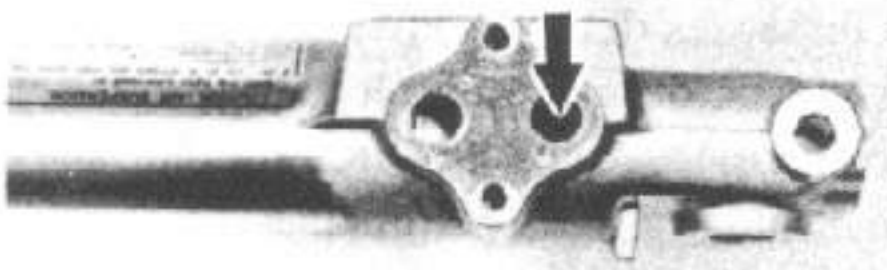


Bild 204


Bild 205

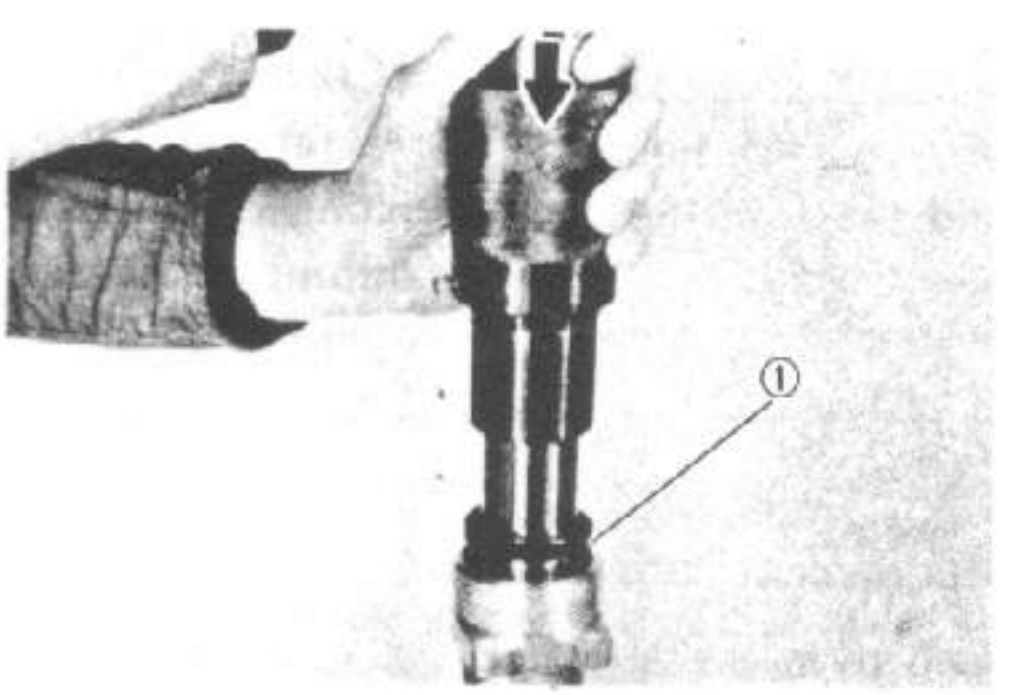


Bild 206

- 286 ± 4 cm³ Motorenöl SAE 5W SE pro Gabelbein in das innere Gabelrohr giessen.
- Die Gabeln langsam auf- und abpumpen, um das Öl zu verteilen.
- Die Deckelschrauben provisorisch anbringen.
- Die Gabeln in die untere Befestigung schieben.
- Auf die O-Ringe der Luftverbindungsbefestigung eine dünne Schicht Lithiumseifen-Schmierfett auftragen.
- Den Seegerring, die Luftverbindungsbefestigung und den Dämpfer über dem inneren Gabelrohr einbauen.

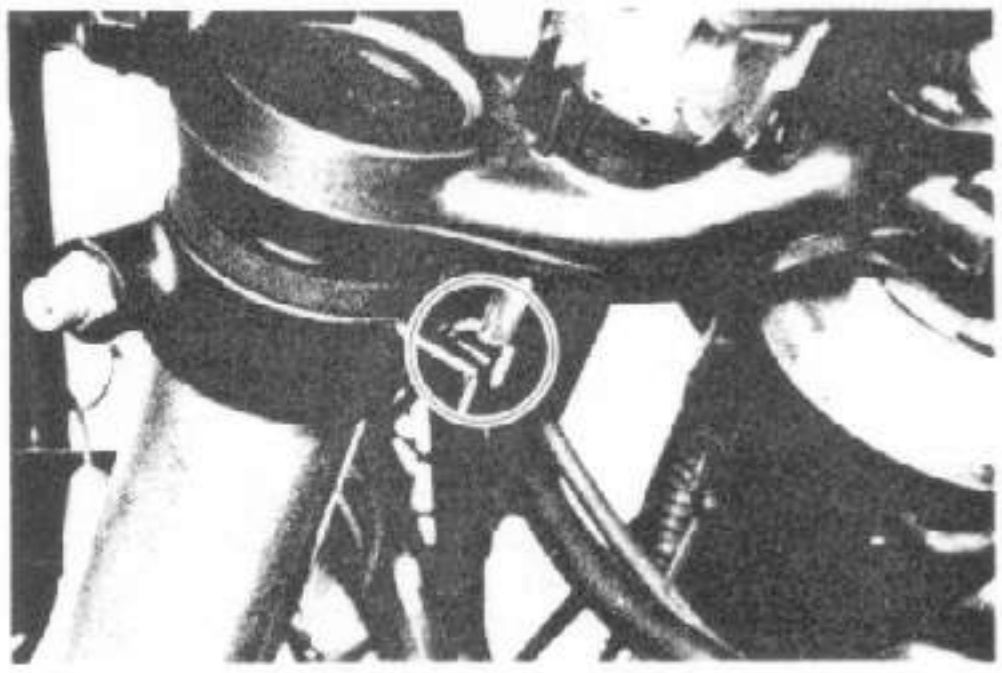


Bild 207

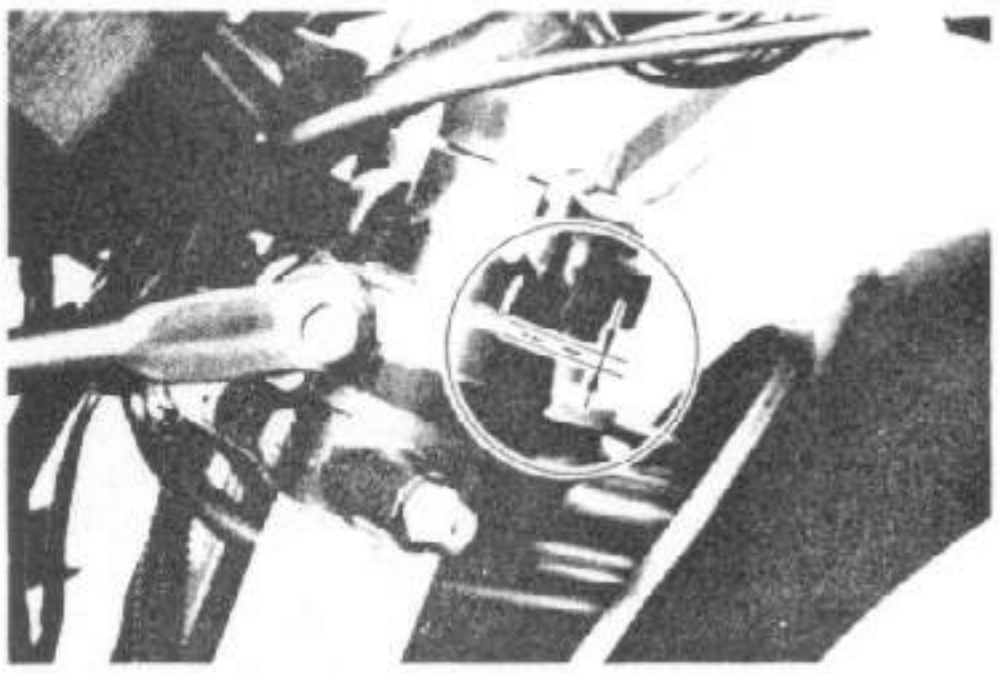


Bild 208

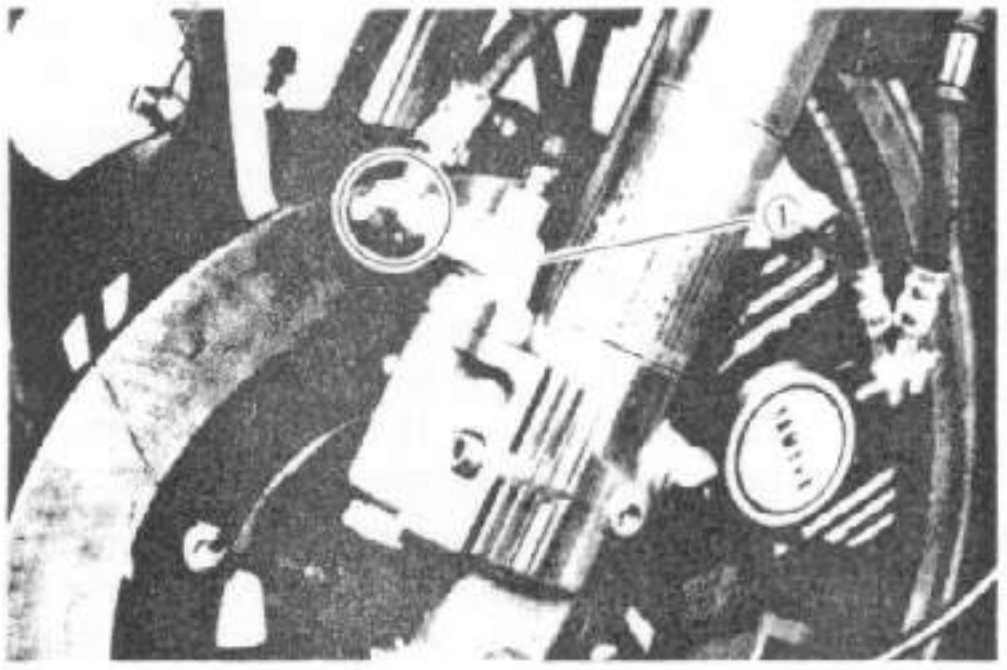


Bild 208 a

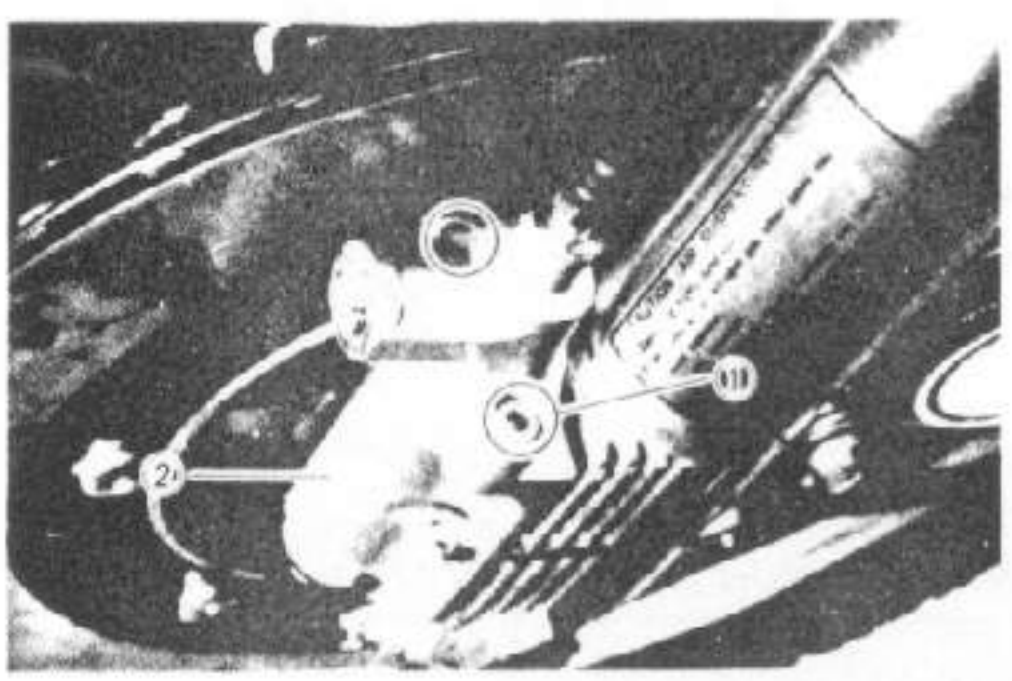


Bild 209

- Die Gabel wie folgt in die Lenkkrone einschieben:
  — Überprüfen, ob der Vorsprung (Anschlag) der Luftverbindungsbefestigung korrekt ausgerichtet ist (Bild 207).
  — Die Gabel solange nach oben drücken, bis die Oberseite mit dem oberen Ende der Lenkkrone eben ist (Bild 208). Dann die Gabel in dieser Position halten und die Klemmbolzen provisorisch mit den Fingern festziehen.
- Die Gabelklemmbolzen an der Lenkkrone mit 20 Nm und diejenigen der unteren Befestigung mit 23 Nm anziehen.
- Die Deckelschraube mit 23 Nm festziehen.
- Mit einer Handluftpumpe oder einer anderen Druckluftvorrichtung die Gabel mit Luft füllen. Der Standard-Luftdruck beträgt 39,3 kPa (0,4 kg/cm²).
- Die Luftventilkappe anbringen.
- Den Bremssattelzylinder einsetzen, die Schrauben mit 35 Nm anziehen.
- Das Antriebskolbengehäuse einbauen, die Schrauben mit 5 Nm anziehen.
- Das Vorderrad einbauen (siehe Kap. 6.1.4).

4.2.6 Die Dämpfungssperre

4.2.6.1 System prüfen

- Die Vorderradbremse für einige Minuten betätigen und prüfen, ob Bremsflüssigkeit aus der Rohrverbindung, dem Hauptbremszylinder oder Antriebskolbengehäuse austritt.
- Die Vorderradgabel auf Ölaustritt prüfen.
- Die Dämpfungssperren-Einstellschraube auf Position «Maximum» drehen.
- Die Vorderradgabel zusammendrücken, wobei gleichzeitig die Bremse betätigt werden muss. Lässt sich die Vorderradgabel leicht zusammendrücken, dann könnte die Dämpfungssperre beschädigt sein.

4.2.6.2 Dämpfungssperre ausbauen

- Die Luft aus den Gabelbeinen ablassen, indem gegen den Stift des Luftventils gedrückt wird.
- Den Ablassbolzen von der Vordergabel entfernen und das Gabelöl ablassen.
- Den Bremsschlauch vom Betätigungskolbengehäuse (1) abtrennen (Bild 208 a).
- Die Befestigungsschrauben (1) des Betätigungskolbengehäuses entfernen und das Gehäuse von dem Dämpfungssperren-Ventilgehäuse (2) abnehmen (Bild 209).
- Die Abdeckung der Dämpfungssperren-Einstellschraube entfernen. Letztere kann nicht vom Sitz getrennt werden.
- Den Befestigungsbolzen der Dämpfungssperreneinheit entfernen und die Einheit von der Vordergabel abnehmen.

4.2.6.3 Teile überprüfen

Das Dämpfungssperren-Ventilgehäuse kann nicht zerlegt werden; es muss bei funktionsuntüchtiger Dämpfungssperre erneuert werden.

- Den Sprengring (1) entfernen und den Betätigungskolben (2) aus dem Gehäuse ziehen. Den O-Ring nicht vom Betätigungskolben abnehmen (Bild 210).

- Kolben, O-Ring und Zylinder auf Abnutzung, Risse, Rost und Kratzer prüfen. Werden solche Beschädigungen festgestellt, ist das Betätigungskolbengehäuse zu erneuern.
- Den Kolbenseparator auf Risse prüfen und gegebenenfalls erneuern.
- Den vernieteten Abschnitt des Federsitzes und der Einstellschraube auf Beschädigung prüfen. Falls dies der Fall ist, muss die Einstellschrauben-Sitzeinheit erneuert werden.

4.2.6.4 Dämpfungssperre einbauen

- Den Betätigungskolben mit frischer Bremsflüssigkeit schmieren und vorsichtig in den Zylinder des Betätigungskolbengehäuses einführen, bis die Schulter des Kolbens mit der Kante des Zylinders abschliesst.
- Die Scheibe und den Sprengring einbauen.
- Den Separator in das Betätigungskolbengehäuse einsetzen.
- Neue O-Ringe an den Vorderradgabel-Ölkanälen anbringen.
- Die Dämpfungssperreneinheit auf der Vordergabel anbringen und mit den Bolzen befestigen. Diese mit 7 Nm anziehen.
- Das Betätigungskolbengehäuse am Dämpfungssperren-Ventilgehäuse anbringen und mit zwei Schrauben befestigen. Diese mit 5 Nm anziehen.
- Den Bremsschlauch an das Betätigungskolbengehäuse mittels Hohlschraube und Kupferscheiben anschliessen und mit 26 Nm festziehen.
- 286 ± 4 cm³ Motorenöl SAE 5W SE pro Gabelbein in das innere Gabelbeinrohr einfüllen.
- Die geeignete Bremsflüssigkeit in den Bremsflüssigkeitsbehälter einfüllen. Aufpassen, dass keine Bremsflüssigkeit verschüttet wird; diese ist ätzend und greift Metall- und Gummiteile an.
- Einen durchsichtigen Plastikschlauch mit einem Innendurchmesser von 4,5 mm an die Entlüftungsschraube des Betätigungskolbengehäuses anschliessen. Das andere Ende des Schlauches in einen Auffangbehälter führen.
- Den Bremshebel mehrmals und langsam durchziehen. Die Hebel danach im gezogenen Zustand festhalten. Die Entlüftungsschraube lösen. Den Bremshebel langsam bis zum Anschlag durchziehen. Sobald der Anschlag (Hubende) erreicht ist, die Entlüftungsschraube festziehen. Danach den Bremshebel freigeben.
- Diesen Vorgang wiederholen, bis die aus dem Schlauch austretende Bremsflüssigkeit frei von Luftblasen ist. Es könnte erforderlich sein, dass der Bremssattelzylinder auf die gleiche Weise entlüftet wird.

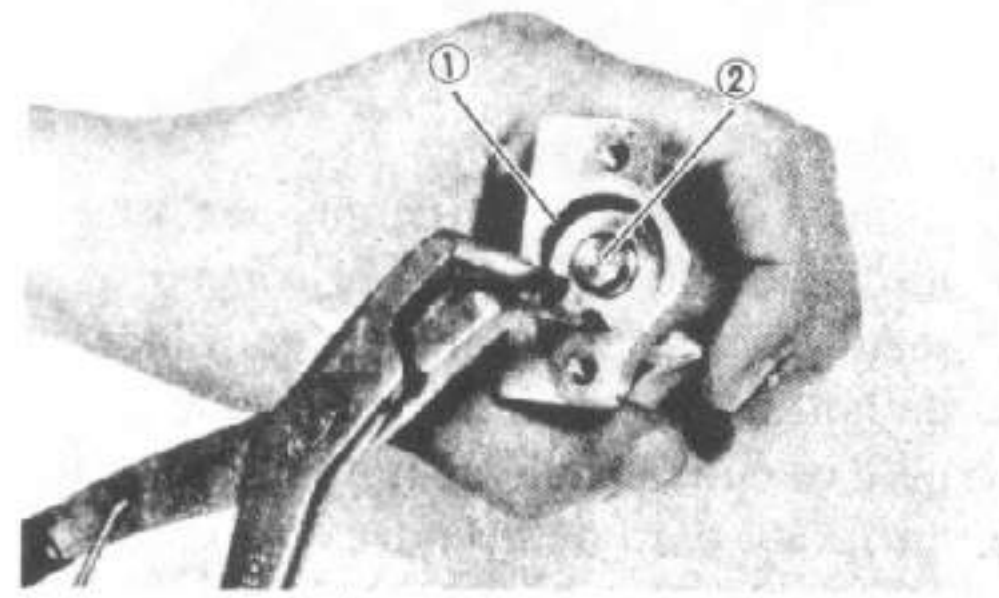


Bild 210

- Die Vorderradgabel mit Luft befüllen, wozu eine manuelle Luftpumpe oder eine andere Druckluftvorrichtung zu verwenden ist. Standard-Luftdruck: 39,2 kPa (0,4 kg/cm²).
- Die Dämpfungssperren-Einstellschrauben an beiden Dämpfungssperren gleichzeitig einstellen.

4.2.6.5 Vorderradgabel-Hubbegrenzer einstellen

- Die Gummikappe (1) von der Unterseite des Hubbegrenzers abnehmen (Bild 211).
- Den Kopf der Einstellschraube durch die Nut(en) an der Unterseite des Hubbegrenzers beobachten. In der Standardposition sind zwei Linien am Kopf der Einstellschraube sichtbar. Die richtige Einstellung gemäss nachstehender Tabelle vornehmen.
- Um die Wirkung des Hubbegrenzers zu vermindern, die Einstellschraube gegen den Uhrzeigersinn drehen, bis die erste Linie an der Oberkante der Nut erscheint. Jetzt darf die Einstellschraube nicht mehr weiter gedreht werden, da sonst der Hubbegrenzer beschädigt werden könnte.
  Um die Wirkung des Hubbegrenzers zu erhöhen, die Einstellschraube im Uhrzeigersinn drehen.
  Einzelheiten dazu siehe Bild 212.
- Die Gummikappe wieder anbringen.

Zu beachten ist, dass beide Vorderradgabel-Hubbegrenzer gleich eingestellt werden müssen.

Position der Einstellschrauben	*Ladezustand*		
	Solofahrt	*Mit Sozius oder Zubehör*	*Mit Sozius und Zubehör*
1	X		
2	X	X	
3		X	X
4			X

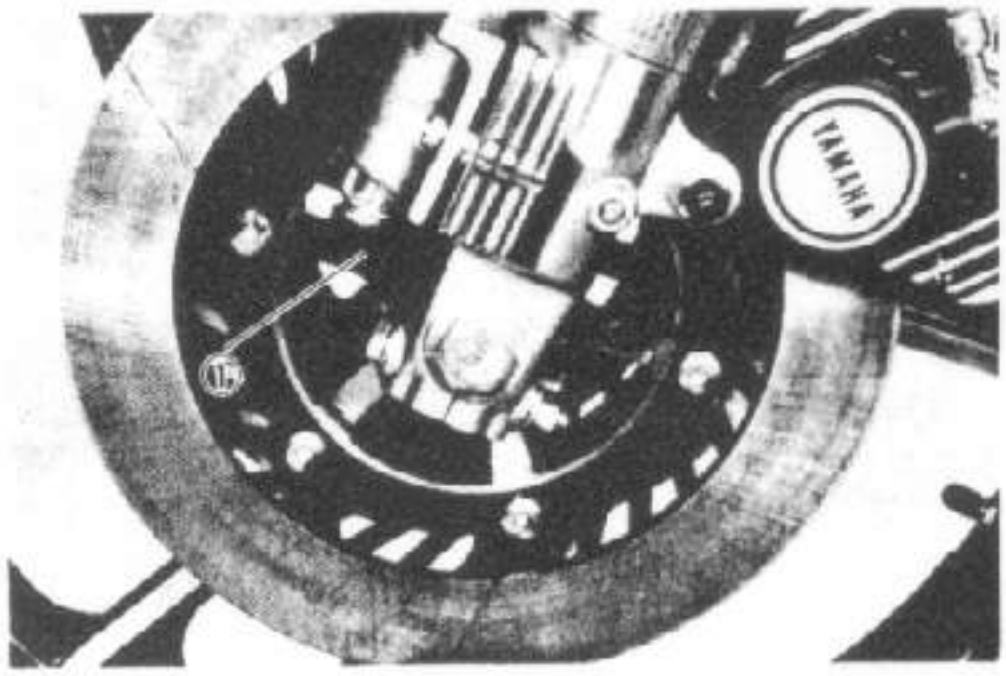


Bild 211

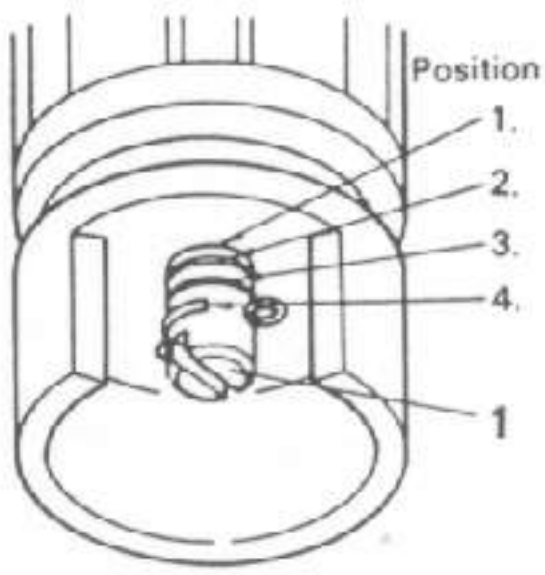


Bild 212
Hubbegrenzer-Einstellung

1 Einstellschraube

4.3 Der Lenkerkopf

Die Teile des Lenkerkopfes sind in Bild 213 gezeigt.

4.3.1 Lenkerkopf einstellen

- Den Motor so unterbauen, dass das Vorderrad vom Boden abgehoben ist. Noch einfacher wird die Arbeit, wenn das Vorderrad überhaupt ausgebaut wird.
- Das untere Ende der beiden Gabelbeine mit den Händen erfassen und die Gabelbeinrohre langsam nach hinten drücken, bzw. nach vorne ziehen, um die Lenkerkopflager auf Lockerung zu prüfen.
- Wenn der Achsschenkelträger locker ist, die Lenkbefestigungsschraube («1» in Bild 214) lösen.
- Zum Lösen der oberen Lenkungsbefestigungsmutter («2» in Bild 214) den Schraubenschlüssel für die Lenkungsmutter verwenden. Die obere Mutter wird als Verriegelungsmutter verwendet.
- Die untere Lenkungsbefestigungsmutter solange festziehen, bis der Achsschenkelträger fest ist. Er darf sich jedoch nicht festfressen, wenn die Gabeln bewegt werden.
- Die obere Lenkungsbefestigungsschraube und -befestigungsbolzen wieder festziehen.
- Die Lenkungseinstellung erneut prüfen. Ebenfalls prüfen, ob es zu einem Festfressen kommt, wenn die Gabeln jeweils zu der Verriegelungsposition bewegt werden. Wenn nötig, die Einstellung erneut vornehmen.

4.3.2 Lenkerkopf ausbauen

Unter Bezug auf Bild 213:
- Das Vorderrad abnehmen (siehe Kap. 6.1.1).
- Die Vorderradgabeln ausbauen (Kap. 4.2.3).
- Die Windschutzscheibe, die Lenkstangen sowie den Messinstrumente-Aufbau abnehmen.
- Die Lenkkopfschraube (7) und die obere Gabelbrücke (8) entfernen.
- Den Federring (1), die obere Befestigungs-Ringmutter (2) und den Gummidämpfer (3) abnehmen.
- Den Steuerschaft abstützen (untere Gabelbeinführung) und die untere Ringmutter (4) entfernen.
- Die Lager (6) zusammen mit dem Lagerdeckel (5) abnehmen.

4.3.3 Teile überprüfen

- Die Lager in Lösungsmittel waschen.
- Die Lager auf Narben oder andere Beschädigungen prüfen. Sind solche Mängel vorhanden, müssen die Lager ausgetauscht werden. Wenn dies durchgeführt wird, sind ebenfalls die Laufringe auszuwechseln.
- Die Lagerlaufringe reinigen und überprüfen. Die Lager von Hand drehen. Falls dies nicht leicht vor sich geht, sind Lager und Laufringe auszuwechseln.

4.3.4 Lenkerkopf einbauen

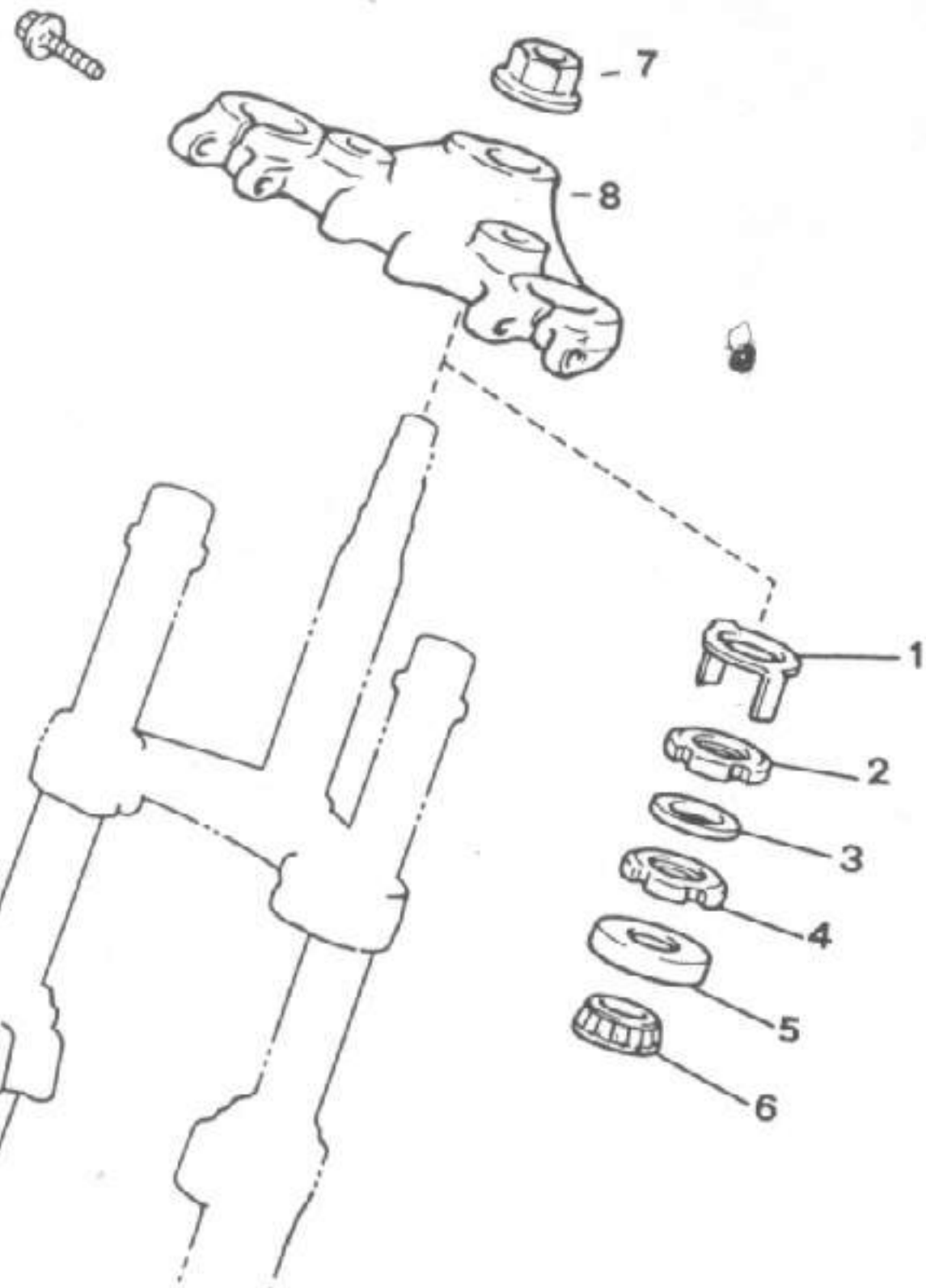
- Lager und Laufringe mit Radlagerfett einfetten.
- Den Lenkungsschaft (untere Gabelführung) und das Lager mit dem Lagerdeckel einbauen.
- Die untere Befestigungsmutter anbringen und mit 10–12 Nm anziehen. Sie sollte nicht übermässig stark angezogen werden.
- Die obere Befestigungsmutter anziehen.
- Die verbleibenden Zusammenbauarbeiten sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus vornehmen. Das Anzugsdrehmoment der Steuerschaftschraube beträgt 110 Nm.
- Nach dem Einbau ist der Steuerschaft zu prüfen, indem der Lenker von links nach rechts bis jeweils zum Anschlag bewegt wird. Falls der Lenker klemmt oder zu locker ist, den Steuerschaft nachjustieren (siehe Kap. 4.3.1).

4.4 Die Hinterradschwinge

Die Teile der Hinterradschwinge sind in Bild 215 gezeigt.

Bild 213
Teile des Lenkerkopfes

1 Federring
2 Obere Befestigungsmutter
3 Gummidämpfer
4 Untere Befestigungsmutter
5 Lagerdeckel
6 Lager
7 Lenkkopfschraube
8 Obere Gabelbrucke



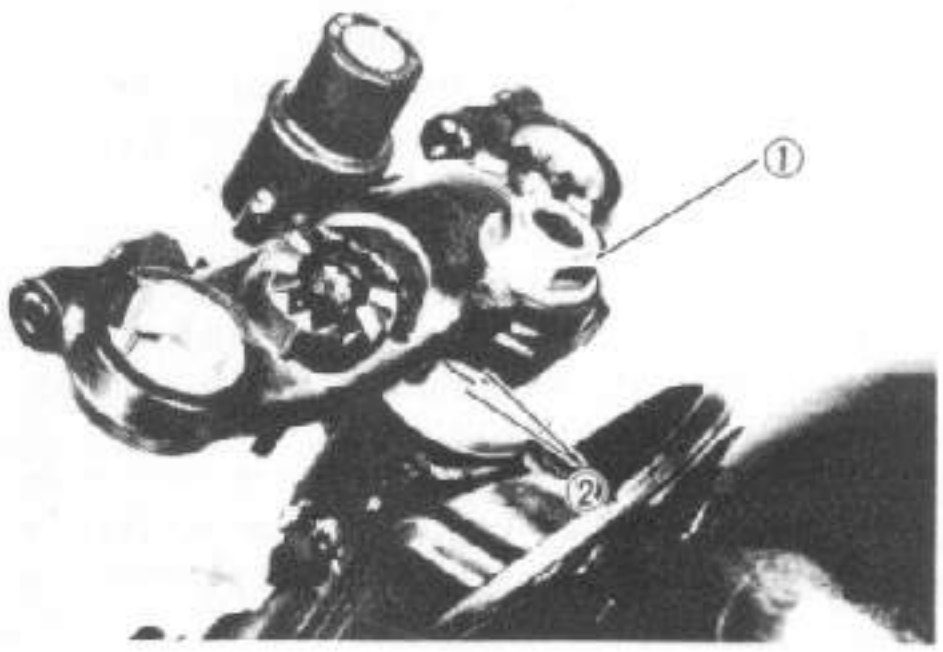


Bild 214

4.4.1 Funktion der Hinterradschwinge überprüfen

- Das Hinterrad ausbauen (Kap. 6.2.1).
- Die beiden Stossdämpfer abnehmen (Kap. 4.5.3).
- Die Hinterradschwinge mit beiden Händen erfassen und nach links und rechts zur Seite bewegen. Es sollte kein Spiel vorhanden sein.
- Die Hinterradschwinge ist mit Hilfe von Kegelrollenlagern gelagert. Die Schwinge erfassen und nach oben und unten bewegen; sie sollte sich glatt und ohne zu klemmen bewegen lassen. Rauhe Stellen weisen auf beschädigte Lager hin.

4.4.2 Hinterradschwinge einstellen

Unter Bezug auf Bild 216 den Abstand zwischen dem Rahmen und dem Schwingarm (1) an der rechten und linken Seite messen. Der Unterschied zwischen der linken (A) und rechten (B) Lücke sollte nicht mehr als 1,6 mm betragen. (Die Messungsarbeiten können vereinfacht werden, wenn das Hinterrad abgenommen wird.)
Wenn der Unterschied zwischen der rechten und linken Lücke mehr als der Grenzwert beträgt, ist die Einstellung wie folgt vorzunehmen:

- Die Kappen von der Drehachsenwelle der linken und rechten Seite des Schwingarmes abnehmen.
- Die beiden Verriegelungsmuttern (1) der linken und rechten Drehachsenwelle (2) lösen (Bild 217).
- Die Drehachsenwelle an der Seite mit der grössten Schwingarm/Rahmen-Lücke geringfügig lösen (im Gegenuhrzeigersinn eine halbe Drehung). Danach die gegenüberliegende Drehachsenwelle mit 5–6 Nm im Uhrzeigersinn anziehen.

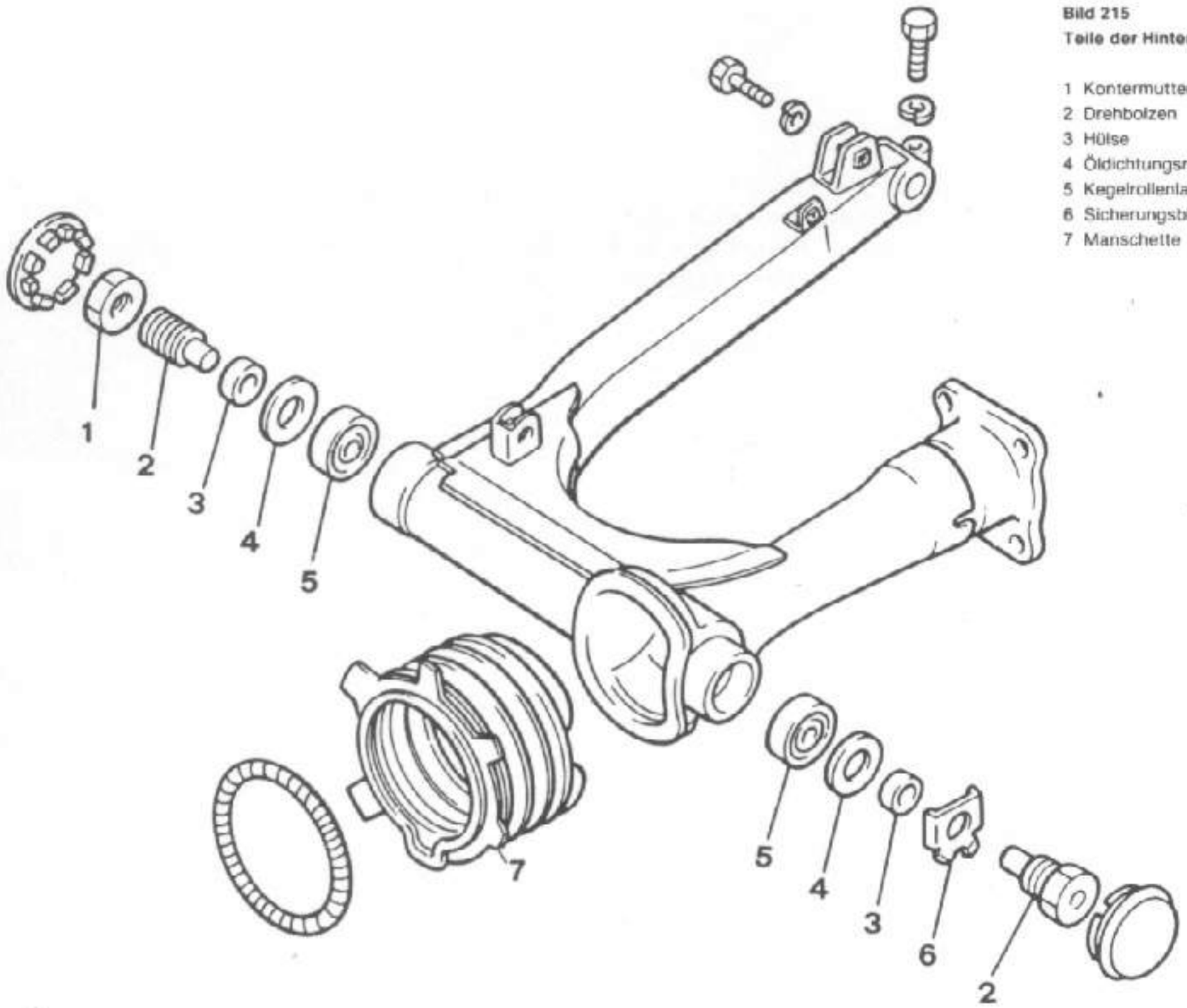


Bild 215
Teile der Hinterradschwinge

1 Kontermutter
2 Drehbolzen
3 Hülse
4 Öldichtungsring
5 Kegelrollenlager
6 Sicherungsblech
7 Manschette

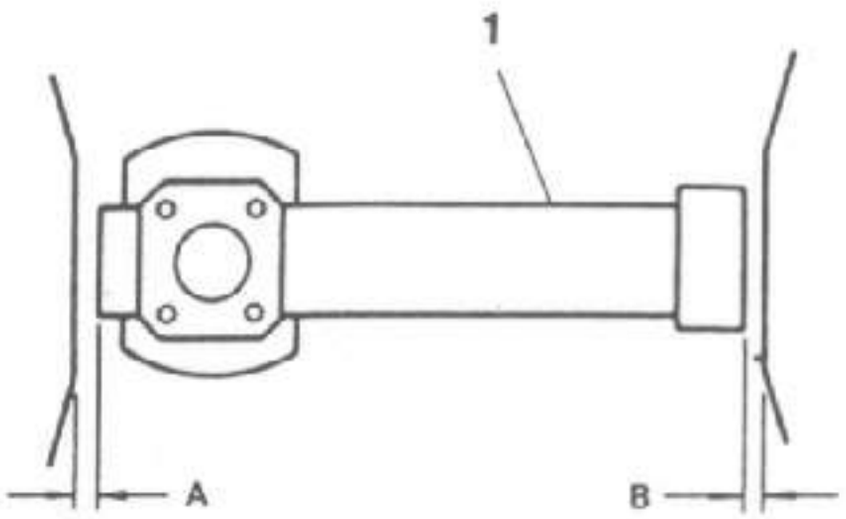


Bild 216

- Die Lücke zwischen dem Rahmen und dem Schwingarm erneut messen. Wenn der linke und rechte Abstand nicht innerhalb des Wertes von 1,6 mm liegen, ist die Einstellung erneut durchzuführen.
- Wenn die linke und rechte Lücke jeweils korrekt abgestimmt worden ist, kann die Verriegelungsmutter für die Drehachsenwelle mit 100 Nm festgezogen werden. Dabei darf sich die Drehachsenwelle nicht drehen.

4.4.3 Hinterradschwinge aus- und einbauen und die Teile überprüfen

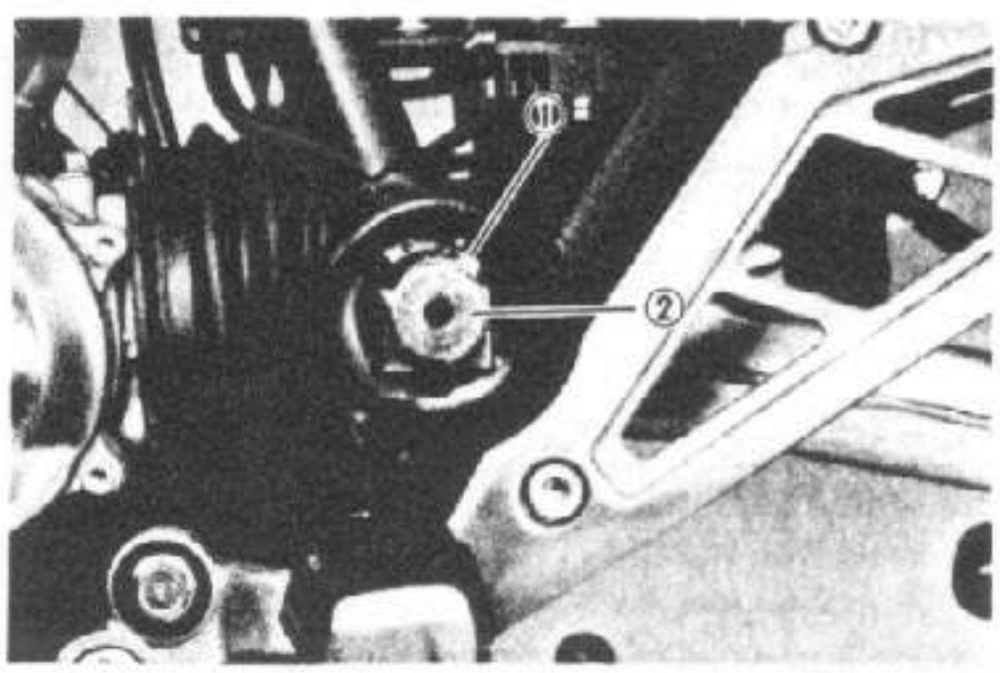


Bild 217

- Motorrad auf dem Mittelständer abstellen und gegen Umfallen abstützen.
- Die Befestigungsschrauben des Zwischengetriebeflansches entfernen.
- Das Hinterrad ausbauen. (Kap. 6.2.1).
- Die Hinterrad-Stossdämpfer abnehmen (Kap. 4.5.3).
- Den Hinterrad-Bremsaufbau ausbauen.
- Den Endantrieb ausbauen.
- Die Kappen der Hinterradschwingen-Drehzapfen abnehmen.
- Die Drehzapfen herausdrehen.
- Die Hinterradschwinge entfernen.

Die Öldichtringe und Lager gemäss Bild 215 ausbauen. Die Lager auf Grübchenbildung und andere Beschädigungen prüfen. Darauf achten, dass sich die Lager glatt

drehen. Falls auch nur ein Lager beschädigt ist, sollten beide Lager sowie die beiden Sätze der inneren und äusseren Lagerlaufringe erneuert werden. Neue Lager sind vor dem Einbau grosszügig mit Radlagerfett auf Lithiumbasis einzuschmieren.
Die Fettdichtringe immer erneuern, wenn die Lager ausgetauscht wurden. Die Gummimanschette auf Beschädigung prüfen und, falls erforderlich, erneuern.
Der Einbau der Hinterradschwinge ist sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus vorzunehmen. Zu beachten ist, dass auf der linken Seite der Drehzapfenschraube immer ein neues Sicherungsblech («6» in Bild 215) verwendet werden muss. Nach dem Festziehen der Schraube sind die Lappen des Sicherungsblechs über dem Schraubenkopf flachzudrücken.

4.5 Die Hinterrad-Stossdämpfer

4.5.1 Hinweise für die Handhabung

Die in der «YAMAHA XJ 900» eingebauten Stossdämpfer sind mit einem getrennten Tank versehen, in dem sich Hochdruck-Stickgas befindet. Um eine Explosion zu vermeiden, sind die nachfolgenden Hinweise sorgfältig durchzulesen und unbedingt einzuhalten:

- Niemals den Zylinder oder den Tank ändern oder eine Zerlegung versuchen.
- Die Stossdämpfer niemals in ein offenes Feuer werfen oder anderen Hitzequellen aussetzen. Der Stossdämpfer könnte sonst durch Dehnung des Stickgases explodieren.
- Darauf achten, dass der Gastank nicht beschädigt wird. Ein beschädigter Gastank beeinträchtigt die Dämpfungsleistung.
- Darauf achten, dass die Kontaktfläche der Kolbenstange nicht durch den Zylinder zerkratzt wird. Sonst kommt es zu einem Ölaustritt.
- Vor der Beseitigung eines Stossdämpfers muss das Stickgas abgelassen werden. Dazu ca. 25–30 mm vom Boden des Tanks entfernt ein 2–3 mm tiefes Loch in den Tank bohren. Dabei einen Augenschutz gegen entweichendes Gas und/oder Metallspäne tragen.

Durch falsche Behandlung verursachte Schäden können die Hersteller nicht verantwortlich gemacht werden.

4.5.2 Stossdämpfer abstimmen

Der Stossdämpfer besitzt einen Federsitz, der sich aus der Federvorspannung und der Dämpfungsabstimmung zusammensetzt. Die normale Abstimmung kann durch Drehen des Federsitzes erzielt werden. Die Dämpfung kann jedoch nur durch die Dämpfungsabstimmung eingestellt werden.

- Die Dämpfungsabstimmung völlig aufdrehen. Dann zurückdrehen, bis der rote Schlitz mit der Markierung «▼» der Federabdeckung ausgerichtet ist (Bild 218). Wenn keine rote Markierung vorhanden ist, die Dämpfungsabstimmung von der völlig aufgedrehten Position um 6 Anschläge zurückdrehen.

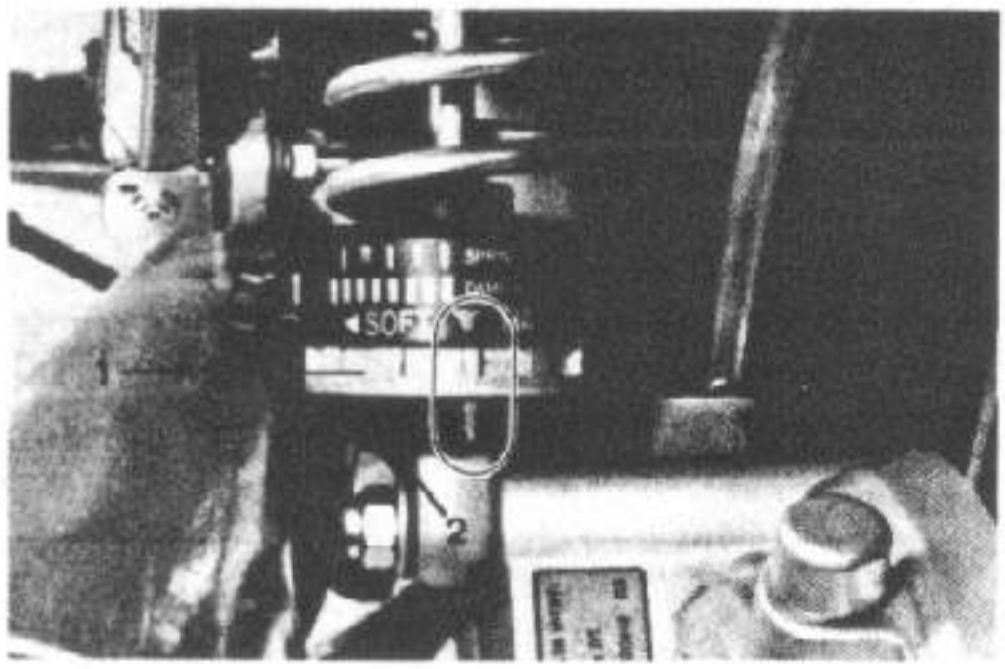


Bild 218
Stossdämpfer abstimmen

1 Federsitz
2 Dämpferabstimmung

- Abstimmung des Federsitzes: Zur Anhebung der Vorspannung den Federsitz im Uhrzeigersinn, zur Senkung im Gegenuhrzeigersinn drehen. Zur Einstellung den Spezialschlüssel verwenden, welcher im mitgelieferten Werkzeugsatz enthalten ist.

	hart ←				weich
Marke	□	▽▽	□	▽	□

- Dämpfungsabstimmung: Zur Anhebung der Dämpfung die Abstimmvorrichtung im Uhrzeigersinn, zur Senkung im Gegenuhrzeigersinn drehen, aber weniger als eine Umdrehung.
  — Standardposition: 6 Anschläge herausdrehen (oder rote Markierung)
  — Minimum: 12 Anschläge herausdrehen
  — Maximum: 1 Anschlag herausdrehen.

Betreffend Einstellkombinationen Vorderradgabel/Stossdämpfer verweisen wir auf die detaillierten Angaben im Fahrer-Handbuch, das jedem Motorrad beigegeben ist.

4.5.3 Aus- und Einbau

- Den Fahrersitz ausbauen.
- Die linke und rechte Seitenabdeckung abnehmen.
- Den hinteren Anker und das hintere Füllstück entfernen.
- Die Auspuff-Befestigungsschrauben lösen und den Auspuff abnehmen.
- Die Befestigungsmuttern des Hinterrad-Stossdämpfers und die Befestigungsschrauben des Standgriffs abnehmen (Bild 219).
- Den Hinterrad-Stossdämpfer aus dem Rahmen herausziehen.

Beim Einbau die Arbeiten in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus durchführen. Die Muttern der Stossdämpferbefestigungen oben und unten sind mit 30 Nm, diejenigen des hinteren Ankers mit 23 Nm anzuziehen.

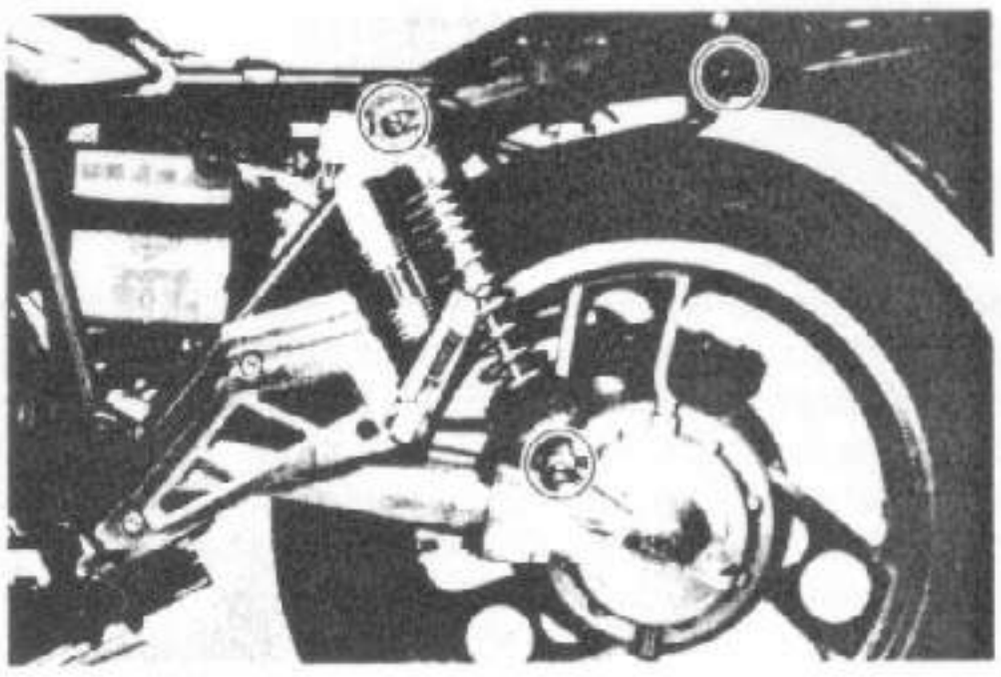


Bild 219

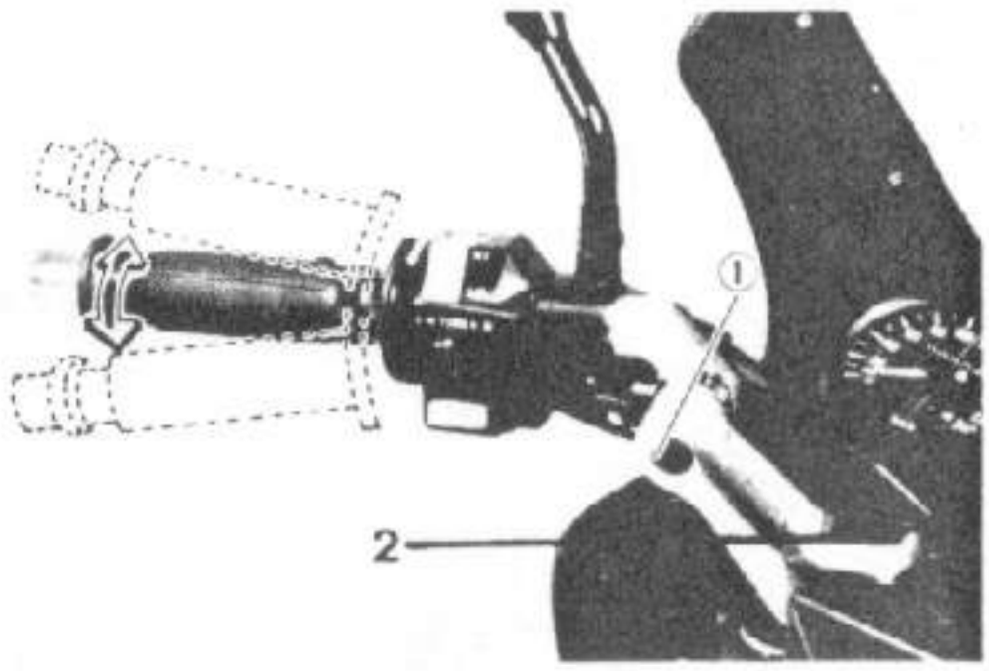


Bild 220

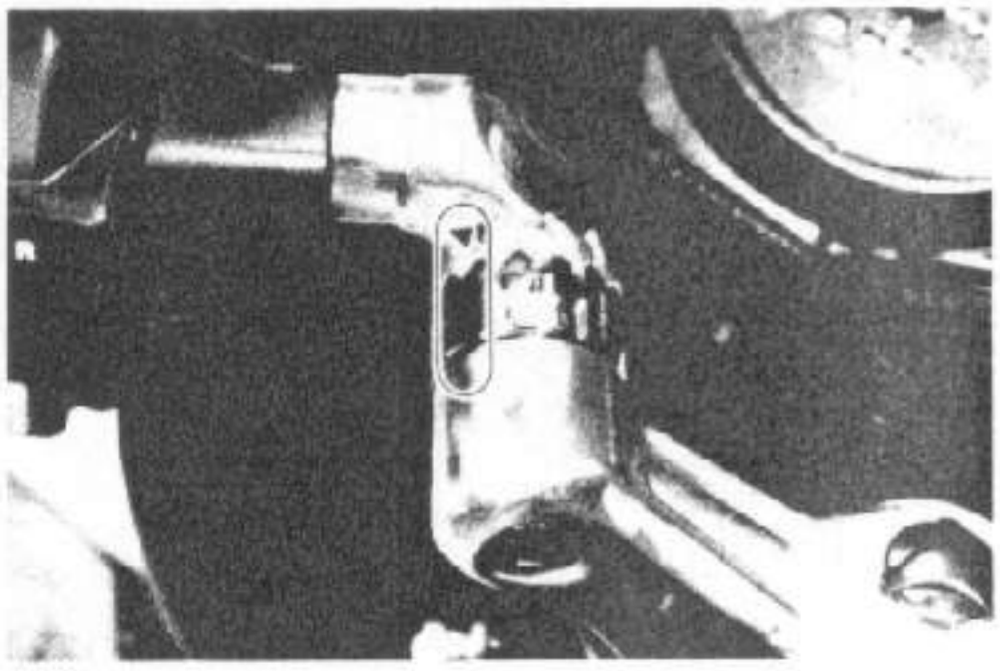


Bild 220 a

4.5.4 Stossdämpfer überprüfen

Diese Inspektionsarbeiten sind bei ausgebautem Stossdämpfer durchzuführen:

- Die Stossdämpferstange auf Biegung kontrollieren. Falls sie verbogen ist oder andere Beschädigungen aufweist, muss der Stossdämpfer erneuert werden.
- Falls Ölaustritt an irgendwelchen Teilen des Stossdämpfers festgestellt wird, ist dieser zu erneuern.
- Den Stossdämpfer zusammendrücken, um dessen Funktion zu kontrollieren. Wenn sich der Stossdämpfer ausdehnt, sollte kein merkbarer Widerstand verspürt werden. Ist dies aber der Fall, liegt wahrscheinlich eine Verbiegung vor; der Stossdämpfer muss dann ausgewechselt werden.

4.6 Die Lenkstange

Die Lenkstange der «YAMAHA XJ 900» ist zweigeteilt. Allfällige Aus- und Einbauarbeiten sind eine einfache Angelegenheit und brauchen nicht extra beschrieben zu werden.
Damit eine individuelle Fahrerposition eingenommen werden kann, sind die Lenkstangen einstellbar.

4.6.1 Vertikale Einstellung

Es ist eine fünfstufige Einstellung möglich.

- Die Kappe entfernen und den Montagebolzen (1) der Griffstange lösen (Bild 220).
- Die Griffstange lösen und den Verstellring drehen. Zur Anhebung der Griffstange den Verstellring im Gegenuhrzeigersinn, zur Senkung im Uhrzeigersinn drehen (Bild 220 a; die rote Markierung bezeichnet die Standard-Position).
- Überprüfen, ob der Vorsprung an der Lenkstange in die Kerbe des Verstellringes passt.
- Den Montagebolzen der Griffstange anziehen und die Kappe aufsetzen.

4.6.2 Horizontale Einstellung

Es ist eine vierstellige Einstellung möglich.

- Die Kappe entfernen und den Montagebolzen der Lenkstange («2» in Bild 220) lösen.
- Die Lenkstange lösen und den Verstellring ausrichten. Zur Verschiebung der Lenkstange nach innen den Verstellring im Gegenuhrzeigersinn, nach aussen im Uhrzeigersinn drehen (Die rote Markierung bezeichnet die Standard-Position.)
- Überprüfen, ob der Vorsprung an der Lenkstange in die Kerbe des Verstellringes passt.
- Montagebolzen der Lenkstange anziehen und die Kappe aufsetzen.

4.7 Seilzüge und Gasdrehgriff

4.7.1 Seilzüge prüfen und schmieren

Für die Übertragung von Betätigungskräften zur Bedienung von Bremse, Kupplung und Vergaser verwendet man an Motorrädern weitgehend Seilzüge: Sie haben den Vorzug, dass man die Kräfte ohne grossen Aufwand in die gewünschte Richtung leiten und an vom Betätigungshebel weit entfernten Stellen wirksam werden lassen kann.
Der Seilzug besteht aus einer flexiblen, wasserdicht ummantelten Hülle aus gewendeltem Flachstahldraht. In der Hülle beweglich gelagert befindet sich eine Seele aus

gezwirntem Stahldraht, an dessen Enden Nippel angelötet oder angepresst sind. Bei Betätigung des Hebels nimmt die Hülle die Druckkräfte auf, während die Seele eine gleich grosse Zugkraft überträgt.
Je stärker gekrümmt ein Seilzug verlegt ist und je schlechter er geschmiert ist, um so stärker macht sich bei Betätigung die Reibung zwischen Seele und Hülle bemerkbar: Der Fahrer muss dann neben der reinen Betätigungskraft zusätzlich die Kraft zur Überwindung der Reibung aufbringen. Das kann sich so auswirken, dass von der Handkraft, die am Hebel angesetzt wird, weniger als die Hälfte am entfernten Ende des Bowdenzuges ankommt. Das kostet nicht nur Körperkraft, sondern auch eine Überbeanspruchung des handseitigen Zugendes, welche zunächst zum Reissen einzelner Kardelen und später zum Reissen des Zuges führt. Bei Gaszügen kann es passieren, dass die Seele sich über einzelne gebrochene Kardelen an der Hülle abstützt und das Gas nicht mehr zurückgenommen werden kann. Ein Seilzug, der solche Ansätze zum «Haken» zeigt, sollte baldmöglichst erneuert werden.
Die Lebensdauer der Seilzüge wird erheblich verlängert, wenn man

a) beim Verlegen des Zuges darauf achtet, dass dieser mit möglichst grossem Krümmungsradius verlegt wird und
b) den Zug in regelmässigen, nicht zu langen Zeitabständen mit geeigneten Schmiermitteln abschmiert.

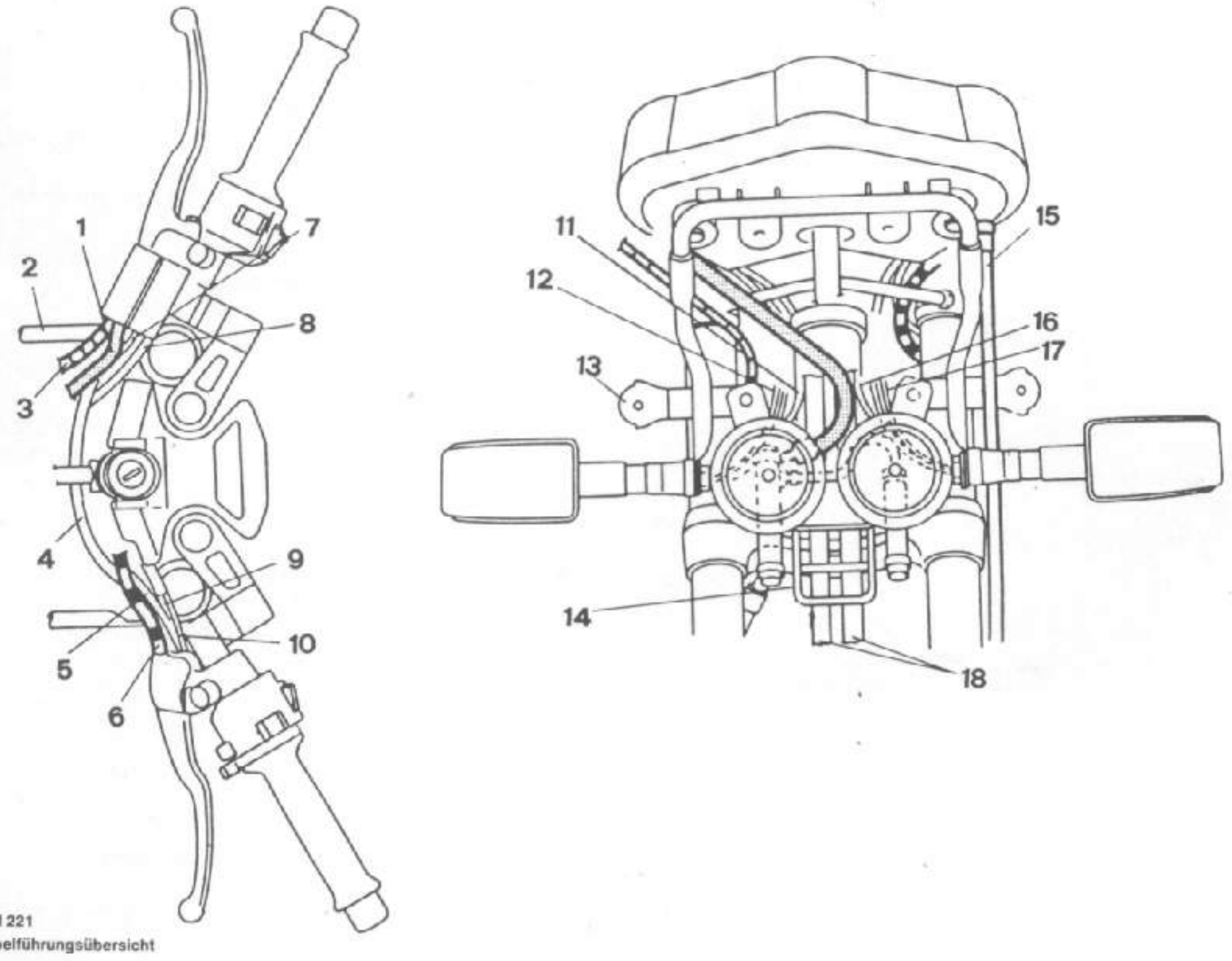


Bild 221
Kabelführungsübersicht

1 Bremsschlauch; läuft vorbei an Vorderrad-Bremsschalter und Schalterleitung für die rechte Lenkstange hinter dem Luftschlauch
2 Messinstrumente-Stütze
3 Drosselkabel; läuft an Bremsschlauch und Drosselkabel zwischen Luftschlauch und Messinstrumente-Stütze vorbei
4 Luftschlauch
5 Anlasserkabel; läuft an Kupplungskabel, Kupplungsschalterleitung, Schalterleitung für die linke Lenkstange und Anlasserkabel hinter dem Luftschlauch vorbei.
6 Kupplungskabel; läuft an Kupplungskabel, Kupplungsschalterleitung, Schalterleitung für die linke Lenkstange und Anlasserkabel hinter dem Luftschlauch vorbei.
7 Vorderradbremsen-Schalterleitung; läuft an Vorderrad-Bremsschalter und Schalterleitung für die rechte Lenkstange hinter dem Luftschlauch vorbei.
8 Schalterleitung für die rechte Lenkstange.
9 Schalterleitung für die linke Lenkstange; läuft an Kupplungskabel, Kupplungsschalterleitung und Anlasserkabel hinter dem Luftschlauch vorbei
10 Kupplungsschalterleitung; läuft an Kupplungskabel, Schalterleitung für die linke Lenkstange und Anlasserkabel hinter dem Luftschlauch vorbei.
11 Rechte Hupenleitung; läuft an den Hupenleitungen vor der Bremsverbindung vorbei.
12 Rechte vordere Blinkerleitung; läuft an den vorderen Blinkerleitungen zwischen Hupen- und Bremsverbindung vorbei.
13 Füllstück-Befestigungsstütze
14 Kabelbaumstütze
15 Drehzahlmesserkabel; läuft an der äusseren Drehzahlmesserkabel-Messinstrumentenstütze vor der Füllstück-Befestigungsstütze und dem äusseren Bremsschlauch vorbei.
16 Linke Hupenleitung; läuft vor der Bremsverbindung vorbei.
17 Linke, vordere Blinkerleitung; läuft zwischen Hupen- und Bremsverbindung vorbei.
18 Kabelbaum; läuft zwischen Unterbefestigung und Kabelbaumstütze vorbei.

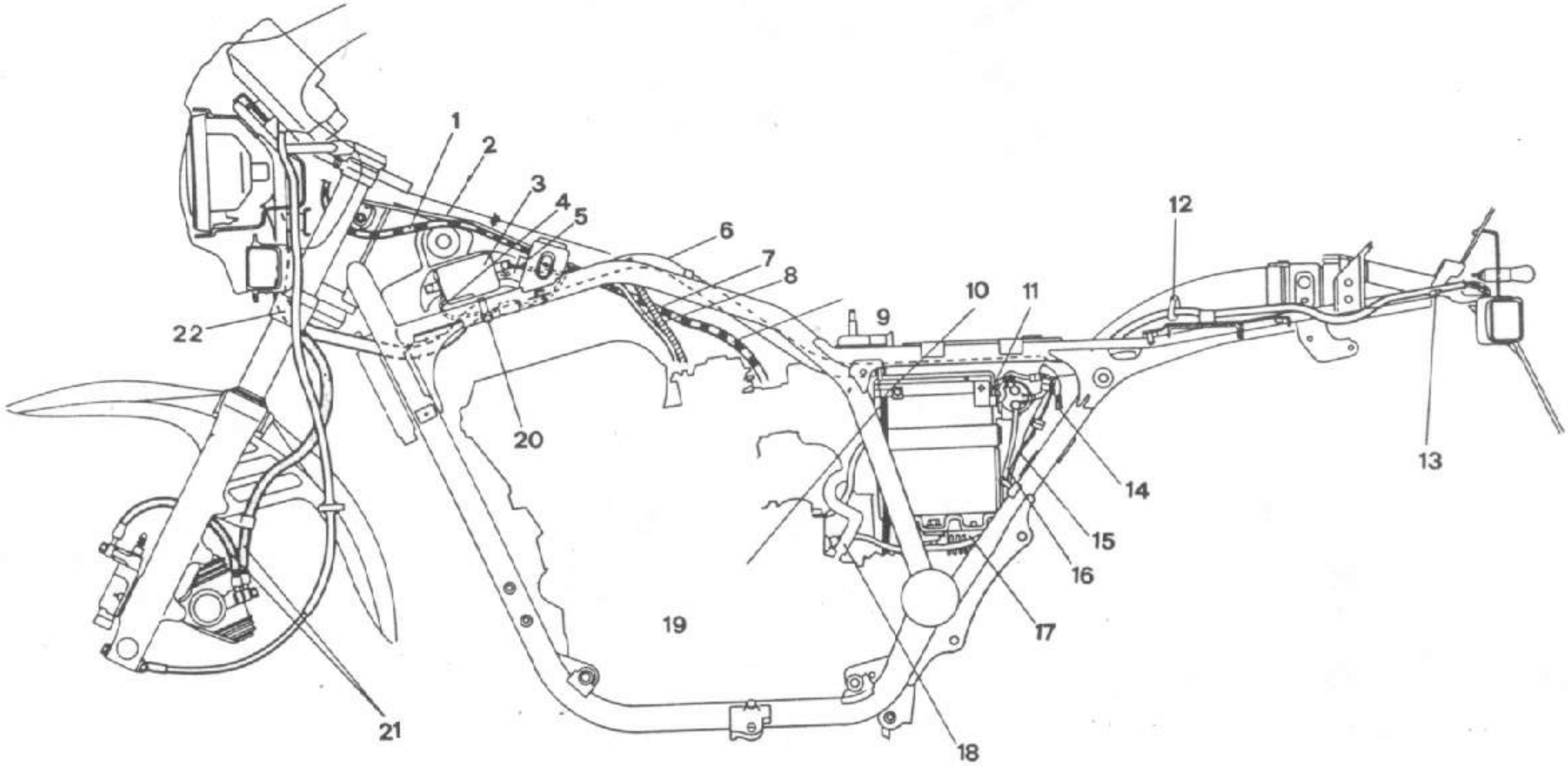


Bild 222
Kabelführungsübersicht

1 Kupplungskabel
2 Anlasserkabel
3 Zündspule
4 Zündspulenleitung
5 Erdungsleitung; wird zusammen mit der linken Zündspule befestigt.
6 Kabelbaum
7 Anlasserkabel
8 Drosselkabel
9 Kupplungskabel; wird zwischen die Luftreinigerverbindungen eingeführt.
10 Negative Leitung
11 Positive Leitung
12 Klemme
13 Kabelbaum festklemmen
14 Lichtmaschinenleitung anschliessen
15 Gleichrichter mit Regulatorleitung
16 Anlassermotorleitung
17 Gleichrichter mit Regulator
18 Kurbelkasten-Belüftungsrohr
19 Batterie-Entlüftungsrohr
20 Band
21 Bremsschlauch
22 Vorbei am Kabelbaum in die Führung

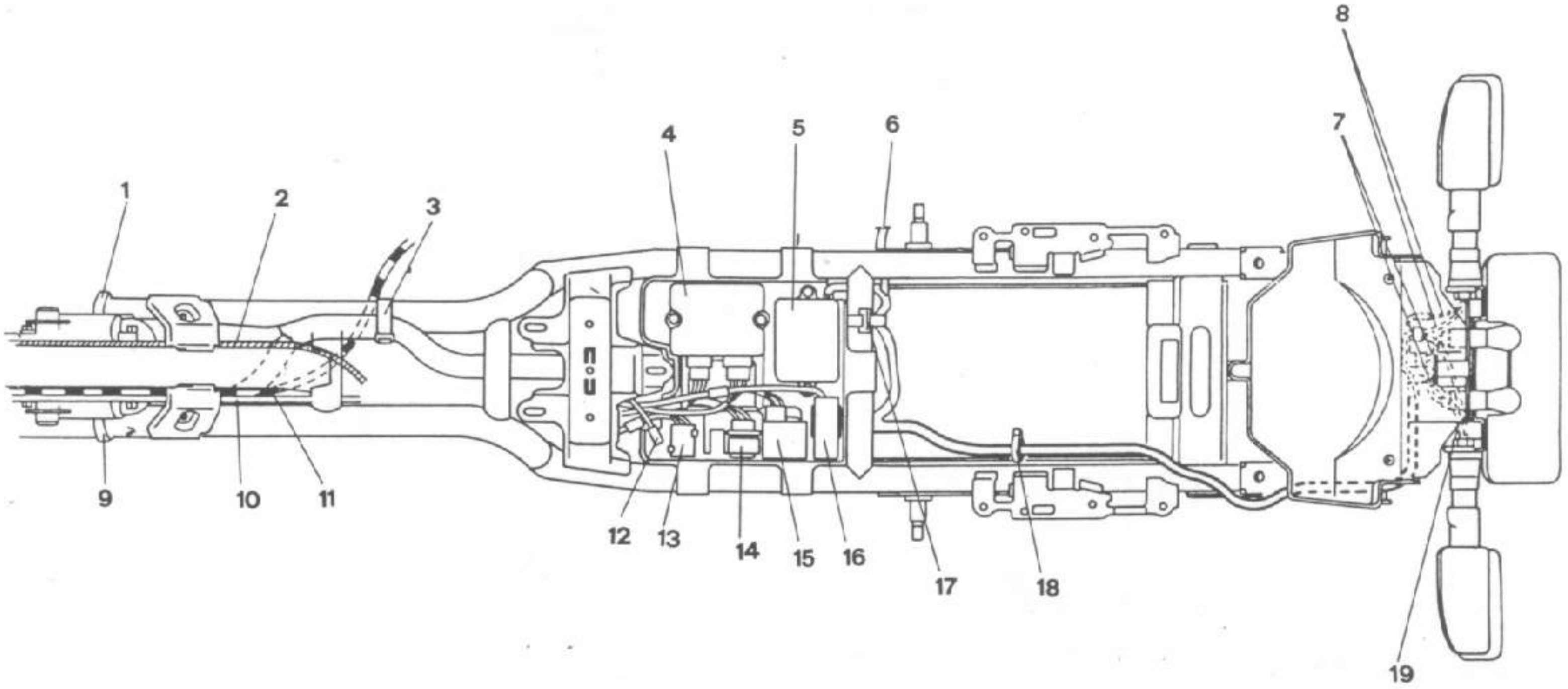


Bild 223
Kabelführungsübersicht

1 Band
2 Drosselkabel
3 Band
4 Zünder
5 Sicherungskasten
6 Bremshalterleitung anschliessen
7 Rücklichtleitung
8 Rechte, hintere Blinkerleitung
9 Band
10 Anlasserkabel
11 Kupplungskabel
12 Kraftstoffleiter-Einheit anschliessen
13 Dioden-Aufbau
14 Anlasser-Relais
15 Blinker-Relais
16 Blinker-Abschaltung
17 Band
18 Klemme
19 Linke hintere Blinkerleitung

Die Kabelführung ist von grösster Wichtigkeit. Einzelheiten über die Seilzug- und Kabelführung sind den Bildern 221 bis 224 zu entnehmen.
Zum Abschmieren der Seilzüge eignet sich mit Benzin verdünntes Motorenöl oder das in Waffengeschäften erhältliche Waffenöl «Ballistol». Im Zubehörhandel kann man zum Schmieren der Seilzüge geeignete Vorrichtungen kaufen. Die billigste Methode ist jedoch diejenige, den Zug auszuhängen, die Gummischutzkappe eines Zündkerzensteckers überzuschieben und diese als Einlauftrichter zu benutzen. Der Zug ist dann ausreichend geschmiert, wenn Öl am unteren Ende heraustropft (Bild 225).
Soll ein verschlissener Seilzug gegen einen neuen Zug ausgetauscht werden, steht man sich vom zeitlichen Aufwand her gesehen am besten, wenn man den passenden Zug komplett beim Händler kauft und dann einbaut. Ist ein fertiger Zug jedoch nicht aufzutreiben, kann man aus auf Länge geschnittener Meterware den benötigten Zug selbst herstellen. Die Lötnippel passender Abmessung werden mit Hilfe eines Lötkolbens von mindestens 80 W Leistung an die Seele des Zuges angelötet. Dabei achte man darauf, dass die zu verlötenden Teile vorher von anhaftendem Öl und Fett befreit werden, alle Oberflächen metallisch blank sind und die Kardelen des Seilendes in der Nippelbohrung gestaucht werden, bevor man erst Flussmittel, dann Lot zugibt. Den Lötkolben hält man dabei an den Nippel, nicht an das Lot. Wenn der Nippel heiss genug geworden ist, fliesst das Lot. Man gibt so viel Lot bei, bis der erste Tropfen unten am Nippel austritt. Nicht mehr Lot beigeben, sonst dringt das Lot noch weiter in den Seilzug ein und macht das Seil hinter dem Nippel steif und unbeweglich. Es bricht dann gerne an dieser Stelle, wenn der Zug belastet wird (Bild 226).
Für schnelle Seilzugreparaturen unterwegs eignen sich recht gut die im Handel erhältlichen Schraubnippel. Davon sollte man immer einige in passender Grösse bei sich haben. Dazu eine Seilzugseele, die so lang ist, dass sie mit Sicherheit für den längsten der verwendeten Züge gebraucht werden kann. So etwas kostet fast gar nichts und nimmt auch nicht viel Platz weg. Schraubnippel haben gegenüber gelöteten Nippeln den Nachteil, dass die punktförmige Belastung der Zugseele an der Klemmstelle einige Kardelen abquetschen kann. Hat man erstmalig einen neuen Seilzug vom Händler gekauft, lohnt es sich, die Abmessungen des Zuges in einer Skizze festzuhalten: Man kann dann nach dieser Skizze jederzeit Ersatzzüge aus Meterware anfertigen, die dann bei Bedarf schnell eingebaut sind.
Nach dem Einbau der Seilzüge ist darauf zu achten, dass diese mit dem vorgesehenen Einbauspiel montiert sind: Die Hülle muss sich am Widerlager der Einstellschraube einige Millimeter hin- und herbewegen lassen! Der

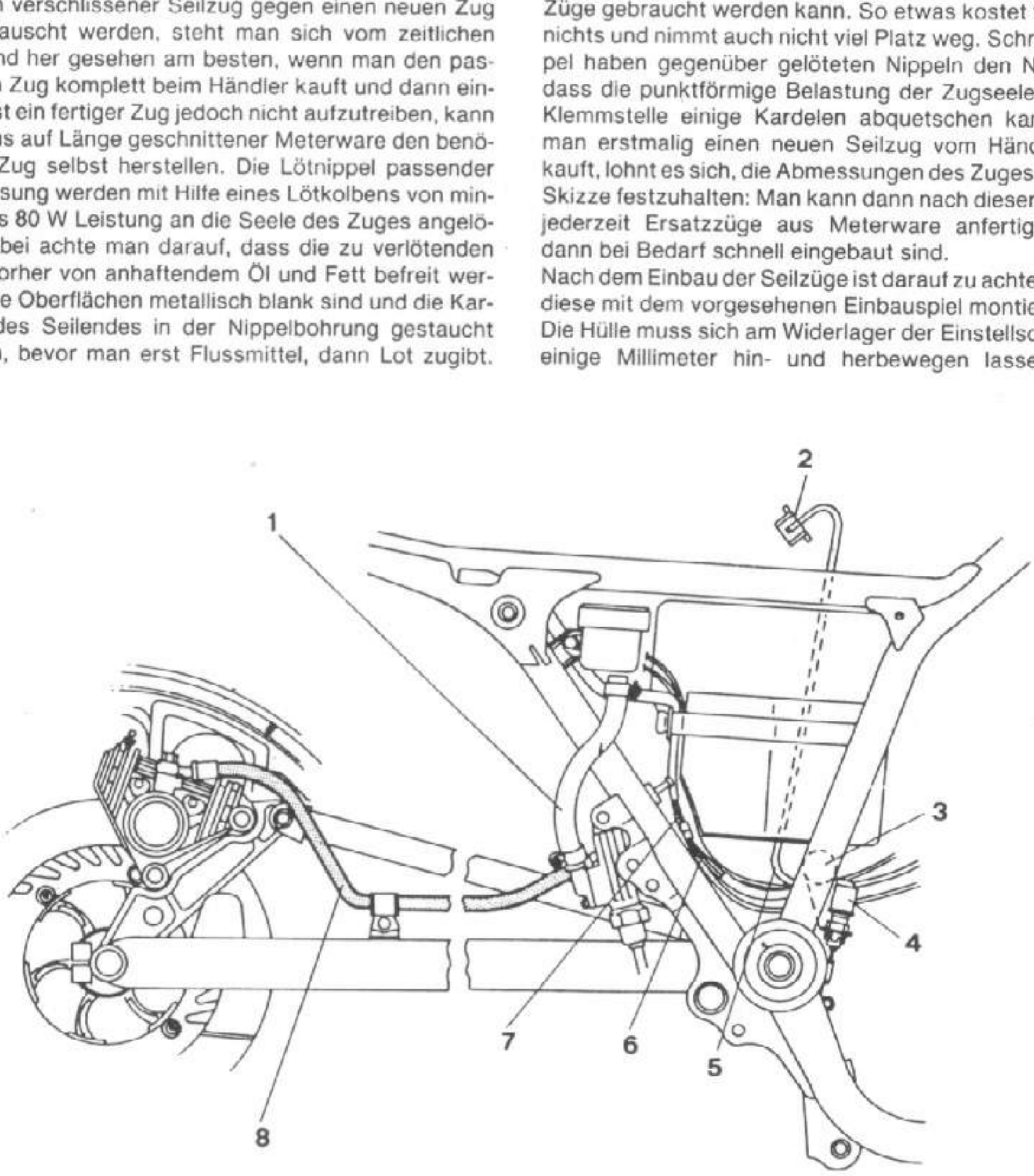


Bild 224
Kabelführungsübersicht

1 Tankschlauch
2 Zündereinheit anschliessen
3 Festklemmen
4 Hinterradbremsen-Schalter
5 Prüfspulenleitung; zwischen dem Luftreiniger und dem Batteriekasten einführen.
6 Lichtmaschinen-Leitung an die Rückseite des Luftreinigers und des Batteriekastens anschliessen.
7 Hinterradbremsen-Schalterleitung
8 Bremsschlauch

Kupplungszug muss, am Widerlager der Bowdenzughülle gemessen, ein Spiel von 2 bis 3 mm haben. Ist dieses Spiel nicht vorhanden, besteht die Gefahr, dass die Kupplung während der Fahrt rutscht, sich aufheizt und verbrennt.
Der Bremszug kann so viel Spiel aufweisen, dass die voll durchgezogene Bremse immer noch etwa 20 mm Betätigungsweg des Bremshebels ermöglicht, der Bremshebel beim Bremsen gut in der Hand liegt. Bei gelöster Bremse muss sich das Rad frei drehen können und nach einmaligem Anstossen länger als 2 Minuten in Bewegung bleiben.
Der Gaszug muss ebenfalls etwa 2 mm Spiel aufweisen. Das braucht man, um die Längenänderung beim Einschlagen des Lenkers auszugleichen: Der im Stand im Leerlauf arbeitende Motor würde ohne Spiel am Gaszug durch Hochdrehen auf das Einschlagen des Lenkers reagieren.

4.7.2 Wartung des Gasdrehgriffes

- Die Kreuzschlitzschrauben aus dem Gasdrehgriffgehäuse entfernen und die beiden Gehäusehälften trennen.
- Den Seilzug von der Gasdrehgriffeinheit abnehmen und den Drehgriff entfernen.
- Alle Teile in Lösungsmittel waschen.
- Die Kontaktflächen auf Grate und andere Beschädigungen absuchen.
- Das rechte Ende des Lenkerrohres prüfen und reinigen.
- Alle Kontaktflächen mit Schmierfett auf Lithiumbasis schmieren.
- Den Gasdrehgriff wieder zusammenbauen. Die Gehäuseschrauben gleichmässig festziehen, um einen gleichmässigen Spalt zwischen den beiden Gehäusehälften zu gewährleisten.
- Auf glatten Betrieb des Gasdrehgriffs achten. Wenn der Gasdrehgriff in geöffneter Stellung freigegeben wird, muss die Rückholfeder den Gasdrehgriff wieder schliessen. Auch darauf achten, dass das Drehgriffgehäuse nicht auf dem Lenkerrohr dreht.

4.8 Befestigungselemente

Schrauben und Muttern sind lösbare Verbindungselemente der Fahrzeugbauteile, die unter ungünstigen Betriebsverhältnissen (Vibrationen) und bei fehlerhafter Anwendung dazu neigen können, sich selbsttätig zu lösen oder zu reissen.
Zur Aufrechterhaltung sowohl der Betriebssicherheit als auch der Verkehrssicherheit des Fahrzeuges ist eine regelmässige Kontrolle des festen Sitzes aller Schraubverbindungen am Fahrzeug erforderlich.
Auf den ersten Blick erscheint diese Aufgabe als eine der leichtesten Übungen. In Wirklichkeit ist es jedoch so, dass auch zur Herstellung einer einwandfreien Schraubverbindung fundiertes Fachwissen gehört, will man vermeiden, dass die Schraube später reisst oder sich selbst löst.

Die in den technischen Daten vorgeschriebenen Anzugsdrehmomente sind unbedingt einzuhalten: Eine Schraube soll so weit angezogen werden, dass die Belastung des Schraubenschaftes im Elastizitätsbereich des Schraubenwerkstoffes liegt. Eine Schraube, wie eine Feder vorgespannt, löst sich nicht so leicht durch Vibrationen, reisst aber auch durch Überbeanspruchung nicht ab.



Bild 225
So wird ein Seilzug geschmiert

1 Nippel
2 Seilzugseele
3 Gummischutzkappe vom Kerzenstecker als Einlauftrichter
4 Seilzug lotrecht aufhängen
5 Wenn hier erste Öltropfen austreten, ist der Zug gut geschmiert

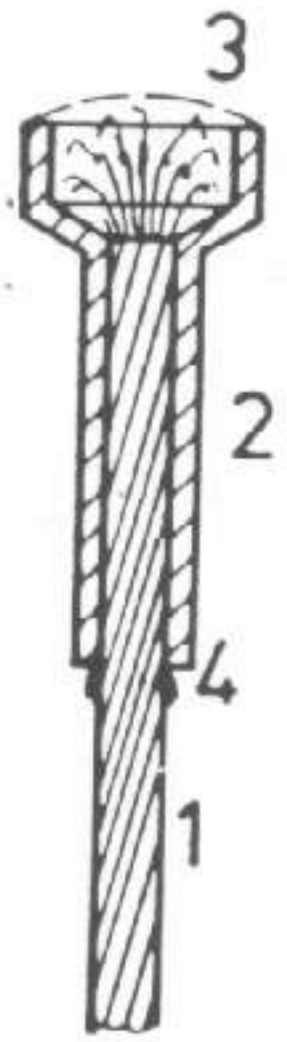


Bild 226
Seilzug löten

1 Seele
2 Lötnippel
3 Kabelende vor dem Löten stauchen
4 Hier muss Lot austreten



Bild 227
Der Ausdruck auf dem Schraubenkopf verrät Hersteller und Schraubenwerkstoff.

Mit den angegebenen Anzugsdrehmomenten soll nichts anderes erreicht werden als die einfache Einstellung der dem Schraubenwerkstoff und dem Schraubendurchmesser entsprechenden Zugbelastung des Schraubenschaftes in seinem Elastizitätsbereich.
Ein Drehmomentschlüssel zeigt auf seiner Skala das von Hand ermittelte Drehmoment an. Ersatzweise kann man aber auch über den Einsatz einer simplen Federwaage zum gleichen Ergebnis kommen: Man dividiert das angegebene Anzugsdrehmoment in Nm (Newtonmeter) durch die wirksame Länge des Schraubenschlüssels in m (Meter). Das Ergebnis ist die Kraft in N (Newton), mit der man am Ende des Schraubenschlüssels über die eingehängte Federwaage ziehen muss. Ältere Federwaagen sind noch in der Masseinheit kp (Kilopond) geeicht. Ein kp entspricht ungefähr der Kraft von 10 N.
Sofern vom Hersteller keine anderen Werte angegeben worden sind, kann man sich nach den in nachstehender Tabelle angegebenen Werten richten. Die auf dem Schraubenkopf eingeprägten Zahlen geben Auskunft über die Eigenschaften und damit die Qualität des Schraubenwerkstoffes (Bild 227).

- Die erste Zahl, malgenommen mit 100, ergibt die Mindestzugfestigkeit des Schraubenwerkstoffes in N/mm². (Bei 12.9 also 1200 N/mm².)
- Die zweite Zahl, malgenommen mit 10, gibt die Streckgrenze des Schraubenwerkstoffes in %, bezogen auf die Mindestzugfestigkeit, an. (Bei 12,9 also 90% von 1200 N/mm² = 1080 N/mm².) Das ist diejenige Belastung der Schraube, bei der eine bleibende Längenänderung eintritt, der Elastizitätsbereich also gerade überschritten ist. Die angegebenen Anzugsdrehmomente führen zu einer solchen Vorspannung des Schraubenschaftes, die etwa bei 70% der Streckgrenze liegt, also im Elastizitätsbereich der Schraube.

Dass man zum Lösen und Anziehen von Schrauben und Muttern genau zur Schraube passendes Werkzeug benutzen muss, ist für den Fachmann eine Selbstverständlichkeit. Besonders bei Schlitzschrauben und Kreuzschlitzschrauben führen nicht genau passende Schraubenzieher schnell zur Zerstörung der Schlitze im Schraubenkopf und machen dann das Lösen der Schraube fast unmöglich.
Auf eine Wiederverwendung von Schrauben mit angekatschtem Schraubenkopf sollte man im eigenen Interesse verzichten. Oft lohnt es sich, Schlitzschrauben gegen Schrauben mit Innensechskantkopf auszutauschen.
Das Lösen festsitzender Schlitzschrauben wird durch den Einsatz eines Schlagschraubenziehers sehr erleichtert. Die nicht billige Anschaffung dieses Werkzeuges macht sich jedoch erfahrungsgemäss schnell bezahlt.
Die japanische Schraubennorm sieht die Angabe des Schraubenwerkstoffes auf dem Schraubenkopf nicht vor. Dort ist es üblich, das jeweils gültige Anzugsdrehmoment für eine bestimmte Schraubverbindung anzugeben. Vergleichen Sie hierzu die in den folgenden Tabellen gemachten Angaben.

Erforderliche Anzugsdrehmomente in Nm bei Schaftschrauben mit metrischem Gewinde

Gewinde	*Schraubenwerkstoff*			
	6.9	*8.8*	*10.9*	*12.9*
M 4	2,4	2,9	4,1	4,9
M 5	5	6	8,5	10
M 6	8,5	10	14	17
M 7	14	16	23	28
M 8	21	25	35	41
M 10	41	49	69	83
M 12	72	86	120	145

Erforderliche Anzugsdrehmomente in Nm bei Schaftschrauben mit metrischem Feingewinde

Gewinde	*Schraubenwerkstoff*			
	6.9	*8.8*	*10.9*	*12.9*
M 8×1,0	23	27	38	45
M 10×1,25	44	52	73	88
M 12×1,25	80	95	135	160
M 12×1,5	76	90	125	150
M 14×1,5	125	150	210	250
M 16×1,5	190	225	315	380

Will man prüfen, ob eine Schraube mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment angezogen ist, geht man wie folgt vor:

- Schraube bzw. Mutter um ¾ Umdrehungen lösen, das Lösemoment entspricht ungefähr dem Anzugsmoment.
- Jetzt mit Hilfe des Drehmomentschlüssels das vorgeschriebene Anzugsmoment erneut einstellen.

Bei Schraubverbindungen, die durch «Loctite» gesichert werden sollen, ist darauf zu achten, dass sowohl das Schrauben- als auch das Mutterngewinde vor dem Auftragen des «Loctite» mit geeigneten Mitteln sorgfältig entfettet wurde. Entfettungsmittel erhält man im Zubehörhandel.

4.9 Anbauteile

4.9.1 Mittelständer

Der Mittelständer ist mit zwei Schrauben an die Unterseite des Motorrades angelenkt. Er wird mit einer Zentralfeder in seine Ruhelage zurückgezogen. Die Schrauben werden auf festen Sitz überprüft, ebenso die Feder auf genügend Spannung. Eine müde Rückholfeder kann dazu führen, dass der Mittelständer in den Kurven aufsetzt, was zu einem Sturz Anlass geben kann.

4.9.2 Seitenstütze

Die Seitenstütze ist über eine Platte mit einer Schraube und Mutter am Rahmen verschraubt. Sie wird ebenfalls von einer Rückholfeder in die Ruhelage gebracht. Man vergewissere sich, dass die Schraube fest sitzt und die Feder nicht ermüdet ist. Eine Seitenstütze, welche in einer Kurve den Boden berührt, kann zu einem schweren Sturz führen.

4.9.3 Fussrasten

Jede Fussraste ist ein einzelner Teil, der mit einer Schraube an einer günstigen Stelle am Rahmen gehalten wird.
Beide Fussrasten sind auf Splintbolzen gelagert und werden durch Federn in ihrer normalen Lage gehalten. Bei einem Sturz wird die Fussraste meist gegen die Federspannung auf dem Lagerbolzen verdreht und bleibt unbeschädigt. Eine verbogene Fussraste kann aus ihrer Lagerung entfernt werden, indem man zuerst den Splint und anschliessend den Splintbolzen herauszieht. Die beschädigte Fussraste kann in einem Schraubstock gerichtet werden, nachdem man die verkrümmte Stelle mit einem Schweissbrenner genügend erwärmt hat. Es versteht sich von selbst, dass dazu der Fussrastengummi – sofern vorhanden – abgezogen werden muss, da er sonst durch die Hitzeeinwirkung beschädigt wird.

4.9.4 Sitzbank

Der Aus- und Einbau einer Sitzbank bietet keinerlei Probleme und bedarf keiner weiteren Beschreibung.

4.10 Fehlersuche

Symptom	*Ursachen*	*Behebung*
Maschine läuft nach Loslassen des Lenkers nach rechts oder links aus der Spur	Räder fluchten nicht	Prüfen und u. U. einstellen
	Gabel verbogen	Zerlegen und Instandstellen
	Rahmen verzogen	Zerlegen und Instandstellen, u. U. neuen Rahmen einbauen
Maschine schlingert bei niederen Geschwindigkeiten	Lenkkopflager nicht richtig eingestellt oder verschlissen	Prüfen und Lager erneuern, falls nötig
Maschine versetzt beim Befahren von Kurven, liegt unruhig	Schwingenlager verschlissen	Prüfen der Einstellung und der Lager. Letztere u. U. erneuern
Gabel vibriert, wenn Vorderradbremse betätigt wird	Lenkkopflager zu viel Spiel. Gabelbestandteile verschlissen	Lager einstellen. Gabel zerlegen, alle verschlissenen Teile erneuern
Gabel schlägt durch	Ölmangel	Gabel mit vorgeschriebener Ölsorte und richtiger Menge frisch befüllen

Symptom	*Ursachen*	*Behebung*
Funktion der Gabel steif	Gabel verwunden, Standrohre verbogen, Gabelrücken fluchten nicht etc.	Klemmschrauben, Vorderradachse und obere Schrauben lockern. Gabel mehrmals eintauchen lassen. Schrauben von unten her anziehen. Gabel zerlegen, alle verschlissenen oder beschädigten Teile erneuern
Federung äusserst weich, schlägt durch; Maschine schwingt sich stark auf	Federbeine schadhaft, Dämpfung der Gabel unwirksam	Dämpfung prüfen. Füllmenge und Viskosität des Gabelöls prüfen

5 Kardanantrieb und Antriebswelle

5.1 Kardanantrieb überprüfen

- Beim Freilauf, Beschleunigen oder Gaswegnehmen schwellt das rollende Rumpeln nicht durch die erhöhte Motor- oder Getriebedrehzahl, sondern durch die erhöhte Drehzahl des Hinterrades an. Ein solches Geräusch könnte aber auch durch ein Radlager verursacht werden.
- Ein Geräusch, welches sich durch Beschleunigen bzw. Gaswegnehmen verändert, kann die Auswirkung eines unsachgemässen Zusammenbaus sein. Ein zu kleines Zahnflankenspiel könnte ein Winseln beim Gaswegnehmen zur Folge haben. Zu kleines Zahnflankenspiel ist ausserordentlich schädlich für die Getriebezähne. Sollte nach dem Zusammenbau auf einer Probefahrt ein derartiges Anzeichen festgestellt werden, muss sofort angehalten werden, um die Beschädigungsgefahr der Getriebezahnräder auf ein Mindestmass zu verkleinern.
- Ein leichtes «Singen» muss vom normalen Motorrad-Betriebsgeräusch unterschieden werden. Im unteren Geschwindigkeitsbereich kommt es besonders gut zum Vorschein und könnte auf gebrochene Getriebezähne hinweisen. Falls gebrochene Getriebezähne vermutet werden, sofort die Fahrt unterbrechen. Dies könnte zur Blockierung des Kardanantriebs führen und somit eine Verletzungsgefahr für den Fahrer hervorrufen.
- Falls die Verbindungsschrauben vom Antriebsflansch/Kreuzgelenk nur leicht gelöst sind, könnte beim langsamen Anfahren, bzw. wenn beim leichten Beschleunigen Gas weggenommen wird, ein leichtes «Knacken» gespürt werden. Bei hoher Geschwindigkeit führt dies zu Vibrationen.
  Niemals ein Motorrad fahren, wenn ein Anzeichen von gelösten Verbindungsschrauben am Antriebsflansch/Kreuzgelenk besteht. Die Bauteile könnten brechen, wodurch Verletzungsgefahr für den Fahrer hervorgerufen wird.
- Falls in einem Kardanantriebsteil Ölverlust vermutet wird, zuerst das ganze Motorrad gründlich reinigen. An einem schmutzigen Motorrad könnte sich eine Ölverluststelle als Fehlbeurteilung herausstellen. Das Motorrad trocknen und ein spezielles Präparat, zum Auffinden von undichten Stellen, oder einen Trockenspray, welcher an einer undichten Stelle den Ölverlust hemmt, auftragen. Nun das in dieser Weise vorbereitete Motorrad fahren, bis die Ölverluststelle sichtbar wird. Es besteht die Möglichkeit, dass ein Gehäusebauteil durch Strassenschmutz bzw. einen Unfall beschädigt wurde, oder eine Dichtung (Öldichtring) einen Kratzer aufweist bzw. gebrochen ist. Ein vermuteter Ölverlust an einem neuen oder fast neuen Motorrad könnte auch von einem aufgetrage-

nen Rostschutzmittel oder von einem übermässig geschmierten Bauteil stammen. Das Motorrad immer sauber halten und verdächtige Ölverluststellen vermehrt prüfen.

- Sobald eine Störung im Zwischengetriebe bzw. Endgetriebe befürchtet wird, sollte das Öl abgelassen und überprüft werden. Metallteile an der Ablassschraube bzw. im abgelassenen Öl können auf angefressene Lager oder andere Störungen in der betreffenden Einheit hinweisen. Ein gewisser Metallabrieb im Öl ist jedoch normal.

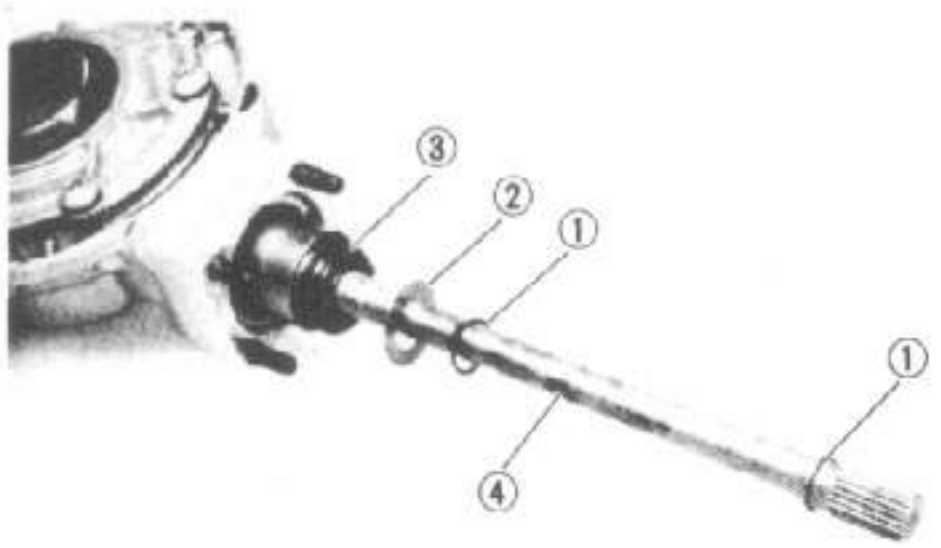


Bild 228

5.2 Endgetriebe aus- und einbauen

- Hinterradachse und den linken Stossdämpfer abnehmen.
- Das Hinterrad ausbauen (Kap. 6.2.1).
- Die vier Befestigungsschrauben, welche das Endgetriebe mit der Schwinge sichern, entfernen.
- Die Endgetriebeeinheit ausbauen.
- Unter Bezug auf Bild 228 die Seegerringe (1), die Ankerplatte (2), und die Öldichtung (3) entfernen. Dann die Antriebswelle (4) herausziehen.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Die Befestigungsmuttern des Endantriebsgehäuses mit 42 Nm anziehen.

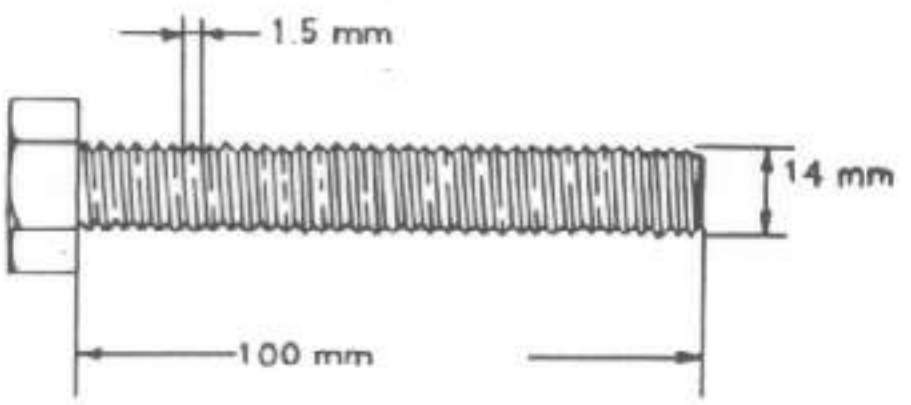


Bild 229

5.3 Zahnflankenspiel prüfen und einstellen

- Das Getriebegehäuse in einem Schraubstock oder einem anderen Ständer festhalten.
- Den Ablassstopfen vom Endgetriebegehäuse entfernen. Eine Schraube mit der vorgeschriebenen Grösse (Bild 229) in die Öffnung des Ablassstopfens einsetzen. Die Schraube solange mit dem Finger anziehen, bis sie den Zahnkranz hält.
- Das Zahnflankenspiel-Messwerkzeug (siehe Bild 20) des Endgetriebes an der Zahnradkupplung anbringen (Bild 230).
- Eine Messuhr anbringen (Bild 231) und mit dem Zahnflankenspiel-Messwerkzeug an der bezeichneten Markierung (60 mm vom Zentrum der Welle) in Berührung bringen.
- Mit dem Spezialschlüssel (Nr. 90890-01229) ist nun die Getriebekupplung leicht hin- und herzubewegen, dabei auf den Zahnflankenspiel-Messwert achten (Bild 232).
- Wenn das Zahnflankenspiel die vorgeschriebene Toleranz von 0,25-0,50 mm überschreitet, wie folgt einstellen:
  - — Um das Zahnflankenspiel zu vermindern, mehr Drehkranzscheiben («1» in Bild 233) einbauen.
  - — Um das Zahnflankenspiel zu erhöhen, Drehkranzscheiben abnehmen.
  - — Falls es nötig wird, die Drehkranzscheibe um mehr als 0,1 mm zu erhöhen, ist die Druckscheiben-

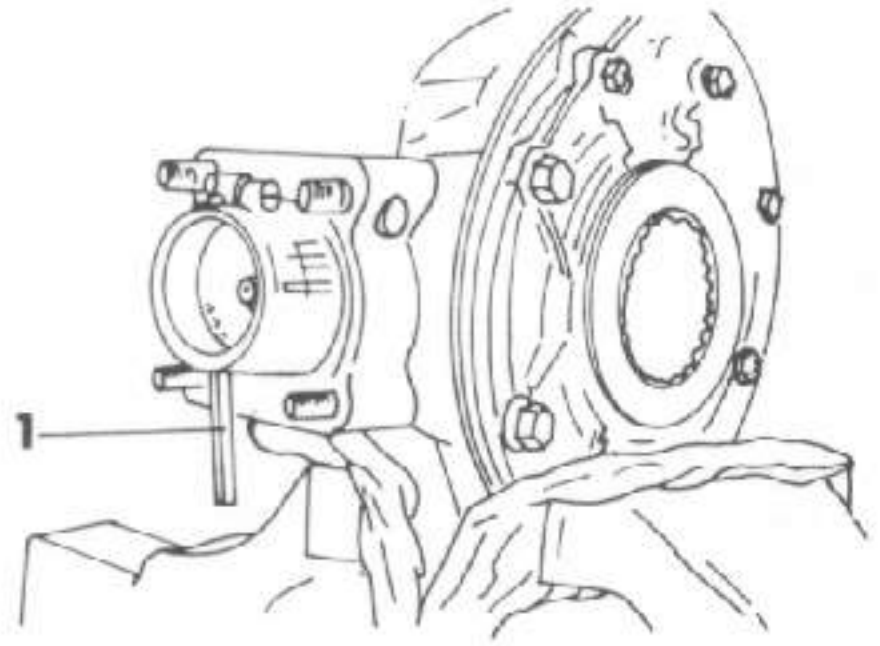
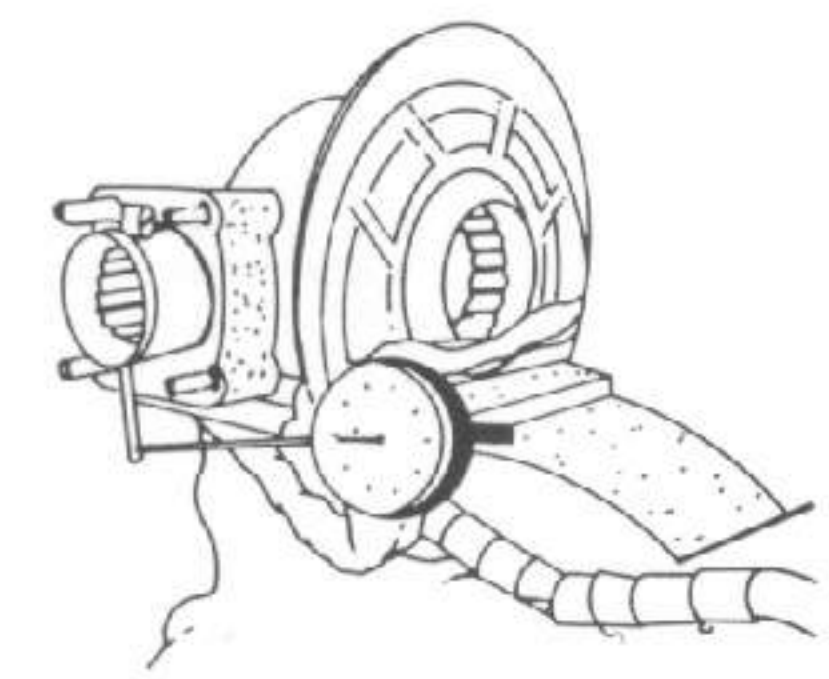


Bild 230


Bild 231

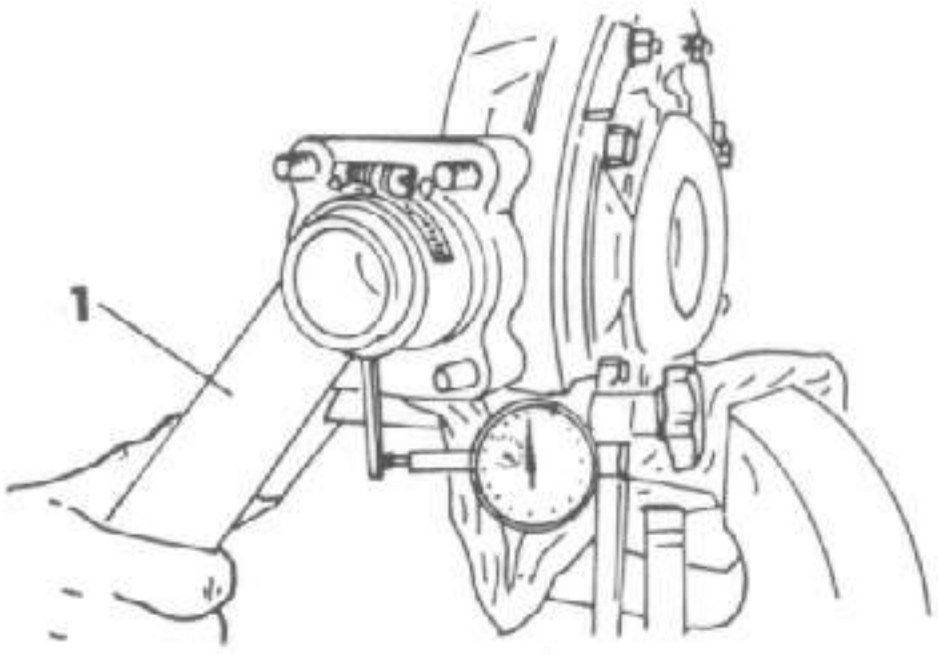


Bild 232
Zahnflankenspiel mit Haltwerkzeug (1) messen.

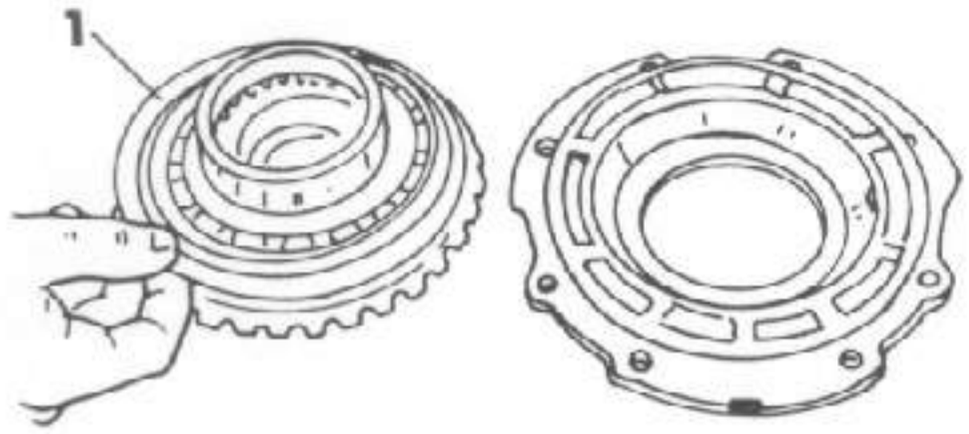


Bild 233

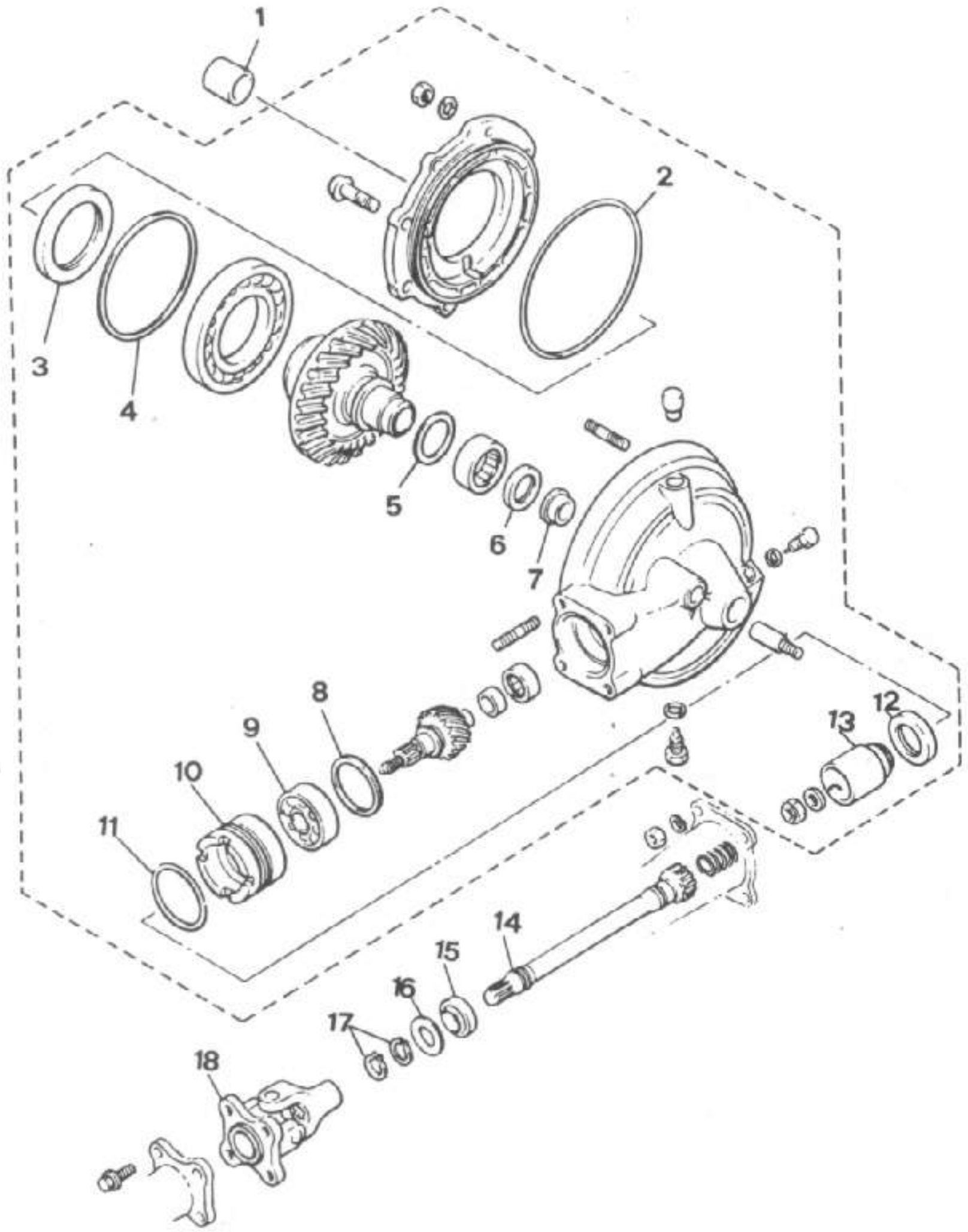


Bild 234
Teile des Endantriebes

1 Hülse
2 O-Ring
3 Öldichtung
4 Tellerradscheibe
5 Druckscheibe
6 Öldichtung
7 Führungshülse
8 Scheibe
9 Lager
10 Lagerhalter (mit Linksgewinde)
11 O-Ring
12 Öldichtung
13 Zahnradverbindungsstück
14 Antriebswelle
15 Öldichtung
16 Unterlegescheibe
17 Sprengring
18 Kreuzgelenk

dicke um 0,1 mm zu verringern; und natürlich umgekehrt.

5.4 Endgetriebe zerlegen

Unter Bezug auf Bild 234:

- Schrauben und Muttern, welche das Lagergehäuse halten, abnehmen.
- Drehkranzeinheit und Druckscheibe vom Gehäuse des Endgetriebes abnehmen.
- Selbstsichernde Mutter des Antriebsritzels mit Hilfe des Haltewerkzeuges (1) abnehmen und die Kupplung entfernen (Bild 235).
- Lageraufnahmehülse des Antriebsritzels mit Hilfe des Aufnahmehülse-Ausbauwerkzeuges (Bild 22) ausbauen.
  Die Mutter der Lageraufnahmehülse des Antriebsritzels besitzt ein Linksgewinde. Zum Lösen die Mutter der Aufnahmehülse im Uhrzeigersinn drehen.
- Antriebsritzel und Lager mit Hilfe der Schlagabziehvorrichtung und Zwischenstück ausbauen (Bild 236). Der Ausbau des Antriebsritzels sollte nur erfolgen, wenn das Erneuern des Lagers erforderlich wird. Nach dem Ausbau dürfen die alten Lager bzw. Laufringe nicht mehr verwendet werden.
- Führungshülse, Öldichtung und Rollenlager mit Hilfe des Presswerkzeuges (Selbstanfertigung gemäss Bild 237) und einer Presse vom Hauptgehäuse abpressen. Während dieser Arbeit für das Hauptgehäuse eine passende Auflage verwenden. Falls das Rollenlager nicht beschädigt ist, kann es wieder verwendet werden. Die Öldichtung darf jedoch nicht wieder verwendet werden (Bild 238).
- Rollenlager des hinteren Antriebsritzels ausbauen, was sehr schwierig ist, jedoch selten vorkommt. Das blanke Lager auf ungefähr 150° C erwärmen. Nun mit einem passenden Dorn den äusseren Laufring des Rollenlagers herausschlagen (Bild 239). Ebenso den inneren Laufring vom Antriebsritzel abnehmen.

5.5 Endgetriebe zusammenbauen

- Das neue Rollenlager des Antriebsritzels einbauen. Das blanke Lager auf ungefähr 150° C erwärmen und mit Hilfe eines passenden Zwischenstückes den äus-

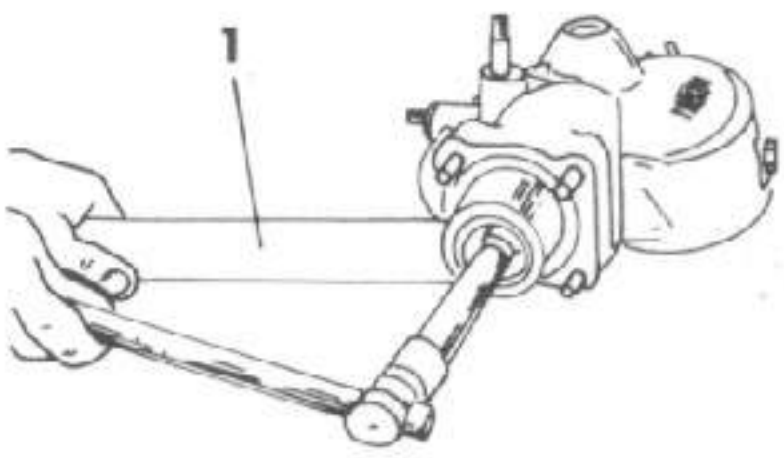


Bild 235

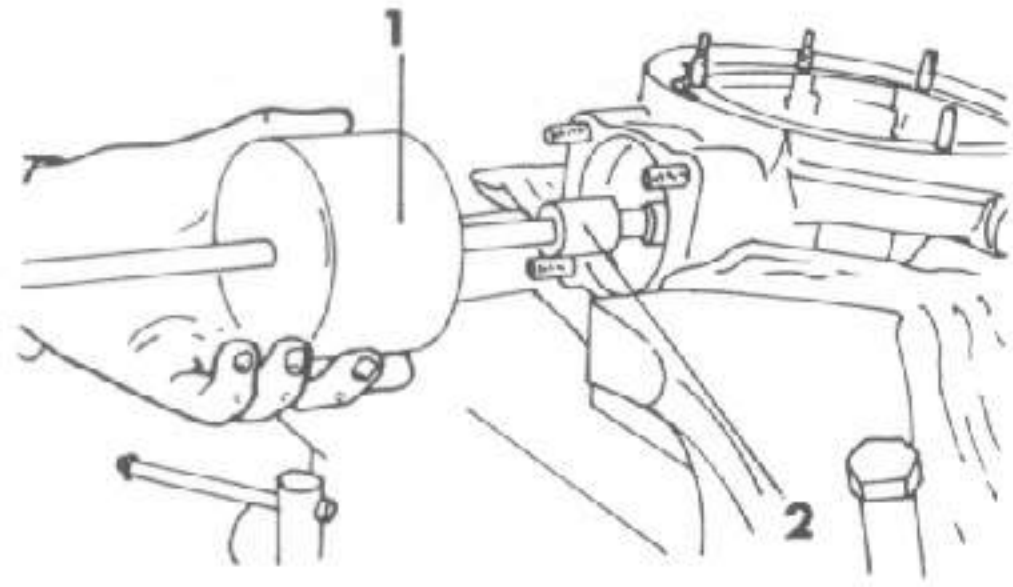


Bild 236
Antriebsritzel ausbauen

1 Schlagabzieher (Nr. 90980-01290) 2 Zwischenstück (Nr. 90890-011277)

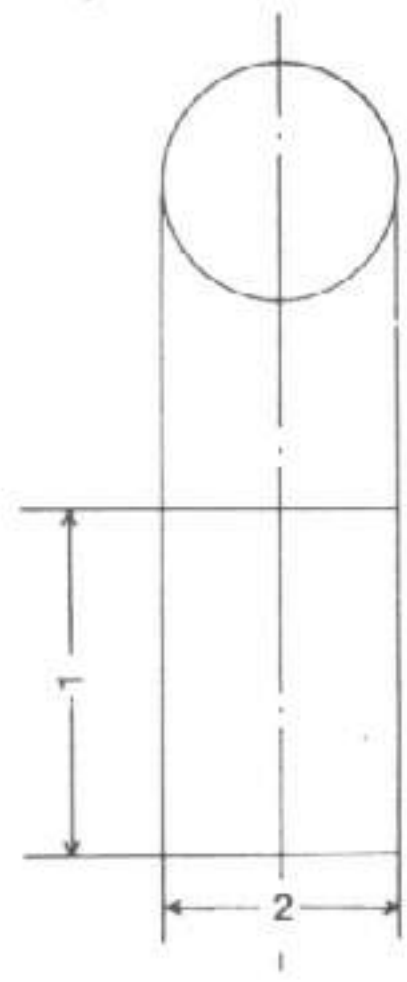


Bild 237

1 = 40 mm 2 = 24 mm

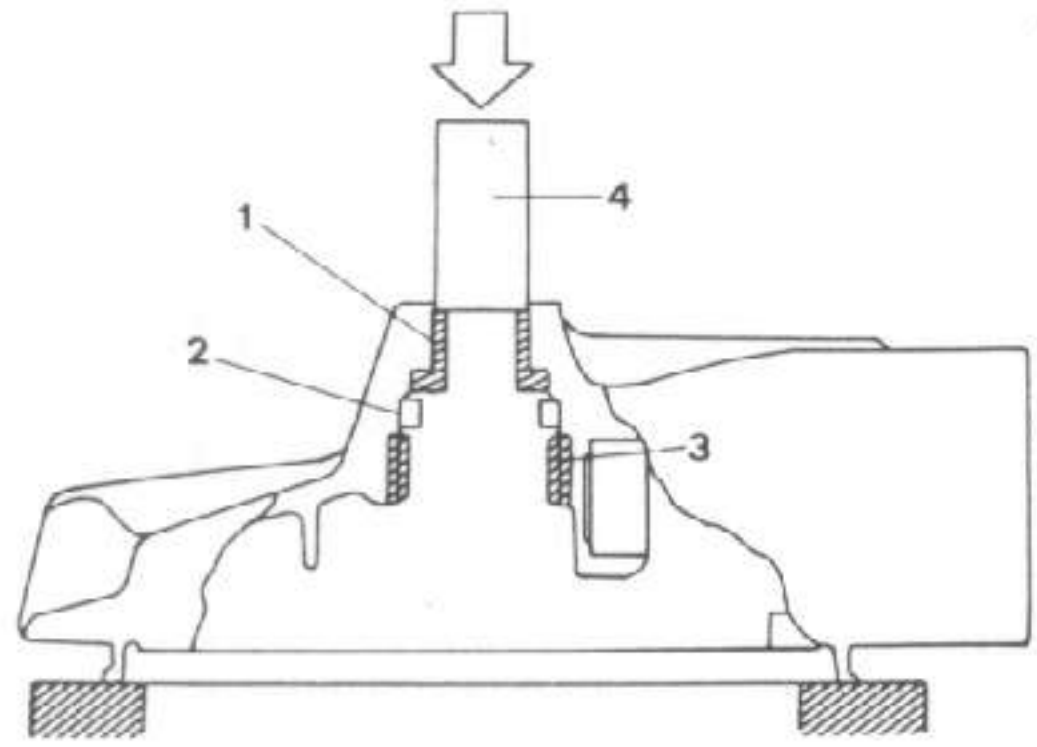


Bild 238
Auspressvorgang

1 Führungshülse 3 Rollenlager
2 Öldichtung 4 Presswerkzeug Nr. 1

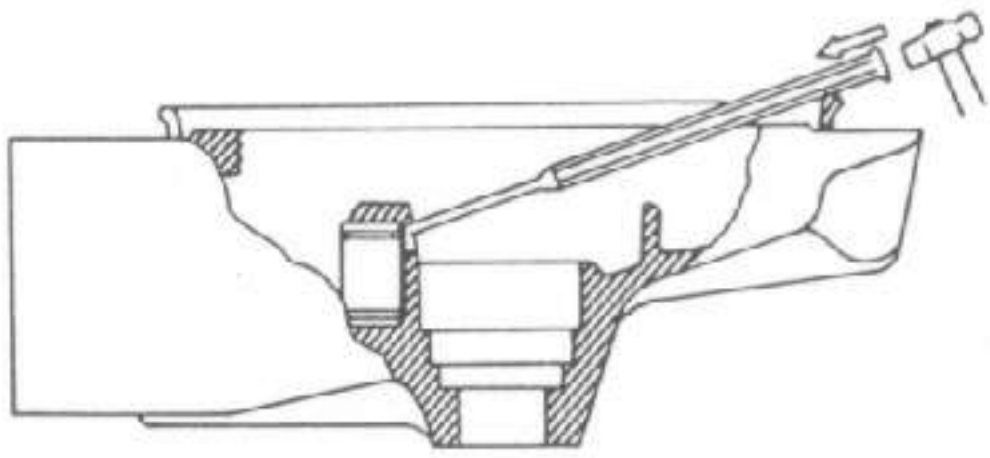


Bild 239

seren Laufring des Rollenlagers einbauen. Danach den inneren Laufring auf das Antriebsritzel einbauen.

- Mit dem Presswerkzeug (Selbstanfertigung gemäss Bild 240) und einer Presse die Führungshülse, neue Öldichtung und Rollenlager in dieser Reihenfolge in das Hauptgehäuse pressen.
  Falls das ausgebaute Rollenlager nicht beschädigt ist, kann es wieder verwendet werden; wir empfehlen aber, das Lager mit einem neuen zu ersetzen.

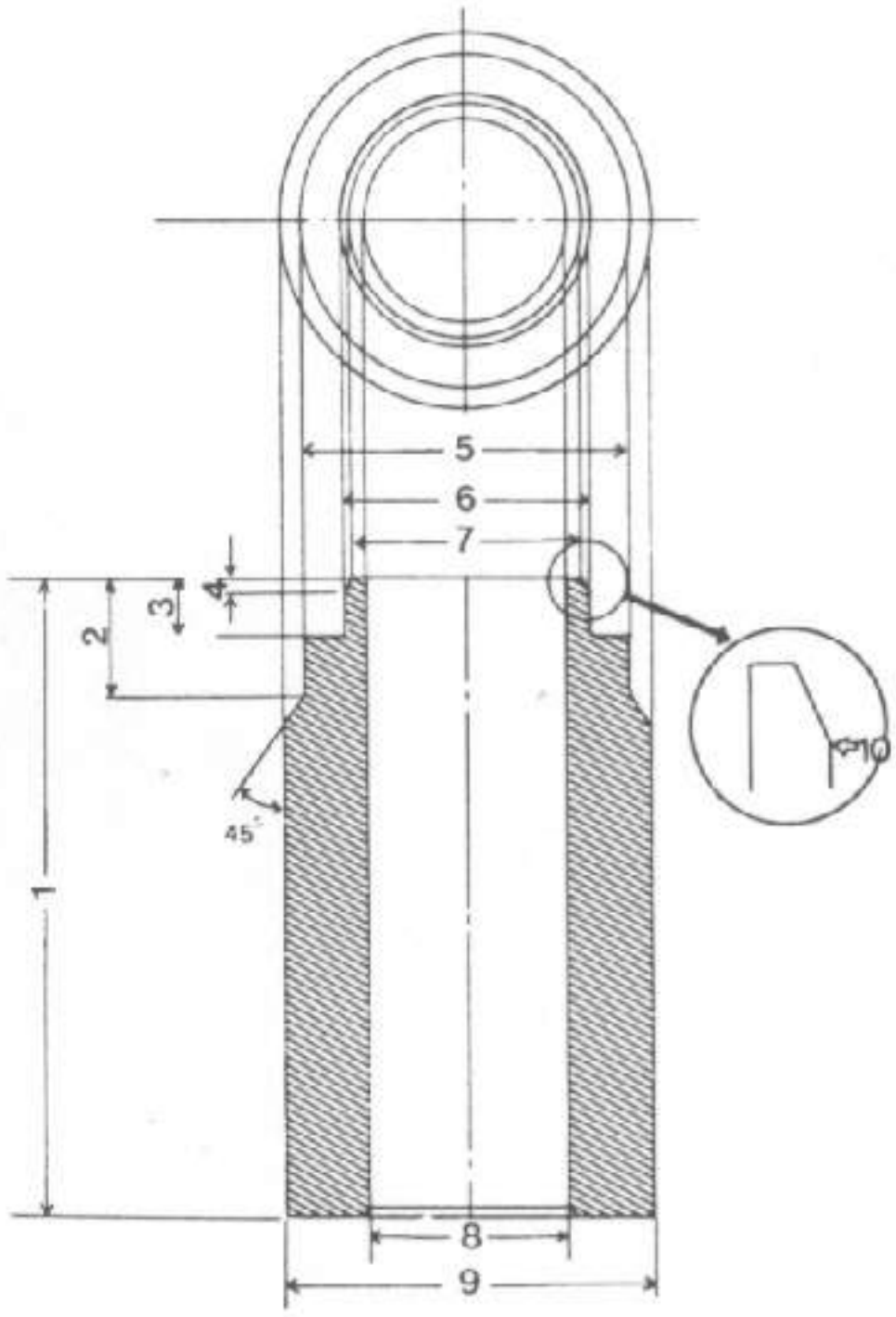


Bild 240

1 = 80 mm
2 = 15 mm
3 = 7 mm
4 = 2 mm
5 = 41,5 mm
6 = 29,9 mm
7 = 28 mm
8 = 25,2 mm
9 = 46,9 mm
10 = Sollte keine scharfen Kanten aufweisen

Wenn das Gehäuse des Endantriebs, das Lagergehäuse des Drehkranzes oder das Lager erneuert wurden, muss der Endantrieb/Drehkranz wie folgt eingestellt werden:

- Scheibendicke «A» (Bild 241), welche für die Einstellung des Antriebsritzels wichtig ist, kann anhand der Angaben am Gehäuse des Endgetriebes sowie am Antriebsritzel-Ende berechnet werden, nach der Formal:
  A = a − b
  a (Bild 242) ist eine Zahl (normalerweise eine Dezimalzahl) am Zahnrad in der Nähe der Verzahnung. Entweder weist sie einen grösseren oder kleineren Wert von der Nominalgrösse «84» auf.
  b (Bild 243) ist eine Zahl auf dem Getriebegehäuse, welche als ganze Ziffer erscheint.
  Die Scheibe «A» ist in folgenden Grössen erhältlich: 0,15 mm / 0,30 mm / 0,40 mm / 0,50 mm / 0,60 mm. Es wird auf- oder abgerundet.
- Die Scheibendicke «B» (Bild 241), welche für die Drehkranz-Einstellung wichtig ist, kann anhand der Angaben am Gehäuse des Endgetriebes, am Drehkranz und am Lager nach der Formel
  B = c + d − (e + f) berechnet werden.
  c (Bild 243) = eine Zahl am Getriebegehäuse, welche als eine ganze Ziffer erscheint (z.B. 45,52).
  d = eine Zahl (normalerweise eine Dezimalzahl) auf der Aussenseite des Drehkranz-Lagergehäuses, welche zur Nominalgrösse 3 addiert wird.
  e (Bild 244) = eine Zahl (normalerweise eine Dezimalzahl) auf der Innenseite des Drehkranzes. Entweder weist sie einen grösseren oder kleineren Wert von der Nominalzahl «35,40» auf.
  f = eine Lagerdicke (wird als Konstantwert von 13,00 mm betrachtet).

Nach der Einstellung von Endantrieb/Drehkranz wird wie folgt mit dem Zusammenbau fortgefahren:

- Antriebsritzel mit richtigen Scheibengrössen einbauen und mit der Mutter der Lageraufnahmehülse sichern, indem das Ausbauwerkzeug für Aufnahmehülse des Antriebsritzellagers (Spezialwerkzeug) verwendet wird.
  Die Mutter der Lageraufnahmehülse besitzt ein Linksgewinde; um die Mutter festzuziehen, muss im Gegenuhrzeigersinn gedreht werden. Das Anzugsmoment beträgt 110 Nm.
- Drehkranzeinheit ohne Druckscheibe einbauen.
- Zahnflankenspiel einstellen (Kapitel 5.3).
- Vier Stück «PLASTIGAGE» zwischen die original eingebaute Druckscheibe und Drehkranz anbringen.
- Drehkranzeinheit mit dem Getriebegehäuse zusammenbauen und die Muttern und Schrauben mit 23 Nm festziehen.
  Wenn das Spiel mit «PLASTIGAGE» gemessen wird, darf der Antriebsritzel/Drehkranz nicht gedreht werden.
- Drehkranzeinheit abnehmen und das Spiel durch Messen der Breite an den flachgedrückten «PLASTIGAGE» bestimmen. Es sollte zwischen 0,1 und 0,2 mm liegen.
- Falls das Spiel nicht der vorgeschriebenen Toleranz entspricht, die Druckscheibe («1» in Bild 241) erneuern, um das richtige Spiel zu erhalten.
- Die weiteren Zusammenbauarbeiten erfolgen in umgekehrter Reihenfolge der Zerlegung.

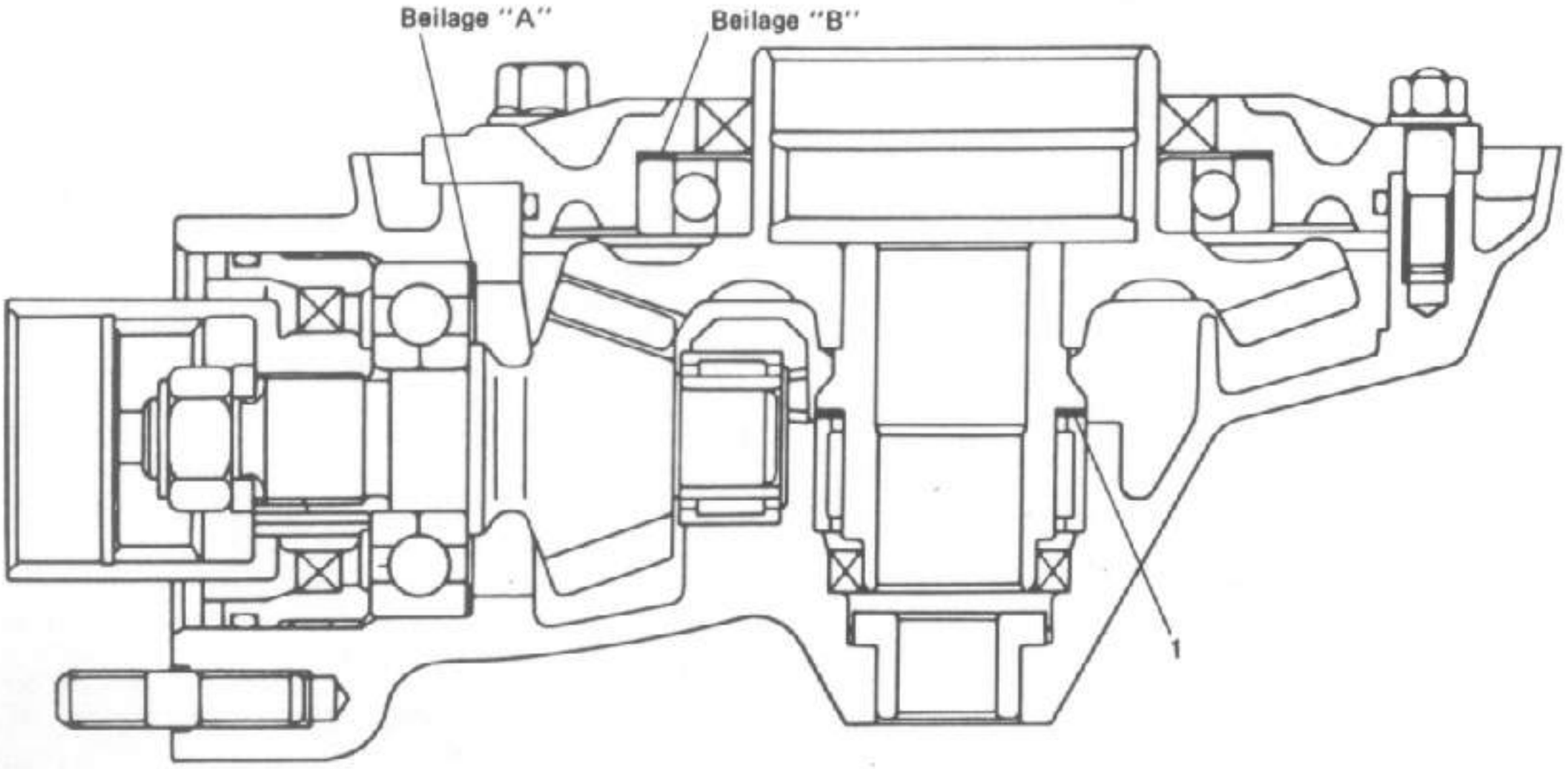


Bild 241
Schnitt durch den Endantrieb

1 Druckscheibe

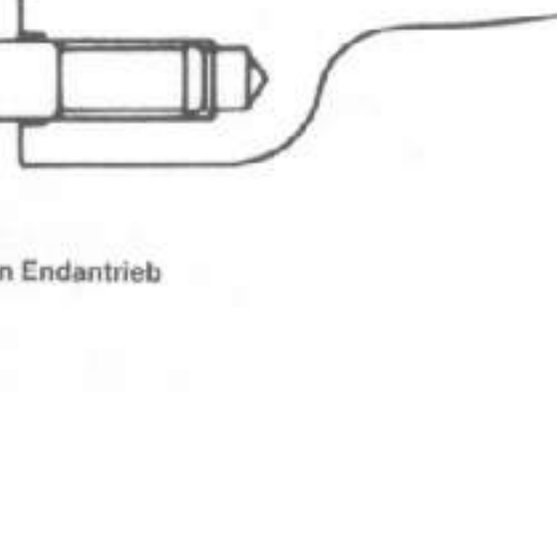


Bild 242



Bild 243

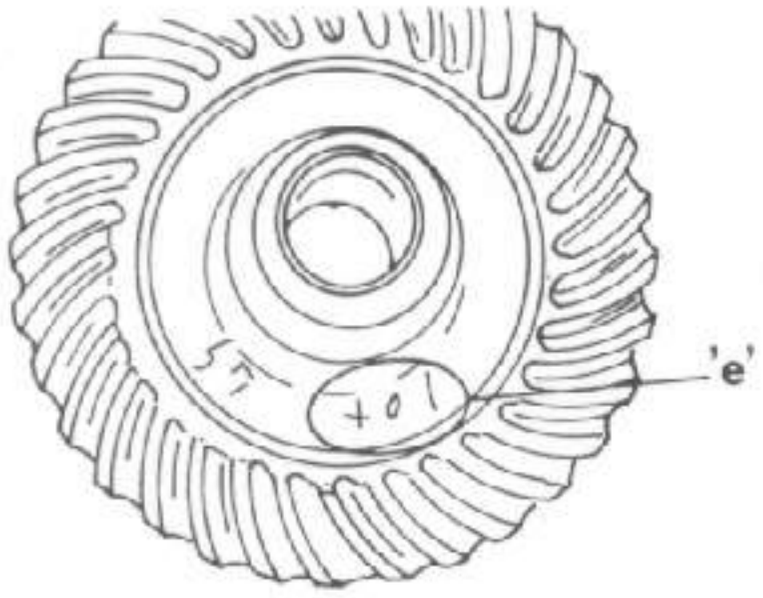


Bild 244

5.6 Antriebswelle und Gelenke

Die Teile der Antriebswelle sind in Bild 245 gezeigt.

5.6.1 Aus- und Einbau

- Das Hinterrad ausbauen (Kap. 6.2.1).
- Die Endgetriebe-Gehäuseeinheit abmontieren.
- Die Antriebswelle demontieren.
- Die Hinterradschwinge ausbauen (Kap. 4.4.3), sonst kann das Kreuzgelenk nicht abgenommen werden.
- Die Kreuzgelenkeinheit ausbauen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Dabei sind die Keilnuten der Antriebswelle mit Molybdändisulfidfett zu schmieren. Die Befestigungsschrauben des Endantriebsgehäuses mit 42 Nm, diejenigen des Kardangelenks mit 44 Nm anziehen.

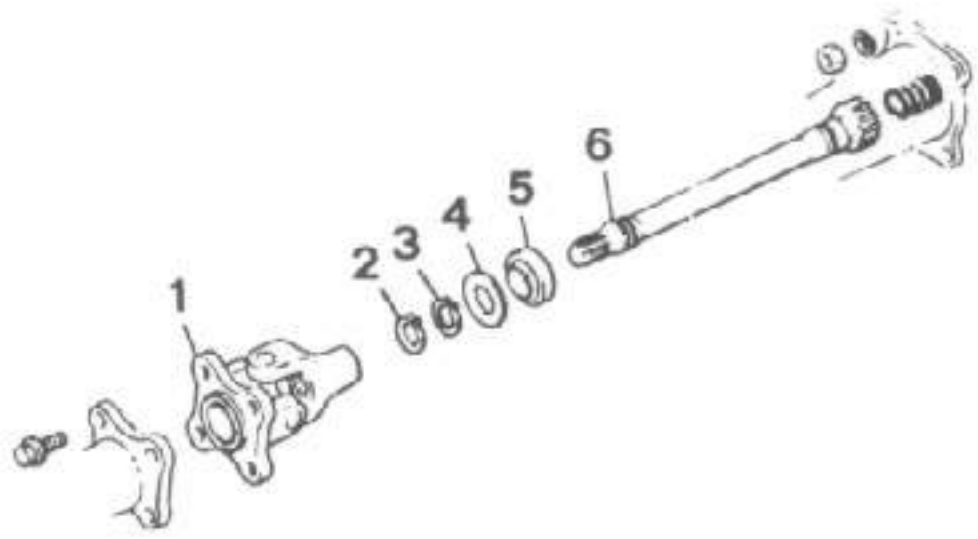


Bild 245
Teile der Antriebswelle

1 Kardangelenk
2 Sprengring
3 Sprengring
4 Scheibe
5 Öldichtungsring
6 Antriebswelle

5.6.2 Überprüfung der Teile

Diese Arbeiten können nur bei ausgebauter Antriebswelle durchgeführt werden.

- Die Keilnuten der Antriebswelle auf Abnutzung und Beschädigung prüfen. Falls erforderlich, die Antriebswelle erneuern; eine Reparatur ist nicht möglich.
- Die Lager des Kardangelenks sollten kein merkliches Spiel aufweisen. Falls jedoch ein solches vorhanden ist, muss das Kardangelenk erneuert werden.
- Das Kardangelenk nach oben und unten sowie von Seite zu Seite bewegen; es sollte sich glatt und ohne zu klemmen bewegen lassen. Ein allfälliges Klemmen oder rauhe Stellen weisen auf beschädigte Lager hin. Wenn dies der Fall ist, muss das Kardangelenk erneuert werden.

5.7 Fehlersuche

Anzeichen	*Möglicher beschädigter Bereich*
Ausgeprägtes Verzögern oder ruckweise Bewegungen beim Gas geben, Gas wegnehmen oder bei konstanter Geschwindigkeit. Dies darf aber nicht mit Belastungsschwankungen des Motors oder mit normalen Getriebeeigenschaften verwechselt werden.	– Beschädigtes Lager – Fehlerhaftes Zahnflankenspiel – Beschädigung an der Getrieberad-Verzahnung – Antriebsflansch/Kreuzgelenkschrauben lose
Ein «rollendes Rumpeln», das bei niedriger Geschwindigkeit bemerkbar wird; ein anschwellendes Winseln; ein «Klacken» von einem Kardanantriebsteil oder aus diesem Bereich.	
Unterbrochener Zustand des Kardanantriebsmechanismus: keine Kraftübertragung vom Motor auf das Hinterrad	– Gebrochene Antriebswelle – Verbindung von Antriebsflansch/Kreuzgelenk abgetrennt – Abgebrochener Getriebezahn – Anfressung infolge ungenügender Schmierung – Ein zwischen beweglichen Teilen befindlicher Fremdkörper

Der obige Beschädigungsbereich könnte ausserordentlich schwierig zu beurteilen sein. Die Anzeichen sind vom normalen Motorrad-Betriebsgeräusch recht spitzfindig und oft schwierig zu unterscheiden.

6 Räder, Reifen und Bremsen

6.1 Das Vorderrad

Die Teile des Vorderrades sind in Bild 246 gezeigt.

6.1.1 Ausbau

- Das Motorrad auf dem Mittelständer abstellen.
- Das Drehzahlmesserkabel vom Drehzahlmesser entfernen.
- Die Befestigungsschrauben des Vorderrad-Kotflügels lösen und diesen abnehmen.
- Die Befestigungsbolzen der Vordergabelbefestigung entfernen und diese abnehmen (Bild 247).
- Die Befestigungsschrauben des linken Bremssattels entfernen und diesen abnehmen.
- Den Klemmbolzen (1) für die Befestigung der Radachse lösen und die Achsmutter abnehmen (Bild 248).
- Die Achswelle entfernen. Darauf achten, dass das Motorrad richtig abgestützt ist.

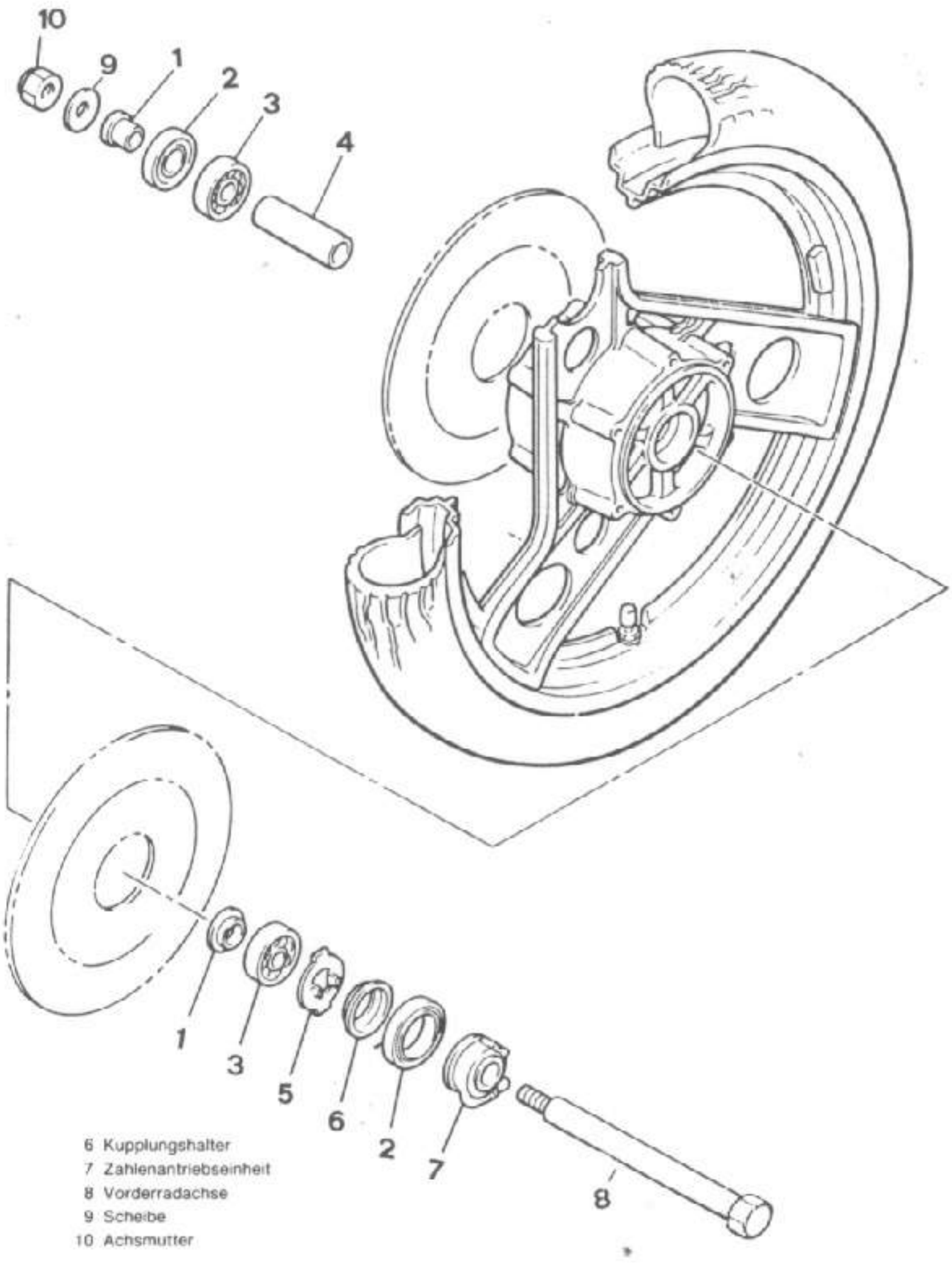


Bild 246
Teile des Vorderrades

1 Hülse
2 Öldichtung
3 Lager
4 Distanzhulse
5 Sicherungsscheibe
6 Kupplungshalter
7 Zahlenantriebseinheit
8 Vorderradachse
9 Scheibe
10 Achsmutter

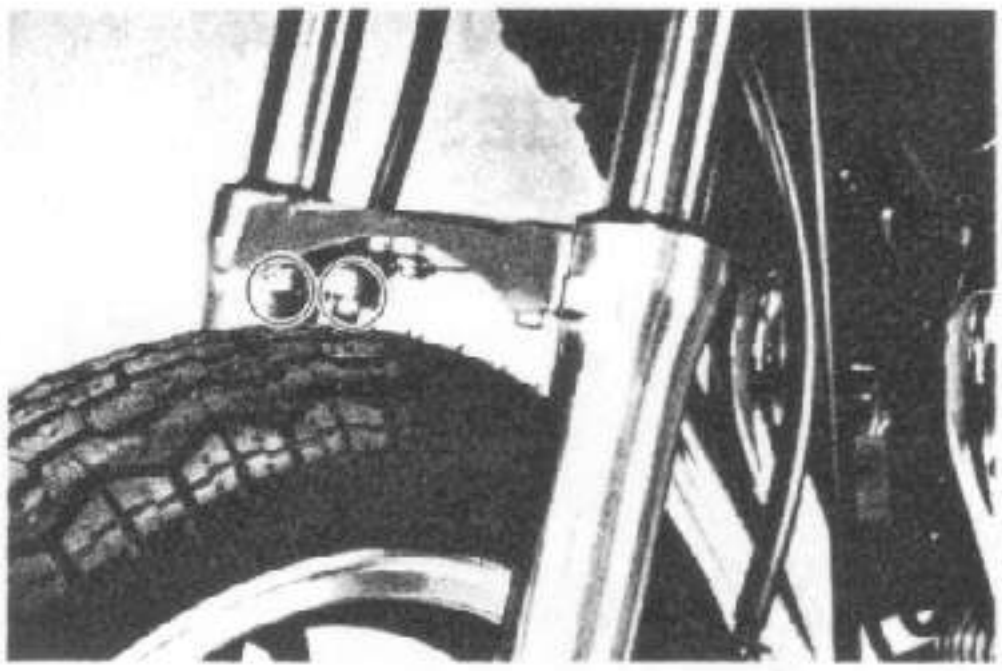


Bild 247

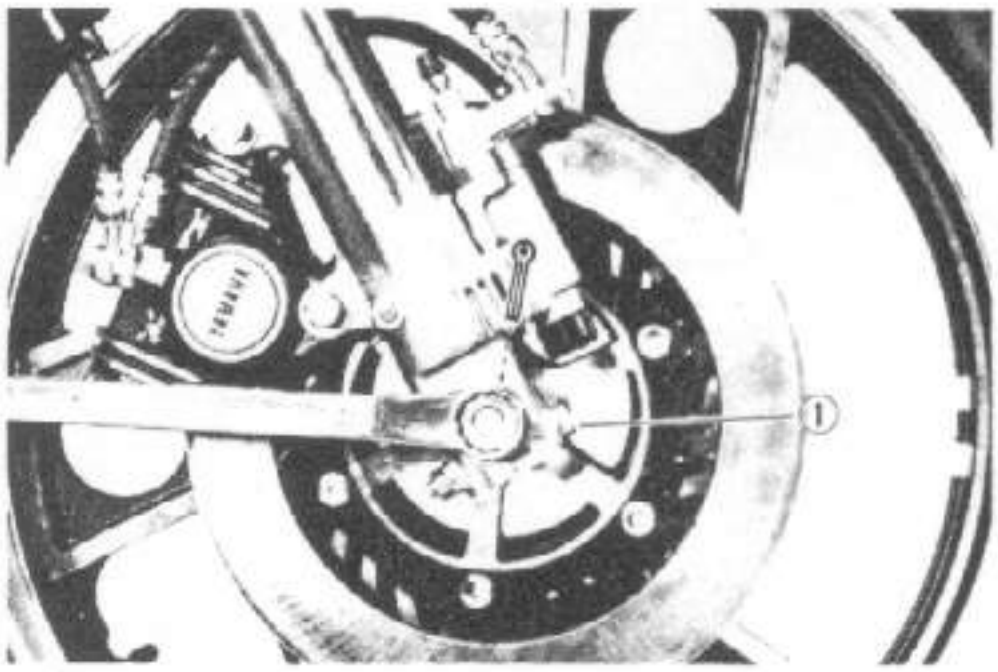


Bild 248

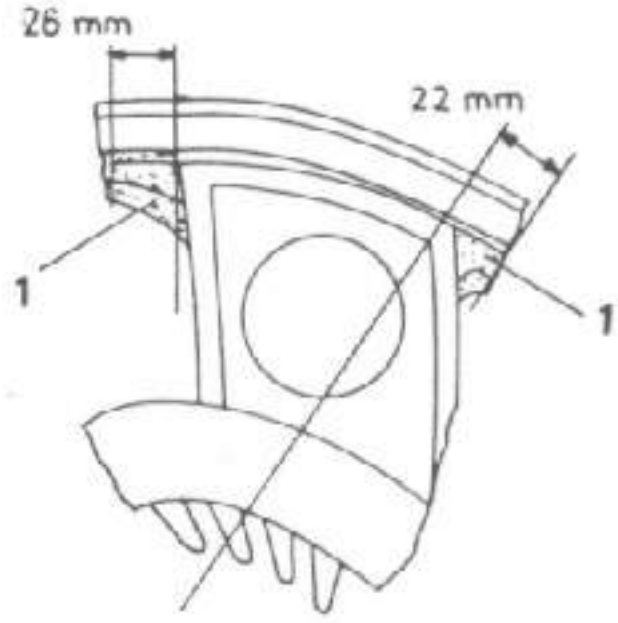


Bild 249
Vorderrad auswuchten. An der Stelle «1» kein Auswuchtgewicht montieren.

- Das Rad solange nach unten ziehen, bis sich die Bremsscheibe vom Bremssattel löst. Den rechten Bremssattel nach aussen drehen, damit er nicht mit dem Rad kollidiert.
- Das Rad abnehmen.

Wenn das Vorderrad ausgebaut ist, darf der Vorderrad-Bremshebel nicht mehr durchgezogen werden. Denn dann würden die Bremsbelagplatten herausgedrückt.

6.1.2 Vorderrad überprüfen

- Rostspuren von der Vorderradachse mit feinem Schmiergelleinen entfernen. Die Achse auf eine Richtplatte legen und auf Durchbiegung prüfen. Wenn die Achse verbogen ist, muss sie erneuert werden; ein Ausrichten (z.B. in einem Schraubstock) hat keinen Zweck.
- Die Felge des Rades auf Verformung, Risse und Verzug prüfen. Falls solche Schäden vorhanden sind, muss das Rad ersetzt werden.
- Den Felgenschlag kontrollieren. Falls der vertikale und/oder horizontale Schlag mehr als 2 mm übersteigt, müssen die Radlager kontrolliert werden (siehe Kap. 6.1.3). Falls erforderlich, die Felge erneuern.
- Das Vorderrad auf Unwucht prüfen. Das Rad mehrmals leicht drehen und die Stelle beobachten, an welcher das Rad zur Ruhe kommt. Falls das Rad nicht ausgewuchtet ist, wird immer die leichteste Stelle des Rades oben zu liegen kommen. An dieser Stelle ist gemäss Bild 249 ein Auswuchtgewicht anzubringen. Zu beachten ist, dass das Rad mit eingebauter Bremsscheibe ausgewuchtet werden sollte.
  Jedesmal, wenn ein Reifen oder ein Rad ausgewechselt wird, muss jeweils eine Auswuchtung vorgenommen werden. Sonst wird die Fahreigenschaft beeinträchtigt und die Lebensdauer des Reifens verkürzt.

6.1.3 Radlager auswechseln

Falls ein rollendes Rumpelgeräusch festgestellt wird, das sich mit zunehmender Raddrehzahl (nicht Motor- oder Getriebedrehzahl) erhöht, so könnten die Radlager abgenutzt sein. Zur Kontrolle den Vorderteil des Motorrades anheben und danach das Rad von Hand drehen. Bei drehendem Rad die Achswelle oder das Vorderrad-Schutzblech berühren. Falls übermässige Vibrationen festgestellt werden, sind die Radlager rauh und sollten somit erneuert werden.

- Vorderrad ausbauen (Kap. 6.1.1).
- Die Aussenseite der Radnabe reinigen.
- Das Radlager austreiben, indem die Distanzhülse zur Seite gedrückt und am inneren Umfang des inneren Laufringes des Lagers mit einem weichen Treibdorn und einem Hammer geschlagen wird. Die Distanzhülse ist «schwimmend» zwischen den beiden Lagern angeordnet. Beide Lager können daher auf die gleiche Art entfernt werden.
  Zur Vorsicht sollte während dieser Arbeit eine Schutzbrille getragen werden. Denn allzuleicht splittern bei Verwendung von Schlagwerkzeugen Metallteile ab.
- Um das Radlager einzubauen, ist in umgekehrter Reihenfolge vorzugehen. Dabei eine Hülse verwenden, die dem äusseren Lagerlaufring entspricht. Niemals gegen den inneren Laufring oder die Lagerkugeln schlagen. Das Werkzeug darf nur am äusseren Laufring angreifen.
- Vorderrad einbauen (Kap. 6.1.4).

6.1.4 Vorderrad einbauen

Wenn das Vorderrad eingebaut wird, sind die in Kap. 6.1.1 beschriebenen Arbeiten sinngemäss umzukehren. Dabei jedoch die folgenden Punkte beachten:

- Die Dichtlippe der Vorderrad-Öldichtringe und die

Zähne des Geschwindigkeitsmessers-Antriebsrades und -Abtriebsrades leicht mit Fett schmieren.

- Darauf achten, dass der Abstand zwischen den Bremsbelagplatten gross genug ist, um die Bremsscheibe einsetzen zu können.
- Darauf achten, dass der vorstehende Teil (Anschlag) des Geschwindigkeitsmesser-Getriebegehäuses richtig positioniert ist (Bild 250).
- Die Achsmutter mit 78 Nm festziehen. Davor müssen vorübergehend die Klemmschrauben festgezogen werden.
- Den linken Bremssattelaufbau einbauen, die Schrauben mit 35 Nm anziehen.
- Die Befestigung für die Vorderradgabel anbringen.
- Den Vorderrad-Kotflügel einbauen.
- Vor dem Festziehen der Achsklemmschrauben ist die Vorderradgabel mehrmals zusammenzudrücken, um deren Funktion zu überprüfen. Bei noch gelösten Achsklemmschrauben das linke Gabelbein nach vorne und rückwärts bewegen, bis ein richtiges Spiel zwischen der Bremsscheibe und der Bremssattelkonsole gewährleistet ist. Dann die Klemmschrauben mit 20 Nm festziehen.

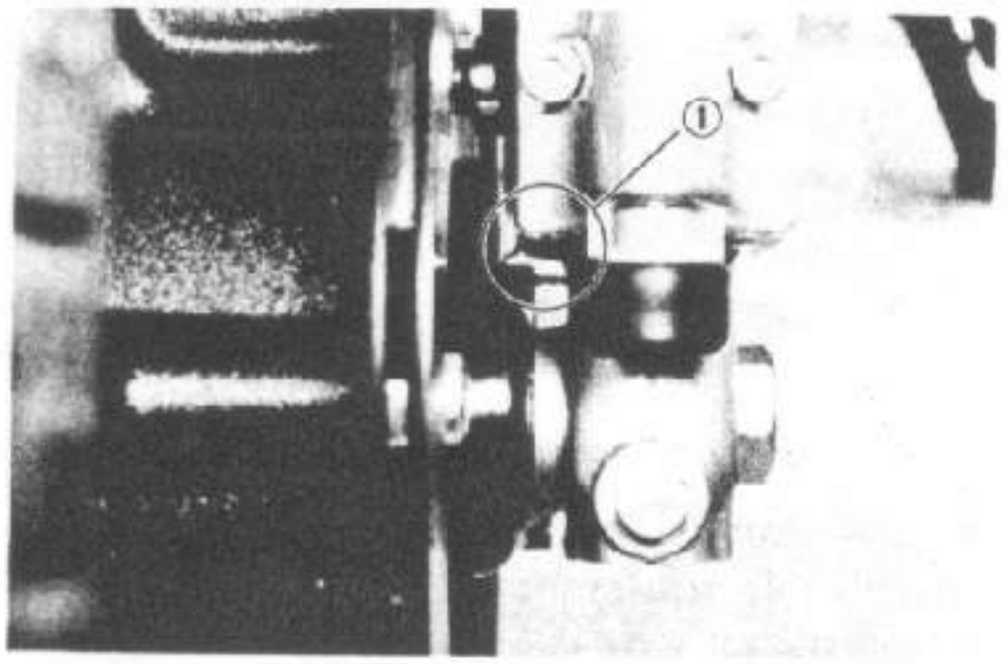


Bild 250
Anschlag (1) richtg positionieren.

6.2 Das Hinterrad

Die Teile des Hinterrades sind in Bild 251 gezeigt.

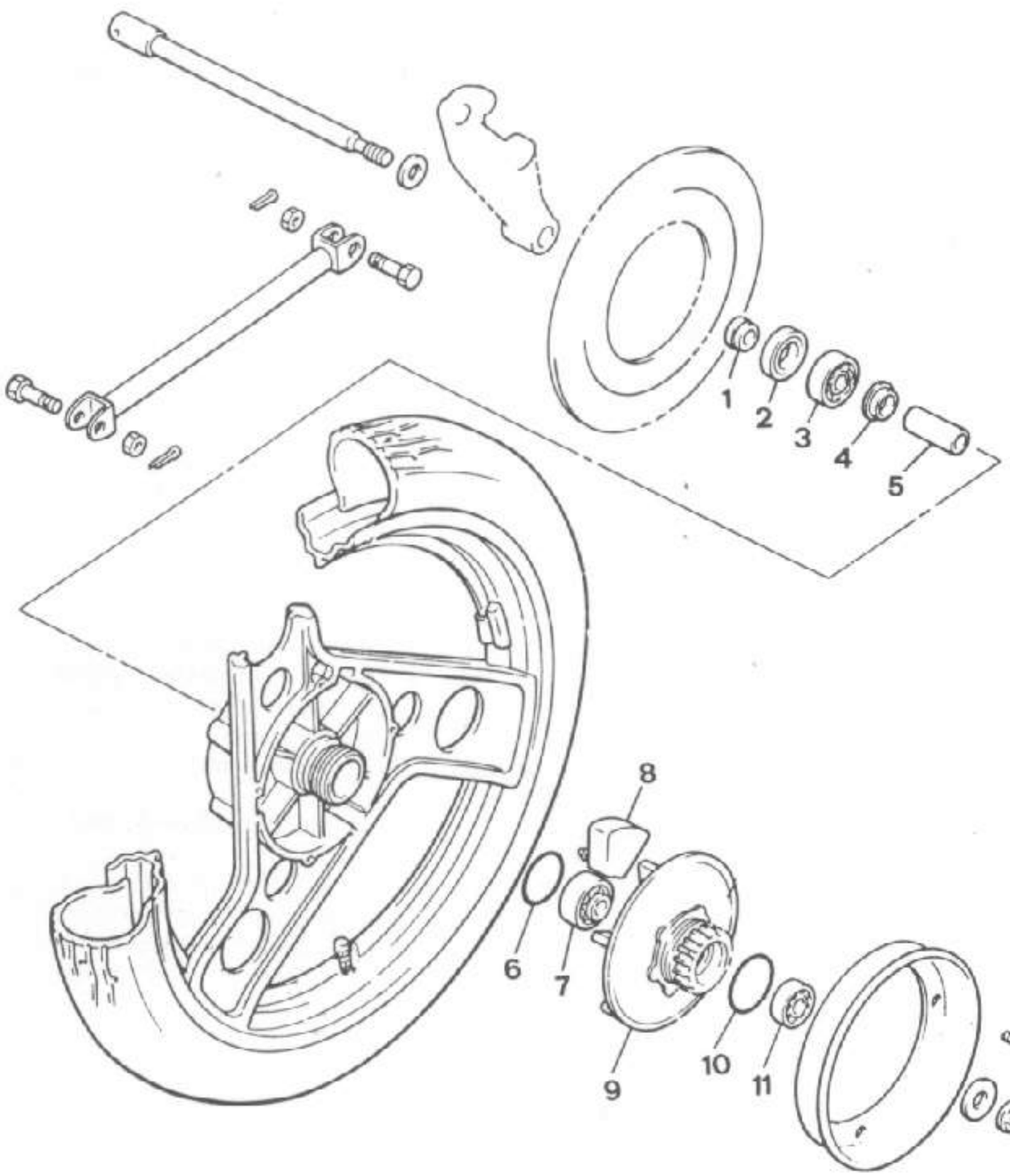


Bild 251
Teile des Hinterrades

1 Hülse
2 Öldichtung
3 Lager
4 Distanzflansch
5 Distanzhülse
6 O-Ring
7 Lager
8 Dämpfer
9 Kupplungsnabe
10 O-Ring
11 Lager

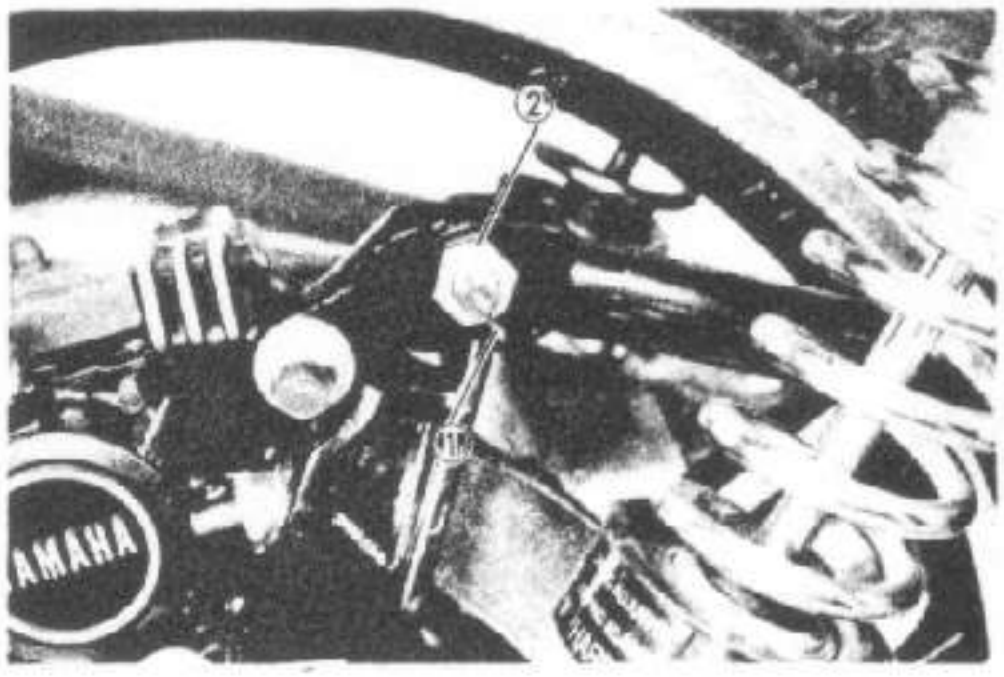


Bild 252

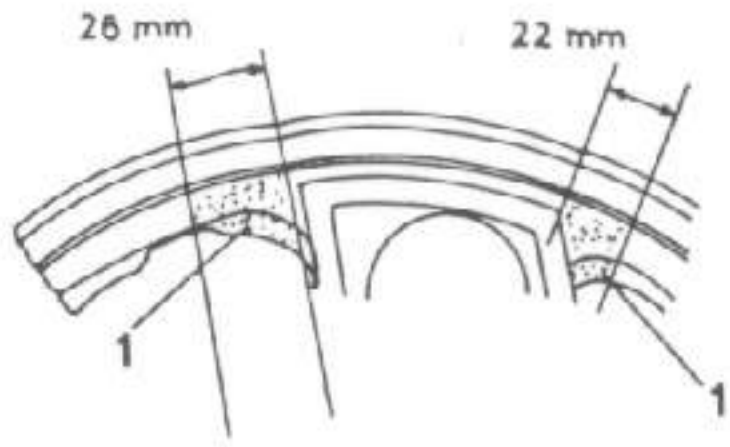


Bild 253
An Stelle -1- dürfen keine Auswuchtgewichte angebracht werden.

6.2.1 Hinterrad ausbauen

- Das Motorrad auf dem Mittelständer abstellen.
- Den Sitz abnehmen.
- Die Befestigungsbolzen für den Hinterradkotflügel entfernen und diesen abnehmen.
- Den Splint aus der Achsmutter entfernen und diese abnehmen.
- Die hintere Achsklemmschraube lösen.
- Durch Entfernen des Spannstiftes (1) und der Mutter (2) die Bremsleiste abnehmen (Bild 252).
- Während der Bremssattel abgestützt wird, die Hinterachse herausziehen.
- Den Bremssattel-Aufbau stützen.
- Das Hinterrad nach rechts schieben, um es vom Endgetriebegehäuse zu lösen, und dann herausnehmen.

6.2.2 Hinterrad überprüfen

- Rostspuren von der Hinterradachse mit feinem Schmiergelleinen entfernen. Die Achse auf eine Richtplatte legen und auf Durchbiegung prüfen. Wenn die Achse verbogen ist, muss sie erneuert werden; ein Ausrichten (z.B. in einem Schraubstock) hat keinen Zweck.
- Die Felge des Rades auf Verformung, Risse und Verzug prüfen. Falls solche Schäden vorhanden sind, muss sie ersetzt werden.
- Den Felgenschlag kontrollieren. Falls der vertikale und/oder horizontale Schlag mehr als 2 mm übersteigt, müssen die Radlager kontrolliert werden (siehe Kap. 6.2.3). Falls erforderlich, das Rad erneuern.
- Das Hinterrad auf Unwucht prüfen. Das Rad mehrmals leicht drehen und die Stelle beobachten, an welcher das Rad zur Ruhe kommt. Falls das Rad nicht ausgewuchtet ist, wird immer die leichteste Stelle des Rades oben zu liegen kommen. An dieser Stelle ist gemäss Bild 253 ein Auswuchtgewicht anzubringen. Zu beachten ist, dass das Rad mit eingebauter Bremsscheibe ausgewuchtet werden sollte.
  Jedesmal wenn ein Reifen oder ein Rad ausgewechselt wird, muss jeweils eine Auswuchtung vorgenommen werden. Sonst wird die Fahreigenschaft beeinträchtigt und die Lebensdauer des Reifens verkürzt.

6.2.3 Radlager auswechseln

Falls ein rollendes Rumpelgeräusch festgestellt wird, das sich mit zunehmender Raddrehzahl (nicht Motor- oder Getriebedrehzahl) erhöht, so könnten die Radlager abgenutzt sein. Zur Kontrolle das Hinterrad ausbauen und danach die Drehbewegung des Lagers mit einem Finger prüfen. Falls die Lager ein übermässiges Geräusch haben oder abgenutzt sind, müssen sie unter Bezug auf Bild 251 wie folgt erneuert werden:

- Hinterrad ausbauen (Kap. 6.2.1).
- Die Aussenseite der Radnabe reinigen.
- Das Radlager austreiben, indem die Distanzhülse zur Seite gedrückt und am inneren Umfang des inneren Laufringes des Lagers mit einem weichen Treibdorn und einem Hammer geschlagen wird. Die Distanzhülse ist «schwimmend» zwischen den beiden Lagern angeordnet. Beide Lager können daher auf die gleiche Art entfernt werden.
  Zur Vorsicht sollte während dieser Arbeit eine Schutzbrille getragen werden. Denn allzuleicht splittern bei Verwendung von Schlagwerkzeugen Metallteile ab.
- Um das Radlager einzubauen, ist in umgekehrter Reihenfolge vorzugehen. Dabei eine Hülse verwenden, die dem äusseren Lagerlaufring entspricht. Niemals gegen den inneren Laufring oder die Lagerkugeln schlagen. Das Werkzeug darf nur am äusseren Laufring angreifen.
- Hinterrad einbauen (Kap. 6.2.4).

6.2.4 Hinterrad einbauen

- Die Dichtlippen des Öldichtringes leicht einfetten.
- Prüfen, ob die Bremsbeläge korrekt angebracht worden sind. Zur Anbringung der hinteren Scheibenbremse sollte eine ausreichende Lücke vorhanden sein.
- Das Hinterrad und die Hinterradachse einbauen. Vordem die Keilnuten des Endgetriebegehäuses mit einer dünnen Schicht Lithiumfett bestreichen.
  Wenn das Hinterrad eingebaut wird, darauf achten, dass die Keilverzahnung der Radnabe in das Endgetriebegehäuse eingreift. Die Achsmutter mit 105 Nm, die Achsklemmschraube mit 6 Nm festziehen. Immer einen neuen Splint verwenden, um die Hinterachsmutter zu sichern.
- Den Hinterradkotflügel und den Sitz anbringen.

6.3 Reifen

6.3.1 Reifen prüfen

- Eine Sichtprüfung auf Risse und Schnitte vornehmen und eingeklemmte Steine und Fremdkörper entfernen. Aufblähungen deuten auf Schäden an der Karkasse. Wenn die Schäden nicht ganz unbedeutend sind, muss der betreffende Reifen aus Sicherheitsgründen ersetzt werden.
- Die Profiltiefe mit einer Tiefenlehre messen und die Reifen ersetzen, wenn die zulässige Profiltiefe von 1 mm erreicht ist. Abgefahrene Reifen sind auch erheblich defektanfälliger.
- Den Luftdruck immer auf dem vorgeschriebenen Wert halten. Bei abweichendem Luftdruck werden die Fahreigenschaften beeinträchtigt, und der Reifen nützt sich ungleichmässig ab. Der Luftdruck soll immer bei kaltem Reifen gemessen werden. Bei warmgefahrenen Reifen steigt der Luftdruck infolge der höheren Temperatur, deshalb darf aus warmen Reifen nie Luft abgelassen werden. Die Drucksteigerung in warmen Reifen schadet den Reifen nicht und ist einberechnet.

Die «YAMAHA XJ 900» ist mit sogenannten «V»-Reifen ausgerüstet, die für extreme Hochgeschwindigkeiten geeignet sind. Beim Reifenwechseln deshalb immer auf «V»-Reifen bestehen. «S»- oder «R»-Reifen können bei hoher Geschwindigkeit platzen oder sich auflösen.

6.3.2 Reifen wechseln

- Alle «YAMAHA XJ 900» sind serienmässig mit Leichtmetallfelgen für schlauchlose Reifen ausgerüstet. Luftschläuche dürfen nicht montiert werden, weder zu schlauchlosen Reifen noch zu Schlauchreifen.
- Leichtmetallfelgen können beim Reifenwechsel durch unsachgemässes Vorgehen leicht beschädigt werden. Laien wird deshalb empfohlen, den Reifenwechsel durch eine entsprechend ausgerüstete Werkstatt vornehmen zu lassen.
- Es dürfen nur schlauchlose Reifen in der vorgeschriebenen Grösse und Qualität aufgezogen werden. Yamaha-Vertretungen geben über erhältliche und empfehlenswerte Marken Auskunft.
- Vom ausgebauten Rad das Tachoantriebsgehäuse (Vorderrad) oder die Distanzbüchsen abnehmen (Hinterrad). Die Bremsscheibe(n) ausbauen.
- Falls der Reifen wieder eingebaut werden soll, die Stellung des Reifens zum Ventil mit Kreide anzeichnen, damit der Reifen wieder in der gleichen Lage eingebaut werden kann.
- Die Luft durch Ausschrauben des Ventileinsatzes ablassen.
- Die Reifenwulste und Felgenhörner an beiden Seiten mit Seifenlösung oder einem speziellen Reifenschmiermittel schmieren, damit die Reifenwulste besser von den Felgenschultern gleiten. Auf keinen Fall darf Mineralöl oder Benzin verwendet werden, der Reifengummi würde davon angegriffen.
- Die Reifenwulste an beiden Seiten von der Felgenschulter in das Felgenbett drücken. Am schonendsten erfolgt diese Arbeit mit dem in Bild 254 gezeigten Abdrückwerkzeug.

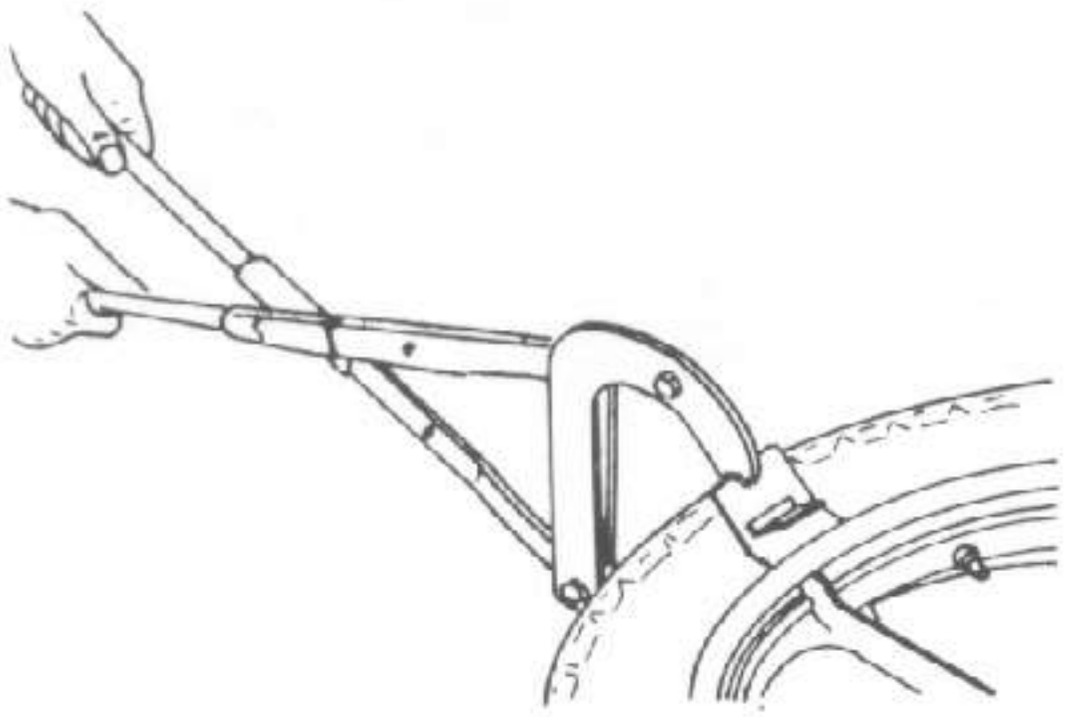


Bild 254

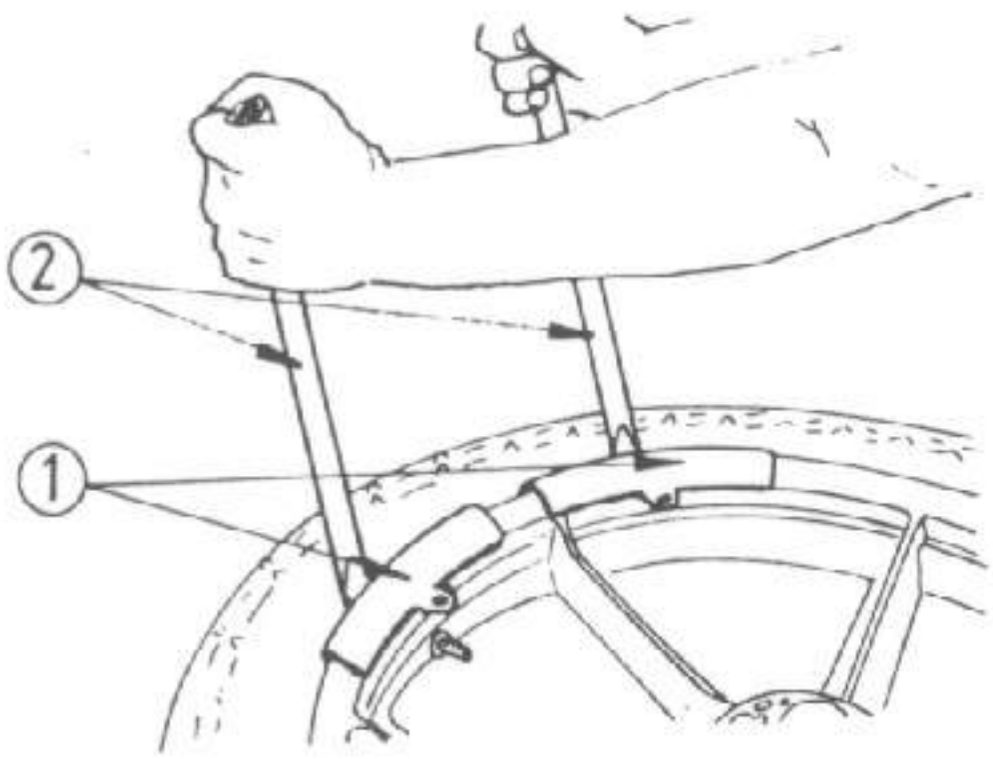


Bild 255

- Die Felgenschoner beidseits des Ventils ansetzen, wie Bild 255 zeigt. Die Felgenschoner und Montierhebel mit Seifenlösung oder Reifenschmiermittel schmieren. Die Felgen müssen unbedingt geschützt werden, sonst werden sie beim Ansetzen der Montierhebel beschädigt.
- Prüfen, ob der Reifenwulst auf dem ganzen Umfang, aber vor allem gegenüber dem Ventil, richtig im Felgenbett sitzt.
- Auf den Reifen gegenüber dem Ventil stehen und den Reifenwulst beim Ventil über das Felgenhorn hebeln, wie Bild 255 zeigt. Dabei sollte keine Gewalt angewendet werden. Wenn sich der Reifenwulst nicht über das Felgenhorn hebeln lässt, liegt der Reifen gegenüber dem Ventil nicht richtig im Felgenbett. Beim Umgang mit den Montierhebeln sehr sorgfältig darauf achten, dass das Felgenhorn nicht zerkratzt und der Reifenwulst nicht beschädigt wird, sonst kann der Reifen undicht werden.
- Wenn das erste Stück des Reifenwulstes über das Felgenhorn gehoben ist, lässt sich der Reifen am restlichen Umfang leicht nachziehen.

- Den Reifen umdrehen und den zweiten Reifenwulst in gleicher Weise über das gleiche Felgenhorn hebeln.
- Falls der Reifen wegen Luftverlustes abgenommen wurde, muss er sorgfältig auf Beschädigungen untersucht werden. Falls der Reifen nur einen kleinen Durchstich (unter 3 mm Durchmesser) und sonst keine Schäden aufweist, kann er repariert werden. Ist der Durchstich oder Riss grösser als 3 mm, oder sind zwei Durchstiche innerhalb von 40 cm vorhanden, oder weist der Reifen drei oder mehr Durchstiche auf, oder ist die Reifenflanke beschädigt, dann muss der Reifen ersetzt werden.
- Für die Reifenreparatur soll nur ein Reparaturpilz von der Innenseite her einvulkanisiert werden. Reparaturverfahren, die nur von der Aussenseite her ohne Reifendemontage arbeiten, sind zu wenig sicher und deshalb abzulehnen.
- Den Reifen bei der Defektstelle mit Hilfe des Werkzeuges nach Bild 254 etwas auseinanderspreizen und die Defektstelle mit einem möglichst kleinen Bohrer (in jedem Fall unter 3 mm Ø) von der Reifeninnenseite her sauber aufbohren und dabei darauf achten, dass der Defekt nicht vergrössert wird.
- Die Umgebung der Defektstelle mit einem Lösungsmittel reinigen und trocknen lassen.
- Einen Reparaturpilz (z.B. Tip Top Combi) verkehrt, das heisst mit dem Stiel zur Achse, ansetzen und den Umfang mit Kreide anzeichnen. Keinen Bleistift verwenden, der Graphit hindert den Gummi am Vulkanisieren.
- Eine etwas grössere als die angezeichnete Fläche von Hand oder mit der Bohrmaschine schmirgeln und den Schmirgelstaub entfernen. Die geschmirgelte Fläche reinigen.
- Die Bohrung reichlich mit Vulkanisierlösung versehen und mit sauberen Fingern eine dünne Schicht Vulkanisierlösung auf der geschmirgelten Fläche verteilen. Die Reparaturstelle hochhalten, damit das Lösungsmittel besser verdunstet, und etwa zehn Minuten lang ablüften lassen.
- Unterdessen den Schutzschlauch vom Schaft des Reparaturpilzes abziehen und den Schutzbelag von der Pilzfläche entfernen. Eine dünne Schicht Vulkanisierlösung auf die Klebefläche des Pilzes aufbringen, ohne sie mit den Fingern zu berühren.
- Das Schaftende durch den Einzugsdraht ziehen und den unteren Teil des Schaftes mit etwas Vulkanisierlösung versehen, damit der Schaft leicht durch das Loch gleitet.
- Den Schaft am Draht durch das Loch ziehen, ohne den Pilz zu drehen, bis der Pilz fest auf der Reifeninnenseite aufliegt.
- Den Pilz von der Mitte nach aussen streichend in vielen nahe beieinanderliegenden Zügen möglichst fest andrücken.
- Den überstehenden Teil des Stiels bündig mit der Lauffläche abschneiden.
- Vor dem Aufziehen des Reifens die Felge auf Beschädigungen prüfen und reinigen. Insbesondere muss die Felgenschulter, die zusammen mit dem Reifenwulst gegen Luftverlust abdichtet, völlig sauber und fehlerfrei sein. Nötigenfalls kann die Felge mit feinem Poliertuch gereinigt werden.
- Ein älteres Ventil soll ersetzt werden. Befestigungsmutter und Kontermutter je mit 1,5 Nm anziehen.
- Die Felgenhörner, Felgenschoner, Reifenwulste und Montierhebel mit Seifenlösung oder einem Reifenschmiermittel schmieren.
- Am Hinterreifen ist die Drehrichtung durch einen Pfeil angegeben. Diese Laufrichtung muss eingehalten werden. An neuen Reifen ist die leichteste Stelle mit einem gelben Punkt an der Reifenflanke angegeben. Dieser gelbe Punkt, bzw. die vor dem Ausbau angebrachte Kreidemarke muss beim Ventil liegen.
- Die Felgenschoner beidseits des Ventils am Felgenhorn ansetzen.
- Den Reifenwulst gegenüber dem Ventil beginnend auf einem möglichst grossen Teil des Umfanges über das Felgenhorn heben und tief in das Felgenbett drücken. Um das letzte Wulststück beim Ventil über das Felgenhorn zu heben, benötigt man die Montierhebel. Unter den Montierhebeln immer die Felgenschoner anbringen, sonst wird die Felge beschädigt. Keine Gewalt anwenden; wenn Schwierigkeiten auftreten, liegt der Reifenwulst nicht richtig im Felgenbett.
- Den zweiten Reifenwulst in gleicher Weise montieren.
- Die Reifenwulste und Felgenschultern mit Seifenlösung oder einem Reifenschmiermittel schmieren, damit sich der Reifen beim Aufpumpen richtig auf der Felge setzt.
- Die Felge mit Reifen zentrieren, den Ventileinsatz montieren und den Reifen mit Druckluft aufpumpen. Dabei darf ein Druck von 4 bar auf keinen Fall überschritten werden, sonst kann der Reifen platzen.
- Die Reifenflanke ist mit einem feinen Wulst versehen, der parallel zum Felgenhorn verlaufen muss. Ist dies nicht der Fall, muss die Luft abgelassen, Reifenflanken und Felge nochmals geschmiert und der Reifen wieder aufgepumpt werden.
- Den Reifen vorerst etwas über den vorgeschriebenen Druck aufpumpen und auf Luftverlust prüfen, entweder durch teilweises Eintauchen in Wasser oder mit Schwamm und Seifenlösung.
- Den Luftdruck auf den vorgeschriebenen Wert einstellen.
- Das Rad auswuchten (Kapitel 6.4).

6.4 Rad auswuchten

Dem heutigen Stand der Motorradtechnik entsprechend sind die «YAMAHA XJ 900»-Motorräder mit Laufrädern ausgerüstet, die aus einer Leichtmetall-Legierung gegossen sind. Das hat im Vergleich zu Speichenrädern den Vorteil höherer Belastungsfähigkeit, preisgünstigerer Herstellung und geringeren Gewichtes. Als nachteilig muss die gegenüber dem Speichenrad geringere Elastizität betrachtet werden und der Umstand, dass Beschädigungen des Rades zum Totalaustausch zwingen, während man früher Felge, Speichen und Radnabe getrennt voneinander beschaffen und montieren konnte.
Bild 256 zeigt die Folgen eines Auffahrunfalls an der

Radfelge eines gegossenen Rades. Die gut sichtbare und nicht reparable Verformung der Felge lässt erkennen, dass der zur Herstellung des Gussrades verwendete Werkstoff über ein hohes Mass an Kaltverformbarkeit verfügt: Trotz starker Verformung liessen sich keine Risse entdecken, ein Umstand, der durchaus als Zeichen für Qualität zu werten ist. Zudem liessen die sonstigen Unfallspuren erkennen, dass es sich bei dem zur Radherstellung verwendeten Gusswerkstoff um eine hochfeste Leichtmetall-Legierung handeln muss: Bei der vergleichsweise geringfügigen Verformung der Felge waren Gabel und Rahmen so stark deformiert, dass sie nur noch Schrottwert hatten: Zum Ausbau des Motors musste der Rahmen zersägt werden!

Bei Fahrzeugen, die mit Geschwindigkeiten von mehr als 80 km/h gefahren werden, ist es angebracht, zumindest am Vorderrad für eine einwandfreie Auswuchtung zu sorgen. Von Natur aus sind sowohl Räder als auch Reifen mit einer Unwucht behaftet, die allerdings im Rahmen einer vorgegebenen Herstellungstoleranz liegt. Diese Unwucht kann bzw. muss durch das Anbringen von Gegengewichten aufgehoben werden. Geschieht das nicht, kommt es bei entsprechend schneller Fahrt zum «Aufschaukeln» des Fahrwerks, zu mangelndem Bodenkontakt und zu erheblicher Überbeanspruchung des Federungs- und Stoss- und Schwingungsdämpfungssystems mit allen nachteiligen Folgen, die sich daraus ergeben.

In der Kfz-Technik kennt man zwei Auswuchtungssysteme, die «dynamische Auswuchtung» und die «statische Auswuchtung». Bei ersterer wird das Laufrad in schnelle Drehbewegung versetzt. Mit Hilfe eines komplizierten und teuren Gerätes kann man dann feststellen, an welcher Stelle der Felge ein Gegengewicht bestimmter Grösse angebracht werden muss. Darüber hinaus zeigt das Gerät an, ob das Gegengewicht am linken oder am rechten Felgenhorn angebracht werden muss. Und gerade das ist es, was man nur im dynamischen Auswuchtverfahren feststellen kann. Für Automobile, die sehr breite Felgen haben, ist das von erheblicher Bedeutung.

Bei Motorradfelgen hingegen ist es wegen der Schmalheit der Konstruktion ohne Belang, ob das Ausgleichsgewicht am linken oder rechten Felgenhorn befestigt wird. Werden allerdings mehrere Ausgleichsgewichte erforderlich, sollte man doch danach streben, sie auf beide Felgenseiten zu verteilen.

Bei Motorradfelgen genügt es also, das statische Auswuchtverfahren anzuwenden. Dieses hat den Vorteil, ohne besondere Hilfsmittel ausgeführt werden zu können, wenn das Motorrad nicht mit Scheibenbremsen sondern mit Trommelbremsen ausgerüstet ist. Diese garantieren im Gegensatz zum scheibengebremsten Rad, dass die Bremsbacken durch die Rückstellfedern auch nicht das geringste Mass an Reibung aufkommen lassen: Das einmal angestossene Laufrad (Hinterrad ohne Kette) dreht so leichtgängig in seinen eigenen Wälzlagern, dass es mehrere Minuten lang nicht zur Ruhe kommt!

Diesen Umstand nutzt man bei der statischen Auswuchtung: Man beobachtet, dass das ungewuchtete Laufrad in einer bestimmten Stellung «auspendelt». Die schwerste Stelle des bereiften Laufrades liegt garantiert unten.

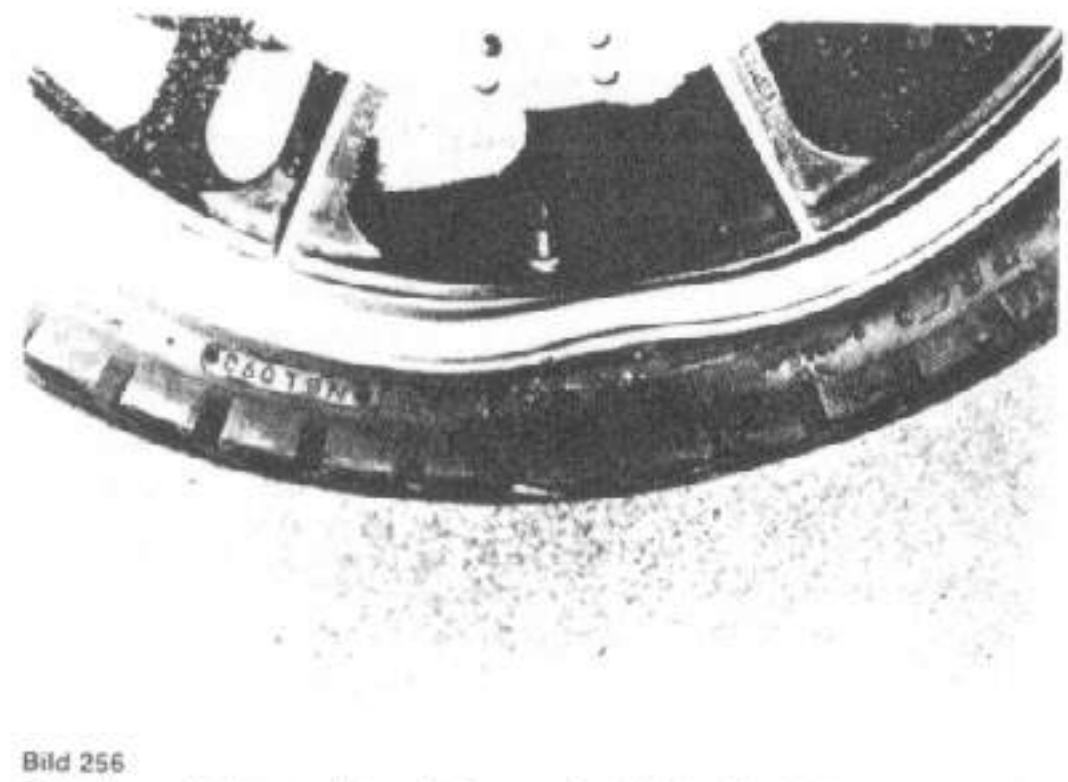


Bild 256
Trotz starrer Verformung liess der Gusswerkstoff keine Rissbildung erkennen. Für die hohe Festigkeit des Werkstoffes spricht der Umstand, dass der Rahmen und die Telegabel des Fahrzeugs bis zur Unbrauchbarkeit verformt waren.

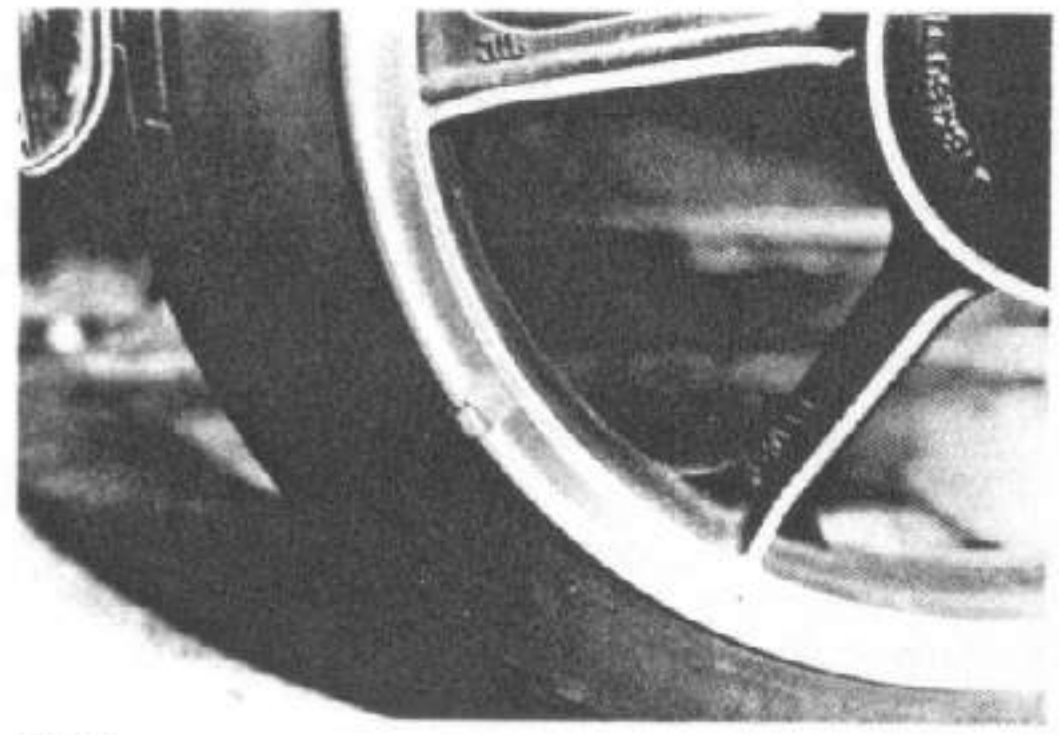


Bild 257
Durch das Anbringen von Bleigewichten bestimmter Schwere wird das Laufrad ausgewuchtet.

An den gegenüberliegenden, also höchsten Stellen des Laufrades bringt man dann ein Gegengewicht derjenigen Schwere an, die das Laufrad in jeder beliebigen Stellung stehen lässt, ohne in Pendeldrehungen zu verfallen. Ein Tip für den Heimwerker: Das in Bild 257 gezeigte (teure) Klemmgewicht lässt sich ersetzen durch einen Streifen Bleiblech von etwa 3 mm Stärke, der in der Mitte gefalzt über den Mittelsteg der Felge geklemmt wird. Zusätzlich wird er mit «Uhu-Plus» angeklebt. Bleiblech erhält man beim Dachdecker.

Beim Auswuchten wird wie folgt vorgegangen:

- Das ausgebaute Rad auf seiner Achse mit horizontaler Achse lagern. Das Rad auf Beschädigungen und den Reifen auf eingeklemmte Steine prüfen.
- Das Rad anstossen und langsam bis zum Stillstand drehen lassen, und die höchste Stelle mit Kreide anzeichnen. Den Vorgang mehrmals wiederholen.
- Falls das Rad immer wieder in der gleichen Stellung stehenbleibt, ein Auswuchtgewicht an der höchsten Stelle provisorisch mit Klebeband befestigen und die Prüfung wiederholen.

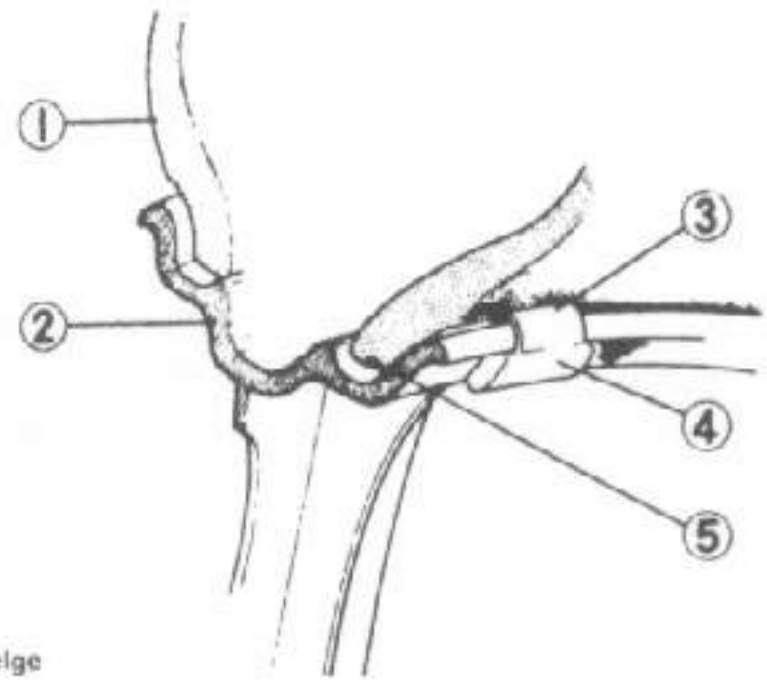


Bild 258
Tiefbettfelge

1 Reifen
2 Felge
3 Auswuchtgewicht
4 Reifenwulst mit Stahldrahteinlage

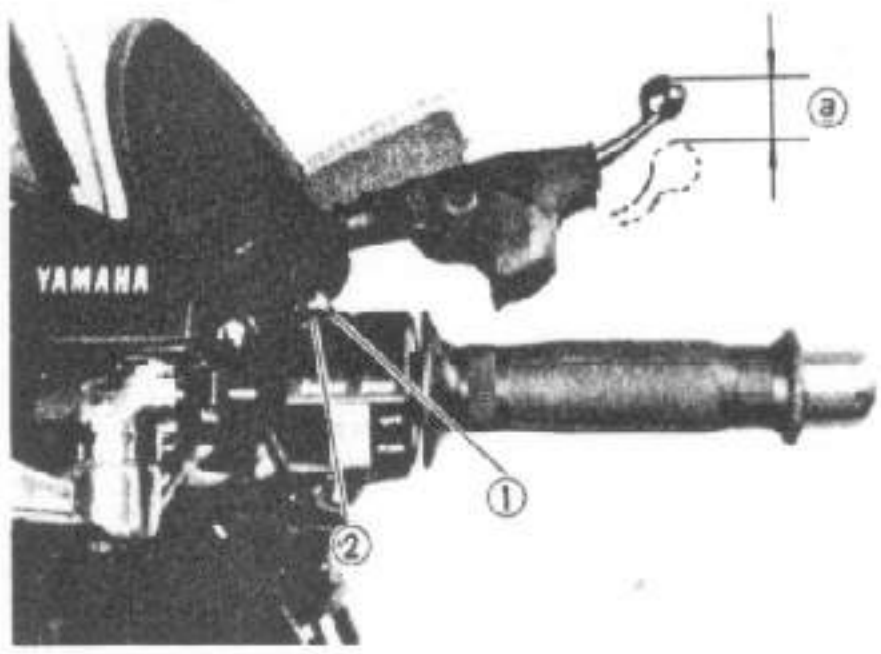


Bild 259

Das Rad um eine Vierteldrehung drehen. Bleibt es in dieser Stellung stehen, stimmt das Auswuchtgewicht. Pendelt das Gewicht nach unten, so ist es zu schwer, und es wird durch das nächstleichtere ersetzt. Pendelt das Gewicht nach oben, so ist es zu leicht, und es muss durch das nächstschwerere ersetzt werden. Die Prüfung wiederholen, bis das richtige Auswuchtgewicht gefunden ist.

- Zum Befestigen des Auswuchtgewichtes den Luftdruck etwas ablassen, die Reifenflanke etwas vom Felgenhorn abdrücken und die Haltelasche des Gewichtes zwischen Reifen und Felge eindrücken (Bild 258).
  Achtung: Es sollen nur die Auswuchtgewichte von Yamaha verwendet werden, die genau in die Felgen passen.
- Den Reifen auf den vorgeschriebenen Luftdruck aufpumpen.

6.5 Die Vorderradbremsanlage

6.5.1 Bremsbeläge prüfen

Um die Prufung der Bremsbelagplatten zu erleichtern, ist jede mit einer Verschleissanzeige ausgerüstet. Diese Verschleissanzeige ermöglicht eine Prüfung, ohne dass die Bremsbeläge ausgebaut werden müssen.
Die Verschleissanzeige befindet sich an der Rückseite des Bremssattels. Sollte einer der Bremsbeläge die Verschleissgrenze von 0,5 mm unterschritten haben, sind beide Bremsbeläge auszuwechseln.

6.5.2 Vorderradbremse einstellen

Die Bremse kann eingestellt werden, indem einfach das Handbremshebelspiel eingestellt wird. Der Kolben im Bremssattel bewegt sich entsprechend der Abnutzung der Belagplatten nach vorne, wodurch das Spiel zwischen Bremsbelagplatten und Bremsscheibe automatisch eingestellt wird.
Das freie Spiel, gemessen am Ende des Vorderradbremshebels, sollte 5–8 mm betragen (siehe Bild 259).
Die Einstellung geht wie folgt vor sich, unter Bezug auf Bild 259:

- Die Sicherungsmutter (2) am Bremshebel lösen.
- Die Einstellschraube (1) so drehen, dass die Bewegung des Bremshebels am Ende des Hebels vor der Berührung der Einstellschraube mit dem Hauptzylinderkolben 5 bis 8 mm beträgt.
- Nach der Einstellung die Sicherungsmutter wieder festziehen.
- Das Spiel am Bremshebel kontrollieren. Darauf achten, dass die Bremsen richtig funktionieren.

Die richtige Einstellung des Spiels ist wichtig, um ein übermässiges Schleifen der Bremse zu vermeiden.

6.5.3 Bremsflüssigkeitsspiegel prüfen

Unzureichende Bremsflüssigkeit im Bremssystem kann dazu führen, dass Luft in die Bremsleitungen eintritt, wodurch die Bremswirkung wesentlich verschlechtert werden könnte. Den Bremsflüssigkeitsstand daher regelmässig prüfen und gegebenenfalls Bremsflüssigkeit nachfüllen, wobei jedoch die nachfolgenden Vorsichtsmassnahmen unbedingt beachtet werden müssen:

- Nur Bremsflüssigkeit «DOT Nr. 3» verwenden, da ansonsten die Gummidichtungen angegriffen werden könnten, wodurch es zu Flüssigkeitsaustritt und verminderter Bremswirkung kommt.
- Immer Bremsflüssigkeit des gleichen Typs und der gleichen Marke verwenden. Das Mischen von verschiedenen Bremsflüssigkeiten kann zu schädlichen chemischen Reaktionen und damit zu vermindertem Bremsvermögen führen.
- Unbedingt darauf achten, dass beim Nachfüllen von Bremsflüssigkeit weder Wasser noch Schmutz in den Hauptzylinder gelangt.
- Bremsflüssigkeit kann lackierte Flächen oder Plastikteile angreifen. Deshalb vergossene Bremsflüssigkeit immer sofort abwischen.

6.5.4 Bremsbeläge auswechseln

Wenn die Bremsbelagplatten ausgewechselt werden, müssen die Bremsschläuche nicht getrennt werden. Dadurch erübrigt sich ein Entlüften der Bremsanlage.

- Die Befestigungsschrauben des Bremssattels entfernen.

- Den Bremssattelaufbau abnehmen.
- Die Abdeckung des Bremssattels («1» in Bild 260) entfernen.
- Unter Bezug auf Bild 261:
  — Die Haltebügel (1) für den Bremsbelag mit Hilfe einer Zange entfernen.
  — Die Bremsbelag-Haltestifte (2) herausziehen.
  — Die Bremsbelagfeder (3) entfernen.
  — Die Bremsbeläge (4) abnehmen.
- Die neue Abstandsscheibe auf der Rückplatte anbringen, die auf den Bremszylinder weist.
- Die neuen Bremsbeläge anbringen.
- Die übrigen Arbeiten in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus vornehmen. Dabei sind der Bremsbelag-Haltebügel, der Bremsbelag-Haltestift und die Bremsbelagfeder auszutauschen.

Zu beachten ist, dass der ganze Bremsbelagsatz ausgetauscht werden muss, auch wenn nur ein Belag verschlissen ist.

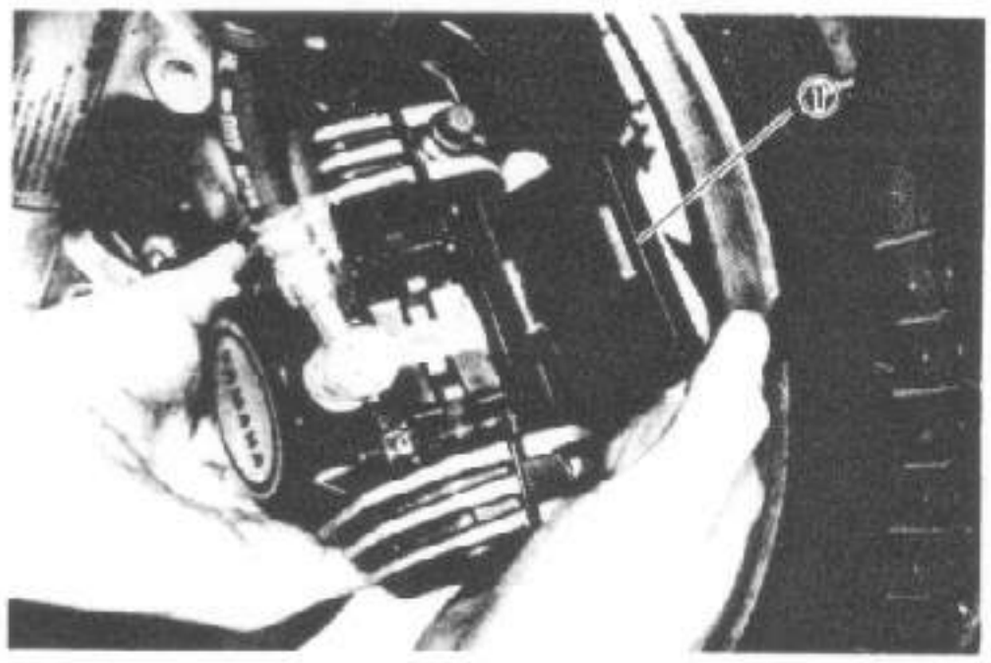


Bild 260

6.5.5 Bremssattel überholen

Die Zerlegung des Bremssattels geht unter Bezug auf Bild 262 wie folgt vor sich:

- Den Bremsschlauch vom Bremssattel abnehmen.
- Die Bremsflüssigkeit aus dem Bremssattel in einen Behälter ablaufen lassen. Das offene Schlauchende in den Behälter führen und die alte Flüssigkeit vorsichtig herauspumpen.

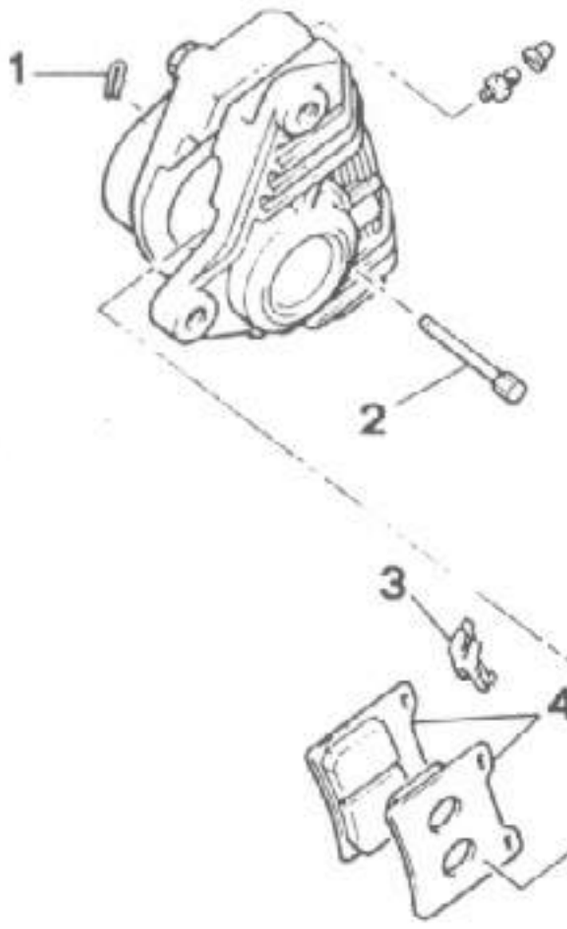


Bild 261

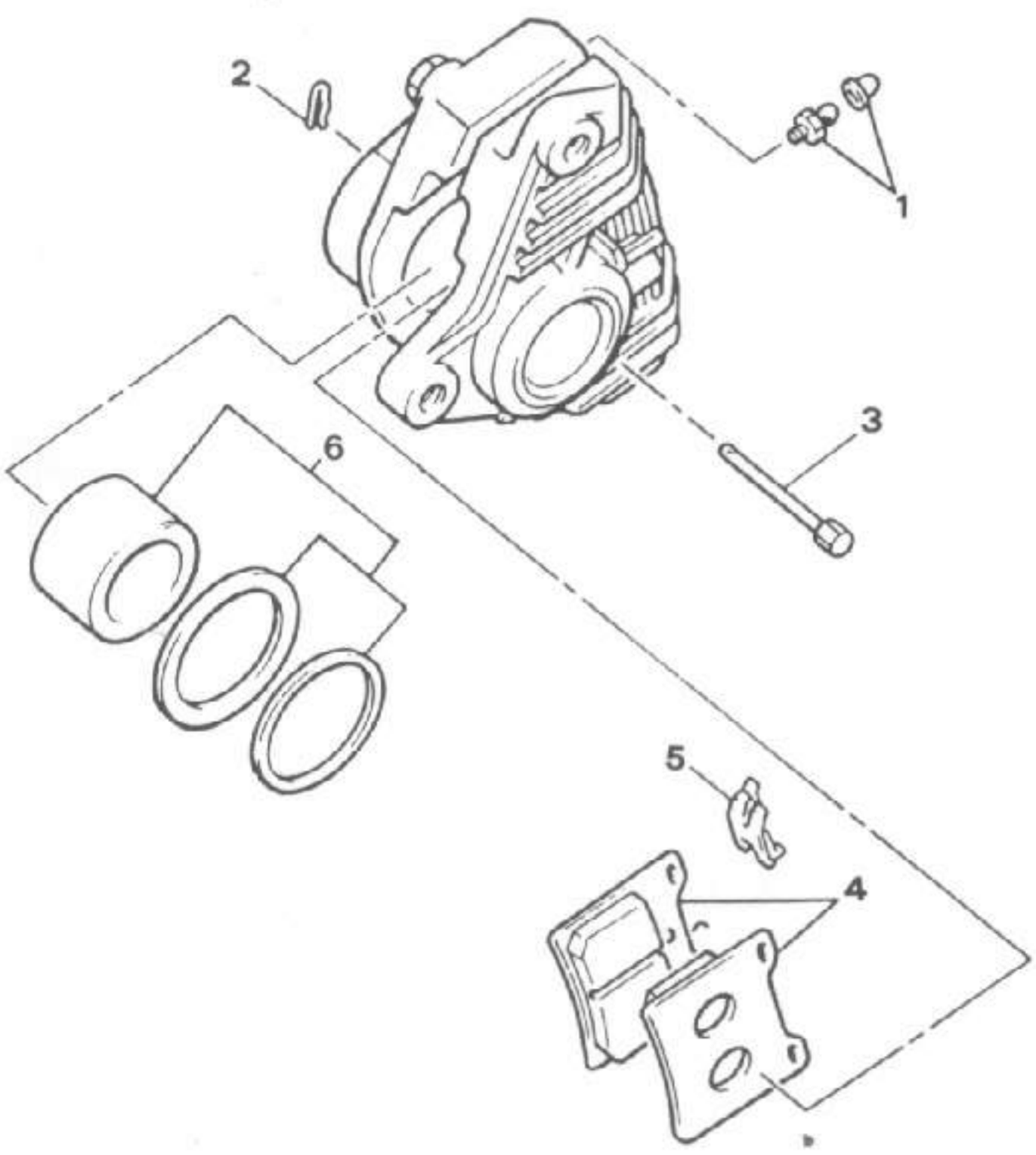


Bild 262
Teile des Vorderrad-Bremssattels

1 Entlüftungsschraubensatz
2 Haltebügel
3 Bremsbelag-Haltestift
4 Bremsbelag
5 Feder der Bremsbelagplatte
6 Bremssattelkolben

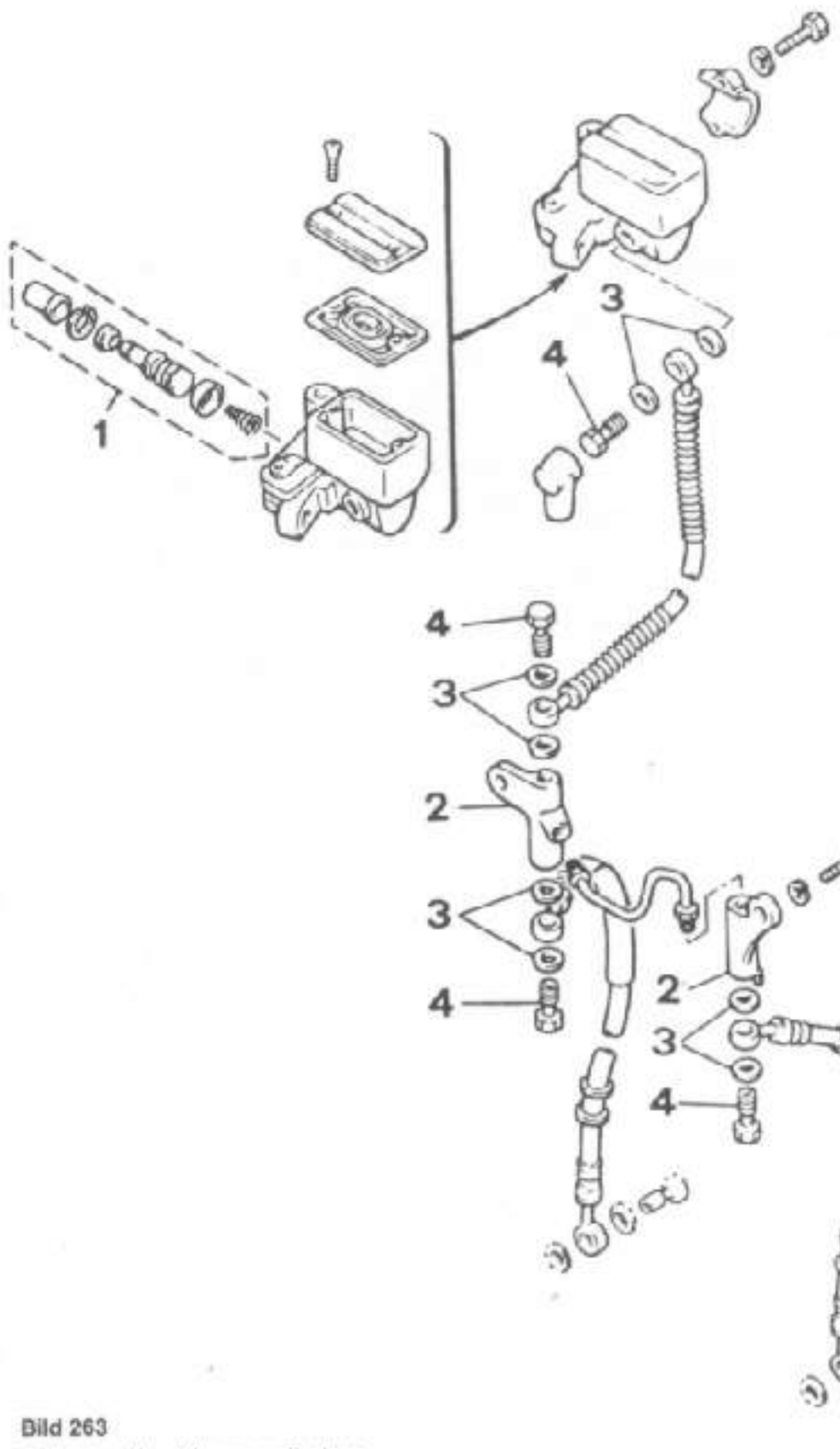
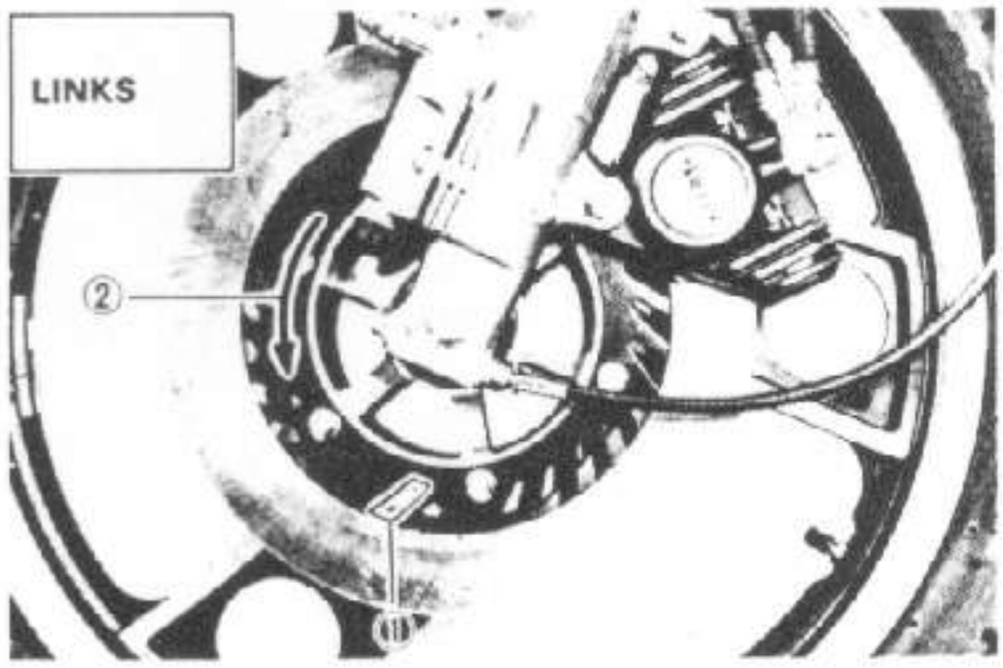


Bild 263
Teile des Hauptbremszylinders

1 Hauptbremszylindersatz
2 Verbindung
3 Kupferscheibe
4 Hohlschraube



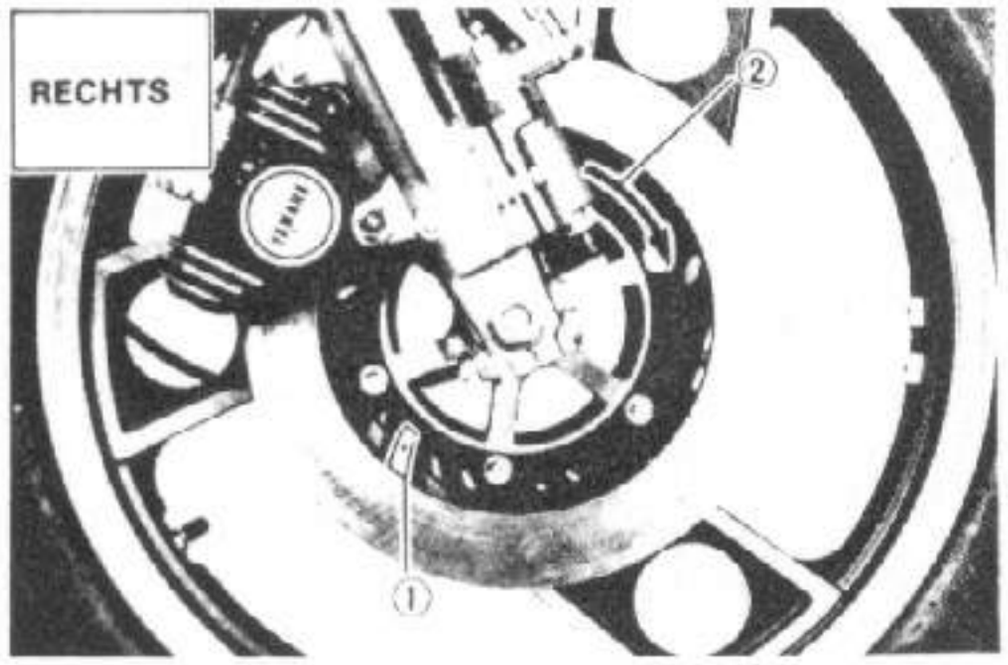


Bild 263 a
Markierung auf der Bremsscheibe.

1 Schlitz
2 Markierung (Drehrichtung)

- Die Bremssattel-Stützschrauben entfernen.
- Die Bremsbeläge ausbauen (Einzelheiten siehe Kap. 6.5.4).
- Den Bremssattel vom Bremssattelrahmen abnehmen.
- Den Haltering und die Staubschutzdichtung entfernen.
- Mit Hilfe von Druckluft den Kolben vorsichtig aus dem Bremssattelzylinder herauspressen. Dabei den Kolben mit einem Lappen abdecken und danach die Druckluft vorsichtig anwenden, damit der Kolben nicht geschossartig aus dem Zylinder gedrückt wird und es zu Verletzungen kommt.
- Die Kolbendichtung entfernen.

Alle Teile des Bremssattels werden nun einer eingehenden Prüfung unterzogen:

- Den Bremssattelkolben erneuern, wenn er zerkratzt ist.
- Die Bremsbelagplatten erneuern, wenn auch nur eine über die Verschleissgrenze hinaus abgenutzt ist. Gleichzeitig müssen Bremsbelag-Haltebügel, Bremsbelag-Haltestift, Bremsbelag-Feder und Abstandscheiben ausgewechselt werden.
- Kolben und Staubschutzdichtungen erneuern, wenn diese beschädigt sind. Die Dichtungen aber auf alle Fälle alle zwei Jahre austauschen.

Beim Zusammenbau des Bremssattels sind Entlüftungsschraube und -kappe, Gummimanschette, Kolbendichtung, Staubschutzdichtung und Haltering zu erneuern.

- Alle Innenteile mit frischer Bremsflüssigkeit waschen.
- Die Kolbendichtung und den Kolben einbauen.
- Den Bremssattelzylinder in den Bremssattelrahmen einsetzen.
- Abstandscheiben, Bremsbeläge, Bremsfeder, Bremsbelag-Haltestifte und -Haltebügel anbringen.
- Den Bremssattel-Aufbau an der Vorderradgabel anbringen.
- Die Bremsschläuche wieder anbringen.
- Die Bremsanlage entlüften (Kap. 6.7).

6.5.6 Der Hauptbremszylinder

Die Teile des Vorderrad-Hauptbremszylinders sind in Bild 263 gezeigt. Allfällige Zerlegungs- und Zusammenbauarbeiten können anhand dieser Abbildungen leicht durchgeführt werden und bedürfen keiner zusätzlichen Beschreibung.
Vor dem Zusammenbau ist das Hauptbremszylindergehäuse einer eingehenden Kontrolle zu unterziehen.

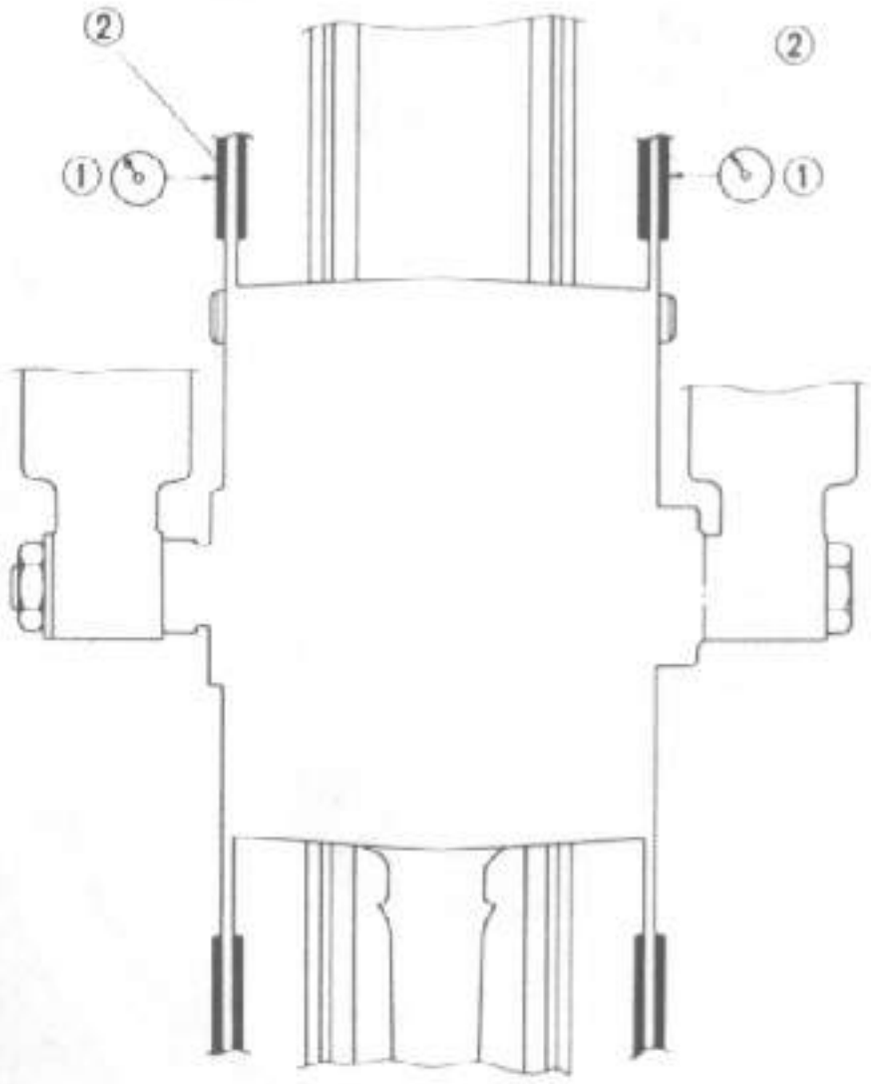


Bild 264
Bremsscheibe auf Schlag prüfen.

1 Messuhr 2 Bremsscheibe

Wenn Kratzer festgestellt werden, ist das Gehäuse zu erneuern. Ebenfalls die Bremsschläuche überprüfen. Wenn Risse oder Beschädigungen festgestellt werden, sind sie zu erneuern. Eine Erneuerung muss auch alle vier Jahre durchgeführt werden.

6.5.7 Die Bremsscheibe

Der Aus- und Einbau der Bremsscheiben ist nach dem Ausbau des Vorderrades eine einfache Angelegenheit und benötigt keine zusätzliche Beschreibung. Die Muttern werden mit 20 Nm festgezogen.
Bei der Installierung der Bremsscheiben die Ausrichtung derselben überprüfen. Zu diesem Zweck sind auf den Bremsscheiben Markierungen eingestanzt worden (Bild 263 a).
Die Bremsscheibe kann in eingebautem Zustand auf Verschleiss und Verformung (Schlag) überprüft werden. Einzelheiten dazu siehe Bild 264. Falls die Bremsscheibe unter die zulässige Mindestdicke von 7,0 mm abgenutzt ist, oder der Schlag die Verschleissgrenze von 0,15 mm übersteigt, ist die Bremsscheibe zu erneuern.

6.6 Die Hinterradbremse

6.6.1 Bremsbeläge prüfen

Um die Prüfung der Bremsbelagplatten zu erleichtern, ist jede mit einer Verschleissanzeige ausgerüstet. Diese Verschleissanzeige ermöglicht eine Prüfung, ohne dass die Bremsbeläge ausgebaut werden müssen.

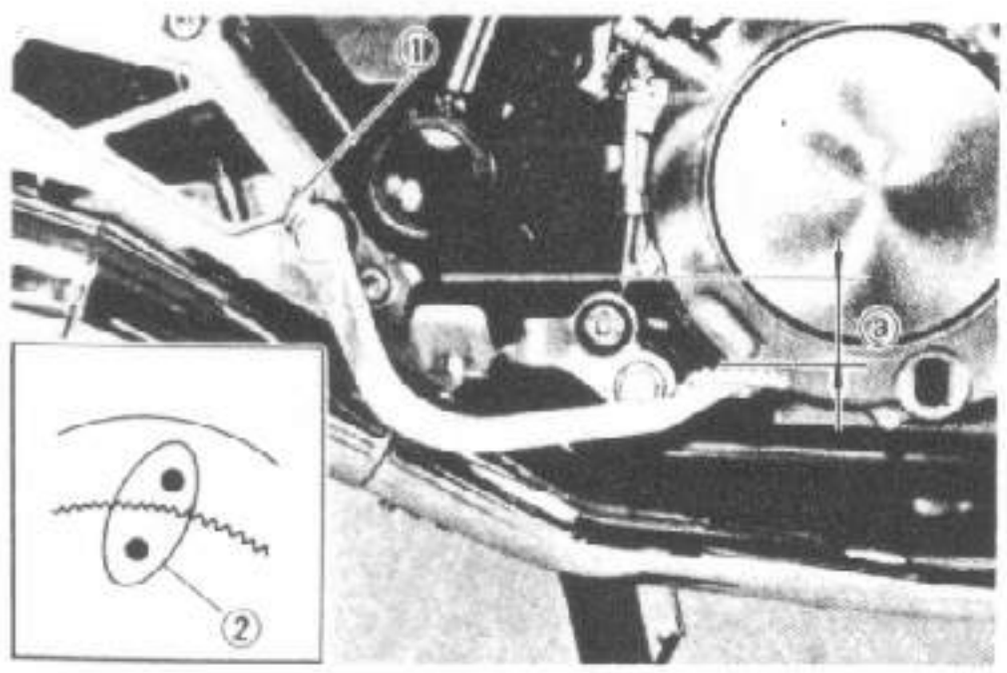


Bild 265

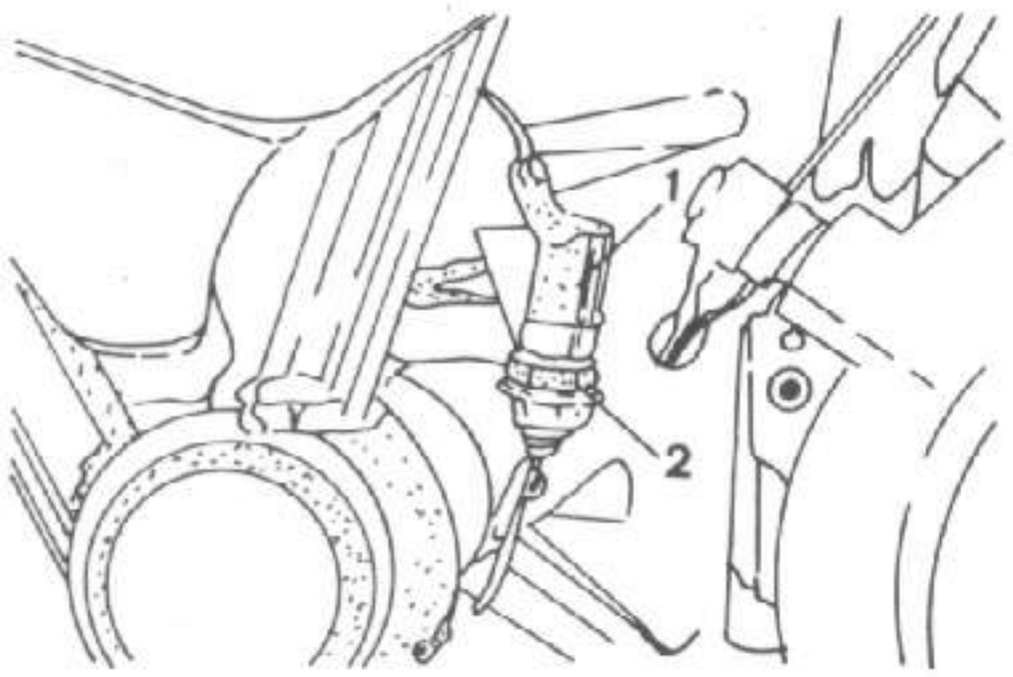


Bild 266
Lage des Bremslichtschalters

Die Verschleissanzeige befindet sich auf der Rückseite des Bremssattels. Sollte einer der Bremsbeläge die Verschleissgrenze von 0,5 mm unterschritten haben, sind beide Bremsbeläge auszutauschen.

6.6.2 Pedalposition der Hinterradbremse einstellen

Das obere Ende des Bremspedales sollte sich 27–33 mm unterhalb der Oberseite der Fussleiste befinden (siehe Bild 265).

- Den Klemmbolzen (1) des Bremspedals entfernen.
- Das Bremspedal abnehmen.
- Für die Anbringung des Bremspedals muss die eingestanzte Markierung (2) der Bremspedalwelle und des Bremspedals miteinander ausgerichtet sein.
- Den Klemmbolzen des Bremspedals fest anbringen.

6.6.3 Hinterradbremse einstellen

Das Spiel des Bremspedals umfasst den Bereich vom Durchtreten des Bremspedals bis zum Punkt, wo die Bremsung effektiv ist. Dieses Spiel wurde werksseitig eingestellt und bedarf keiner Veränderung.

6.6.4 Bremslichtschalter einstellen

Der Bremslichtschalter (Bild 266) wird durch die Bewegung des Bremspedals betätigt. Um den Bremslicht-

schalter einzustellen, ist das Hauptgehäuse (1) so festzuhalten, dass es sich nicht drehen kann. Nun die Einstellmutter (2) drehen. Die richtige Einstellung ist erreicht, wenn die Bremsleuchte aufleuchtet, bevor die Bremse zu greifen beginnt.

6.6.5 Bremsflüssigkeitsspiegel prüfen

Siehe dazu die Beschreibung in Kap. 6.5.3.

6.6.6 Bremsbeläge auswechseln

Diese Beschreibung entspricht derjenigen in Kap. 6.5.4. Auch wenn nur ein Belag abgenutzt ist, ist der gesamte Belagsatz auszutauschen.

6.6.7 Bremssattel überholen

Die Zerlegung des Bremssattels geht unter Bezug auf Bild 267 wie folgt vor sich:

- Den Bremsschlauch vom Bremssattel abnehmen.
- Die Bremsflüssigkeit aus dem Bremssattel in einen Behälter ablaufen lassen. Das offene Schlauchende in den Behälter führen und die alte Flüssigkeit vorsichtig herauspumpen.
- Die Bremssattel-Stützschrauben entfernen.
- Die Bremsbeläge ausbauen (Einzelheiten siehe Kap. 6.6.6).
- Den Bremssattel vom Bremssattelrahmen abnehmen.
- Den Haltering und die Staubschutzdichtung entfernen.
- Mit Hilfe von Druckluft den Kolben vorsichtig aus dem Bremssattelzylinder herauspressen. Dabei den Kolben mit einem Lappen abdecken und danach die Druckluft vorsichtig anwenden, damit der Kolben nicht geschossartig aus dem Zylinder gedrückt wird und es zu Verletzungen kommt.
- Die Kolbendichtung entfernen.

Alle Teile des Bremssattels werden nun einer eingehenden Prüfung unterzogen:

- Den Bremssattelkolben erneuern, wenn er zerkratzt ist.
- Die Bremsbelagplatten erneuern, wenn auch nur eine über die Verschleissgrenze hinaus abgenutzt ist. Gleichzeitig müssen Bremsbelag-Haltebügel, Bremsbelag-Haltestift, Bremsbelag-Feder und Abstandscheiben ausgewechselt werden.
- Kolben und Staubschutzdichtungen erneuern, wenn diese beschädigt sind. Die Dichtungen aber auf alle Fälle alle zwei Jahre austauschen.

Beim Zusammenbau des Bremssattels sind Entlüftungsschraube und -kappe, Gummimanschette, Kolbendichtung, Staubschutzdichtung und Haltering zu erneuern.

- Alle Innenteile mit frischer Bremsflüssigkeit waschen.
- Die Kolbendichtung und den Kolben einbauen.
- Den Bremssattelzylinder in den Bremssattelrahmen einsetzen.
- Abstandscheiben, Bremsbeläge, Bremsfeder, Bremsbelag-Haltestifte und -Haltebügel anbringen.
- Den Bremssattelaufbau an der Befestigung am Hinterrad anbringen.
- Die Bremsschläuche wieder anschliessen.
- Die Bremsanlage entlüften (Kap. 6.7).

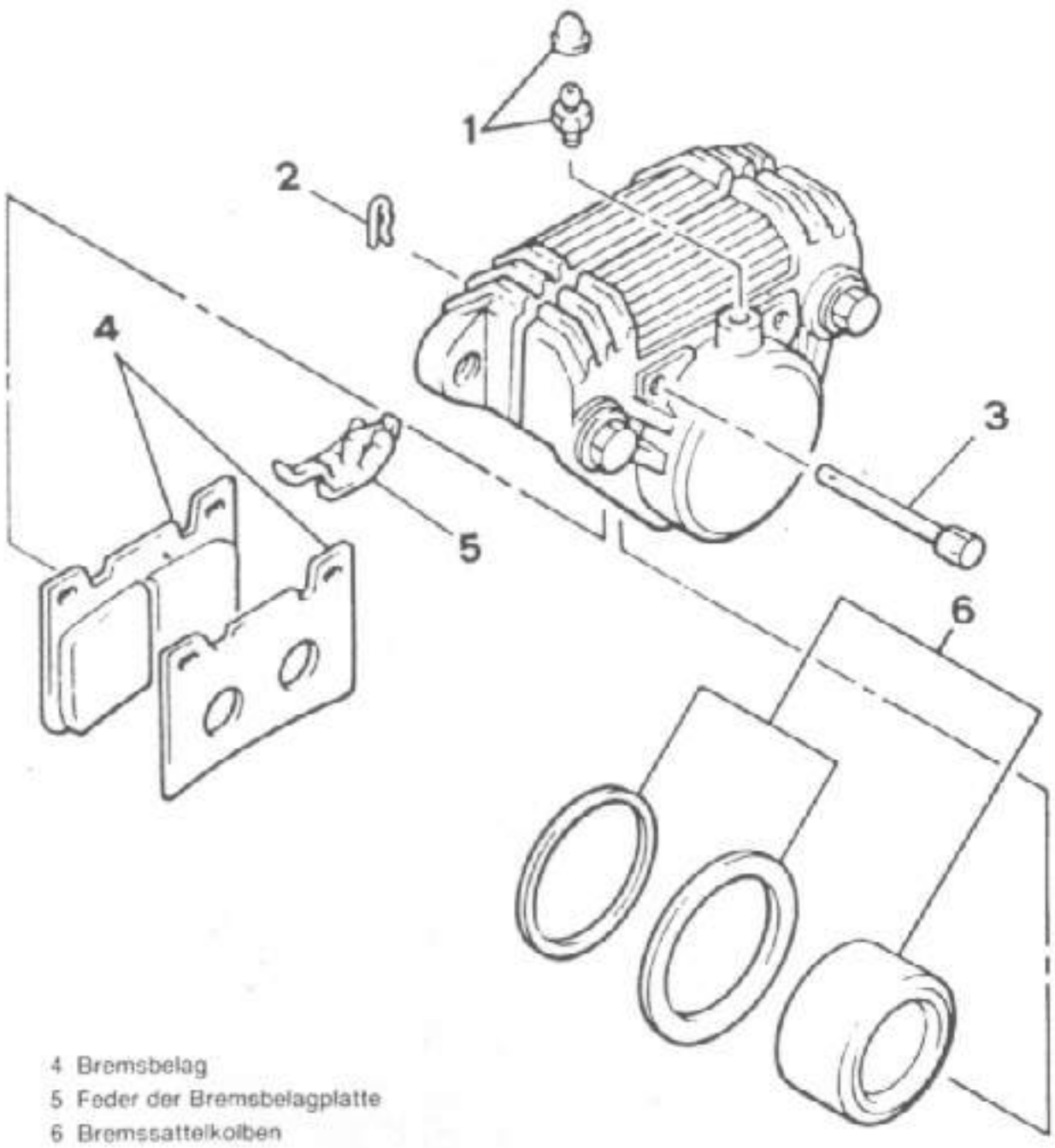


Bild 267
Hinterrad-Bremssattel

1 Entlüftungsschraubensatz
2 Haltebügel
3 Bremsbelag-Haltestift
4 Bremsbelag
5 Feder der Bremsbelagplatte
6 Bremssattelkolben

6.6.8 Der Hauptbremszylinder

Die Teile des Hinterrad-Hauptbremszylinders sind in Bild 268 gezeigt. Allfällige Zerlegungs- und Zusammenbauarbeiten können anhand dieser Abbildung leicht durchgeführt werden und bedürfen keiner zusätzlichen Beschreibung.
Vor dem Zusammenbau ist das Hauptbremszylindergehäuse einer eingehenden Kontrolle zu unterziehen. Wenn Kratzer festgestellt werden, ist das Gehäuse zu erneuern. Ebenfalls die Bremsschläuche überprüfen. Wenn Risse oder Beschädigungen festgestellt werden, sind sie zu erneuern. Eine Erneuerung muss auch alle vier Jahre durchgeführt werden.

6.6.9 Die Bremsscheibe

Der Aus- und Einbau der Bremsscheibe ist nach dem Ausbau des Hinterrades eine einfache Angelegenheit und benötigt keine zusätzliche Beschreibung. Die Schrauben werden mit 20 Nm festgezogen.
Die Bremsscheibe kann in eingebautem Zustand auf Verschleiss und Verformung (Schlag) überprüft werden. Einzelheiten dazu siehe Bild 264. Falls die Bremsscheibe unter die zulässige Mindestdicke von 8,0 mm abgenutzt ist, oder der Schlag die Verschleissgrenze von 0,15 mm übersteigt, ist die Bremsscheibe zu erneuern.

6.7 Bremsanlage entlüften

Falls das Bremssystem zerlegt und wieder zusammengebaut, bzw. Teile des Bremssystems gelockert wurden, dann muss die Bremsanlage sorgfältig entlüftet werden.
Auch wenn der Bremsflüssigkeitsstand übermässig abgesunken ist oder die Bremsen nicht richtig arbeiten, ist die Bremsanlage zu entlüften. Wird dies nicht durchgeführt, kann es zum Versagen der Bremsen und damit zu gefährlichen Situationen kommen.

- Geeignete Bremsflüssigkeit in den Behälter nachfüllen. Die Membrane einsetzen, wobei darauf zu achten ist, dass keine Bremsflüssigkeit verschüttet wird.
- Einen durchsichtigen Kunststoffschlauch mit einem Innendurchmesser von 4,5 mm fest an die Bremssattel-Entlüftungsschraube anschliessen. Das andere Ende des Schlauches in einen Behälter führen.
- Den Bremshebel (Vorderradbremse) oder das Bremspedal (Hinterradbremse) mehrmals langsam betätigen. Bremshebel dann anziehen (oder die Pedale durchtreten). Die Entlüftungsschraube lösen. Den Hebel bzw. das Pedal bis zum Anschlag anziehen resp. durchtreten. Dann die Entlüftungsschraube anziehen und den Hebel (oder die Pedale) freigeben.

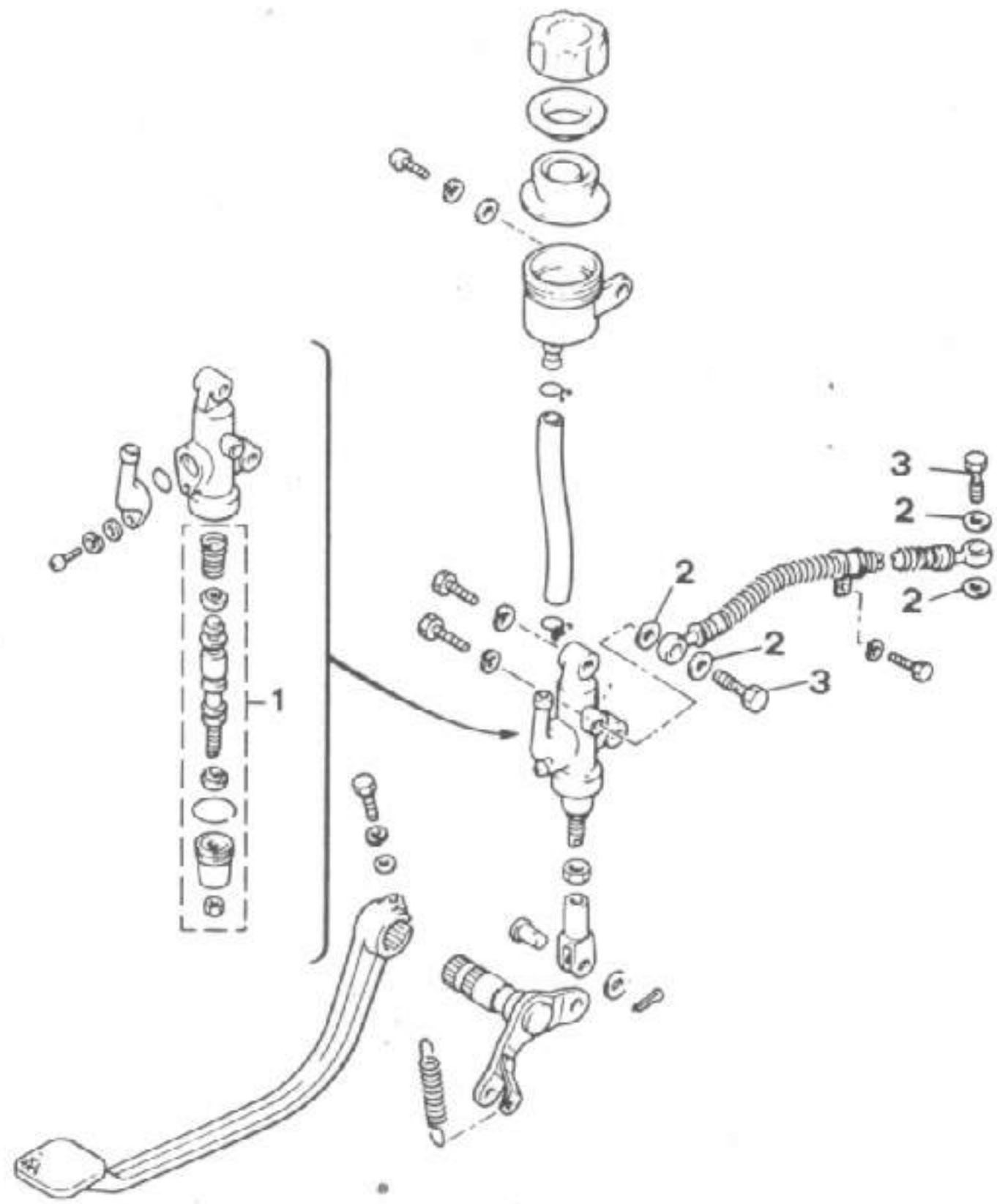


Bild 268
Hinterrad-Hauptbremszylinder

1 Hauptbremszylindersatz
2 Verbindung
3 Kupferscheibe
4 Hohlschraube

- Diesen Vorgang wiederholen, bis die durch den Schlauch austretende Bremsflüssigkeit frei von Luftblasen ist. Dabei den Flüssigkeitsstand im Behälter laufend überprüfen; eventuell Bremsflüssigkeit nachfüllen.

Falls das Entlüften nicht richtig durchgeführt werden kann, wartet man einige Stunden, um die Bremsanlage stabilisieren zu lassen. Das Entlüften wiederholen, sobald die winzigen Luftblasen aus der Bremsflüssigkeit entwichen sind.
Das Bremssystem wird in der Reihenfolge Antikipp-Einheit, Vorderrad-Bremssattel und Hinterrad-Bremssattel entlüftet.

6.8 Fehlersuche

Störung	*Ursachen*	*Behebung*
Lenker schwingt bei geringer Geschwindigkeit	Beule in Felge, meist am Vorderrad	Felge prüfen, nötigenfalls ersetzen
	Falscher Luftdruck	Prüfen und einstellen
	Reifen schief aufgezogen	Luft ablassen und Reifen ausrichten
	Abgenützte Rad- oder Lenkkopflager	Lager ersetzen oder einstellen
Maschine schwimmt	Falscher Luftdruck	Prüfen und einstellen; bei starkem Luftverlust Reifendefekt suchen
	Stossdämpfer unwirksam	Dämpfung der Vorderradgabel und der hinteren Federbeine prüfen. Schwingenlagerung auf Spiel prüfen
Mangelhafte Leistung und schlechte Beschleunigung	Vordere Bremsklötze lösen sich nicht	Heisse Scheibe oder Bremszange deuten auf Reibung. Bremszange und Geberzylinder überholen, Bremsscheibe auf Riefen und Verzug prüfen
Bremsen blockieren oder rubbeln beim leichten Betätigen	Vorderradbremse: Bremsklötze stark abgenützt oder gerieft	Bremsklötze ersetzen, Scheibe und Zange prüfen
	Falsche Belagqualität	Bremsklötze ersetzen
Bremsen kreischen	Bremsscheibe verzogen	Ersetzen
	Beläge verglast oder bis auf Träger abgenützt	Beläge mit Schmirgeltuch aufrauhen und vorsichtig einfahren. bei Abnützung bis auf Belagträger Scheibe prüfen
	Zange und Klötze mit Belagabrieb verschmutzt	Zerlegen und reinigen
Bremshebel- oder Bremspedalweg zu gross	Luft in Hydraulikanlage	Ursache suchen und beseitigen, Bremse entlüften
	Beläge stark abgenützt	Bremsklötze ersetzen, eventuell Bremse überholen
Bremshebel oder Bremspedal fühlt sich schwammig an	Luft in Bremssystem	Entlüften und Ursache suchen und beseitigen
	Beläge verglast	Beläge mit Schmirgeltuch aufrauhen und vorsichtig einfahren
	Bremszange verklemmt	Zerlegen und überholen

7 Die elektrische Anlage

7.1 Die Verkabelung

Elektrische Leitungen ermöglichen den Elektronen als Trägern elektrischer Energie die Bewegung von der Spannungsquelle zum Verbraucher und von dort zurück zur Spannungsquelle. Der Rückweg vom Verbraucher zur Spannungsquelle wird häufig über die elektrisch leitenden Bauteile des Fahrzeugs gelegt. Der Fachmann sagt: «Der Stromkreis wird über die Masseverbindung geschlossen». Vorstehender Aussage ist die «technische Stromrichtung» zugrunde gelegt.
Ein elektrischer Verbraucher kann nur arbeiten, wenn der Stromkreis geschlossen ist. Will man einen Verbraucher ausser Betrieb setzen, öffnet man den Stromkreis mit Hilfe eines Schalters.
Öffnet sich der Stromkreis unbeabsichtigt an anderer Stelle, kommt es zum Ausfall des Verbrauchers, die Störungsursache muss gesucht, gefunden und beseitigt werden. Dabei sollte man sich jetzt schon merken, dass die Störung nicht nur im Leitungsnetz des zum Verbraucher hinführenden Stromes liegen kann, sondern genauso häufig, wenn nicht häufiger, in der Rückleitung vom Verbraucher über Masse zum Minuspol der Spannungsquelle zu finden ist!
Dem heutigen Stand der Technik entsprechend werden nur noch wenige Leitungsverbindungen und Leitungsanschlüsse mit Hilfe von Klemmschrauben ausgeführt. Die Steckverbindung, bestehend aus Buchse und Stecker, hat in der Kfz-Technik weite Verbreitung gefunden. Hauptgrund dafür wird der erheblich kleinere Zeitaufwand sein, der bei der fabrikmässigen Montage der Fahrzeuge anfällt.
Dabei lässt man leider ausser acht, dass beim späteren Betrieb des Fahrzeugs, in der Regel erst nach Ablauf der Garantiezeit, Schwierigkeiten an den Steckverbindungen auftreten können: Durch Oxydbildung kommt es zum Aufbau hoher Übergangswiderstände, die so hoch werden können, dass gar kein Strom mehr durchgeht. Oder aber ein Nachlassen der Klemmfederspannung an den Steckverbindungen kann zum «Wackelkontakt» führen. Eine solche Schadstelle aufzuspüren ist oft sehr zeitraubend, weil der Verbraucher ja immer nur vorübergehend ausfällt.
In den Service-Mitteilungen bekannter Motorradhersteller werden die Monteure in den Werkstätten immer wieder auf derartige Umstände hingewiesen, indem beispielsweise angeraten wird, an einem bestimmten Steckverbinder die «Männchen» mit einer Zange zu quetschen, damit sie fester in den «Weibchen» sitzen. Hier sei nun eine Empfehlung ausgesprochen, die weit über die Herstellervorschläge hinausgeht:

Ausgehend von der Erkenntnis, dass der Steckverbinder lediglich eine Montageerleichterung ist, Montagearbeiten aber nach der Auslieferung des Fahrzeugs vergleichsweise selten vorkommen und andererseits ausgehend von dem Wissen, dass die Lötverbindung die einzige Art ist, eine elektrisch leitende Verbindung ohne Spannungsabfall, also ohne Übergangswiderstand herzustellen, sei hier empfohlen, die einzelnen Leitungen über den Steckverbinder hinweg durch je zwei Lötungen zu überbrücken. Bild 269 zeigt, wie das gemeint ist.
Sollte dann doch einmal montiert werden müssen, kneift man die Überbrückungsleitungen einfach durch und lötet sie später wieder zusammen. Natürlich könnte man den Steckverbinder auch ganz rausschmeissen, doch würde man dann auf einige Vorteile verzichten.
Wird es nötig, eine beschädigte Leitung durch eine neue Leitung zu ersetzen, beachte man den Umstand, dass bei der Herstellung des Kabelbaums sehr häufig Leitungsabzweige an zunächst nicht erkennbaren Stellen angelötet wurden. Bei Nichtbeachtung dieses Umstandes würden die Abzweigungen zusammen mit der Hauptleitung «totgelegt» werden, was sicherlich nicht im Sinne des Mechanikers liegt.
Darüber hinaus ist beim Ersatz von beschädigten Leitungen zu beachten, dass diese nach bestimmten Kriterien ausgesucht worden sind, die bei der Neuverlegung ebenfalls Beachtung finden sollten:

- Der Leitungsquerschnitt muss der Stromstärke angepasst sein.
- Die Flexibilität und damit die Vibrationsfestigkeit der Leitung hängt von der Anzahl der Kupferkardelen, der Art des Isoliermaterials und dem Durchmesser der Leitung ab.
- Die Hitzebeständigkeit der Leitung hängt von der Art der Isolierung ab.

Die Farbgebung der Leitungsisolierung erleichtert die Orientierung im Bordnetz: Bestimmten Strompfaden sind bestimmte Leitungsfarben zugeordnet (siehe Bilder 270 und 271). Ist eine Leitung überlastet, heizt sie sich auf. Das kann so weit führen, dass ein grosser Schaden entsteht. Zur Vermeidung von Folgeschäden dieser Art hat man Sicherungen in das Bordnetz eingebaut, die zu zweien in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind.

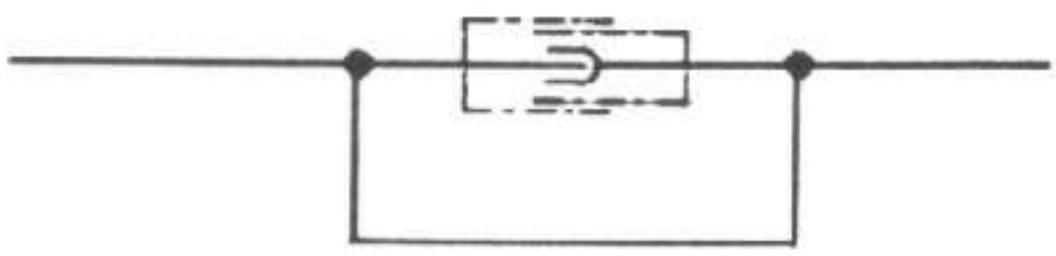


Bild 269
Überbrückungsleitung zusätzlich einlöten zur Vermeidung von Spannungsverlust an oxydiertem Steckverbinder.

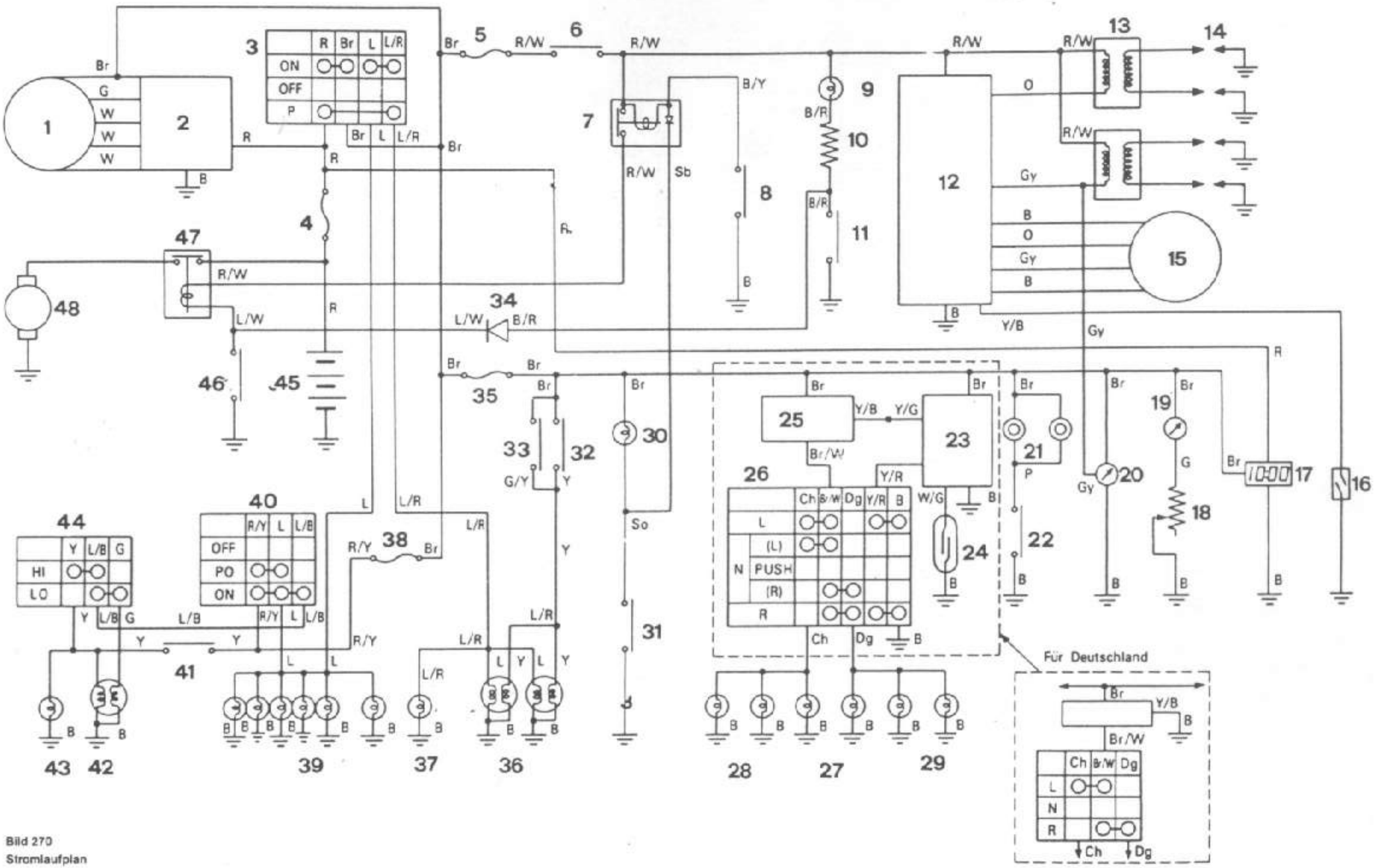


Bild 270
Stromlaufplan

1 Drehstrom-Lichtmaschine
2 Gleichrichter und Spannungsregler
3 Hauptschalter
4 Sicherung (Hauptsicherung)
5 Sicherung (Zündung)
6 Motorstopschalter «ENGINE STOP»
7 Unterbrechungsschalter des Anlassstromkreises
8 Kupplungsschalter
9 Öl-Anzeiglampe «OIL»
10 Widerstand
11 Ölstandschalter
12 Zündung
13 Zündspule
14 Zündkerze
15 Suchspule
16 Überdrehzahlschalter
17 Digitaluhr
18 Kraftstoffzuleitung
19 Kraftstoffmesser
20 Tachometer
21 Hupe
22 Signalhornschalter «HORN»
23 Blinker-Abschaltautomatik
24 Zungenschalter
25 Blinkerrelais
26 Blinklichtschalter «TURN»
27 Blinkleuchte-Kontrollampe «TURN»
28 Blinkleuchte (links)
29 Blinkleuchte (rechts)
30 Leerlauf-Kontrollampe «NEUTRAL»
31 Leerlaufkontrolle
32 Hinterrad Bremslichtschalter
33 Vorderrad Bremslichtschalter
34 Diode
35 Sicherung (Signalsicherung)
36 Schluss-/Bremsleuchte
37 Nummernschildbeleuchtung
38 Sicherung (Scheinwerfersicherung)
39 Instrumenten-Kontrollampe
40 Lichtschalter «LIGHTS»
41 Blinkschalter «PASS»
42 Scheinwerfer
43 Fernlicht-Kontrollampe «HIGH BEAM»
44 Lichtschalter «LIGHTS» (Dimmer)
45 Batterie
46 Anlasserschalter
47 Relaisschalter
48 Anlasser

Kabelfarben:
Br = Braun
R = Rot
W = Weiss
B = Schwarz
L = Blau
P = Rosa
O = Orange
G = Grün
R/W = Rot/Weiss
L/W = Blau/Weiss
L/B = Blau/Schwarz
R/Y = Rot/Gelb
Y/B = Gelb/Schwarz
Br/W = Braun/Weiss
Y/G = Gelb/Grün
W/G = Weiss/Grün
Y/R = Gelb/Rot
R/W = Rot/Weiss
L/R = Blau/Rot
G/Y = Grün/Gelb
E = Masse
B/R = Schwarz/Rot
Gy = Grau
B/Y = Schwarz/Gelb

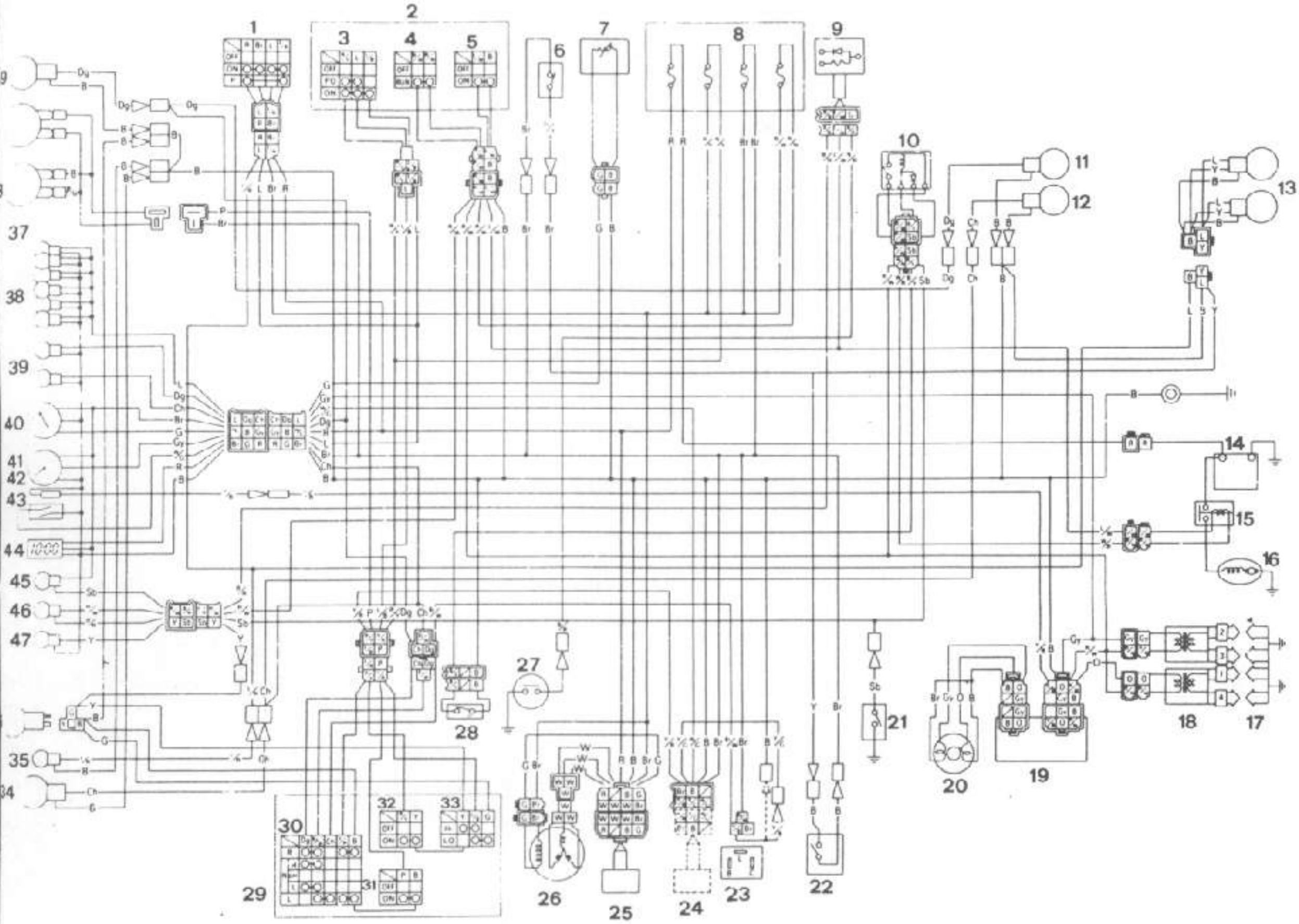


Bild 271
Schaltplan

1 Hauptschalter
2 Schalter an der Lenkstange (rechts)
3 Lichtschalter «LIGHTS»
4 Motorstopschalter «ENGINE STOP»
5 Startknopf «START»
6 Vorderrad-Bremslichtschalter
7 Kraftstoffzuleitung
8 Sicherungskasten
9 Diode
10 Unterbrechungsschalter des Anlassstromkreises
11 Blinkleuchte (rechts)
12 Blinkleuchte (links)
13 Schluss-/Bremsleuchte
14 Batterie
15 Relaisschalter
16 Anlasser
17 Zündkerze
18 Zündspule
19 Zündung
20 Suchspule
21 Leerlaufkontrolle
22 Hinterrad-Bremslichtschalter
23 Blinkerrelais
24 Blinker-Abschaltautomatik
25 Gleichrichter und Spannungsregler
26 Drehstrom-Lichtmaschine
27 Ölstandschalter
28 Kupplungsschalter
29 Schalter an der Lenkstange (links)
30 Blinklichtschalter «TURN»
31 Signalhornschalter «HORN»
32 Blinkerschalter «PASS»
33 Lichtschalter «LIGHT» (Dimmer)
34 Blinker vorne, links
35 Nebenleuchte
36 Scheinwerfer
37 Instrumenteneinheit
38 Instrumenten-Kontrollampe
39 Blinkleuchte-Kontrollampe «TURN»
40 Kraftstoffmesser
41 Tachometer
42 Überdrehzahlschalter
43 Zungenschalter
44 Digitaluhr
45 Leerlauf-Kontrollampe «NEUTRAL»
46 Öl-Anzeigelampe «OEL»
47 Fernlicht-Kontrollampe «HIGH BEAM»

Kabelfarben:
Br = Braun
R = Rot
W = Weiss
B = Schwarz
Y = Gelb
Dg = Dunkelgrün
Ch = Schokoladenfarbe
Sb = Himmelblau
L = Blau
P = Rosa
O = Orange
G = Grün
R/W = Rot/Weiss
L/W = Blau/Weiss
L/B = Blau/Schwarz
R/Y = Rot/Gelb
Y/B = Gelb/Schwarz
Br/W = Braun/Weiss
Y/G = Gelb/Grün
W/G = Weiss/Grün
Y/R = Gelb/Rot
R/W = Rot/Weiss
L/R = Blau/Rot
G/Y = Grün/Gelb
E = Masse
B/R = Schwarz/Rot
Gy = Grau
B/Y = Schwarz/Gelb

Sicherungskasten ist unter dem Scheinwerfer angebracht. Die Hauptsicherung befindet sich jedoch nicht im Sicherungskasten, sondern befindet sich unter dem Sitz. Falls eine der Sicherungen durchgebrannt ist, den Zündschalter und den Schalter des betroffenen Stromkreises ausschalten; danach eine neue Sicherung mit richtiger Stromstärke einsetzen. Die Schalter wieder einschalten und die Funktionsweise des elektrischen Bauteils überprüfen. Falls die neu eingebaute Sicherung sofort wieder durchbrennt, so muss der schadhafte Stromkreis gründlich geprüft werden. Es darf keine Sicherung mit einer höheren Stromstärke, sondern nur eine mit der empfohlenen Stromstärke eingebaut werden. Wird eine Sicherung mit falscher Stromstärke eingesetzt, so kann daraus eine übermässige Beschädigung und ein möglicher Brand im elektrischen System hervorgerufen werden.

7.2 Die Starteranlage

Bei der «YAMAHA XJ 900» hat man auf den Einbau einer mechanischen Startvorrichtung (Kickstarter) verzichtet. Der Fahrer dieses Fahrzeuges ist also ganz auf die Zuverlässigkeit der Elektrostartanlage angewiesen. Nun ist aber der technische Stand solcher Starteranlagen derart hoch, dass sie einwandfrei ihren Dienst verrichten. Demzufolge werden Reparaturen an den Teilen der Starteranlage auch sehr selten sein.
Der Anlasserstromkreis an diesem Modell besteht aus dem Anlasser, dem Anlasserrelais, dem Anlasser-Ausschaltrelais und dem Unterbrechungsrelais des Anlass-Stromkreises. Wenn der Motorstopschalter sowie der Zündschalter eingeschaltet sind, so kann der Motor nur unter den nachfolgenden Bedingungen geschaltet werden:

— Das Getriebe befindet sich in der Leerlaufstellung (die Leerlaufkontrolle ist eingeschaltet).
— Der Kupplungshebel ist bis zur Lenkerstange durchgezogen (der Kupplungsschalter ist eingeschaltet).

Das Unterbrechungsrelais verhindert, dass der Anlasser bedient werden kann, wenn keine der oben genannten Bedingungen erfüllt wurde. In diesem besonderen Fall ist das Unterbrechungsrelais des Anlasserstromkreises ausgeschaltet, so dass kein Strom zum Anlasser fliessen kann.
Zur besseren Erläuterung der Starteranlage ist in Bild 272 ein Schaltschema des Anlasserstromkreises gezeigt.

7.2.1 Aus- und Einbau

Der Aus- und Einbau eines Anlassers ist eine einfache Angelegenheit. Wir verweisen auf die Beschreibung in Kap. 2.2, speziell Kap. 2.2.5.

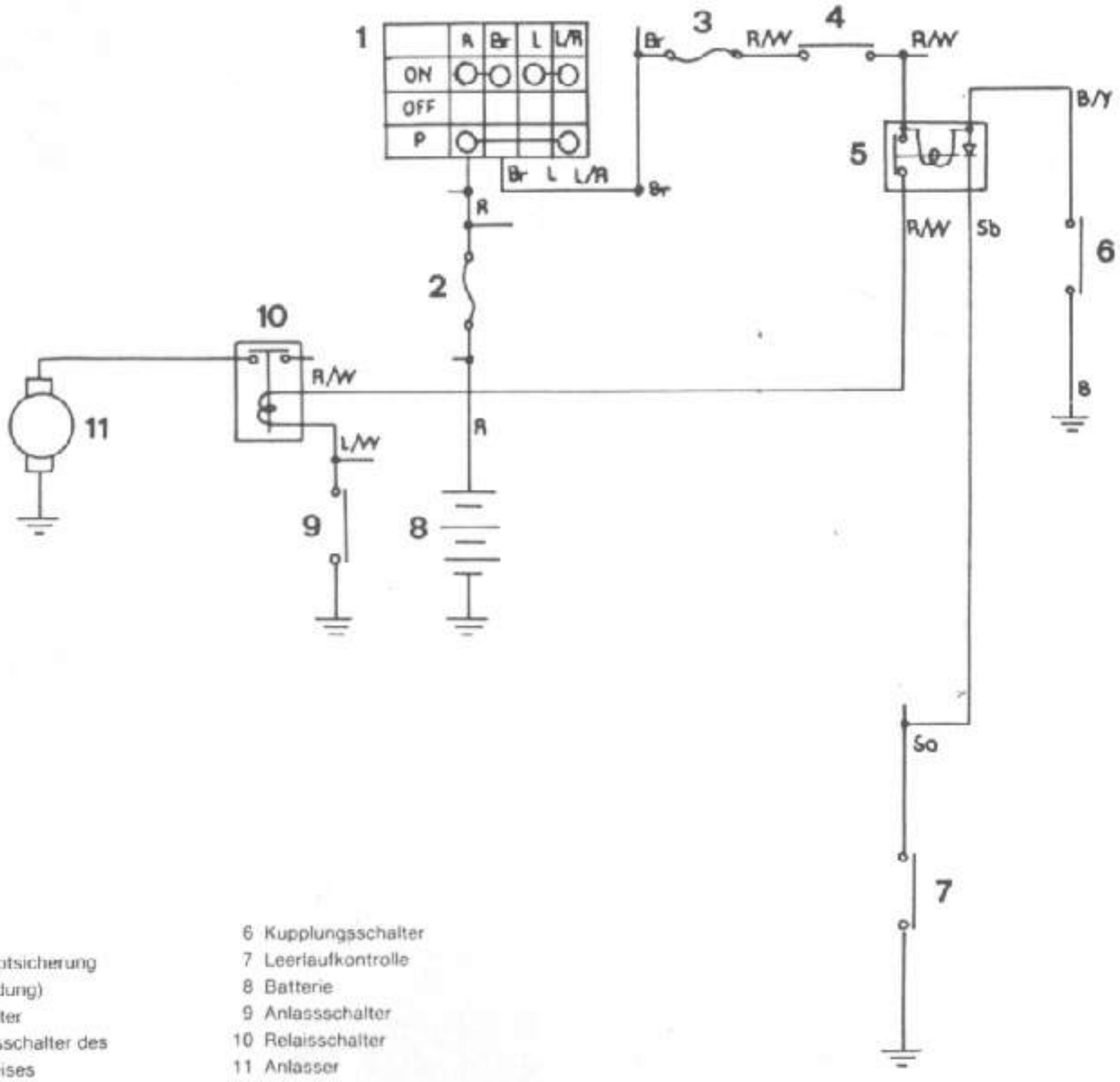


Bild 272
Anlass-Stromkreis

1 Hauptschalter
2 Sicherung (Hauptsicherung
3 Sicherung (Zündung)
4 Motorstopschalter
5 Unterbrechungsschalter des Anlassstromkreises
6 Kupplungsschalter
7 Leerlaufkontrolle
8 Batterie
9 Anlassschalter
10 Relaisschalter
11 Anlasser

7.2.2 Anlasser prüfen und reparieren

- Die Aussenfläche des Kollektors prüfen. Falls die Oberfläche verschmutzt ist, diese mit feinem Schmirgelleinen der Körnung 600 reinigen.
- Die Tiefe der Glimmerisolierung zwischen den Kollektorsegmenten sollte 0,4–0,8 mm betragen (Bild 273). Wenn nicht, mit einem geeigneten Werkzeug den Glimmer herausschaben (z.B. mit einem zurechtgeschliffenen Sägeblatt).
  Der Glimmer muss tiefer als die Kollektorsegmente angeordnet sein, um die richtige Funktion des Kollektors zu gewährleisten.
- Die Anlasser-Läuferwicklung sollte mit einem Ohmmeter auf Isolationskurzschluss (Strom- oder Massenschluss; siehe Bild 274) und Stromdurchgang (Bild 275) geprüft werden. Der Wicklungswiderstand der Spulenwicklung beträgt bei 20° C rund 0,014 Ohm ± 6%.
- Die vorderen und hinteren Lager auf Beschädigung kontrollieren. Wenn die Lager beschädigt sind, dann muss der Anlasser erneuert werden.
- Die Länge der Bürsten prüfen. Die Bürsten sind zu erneuern, wenn diese über die Verschleissgrenze von 8,5 mm abgenutzt sind.
- Die Federkraft der Bürstenfedern kontrollieren. Am besten werden sie mit einer neuen Feder verglichen. Falls sie schwach sind, müssen sie erneuert werden.

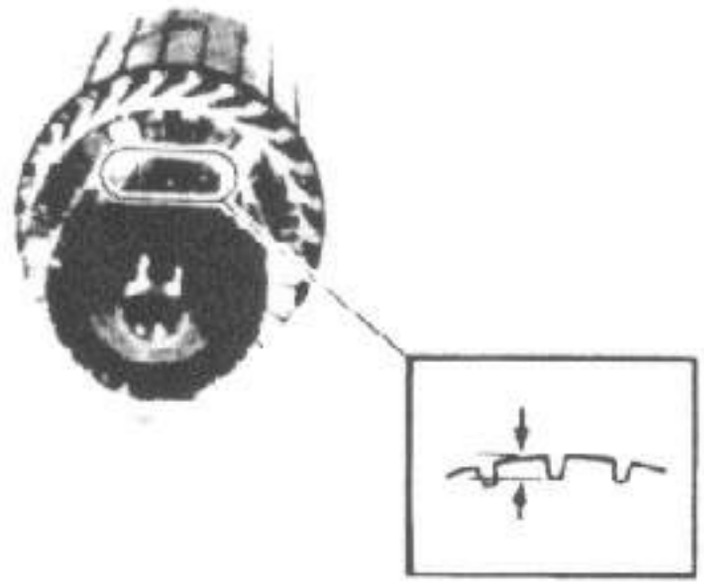


Bild 273

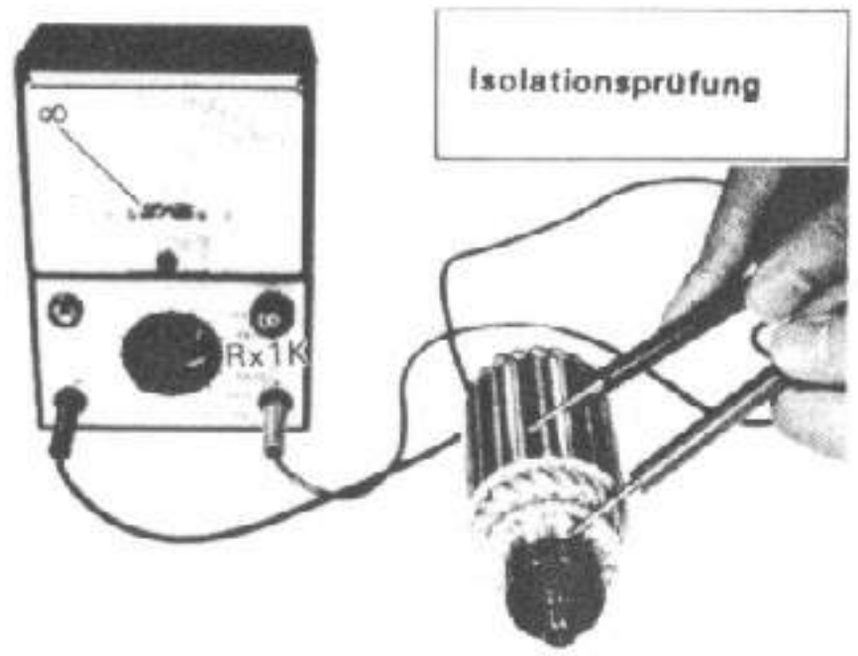


Bild 274

7.2.3 Relaisschalter überprüfen

- Die Anlasser-Relaisleitungen am Relais abtrennen.
- Die Prüfproben des Taschenprüfgerätes an die Relaisklemmen anschliessen (Taschenprüfgerät auf die «Ohm x 1»-Skala einstellen).
- Den Zündschalter auf Position «ON», den Motorstopschalter auf Position «RUN» und den Schalthebel auf «NEUTRAL» drehen.
- Den Anlassschalter drücken. Das Relais sollte aktiviert werden (Klickgeräusch), das Prüfgerät muss Null anzeigen. Falls nicht Null angezeigt wird, muss das Relais erneuert werden.
- Wenn das Relais kein Klickgeräusch erzeugt, sind die Kabel vom Anlassschalter (weiss/rot) und von der Batterie (blau/weiss) zu kontrollieren. Danach die Zündung abschalten. Die «Ohm x 1»-Skala am Prüfgerät verwenden. Der Widerstand zwischen den Kabeln sollte nicht mehr als 3,4 Ohm betragen. Falls der Widerstand grösser ist, muss das Relais erneuert werden.

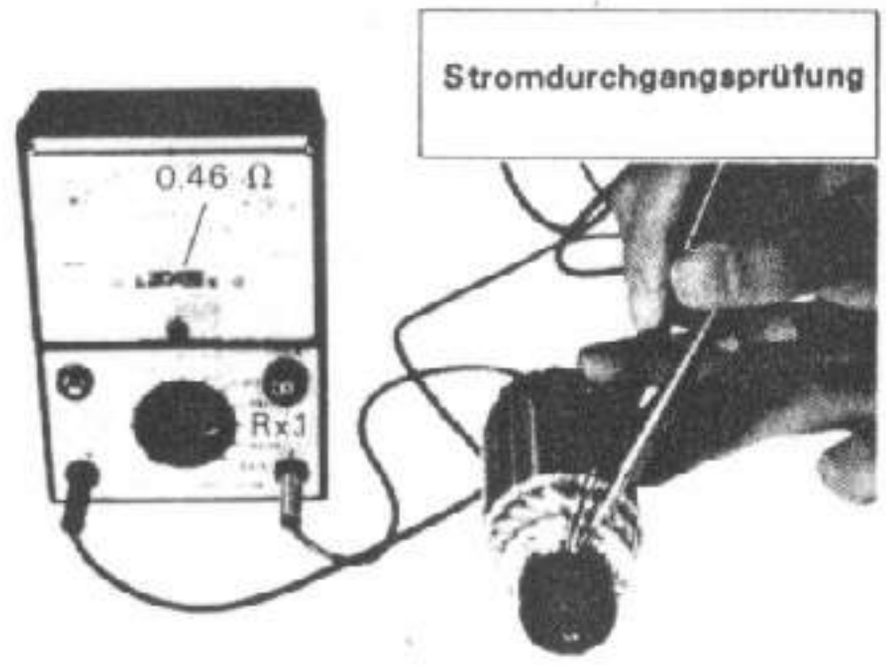


Bild 275

7.2.4 Unterbrechungsschalter des Anlass-Stromkreises

- Den Sitz abnehmen.
- Den Unterbrechungsschalter der Anlasserschaltung («1» in Bild 276) von der Tragplatte der elektrischen Komponenten abnehmen und den Anschluss abtrennen.
- Den Widerstand der Relaisspulenwindungen mit einem Taschentestgerät prüfen (Bild 277). Wenn der Widerstand nicht dem vorgeschriebenen Wert entspricht, muss das Relais ausgewechselt werden.

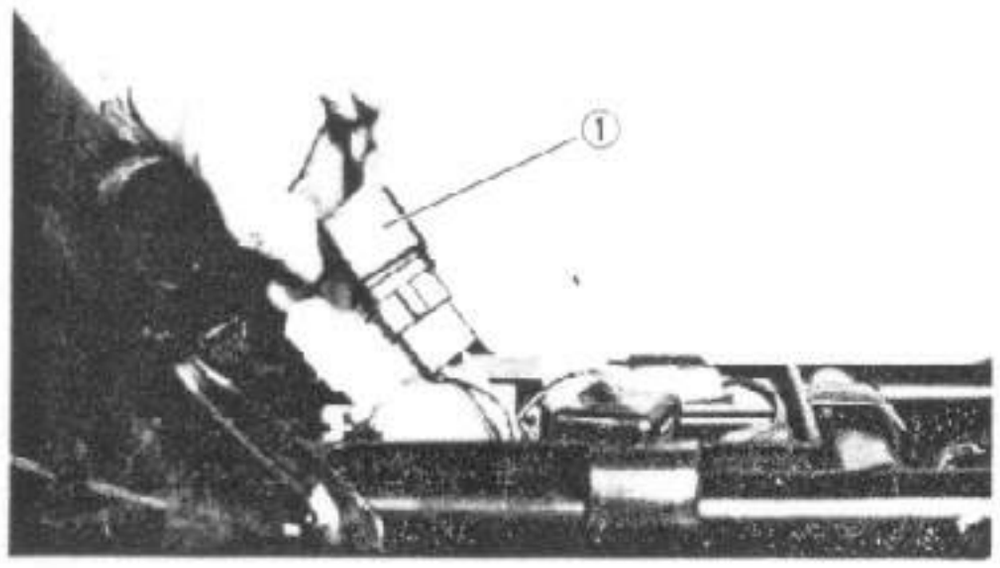


Bild 276

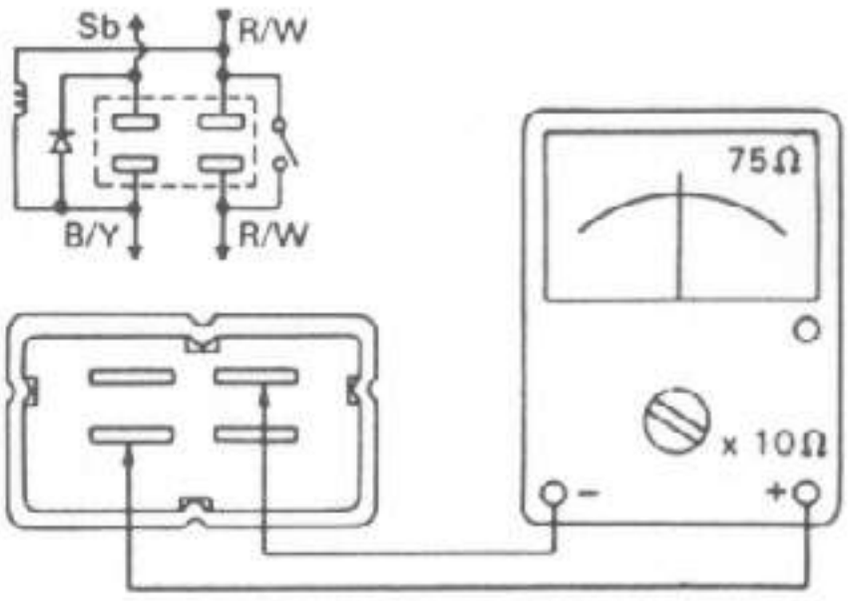


Bild 277

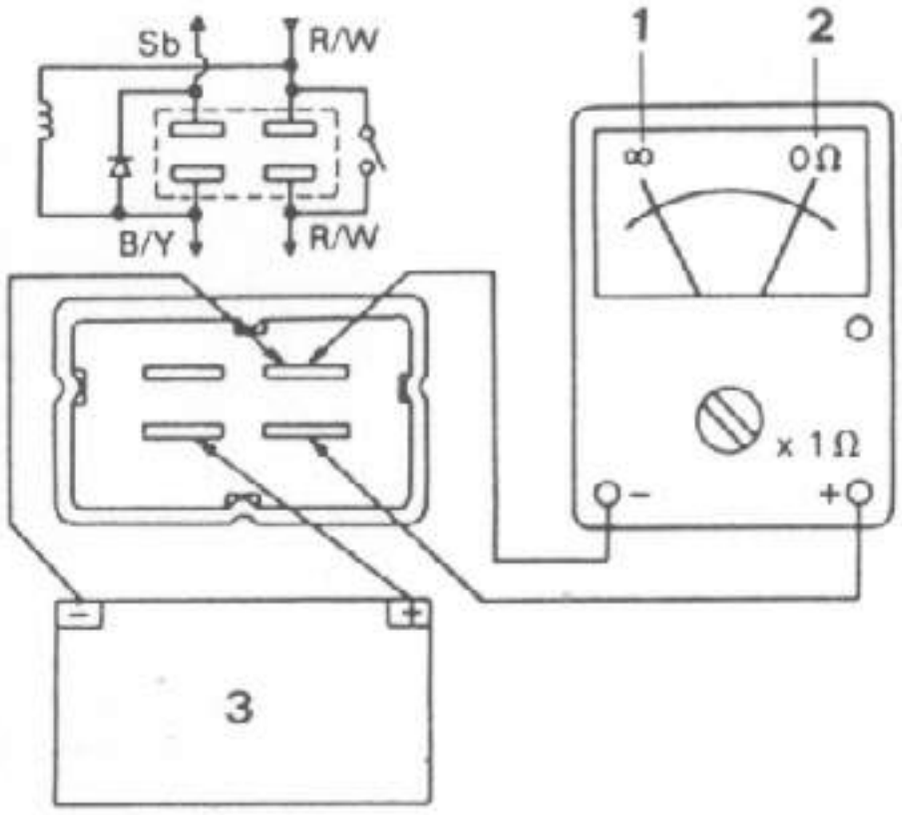


Bild 278
Relaisfunktion prüfen

1 Wenn die Batterie angeschlossen ist
2 Wenn die Batterie abgetrennt ist
3 Batterie

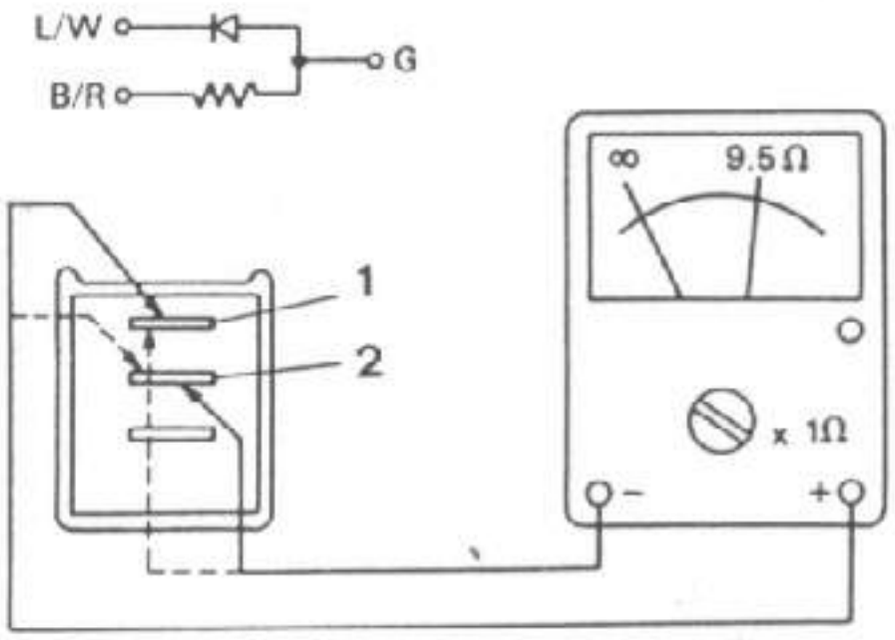


Bild 279
Diode prüfen

1 schwarz/rot
2 blau/weiss

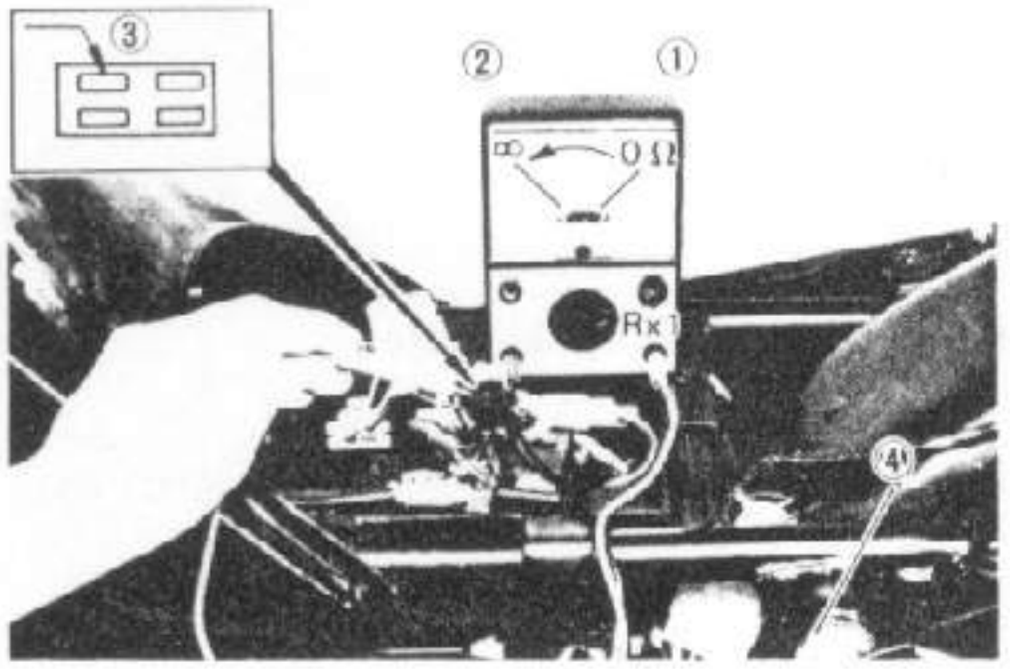


Bild 280
Leerlaufkontrolle prüfen

1 Neutral
2 Geschaltet
3 Himmelblau
4 Erde

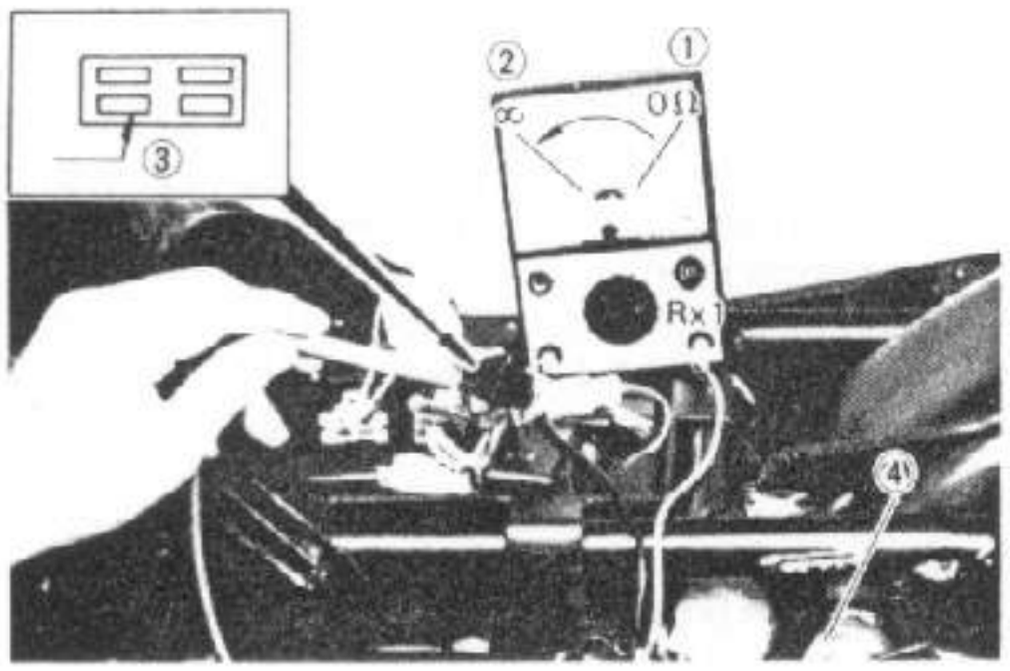


Bild 281
Kupplungsschalter prüfen

1 Gelöst
2 Gekuppelt
3 Schwarz/Gelb
4 Erde

- Die Relaisfunktion mit einer 12 Volt-Batterie und dem Taschentestgerät prüfen. Die Leitungen gemäss Bild 278 anschliessen. Wenn die Widerstandswerte nicht mit denen der Abbildung übereinstimmen, muss das Relais ausgewechselt werden.

7.2.5 Diode prüfen

- Sitz abnehmen.
- Die Diode von der Tragplatte der elektrischen Komponenten abnehmen und den Anschluss abtrennen.
- Den Widerstand der Diode wie in Bild 279 gezeigt mit einem Taschentestgerät prüfen. Wenn der Widerstandswert nicht dem in der Abbildung gezeigten Wert entspricht, muss die Diode ausgewechselt werden.
  Zu beachten ist, dass nur vom YAMAHA-Taschentestgerät bei der Durchgangsprüfung ein Wert von 9,5 Ohm angezeigt wird. Bei anderen Testgeräten variieren die Testdaten.

7.2.6 Die Leerlaufkontrolle prüfen

- Den Sitz abnehmen.
- Den 4poligen Anschluss vom Hauptkabelbaum trennen.
- Die Leitungen des Taschentestgerätes gemäss Bild 280 anschliessen und den Testgerätwähler auf «Ohm x 1» einstellen. Wenn sich das Getriebe in der Nullposition befindet, sollte das Testgerät Null Ohm anzeigen.
  Wenn Das Getriebe geschaltet worden ist, sollte das Testgerät unendlich anzeigen.

7.2.7 Den Kupplungsschalter überprüfen

- Den Sitz abnehmen.
- Den 4poligen Anschluss vom Hauptkabelbaum abtrennen.
- Die Leitungen des Taschentestgerätes gemäss Bild 281 anschliessen und den Testgerätewähler auf «Ohm x 1» einstellen.
  Wenn die Kupplung gelöst ist, sollte das Testgerät Null anzeigen. wenn die Kupplung betätigt worden ist, sollte das Testgerät unendlich anzeigen.

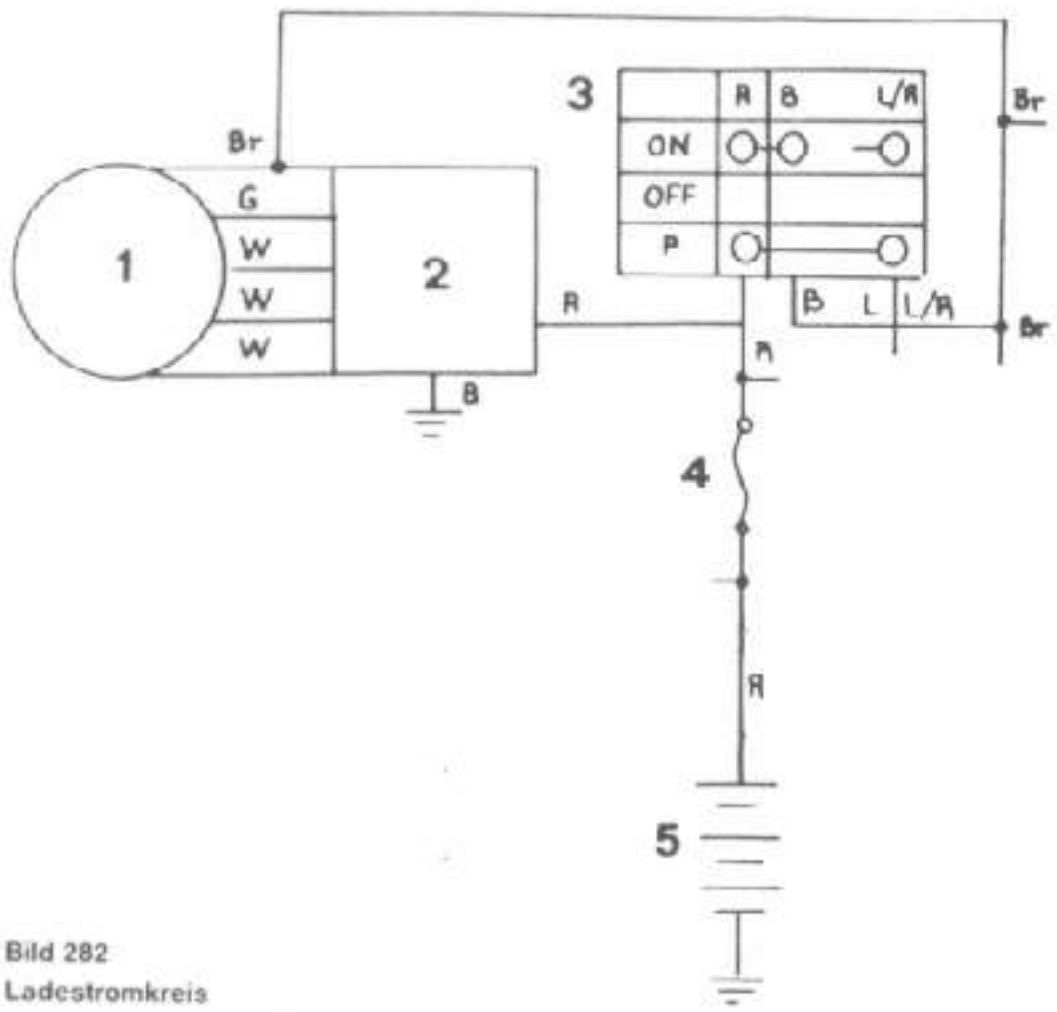


Bild 282
Ladestromkreis

1 Drehstrom-Lichtmaschine
2 Gleichrichter und Spannungsregler
3 Hauptschalter
4 Sicherung (Hauptsicherung)
5 Batterie

7.3 Die Ladestromanlage

7.3.1 Beschreibung des Zusammenspiels im Ladestromkreis

Das Zusammenspiel zwischen Generator und Batterie, die beide für die Spannungsversorgung des Fahrzeuges zuständig sind, findet im Ladestromkreis statt. Bild 282 soll verdeutlichen, wie das bei der «YAMAHA XJ 900» vor sich geht. Hierbei wird vorausgesetzt, dass der Leser die Grundbegriffe der Elektrotechnik und der Elektrik beherrscht. Sollte das nicht der Fall sein, sei an dieser Stelle der Hinweis gegeben, dass im Sonderband «Elektrik am Motorrad, Teil 1» Bestellnummer 5008 (Verlag Bucheli, 6301 Zug) sowohl über die Grundlagen als auch über Generatoren unterschiedlicher Bauart eingehend informiert wird.
Der Einbau von Wechselstromgeneratoren in Fahrzeugen mit Gleichstromverbrauchern ist erst seit der Zeit möglich, in der leistungsstarke Gleichrichterdioden für die Gleichrichtung des Wechselstromes eingesetzt werden können. Die Spannungsregelung an Wechselstromgeneratoren mit Dauermagnet-Rotoren ist erst seit der Zeit möglich, seit es leistungsstarke Thyristoren und Zenerdioden gibt, die in sinnvollem Zusammenspiel dafür sorgen, dass die Bordnetzspannung trotz steigender Drehzahl einen bestimmten Werte nicht übersteigt. Dieser Spannungsregelung liegt folgende Gesetzmässigkeit zugrunde:

1. Schliesst man an eine Wechselstrom-Generatorspule einen Verbraucher mit vorgeschriebenem (angepasstem) Widerstand an, hält sich die Betriebsspannung im gesamten Drehzahlbereich des Motors im Rahmen der zulässigen Toleranz.
2. Schliesst man an die gleiche Spule einen Verbraucher mit grösserem Widerstand, also kleinerer Leistung an, steigt die von der Generatorspule angegebene Spannung auf einen unzulässig hohen Wert an. Die damit verbundene Steigerung der Stromstärke kann zur Zerstörung des Verbrauchers führen. Im Extremfall ist der Verbraucherwiderstand unendlich hoch. Das kann man sich in einem Stromkreis vorstellen, der nicht geschlossen ist. In diesem Fall erreicht die Generatorspannung Werte, die je nach Aufbau der Spule bis zu oder sogar über 100 Volt betragen kann.
3. Schliesst man an die gleiche Generatorspule einen Verbraucher an, der nur einen kleinen Widerstand hat, also ein Verbraucher mit hoher Leistung ist, stellt sich eine Generatorspannung ein, die wesentlich niedriger ist als die vorgesehene Betriebsspannung. Bedingt durch die niedrige Spannung fliesst wenig Strom, der Verbraucher gibt nicht seine Nennleistung ab. Kaputtgehen kann dabei nichts. Im Extremfall hat ein «gedachter Verbraucher» den Widerstand von Null Ohm. Das ist der Fall, wenn der Stromkreis einfach kurzgeschlossen wird (die Drähte beider Spulenausgänge berühren sich). Die Folge davon ist ein Herunterbrechen der Spannung auf nahezu Null Volt und damit eine Stromstärke von nahezu Null Ampère.

Den unter Punkt 3 erwähnten Umstand macht man sich bei elektronisch geregelten Wechselstromgeneratoren mit Dauermagnetrotoren zunutze: Steigt die Spannung über einen vorgeschriebenen Wert (14,5 Volt) hinaus an, legt man über einen elektronischen Schalter (Thyristor) die Generatorwicklung für den Bruchteil einer Sekunde an Masse an, schliesst also kurz. Dabei bricht die Spannung schlagartig herunter, der Thyristor sperrt wieder, die Spannung baut sich auf, aber nur bis 14,5 Volt, dann schaltet der Thyristor erneut, ohne Verschleiss, ohne Ermüdung, mit unvorstellbar hoher Schaltgeschwindigkeit. Letztere ermöglicht es, eine Netzspannung zu erzeugen, die fast keine Schwankungen aufweist.

7.3.2 Die Batterie

Bei der «YAMAHA XJ 900» arbeiten alle elektronischen Verbraucher mit Gleichstrom. Bei Stillstand des Motors und im unteren Drehzahlbereich stellt die Batterie die zum Betrieb der Verbraucher erforderliche Energie zur Verfügung. Im mittleren und oberen Drehzahlbereich übernimmt der spannungsgeregelte Wechselstromgenerator die Versorgung aller Verbraucher. Darüber hinaus speist er die Batterie mit Ladestrom. Der gesamte vom Generator erzeugte Wechselstrom wird, bevor er in das Bordnetz eingespeist wird, von einem elektronisch arbeitenden Gleichrichter in Gleichstrom umgewandelt. Gleichrichter und Spannungsregler sind in einer gemeinsamen Baueinheit untergebracht.

Die Bleibatterie hat eine Nennspannung von 12 V und eine Kapazität von 14 Ah. Eine 12 Volt-Batterie besteht aus sechs hintereinandergeschalteten Zellen, von denen jede eine Spannung von etwa 2 Volt abgibt. Die Kapazität von 10 Ah gibt Auskunft über die Menge an elektrischer Energie, die von dieser Batterie gespeichert werden kann.

In jeder der sechs Zellen befinden sich, in verdünnte Schwefelsäure eingetaucht, je zwei Bleiplatten (Bleisulfat $PbSO_4$), welche während des Ladevorganges einer chemischen Veränderung ausgesetzt werden: Aus der positiven Platte wird Bleisuperoxyd (PbO_2), aus der negativen Platte wird reines Blei (Pb). Die Dichte der verdünnten Schwefelsäure ändert sich während des Ladens vom Wert 1,12 g/cm³ auf 1,280 g/cm³. Ein Teil des zugeführten Ladestromes wirkt zersetzend auf den Wasseranteil der (mit Wasser) vedünnten Schwefelsäure. Einzelne Wassermoleküle werden zerlegt in ihre Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff. Diese verlassen gasförmig die Batteriezellen durch die in den Zellenstopfen vorhandenen Bohrungen oder die besonders zu diesem Zweck angelegte Schlauchleitung. Die Folge der Vergasung ist ein langsames Absinken des Säurespiegels in den Batteriezellen. Es ist deshalb notwendig, von Zeit zu Zeit den Säurestand zu kontrollieren und bei Bedarf durch Nachfüllen von destilliertem Wasser so weit anzuheben, dass die Platten einige mm überdeckt sind.

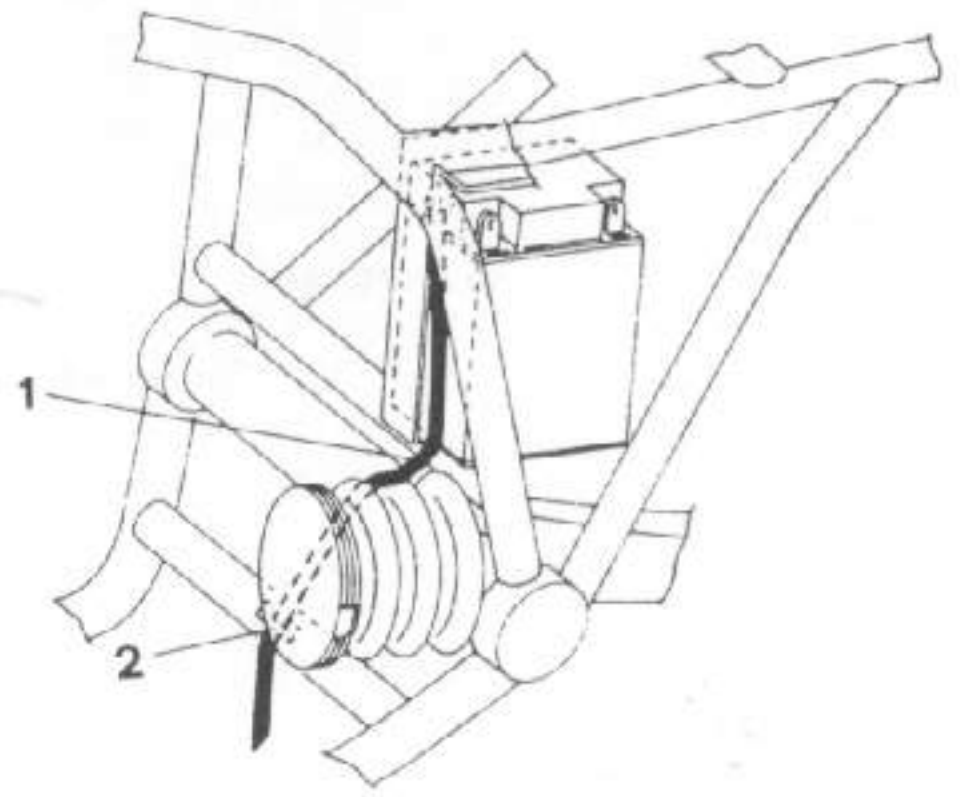


Bild 283
Batterie einbauen

1 Batterie-Entlüftungsrohr 2 Klemme

Wer bei dieser Arbeit, um besser sehen zu können, ein brennendes Streichholz in die Nähe der Zellenöffnung hält, wird eine böse Überraschung erleben. Über dem Säurespiegel befindet sich noch ein Gasgemisch aus Sauerstoff und Wasserstoff, genannt «Knallgas», hoch entzündlich und damit gefährlich!

Wird das Nachfüllen der Batteriezellen an einer tief entladenen Batterie ausgeführt, ist zu bedenken, dass die Batteriesäure während des Ladens nicht nur ihre Dichte verändert, sondern auch an Rauminhalt zunimmt. Der Säurespiegel steigt also während des Aufladens. Hat man vorher zu viel Wasser nachgefüllt, laufen die Zellen jetzt über. Die Säurespritzer richten mit Sicherheit Schäden an den Teilen an, die sie benetzen.

Starkes Gasen der Batterie beobachtet man dann, wenn der Batterie ein zu hoher Ladestrom zugeführt wird oder wenn in eine voll geladene Batterie weiterer Ladestrom hineingepumpt wird. Die Stärke des Ladestromes richtet sich nach der Kapazität der Batterie. Dabei ist es für die Batterie um so besser, je langsamer sie aufgeladen wird. Als obere Grenze des Vertretbaren gilt der zehnstündige Ladestrom. Man errechnet ihn, indem man die Kapazität der Batterie (14 Ah) durch die Ladezeit (10 h) teilt. Das Ergebnis heisst: Maximaler Ladestrom (1,4 A). Besser für die Batterie wäre jedoch ein zwanzigstündiger Ladevorgang mit einem Ladestrom von 0,7 A.

Soll die Batterie in eingebautem Zustand mit Hilfe eines Ladegerätes aufgeladen werden, empfiehlt es sich, die elektrische Verbindung zum Bordnetz für die Dauer des Ladevorganges zu trennen, die Batterie also abzuklemmen. So schützt man die elektronischen Bauteile im Bordnetz des Fahrzeuges vor Zerstörung durch Spannungsspitzen, die vom Ladegerät ausgehen können.

Beim Einbau der Batterie in das Fahrzeug achte man darauf, dass die Polfahnen der Batterie und die Kabelschuhe der Anschlussleitungen frei sind von Salzen und Ausblühungen. Diese würden dem Stromfluss einen erhöhten Widerstand entgegensetzen. Das Einfetten der Batteriepole mit speziellem Polschutzfett (BOSCH Ft 40 v1) verhindert die Neubildung von Salzen und Ausblühungen.

Ist die Batterie mit einer Drainage (Entgasungsschlauch) versehen, sollte die Schlauchleitung knickfrei so verlegt weden, dass Säurespritzer nicht an Teile des Fahrwerks gelangen können.

Montagehinweise:

Beim Ausbau der Batterie löst man immer zuerst die Leitung vom Minuspol, welcher elektrisch leitend mit den metallischen Bauteilen des Fahrzeugrahmens und des Motors verbunden ist. Dann erst löst man die Leitungsverbindung zum Pluspol der Batterie. Berührt man dabei mit dem Schraubenschlüssel Teile des Fahrzeugrahmens, kann nichts passieren, da die Verbindung zum Minuspol der Batterie bereits abgetrennt ist.

Beim Einbau der Batterie geht man grundsätzlich den umgekehrten Weg, also erst den Pluspol anschliessen, dann den Minuspol. Auf den richtigen Anschluss des Entlüftungsrohres achten und sicherstellen, dass dieses richtig verlegt und nicht beschädigt oder verstopft ist (Bild 283). Ausserdem hat man beim Einbau der Batterie unbedingt auf die richtige Polarität zu achten: Die elektronischen Bauteile im Bordnetz des Fahrzeugs sind im

Bruchteil einer Sekunde zerstört, wenn man die Anschlüsse an Pluspol und Minuspol der Batterie vertauscht. Die gleiche Folge hat ein entsprechender Fehler, der beim Anschliessen des Ladegerätes gemacht werden kann: Eine leere Batterie, mit falscher Polarität am Ladegerät angeschlossen, lädt sich anstandslos mit vertauschter Polarität auf. Der grosse Folgeschaden tritt dann auf, wenn man diese Batterie «richtig» gepolt in das Fahrzeug einbaut. Für das Aufladen einer Batterie gilt: Plusclip des Ladegerätes an den Pluspol der Batterie anlegen, Minusclip des Ladegerätes an den Minuspol der Batterie legen!

Batteriesäure ist giftig und gefährlich und kann zu ernsthaften Verbrennungen führen. Daher unbedingt darauf achten, dass Batteriesäure nicht verspritzt und mit der Haut, den Augen oder mit Kleidungsstücken in Berührung kommt. Geschieht dies trotzdem, sind die betroffenen Teile sofort mit Wasser abzuspülen. Gerät Batteriesäure in die Augen, sind diese etwa 15 Minuten lang mit Wasser zu spülen und danach ist sofort ein Arzt aufzusuchen. Wird Batteriesäure versehentlich getrunken, sind sofort grosse Mengen Wasser oder Milch einzunehmen. Danach Salatöl trinken und sofort einen Arzt aufsuchen.

Batterien erzeugen hochexplosives Wasserstoffgas: daher niemals Funken, offene Flammen, Zigaretten usw. in die Nähe der Batterie bringen. In geschlossenen Räumen muss für gute Belüftung gesorgt werden. Bei Arbeiten an der Batterie ist es von Vorteil, wenn eine Schutzbrille getragen wird. Denn man kann ja nie wissen!

7.3.3 Lichtmaschine aus- und einbauen

Der Aus- und Einbau der Lichtmaschine bietet keine besonderen Schwierigkeiten und ist in Kap. 2.2, insbesondere Kapitel 2.2.5, eingehend beschrieben.

7.3.4 Lichtmaschine prüfen

- Ein Gleichstrom-Voltmeter an die Batterieklemmen anschliessen.
- Den Motor anlassen.
- Die Motordrehzahl auf etwa 2000 U/min. oder mehr erhöhen und Lichtmaschinenspannung prüfen. Der Wert sollte bei 14,5 ± 0,3 V bei 20° C liegen.

Falls die angegebene Spannung nicht erzeugt wird, ist folgende Prüfung durchzuführen:

- Den Sitz entfernen.
- Den 2poligen und 3poligen Anschluss vom Netzgenerator abtrennen.
- Den Widerstand zwischen den Klemmen gemäss Bild 284 und 285 messen.
  Sollwerte:
  — Widerstand der Feldwicklung: 4,0 Ohm ± 10% bei 20° C.
  — Widerstand der Statorwicklung: 0,46 Ohm ± 10% bei 20° C.
  Wenn der Widerstand nicht den vorgeschriebenen Werten entspricht, dann ist die entsprechende Wicklung unterbrochen. Die Anschlüsse der Wicklungen kontrollieren. Falls diese in Ordnung sind, dann ist die Wicklung selbst beschädigt und muss erneuert werden.

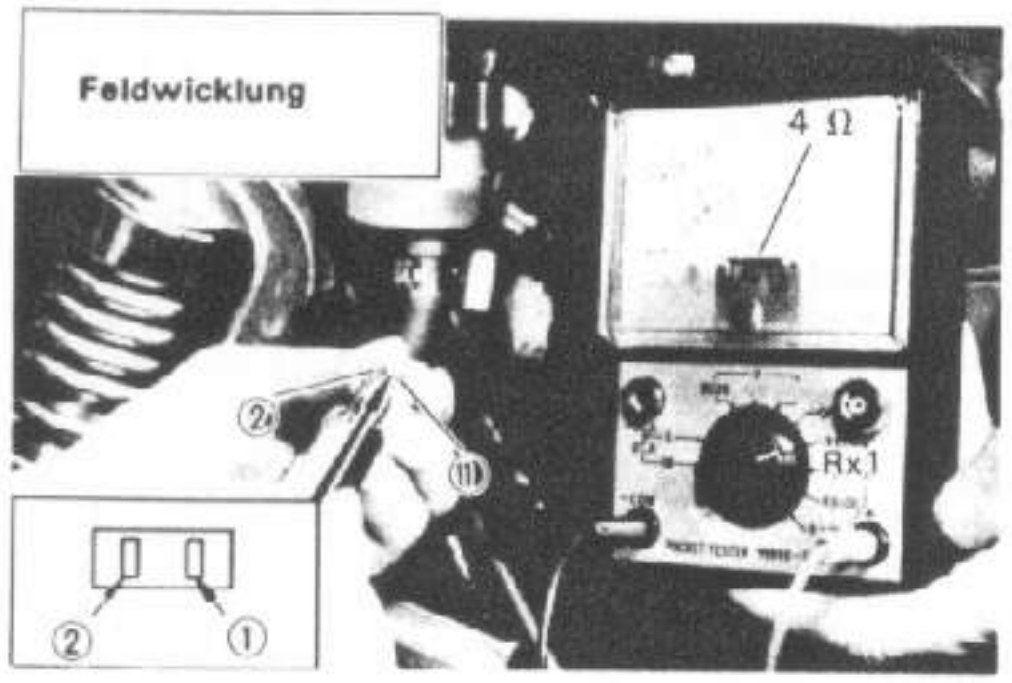


Bild 284
Widerstand der Feldwicklung prüfen

1 Braun
2 Grün

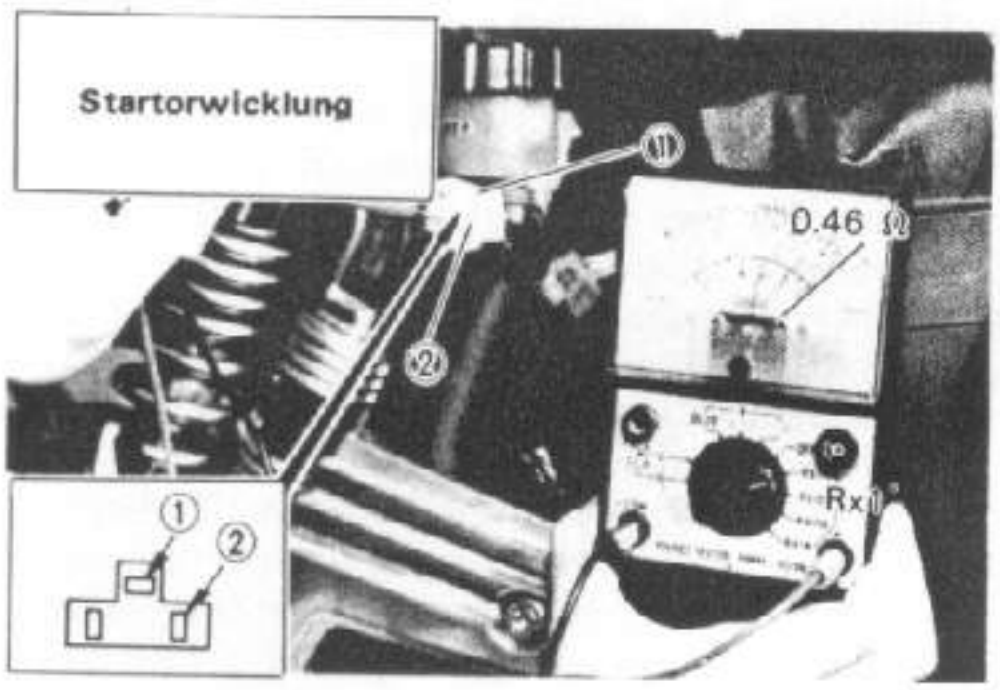


Bild 285
Widerstand der Statorwicklung prüfen

1 Weiss
2 Weiss

7.3.5 Generatorbürsten auswechseln

Die Generatorbürsten müssen regelmässig ausgewechselt werden:

- Die Schrauben der Generatorabdeckung abnehmen.
- Die Generatorabdeckung (links) ausbauen.
- Die Schrauben entfernen und den Bürsten-Aufbau von der Abdeckung trennen (Bild 283 a).
- Die Flachkopfschrauben entfernen und die alten Bürsten gegen neue austauschen.
- Die verbleibenden Arbeiten in umgekehrter Reihenfolge durchführen.

7.3.6 Spannungsregler prüfen

Der IC-Spannungsregler ist eine kleine und normalerweise sehr zuverlässige Einheit. Aufgrund der integrierten Schaltkreise ist dieser Spannungsregler sehr klein ausgeführt und weist im Gegensatz zu herkömmlichen, mechanischen Spannungsreglern keinerlei Verschleiss

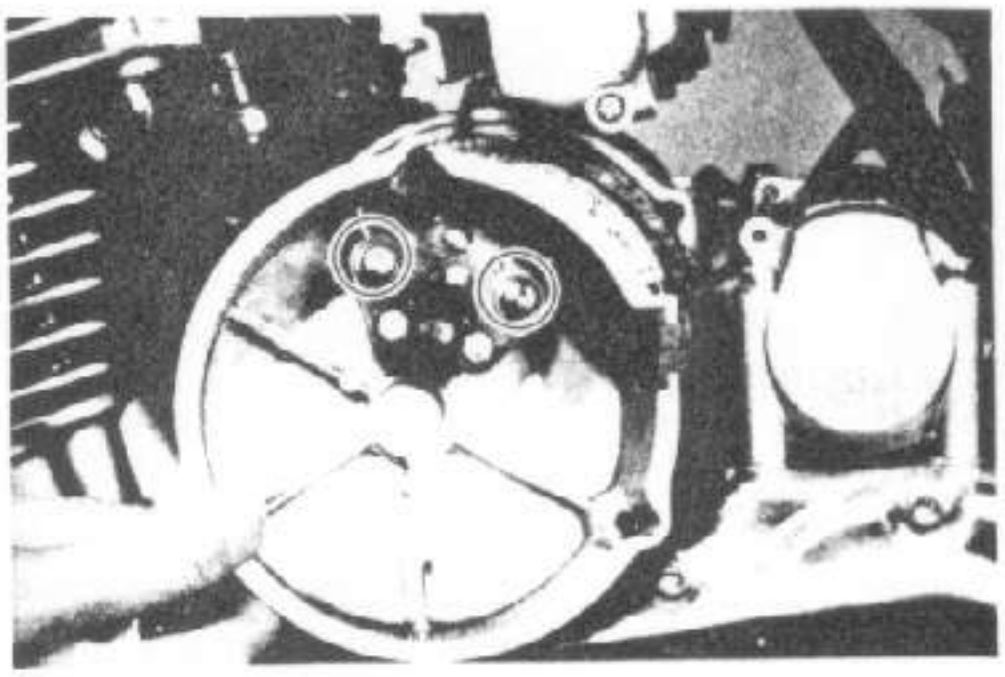


Bild 285 a

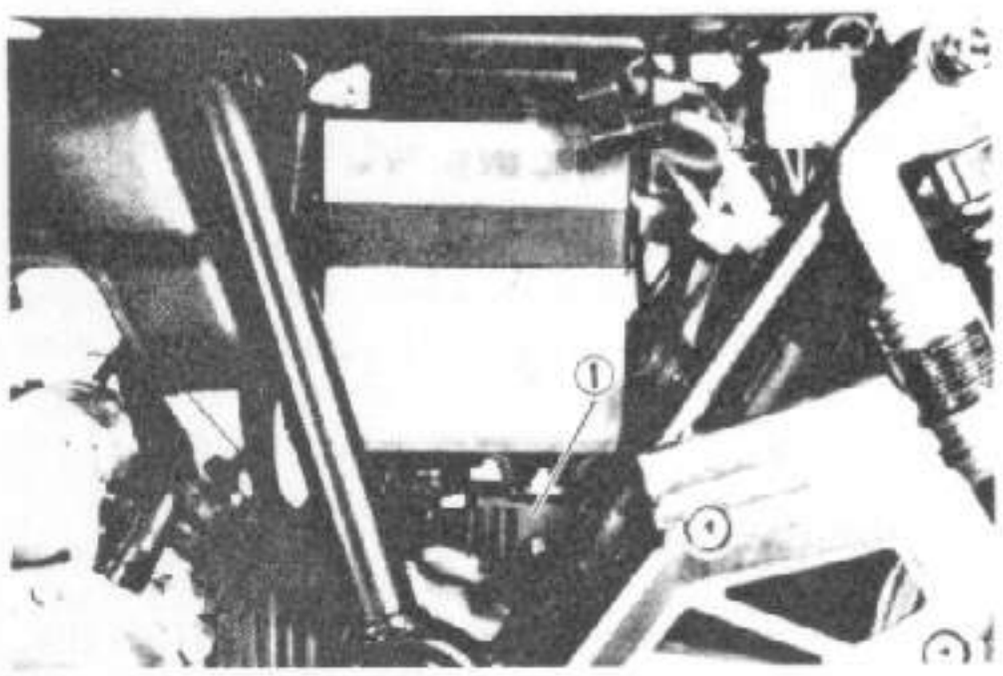


Bild 286
Gleichrichter und Spannungsregler prüfen (1)

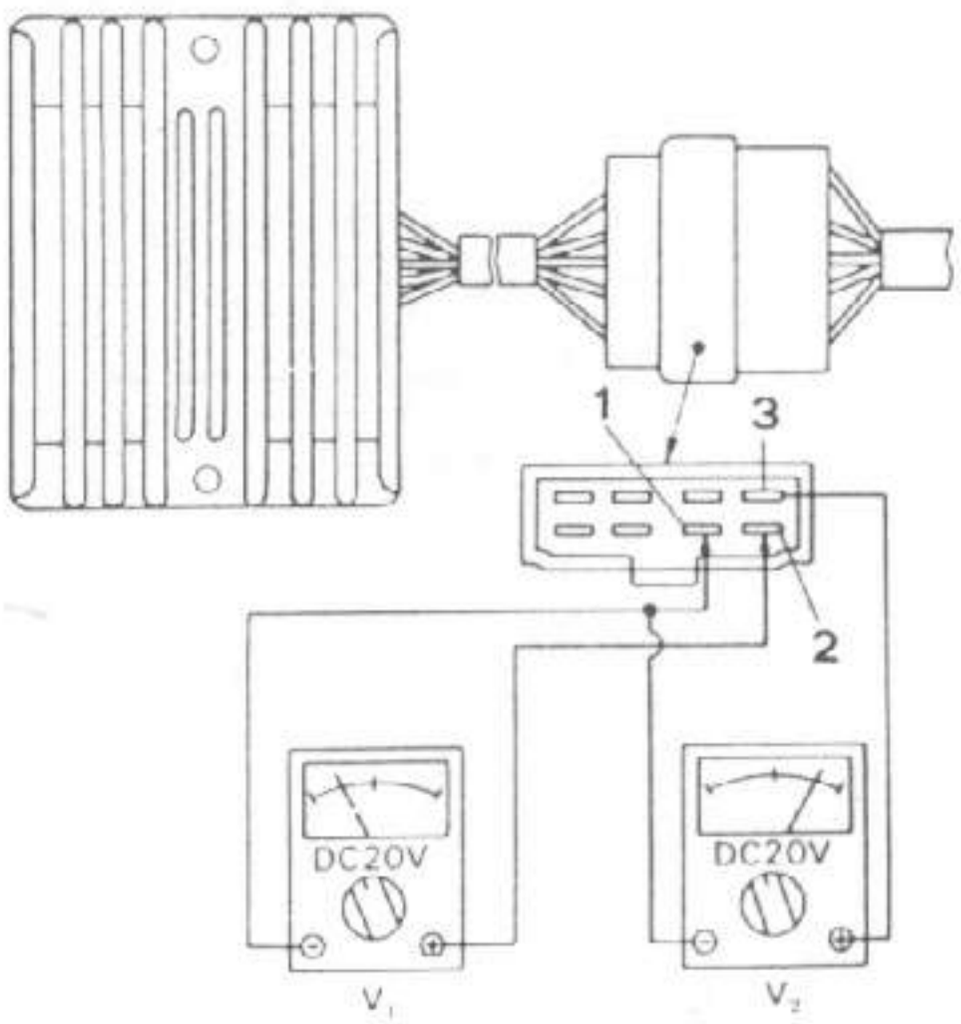


Bild 287
Spannungsregler prüfen

1 Schwarz
2 Grün
3 Braun

auf. Die Lage des Spannungsreglers, zusammen mit dem Gleichrichter, ist aus Bild 286 ersichtlich.
Der Spannungsregler kann wie folgt geprüft werden:

- Die Sitzbank ausbauen.
- Den linken Seitendeckel abnehmen.
- Das spezifische Gewicht der Batterieflüssigkeit messen. Wenn diese weniger als 1,260 beträgt, muss die Batterie ausgebaut und aufgeladen werden (siehe auch Kap. 7.3.2).
- Die Batterieklemmen und Stecker auf Lockerung prüfen.
- Zwei YAMAHA-Taschenprüfgeräte an den Stecker des Spannungsreglers gemäss Bild 287 anschliessen. Unbedingt darauf achten, dass die Prüfproben der Messgeräte nicht kurzgeschlossen werden, wenn diese an die Klemmen des Spannungsreglers angeschlossen werden.
- Den Hauptschalter einschalten, aber keine Leuchten und Signale. Darauf achten, dass das Messinstrument V_2 (Bild 287) eine Spannung von 1,8 V anzeigt.
- Darauf achten, dass das Instrument V_2 (Bild 287) eine Spannung von 9 bis 11 V anzeigt, wenn der Motor angelassen und die Motordrehzahl erhöht wird.
- Darauf achten, dass das Instrument V_1 (Bild 287) auf einem Pegel von 14,2 bis 14,8 V verbleibt, auch wenn die Drehzahl des Motors zunimmt.

Falls die angegebenen Werte nicht eingehalten werden, dann ist der Spannungsregler schadhaft und muss erneuert werden.

7.3.7 Gleichrichter prüfen

Den Silizium-Gleichrichter (Lage siehe Bild 286) mit Hilfe des Taschenprüfers gemäss Bild 288 und der nachfolgenden Tabelle überprüfen.

Prüfpunkt	*Anschlusspunkt des Taschenprüfgerätes*		*Gut*	*Erneuern (Element kurzgeschlossen)*	*Erneuern (Element unterbrochen)*
	(+) (rot)	(–) (schwarz)			
D_1	d	a	○	○	×
	a	d	×	○	×
D_2	d	b	○	○	×
	b	d	×	○	×
D_3	d	c	○	○	×
	c	d	×	○	×
D_4	a	e	○	○	×
	e	a	×	○	×
D_5	b	e	○	○	×
	e	b	×	○	×
D_6	c	e	○	○	×
	e	c	×	○	×

○: Stromdurchgang ×: Unterbrochen (∞)

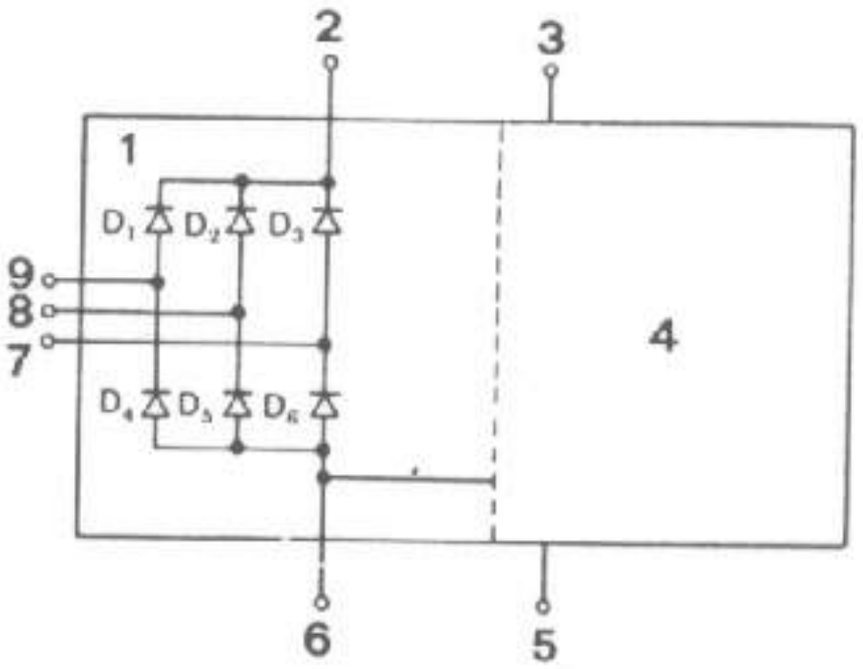


Bild 288
Gleichrichter prüfen

1 Gleichrichter
2 Rot
3 Braun
4 Spannungsregler
5 Grün
6 Schwarz
7 Weiss (c)
8 Weiss (b)
9 Weiss (a)

Wenn ein Element beschädigt ist, die ganze Einheit erneuern.
Der Siliziumgleichrichter kann beschädigt werden, wenn er überlastet wird. Unbedingt darauf achten, dass Kurzschlüsse und/oder falsche Anschlüsse des positiven und negativen Leitungskabels an die Batterie vermieden werden. Der Gleichrichter darf niemals direkt an die Batterie angeschlossen werden, um eine Durchgangsprüfung durchzuführen.

7.4 Zündanlage

7.4.1 Beschreibung

Die «YAMAHA XJ 900» ist mit einer volltransistorischen Zündanlage ohne Unterbrecherkontakte und mit Batteriebetrieb ausgerüstet. Durch Verwendung von elektrischen Aufnahmespulen erübrigen sich Unterbrecherkontakte. Dies erhöht die Zuverlässigkeit der Zündanlage, da regelmässiges Reinigen und Einstellen der Unterbrecherkontakte und des Zündzeitpunktes eleminiert werden. Diese T.C.I.-Einheit (Transistorzündung) enthält einen Stromkreis für automatische Frühverstellung, der durch Signalimpulse, welche in der Aufnahmespule erzeugt werden, kontrolliert wird. Dies erhöht ebenfalls die Zuverlässigkeit der Zündanlage, da kein mechanischer Frühzündversteller mehr verwendet wird. Dieses T.C.I.-System besteht aus zwei Hauptelementen: eine Aufnahmespuleneinheit und eine Zündstabeinheit.
Bild 289 zeigt den Kabelverlauf der Zündanlage.

7.4.2 Arbeitsweise

Die Transistorzündung wirkt nach den gleichen Grundlagen wie eine übliche Gleichstrom-Zündanlage. Der einzige Unterschied besteht darin, dass anstelle von Unterbrecherkontakten magnetische Aufnahmespulen und ein Transistor-Kontrollkasten (T.C.I.) verwendet werden.
Die Aufnahmespuleneinheit besteht aus zwei Aufnah-

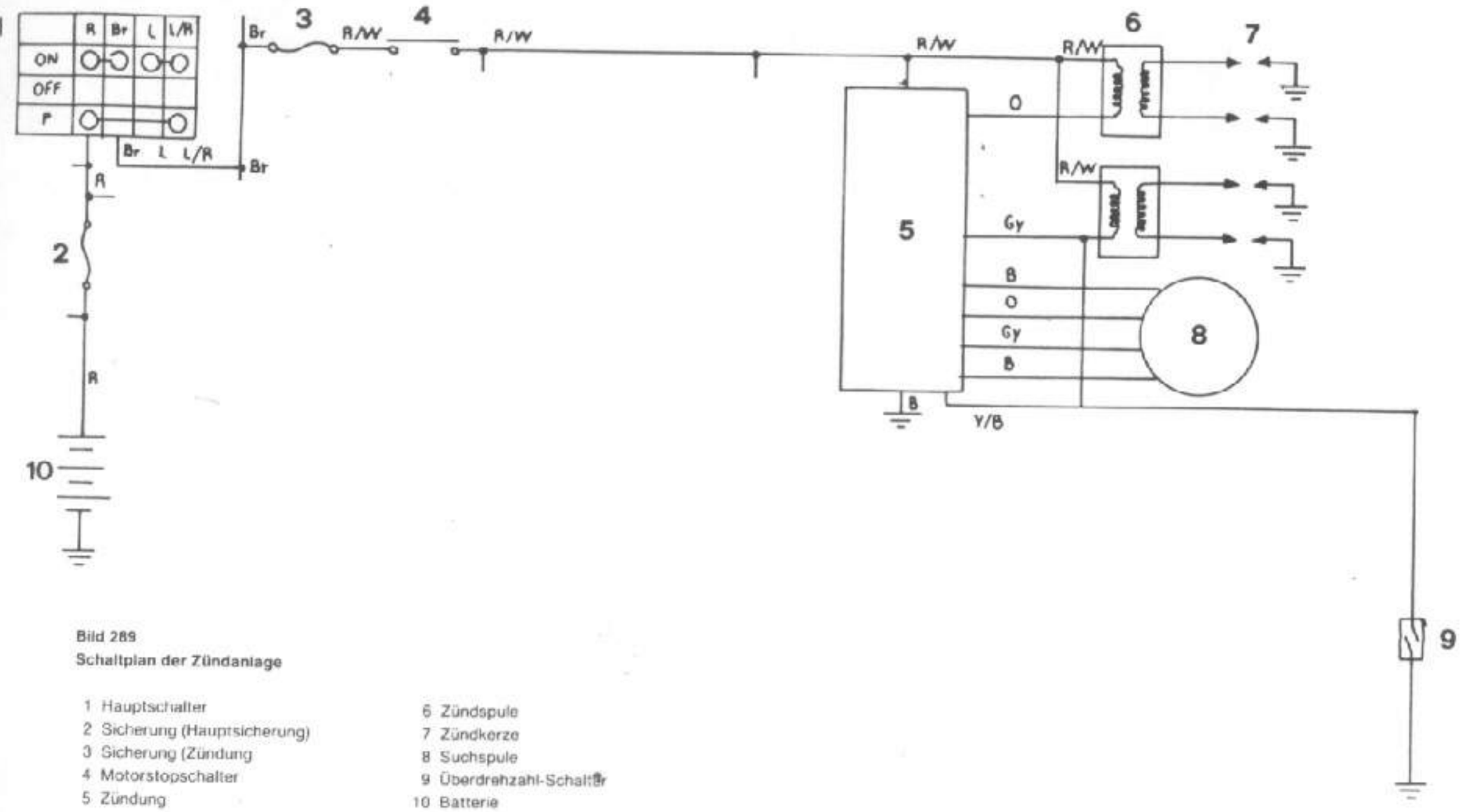


Bild 289
Schaltplan der Zündanlage

1 Hauptschalter
2 Sicherung (Hauptsicherung)
3 Sicherung (Zündung
4 Motorstopschalter
5 Zündung
6 Zündspule
7 Zündkerze
8 Suchspule
9 Überdrehzahl-Schalter
10 Batterie

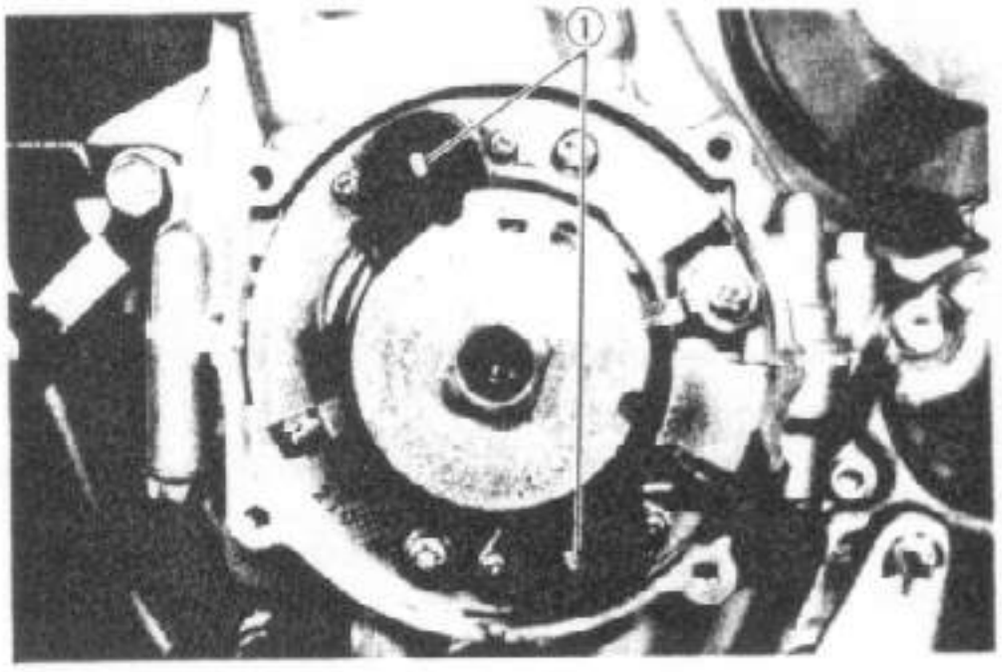


Bild 290
Aufnahmespule (1)

mespulen (Bild 290) und einem auf dem linken Kurbelgehäuse angebrachten Magnetinduktor. Wenn die Magnetprojektion (Zündzeitpunktplatte) eine Aufnahmespule passiert, wird in der Aufnahmespule ein Signalimpuls erzeugt und zur Zündstabeinheit übermittelt. Die volle Frühzündverstellung wird durch die Breite der Magnetprojektion (Zündzeitpunktplatte) bestimmt.
Die Zündstabeinheit (T.C.I.) gewährleistet Funktionen wie z.B. Wellenformung, Betriebsüberwachung, Schalten, elektrische Frühzündverstellung usw. Der Zündzeitpunkt wird elektrisch verstellt, indem zwei Signale von der Aufnahmespule verwendet werden. Der Betriebsüberwachungsstromkreis dient zur Kontrolle des pünktlichen Primärzündstromintervalls, um so den Stromverbrauch zu reduzieren. Diese Einheit enthält ebenso eine Schutzschaltung für die Zündspule. Wenn der Zündschalter eingeschaltet ist, aber die Kurbelwelle nicht dreht, dann unterbricht die Schutzschaltung innerhalb weniger Sekunden des Stromfluss zur Primärspule. Sobald die Kurbelwelle einmal dreht, wird der Stromfluss durch die in den Aufnahmespulen erzeugten Signale wieder eingeschaltet.
Ganz besonders ist zu beachten, dass immer alle Zündkerzenstecker angebracht sein müssen, wenn der Motor laufengelassen wird. Infolge der hohen Sekundärspannung könnte möglicherweise die innere Isolation der Sekundärspule beschädigt werden.

7.4.3 Der Zündzeitpunkt

Ein Verbrennungsmotor, der nach dem Otto-Verfahren arbeitet, läuft erfahrungsgemäss dann mit seinem besten Wirkungsgrad, wenn die Verbrennung des angesaugten und verdichteten Kraftstoff-Luft-Gemisches abgeschlossen ist, kurz nachdem der Kolben die OT-Stellung durcheilt hat.
Den Vorgang der Verbrennung im Verbrennungsraum des Motors stelle man sich so vor: Der zwischen den Elektroden der Zündkerze überspringende Zündfunke hat eine Temperatur von etwa 800 C. Schon 550 C würden genügen, um die Entzündung des verdichteten Kraftstoff-Luft-Gemisches herbeizuführen. Nach der Entflammung der ersten Gemischteilchen in der Nähe der Zündkerzenelektroden breitet sich von dort eine Flammenfront aus, die den Verbrennungsraum bis zu seiner natürlichen Begrenzung hin durcheilt.
Diese Flammenfront bewegt sich vergleichsweise langsam voran: Ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit beträgt nur etwa 25 m/s, das entspricht etwa 90 km/h. Deshalb spricht man ja heute nicht mehr wie früher von «Explosionsmotoren», weil bei einer Explosion die Verbrennungsgeschwindigkeit wesentlich höher ist. Die Verbrennungsgeschwindigkeit ändert sich allerdings auch mit der Gemischzusammensetzung: Sie wird kleiner sowohl bei zu fettem als auch bei zu magerem Gemisch.
Bei der angenommenen Verbrennungsgeschwindigkeit von 25 m/s braucht die Flammenfront für einen Weg von rund 60 mm = 0,06 m nach der Formel

$$t = \frac{s}{v} = \frac{0{,}06\ m}{25\ m/s} = 0{,}002\ s$$

also zwei tausendstel Sekunden, um das Kraftstoff-Luft-Gemisch restlos zu verbrennen. Wenn man erreichen will, dass die Verbrennung abgeschlossen ist, wenn der Kolben die OT-Stellung durcheilt, muss man das Gemisch früh genug, nämlich zwei tausendstel Sekunden vorher anzünden.
Das erreicht man dadurch, dass man den Zündzeitpunkt vor den oberen Totpunkt legt und dafür Sorge trägt, dass der Zündzeitpunkt mit zunehmender Kurbelwellendrehzahl weiter vorverlegt wird (automatischer Fliehkraftversteller). In welchem Masse das der Fall sein muss, lässt sich (grob) nachrechnen:
Bei Leerlaufdrehzahl (1000/min) durcheilt die Kurbelwelle in zwei tausendstel Sekunden einen Kurbelwinkel von

$$\frac{1000 \cdot\ 360 \cdot 2}{60 \cdot 1000} = 12^\circ\ KW\ (Sollwert\ 7^\circ\ vor\ OT)$$

Bei einer Drehzahl von 4000/min sieht die Rechnung so aus

$$\frac{4000 \cdot\ 360 \cdot 2}{60 \cdot 1000} = 48^\circ\ KW\ (Sollwert\ 40^\circ\ vor\ OT)$$

Den Zündzeitpunkt 7° vor OT nennt der Fachmann «Spätzündung», er gilt für den Leerlaufbereich und den unteren Drehzahlbereich des Motors.
Den Zündzeitpunkt 40° vor OT nennt der Fachmann «maximale Frühzündung», er gilt für den gesamten oberen Drehzahlbereich des Motors. Siehe hierzu auch das Diagramm in Bild 291.
Wie ja schon erwähnt ist die «YAMAHA XJ 900» mit einer kontaktlos-elektronisch gesteuerten Zündanlage ausgerüstet, die nach einmaliger Justierung durch das Werk mit unveränderten Werten weiterarbeitet. Bei dieser Anlage wird auch die Vorverlegung des Zündzeitpunktes elektronisch gesteuert. Der Zündzeitpunkt kann deshalb nicht mehr eingestellt werden.
Der Zündzeitpunkt wird mit Hilfe einer Stroboskoplampe (Zündlampe) geprüft, indem die Position des feststehenden Zeigers und die eingeschlagenen Markierungen auf der Zündzeitpunktplatte beobachtet werden. Die Zündzeitpunktplatte ist wie folgt markiert:
— «⊓» = Zündbereich für Zylinder Nr. 1
— «T» = Oberer Totpunkt für Zylinder Nr. 1 (links)
Siehe dazu auch Bild 292.
Die Arbeitsgänge für die Prüfung des Zündzeitpunktes:
● Den Lichtmaschinendeckel abnehmen.

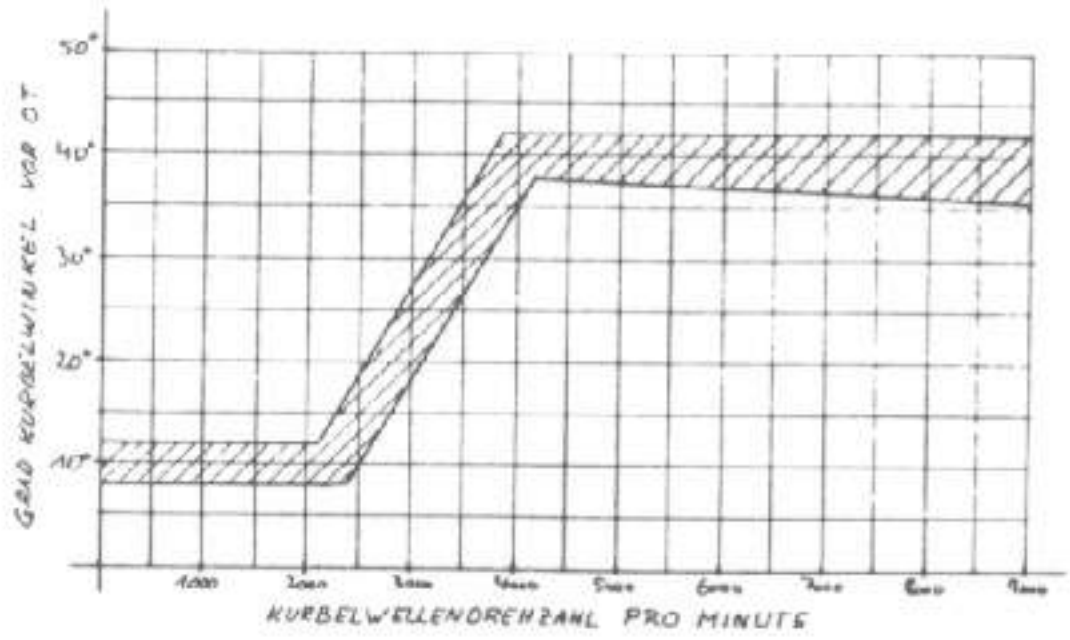


Bild 291
Steuerung des Zündzeitpunktes in Abhängigkeit von der Kurbelwellendrehzahl (Toleranzfeld)

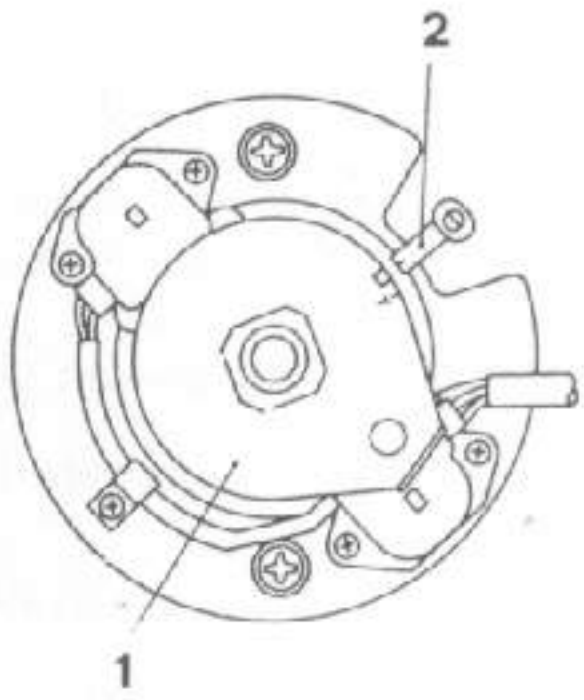


Bild 292
Zündzeitpunkt

1 Zündzeitpunktplatte
2 Feststehender Zeiger

- Die Prüflampe an das Zündkerzenkabel für Zylinder Nr. 1 (links) anschliessen.
- Den Motor anlassen und mit 1050 U/min laufen lassen.
- Der feststehende Zeiger sollte sich innerhalb des Bereiches von «□» auf der Zündzeitpunktplatte befinden.

Falls der feststehende Zeiger diesen Bereich überschreitet oder unbeständig ist, muss die Befestigung der Zündzeitpunktplatte überprüft werden. Ist diese in Ordnung, muss die Zündanlage gemäss Kap. 7.4.4 durchgetestet werden.

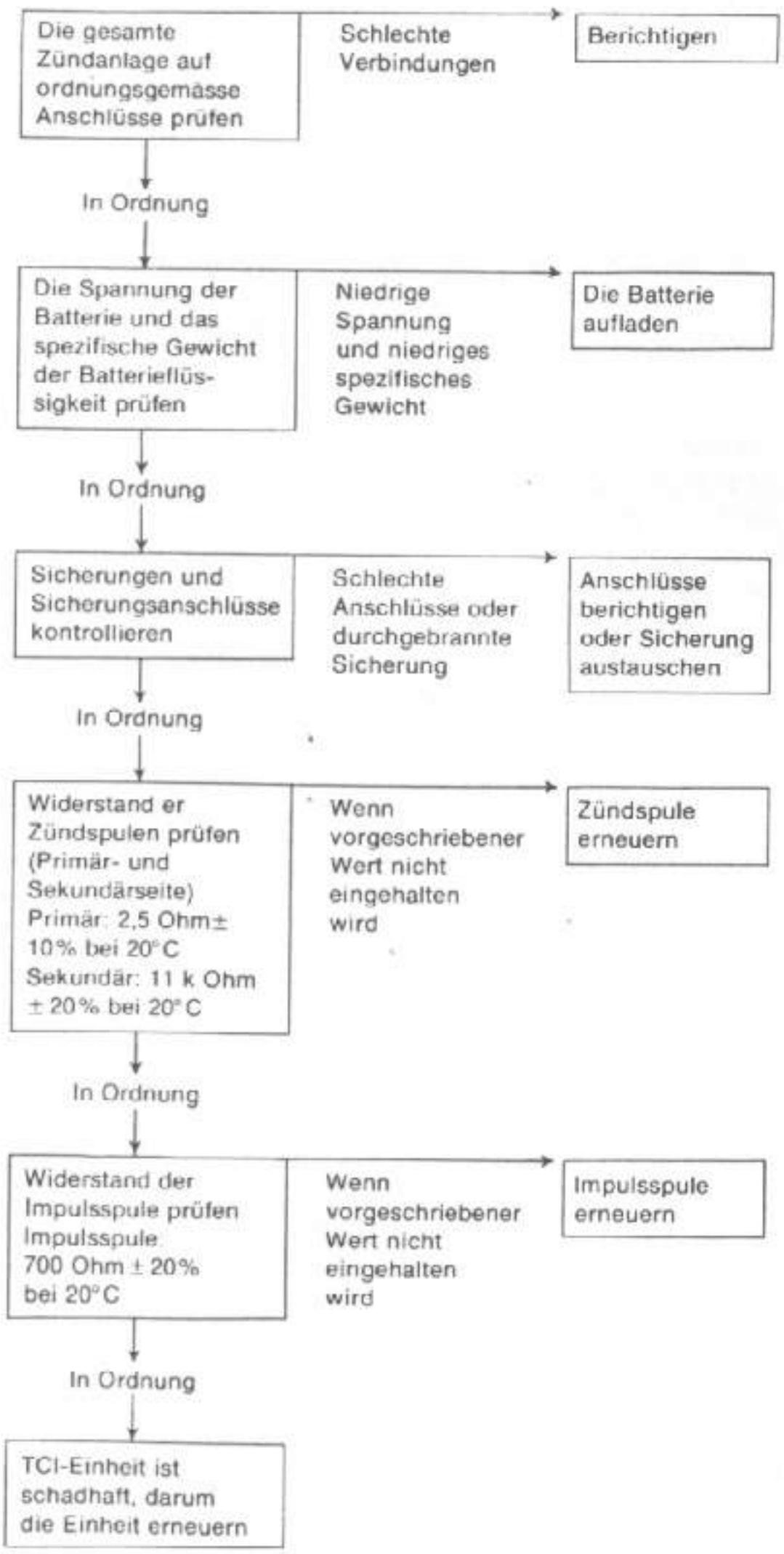
7.4.4 Zündanlage überprüfen

Die gesamte Zündanlage kann auf Fehlzündungen mit Hilfe des Elektrotesters geprüft werden. Wenn die Zündanlage eine ausreichende Zündfunkenstrecke aufweist, dann kann der Zustand als zufriedenstellend beurteilt werden. Wenn nicht, dann müssen die einzelnen Komponenten der Zündanlage geprüft werden, bis die Störungsquelle gefunden wurde.

- Den Motor warmlaufen lassen, so dass alle elektrischen Komponenten normale Betriebstemperatur haben.
- Den Motor abschalten und das Prüfgerät gemäss Bild 293 anschliessen.
- Den Motor wiederum anlassen und die Zündfunkenstrecke erhöhen, bis es zu Fehlzündungen kommt. (Bei verschiedenen Drehzahlen zwischen der Leerlaufdrehzahl und der roten Linie diese Prüfung durchführen.) Die Mindest-Zündfunkenstrecke beträgt 6 mm.

Den Motor im Leerlauf für nicht mehr als 1 oder 2 Sekunden mit einer Drehzahl von mehr als 6000/min laufen lassen.

Falls die Zündanlage beschädigt werden sollte, dann kann die Störungsursache anhand der folgenden Fehlersuchanleitung festgestellt werden.



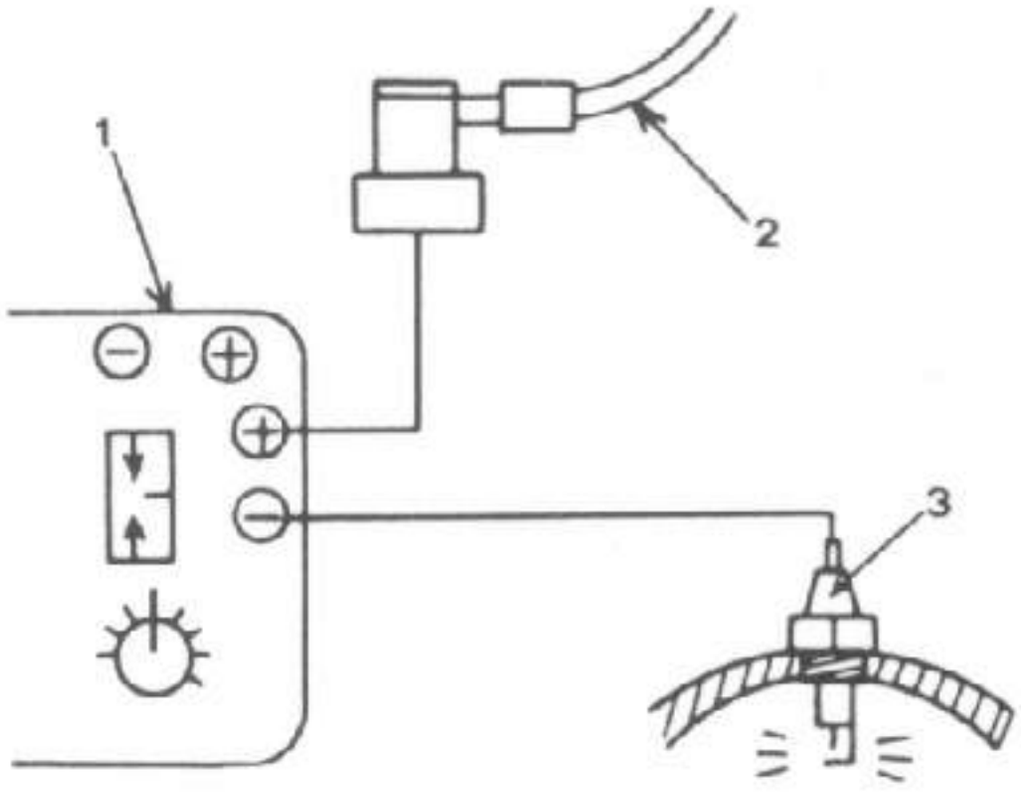


Bild 293
Prüfgerät anschliessen

1 Elektrotester
2 Zündkerze
3 Zündkerze

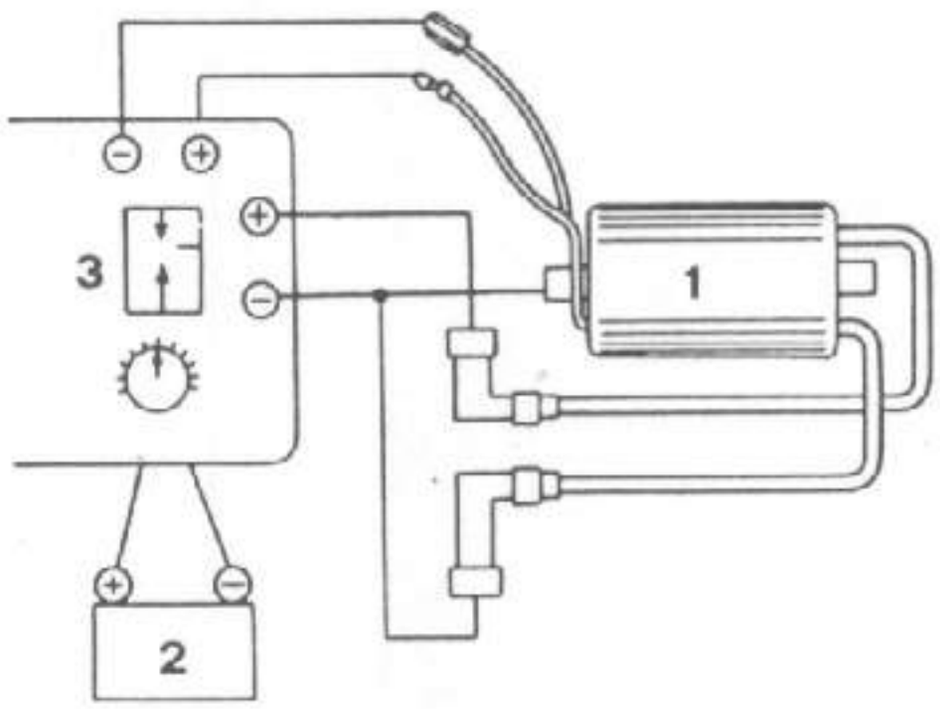


Bild 294
Zündfunkenstecker prüfen

1 Zündspule
2 Batterie
3 Elektrotester

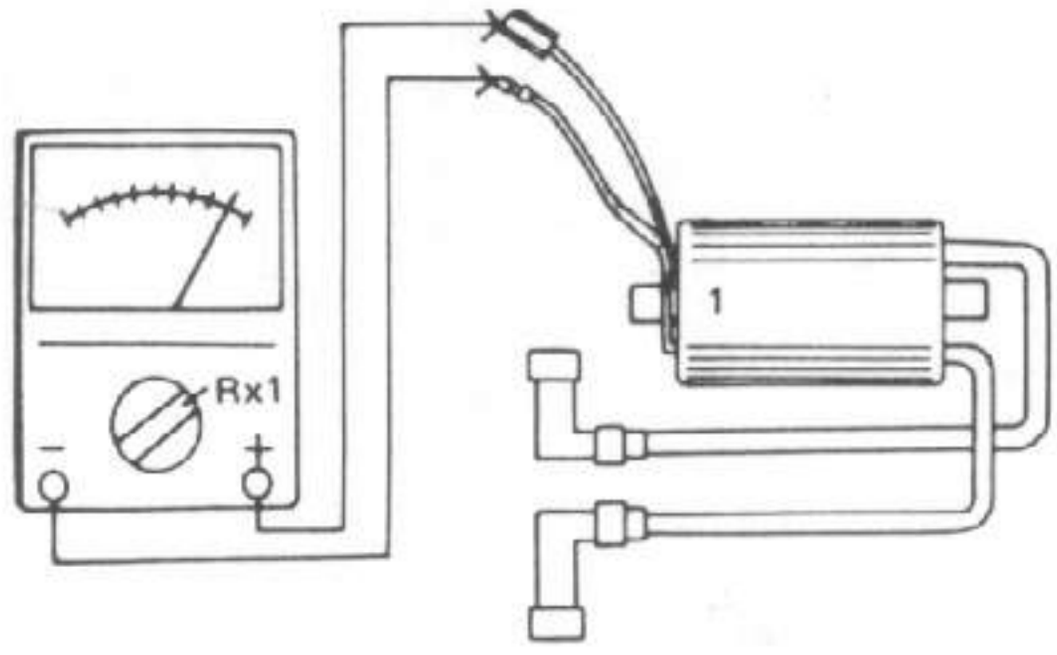


Bild 295
Primärwicklungs-Widerstand prüfen

1 Zündspule

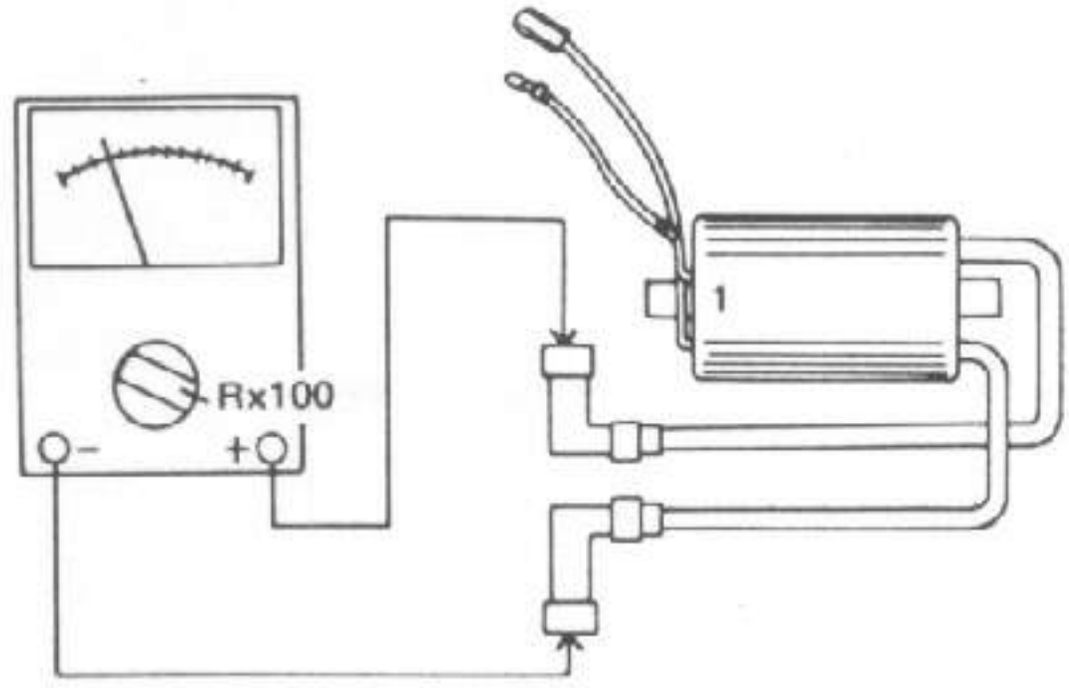


Bild 296
Sekundärwicklungs-Widerstand prüfen

1 Zündspule

7.4.5 Zündspule

7.4.5.1 Zündfunkenstrecke prüfen

- Den Kraftstofftank ausbauen.
- Die Zündspule von Kabelbaum und Zündkerzen abtrennen.
- Den Elektrotester gemäss Bild 294 anschliessen. Bei der Prüfung von Doppel-Sekundärleitungsspulen sollte eine Leitung immer geerdet sein und die andere nicht die maximale Funkenbrücke überschreiten. Sonst könnte die Isolierung der Sekundärwindung durch die erzeugte Hochspannung zerstört werden.
- Eine voll aufgeladene Batterie an den Tester anschliessen.
- Den Schalter zum Messen der Zündfunkenstrecke einschalten und die Zündfunkenstrecke vergrössern, bis es zu Fehlzündungen kommt. Die Mindest-Zündfunkenstrecke beträgt 6 mm.

7.4.5.2 Gleichstrom-Widerstand prüfen

Ein Taschenprüfgerät oder ein gleichwertiges Ohmmeter verwenden, um den Widerstand der Primärwicklung (Bild 295) und Sekundärwicklung (Bild 296) zu messen und eine Stromdurchgangsprüfung durchzuführen.

— Primärwicklungs-Widerstand: 2,7 Ohm ± 10% bei 20° C
— Sekundärwicklungs-Widerstand: 13,2 Kiloohm ± 10% bei 20° C

Werden diese Werte nicht erreicht, ist die Zündspule auszuwechseln.

7.4.6 Aufnahmespuleneinheit prüfen

- Den Sitz abnehmen.
- Die Prüfspulendrähte von der Zündung abtrennen.
- Den Widerstand der Prüfspulenwindungen mit dem Taschentestgerät prüfen (Bild 297).

Wenn der gemessene Widerstand nicht dem vorgeschriebenen Wert von 120 Ohm ± 10% bei 20° C entspricht, ist die Aufnahmespule auszuwechseln.

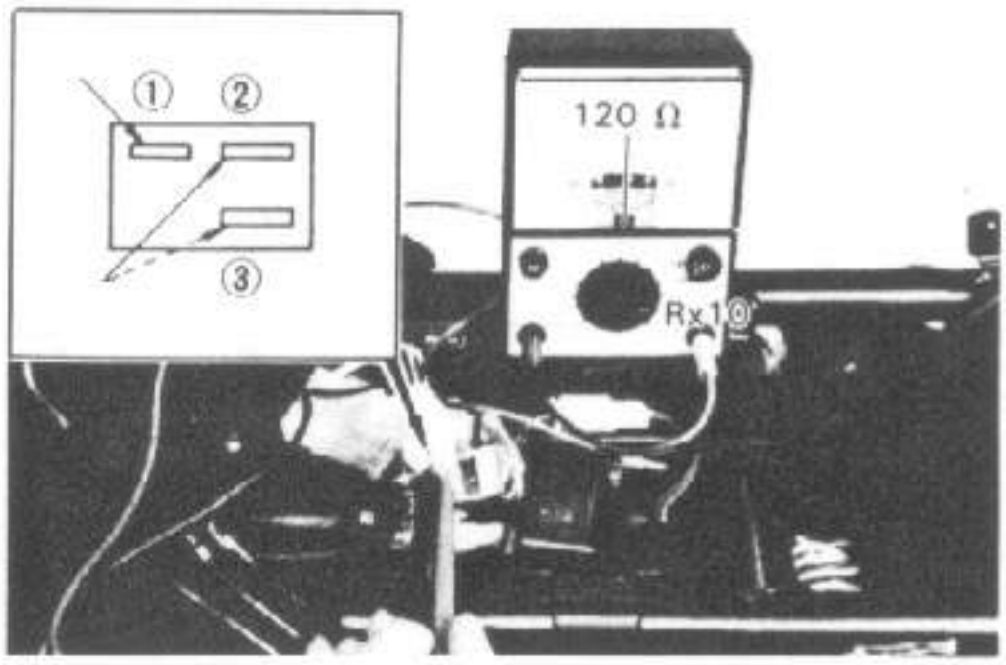


Bild 297
Aufnahmespuleneinheit prüfen

1 Schwarz 2 Orange 3 Braun

7.4.7 Die Zündkerzen

Im Rahmen der Pflege- und Wartungsarbeiten kommt es zunächst darauf an, sich durch Augenschein davon zu überzeugen, dass die Zündkerze (Bild 298) die ihr zugedachten Aufgaben erfüllen kann.

- Die Elektroden der Kerze und ihr «Atmungsraum» müssen sauber, also frei von Ablagerungen sein.
- Die Elektroden dürfen keine Spuren von sichtbarem Abbrand zeigen: Sind die Kanten der Mittelelektrode schon rund gebrannt, zeigt die Kerze deutlich schlechtere Leistung. Sparsame Leute feilen eine solche Mittelelektrode so weit herunter, bis ihre Kanten wieder scharfkantig sind.
- Der Elektrodenabstand muss dem vorgeschriebenen Mass entsprechen (0,7 bis 0,8 mm). Beim Nachbiegen darf man das Werkzeug auf keinen Fall gegen die Mittelelektrode abstützen, da sonst die Gefahr besteht, dass die Kerze am Isolatorfuss reisst und dadurch unbrauchbar wird. Bei BOSCH gibt es unter der Bestellnummer 0 681 424 003 ein Spezialwerkzeug (Bild 299), welches gleichzeitig als Einstell-Lehre und Biegewerkzeug gebraucht werden kann.
- Das «Kerzenbild», das sich aus Form und Farbe der Ablagerungen auf der dem Verbrennungsraum zuge-

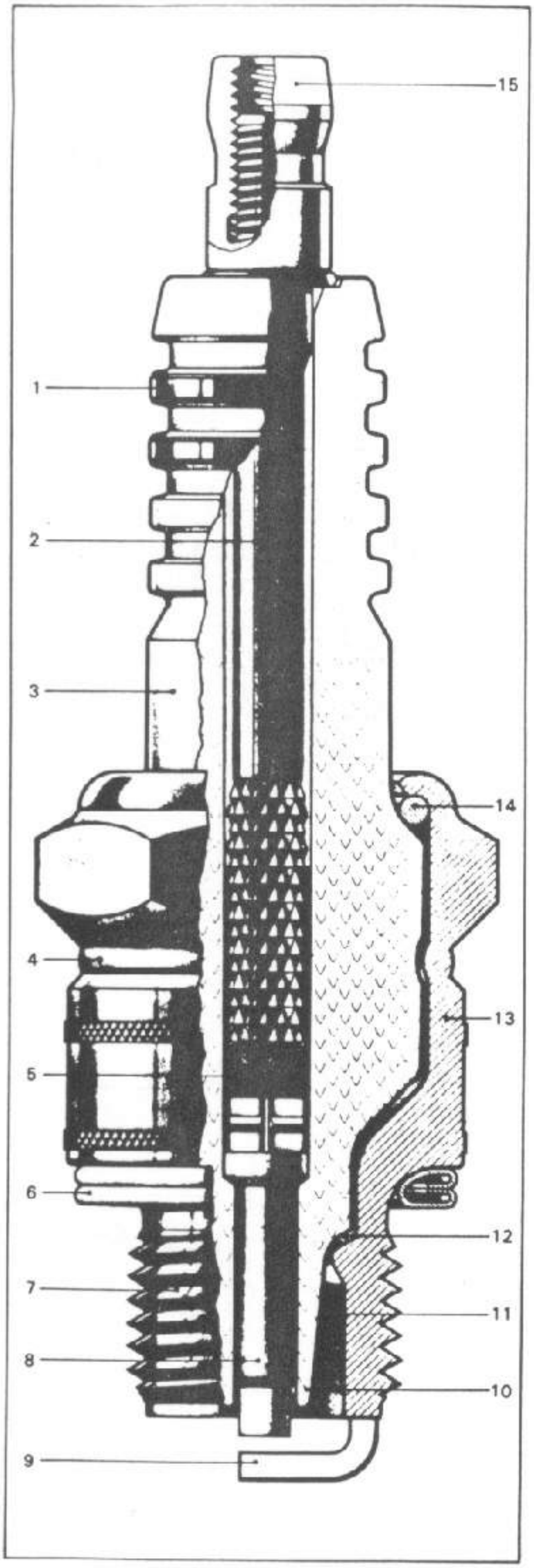


Bild 298
Teile der Zündkerze

1 Kriechstrombarrieren
2 Anschlussbolzen
3 Pyranit-Isolator
4 Stauch- und Warmschrumpfzone
5 Elektrische leitende Spezialschmelze
6 Unverlierbarer äusserer Dichtring
7 Gewinde mit Einführungsansatz
8 Abbrandfeste Cr-Spezialelektrode (Mittelelektrode)
9 Abbrandfeste Masseelektrode
10 Isolatorfuss
11 Atmungsraum
12 Innere Dichtung
13 Zündkerzengehäuse
14 Bördelring
15 SAE-Anschlussmutter (wahlweise)

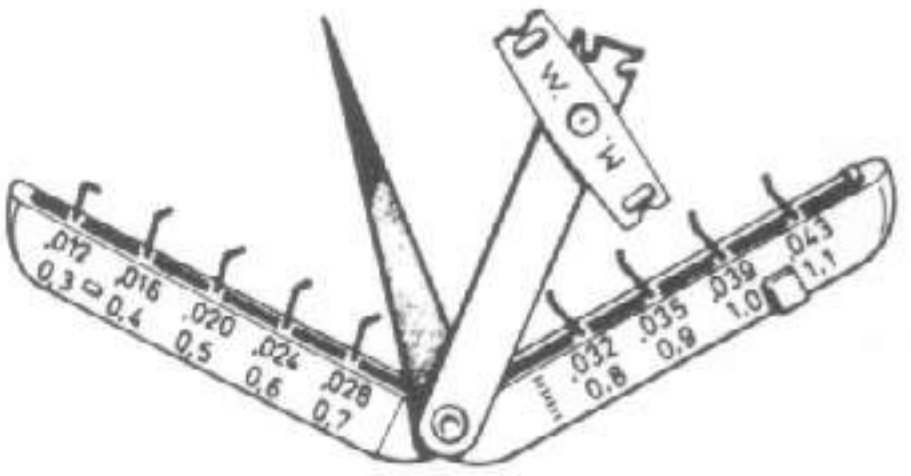


Bild 299

wandten Seite der Kerze ergibt, lässt Rückschlüsse auf die Richtigkeit von Zünd- und Vergasereinstellung zu (siehe hierzu Bild 300).

Erweist sich die bislang gebrauchte Zündkerze als nicht mehr verwendungsfähig, ist bei Ersatz der Kerze zu beachten, dass unbedingt die richtige Zündkerze zum Einbau kommt. Im Handel erhältliche Zündkerzen unterscheiden sich in nachstehend aufgeführten Punkten voneinander:

- Gewindedurchmesser × Steigung:
  M 10×1; M 12×1,25; M 14×1,25; M 18×1,5;
  M 24×1,5; SAE 7/8" – 18; R 3/4"
- Flachdichtsitz mit Dichtring
  Konischer Dichtsitz ohne Dichtring
- Gewindelänge: Kerzen mit dem Gewinde M 14×1,25 und Flachdichtsitz gibt es mit folgenden Gewindelängen: 9,5 mm; 11,1 mm; 12,0 mm; 12,7 mm; 17,3 mm; 19,0 mm.
  Die Folgen des Einbaus von Zündkerzen mit nicht passenden Gewindelängen werden in den Bildern 301 und 302 gezeigt: Vorstehende Gewindegänge der Kerzen führen zu Glühzündungen, freie Gewindegänge an Kerze oder Zylinderkopf setzen sich mit Ölkohle zu, erschweren später das Aus- bzw. Einschrauben, führen eventuell zur Zerstörung des Gewindes im Zylinderkopf.
- Der Wärmewert der Zündkerze muss dem vorgeschriebenen Wert entsprechen: Der Fachmann unterscheidet «Kalte Kerzen» und «Heisse Kerzen»: Man merke sich dazu: «Kalte Kerzen» gehören in «Heisse Motoren» (und umgekehrt). Dabei sind solche Motoren als «Heisse Motoren» anzusehen, die aus ihrem Hubraum eine vergleichsweise sehr hohe Motorleistung herausholen. Der Fachmann spricht in diesem Zusammenhang von «hoher Literleistung».

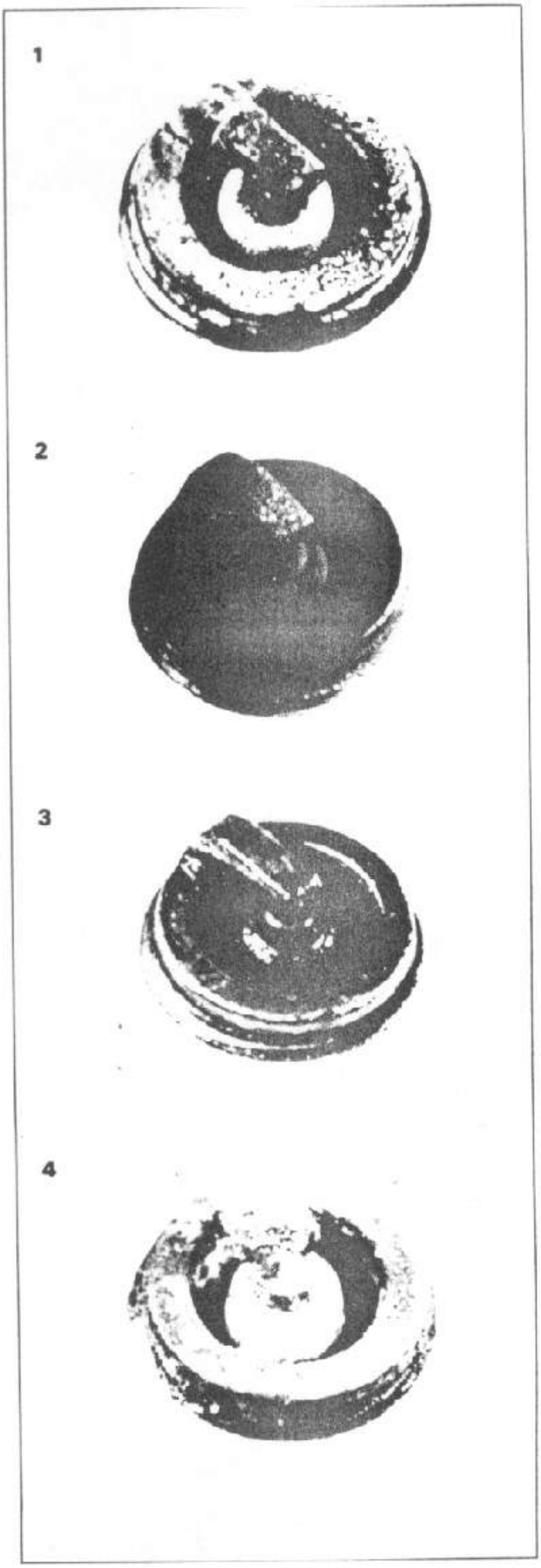


Bild 300
Zündkerzengesichter

1 Normal, Isolatorfuss graugelb bis braun:
Motor in Ordnung, Wärmewert ist richtig.
2 Verrusst, Samtartig, stumpfschwarzer Russbelag:
Gemisch zu Fett, Luftmangel, Elektrodenabstand zu gross,
Wärmewert ist zu hoch.
3 Verölt, Belag von Ölkohle und Russ:
Zuviel Öl im Verbrennungsraum, bei 2-Takt-Motoren zuviel Öl im Gemisch, hoher Verschleiss an Zylindern und Kolbenringen.
4 Überhitzt, Schmelzperlen auf dem Isolatorfuss angefressene Elektroden, Belag aus Bleiverbindungen:
Gemisch zu mager, Zündkerze undicht oder lose,
schlecht schliessende Ventile, Wärmewert zu niedrig.

Beim Einschrauben einer Zündkerze beachte man:

- Anzugsdrehmoment etwa 20 Nm, bei leichtlaufenden gefetteten Gewinden nur etwa 15 Nm.
- Beim Anziehen ohne Drehmomentschlüssel: Neue Kerze von Hand anziehen, dann mit dem Kerzenschlüssel 1/4 Umdrehung weiterdrehen.



Bild 301
Richtiger Kerzensitz

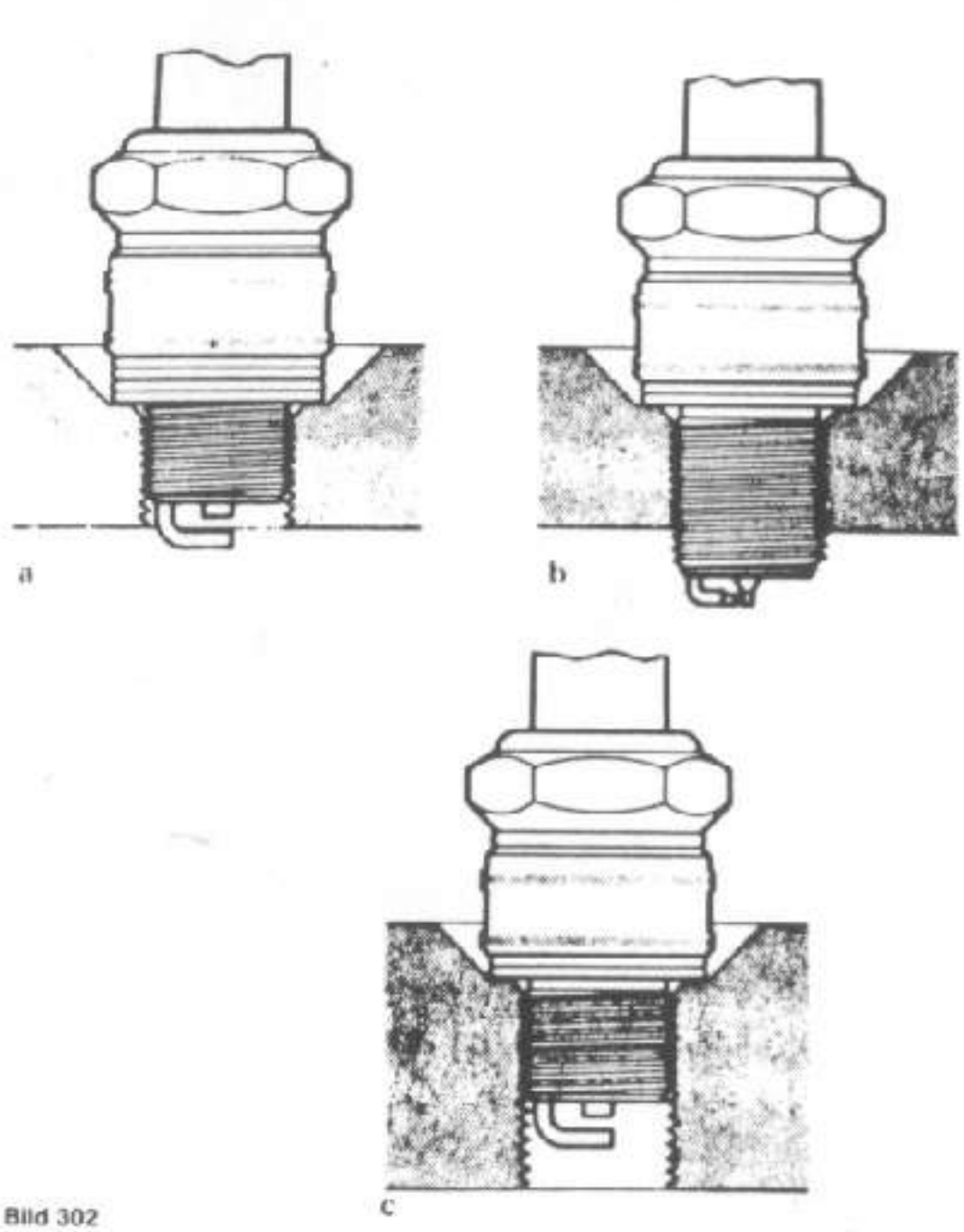


Bild 302
Fehlerhafte Kerzensitze

a Zweiter zusätzlicher Dichtring. Später Einschraubschwierigkeiten.
b Zündkerze mit langem Gewinde im Zylinderkopf für kurzes Einschraubgewinde. Schwierigkeiten beim Ausschrauben.
c Zündkerze mit zu kurzem Gewinde im Zylinderkopf für langes Einschraubgewinde. Später Einschraubschwierigkeiten.

- Gebrauchte Zündkerze, bei der die Dichtung schon gestaucht ist, von Hand anziehen und dann mit dem Kerzenschlüssel nur so weit nachziehen, wie es einer Uhrzeigerbewegung von 5 Minuten entspricht.

7.5 Die Beleuchtungsanlage

Bild 303 zeigt den Kabelverlauf des Beleuchtungsstromkreises und bedarf keines zusätzlichen Kommentars.

7.5.1 Auswechseln der Scheinwerferglühbirne

- Die zwei Schrauben, welche den Scheinwerfereinsatz mit dem Scheinwerfergehäuse festhalten, entfernen (Bild 304).
- Die Kabel abtrennen und den Scheinwerfereinsatz entfernen.
- Den Glühbirnenhalter im Gegenuhrzeigersinn drehen und die schadhafte Birne herausnehmen.
- Eine neue Birne in die richtige Position einsetzen und mit dem Glühbirnenhalter sichern. Darauf achten, dass der Glasteil der Birne nicht berührt und mit Öl beschmutzt wird. Dadurch würde die Durchsichtigkeit des Glases, die Lebensdauer der Birne und die Beleuchtungsstärke beeinflusst.
- Den Scheinwerfereinsatz in das Scheinwerfergehäuse einsetzen.
- Falls erforderlich, den Scheinwerfer einstellen (Kap. 7.5.2).

7.5.2 Scheinwerfer einstellen

Der Scheinwerfer muss so eingestellt sein, dass der Gegenverkehr nicht geblendet wird. Das lässt sich auf einfache Weise überprüfen und bei Bedarf nachjustieren: Bei Dunkelheit stellt man sich mit dem Motorrad auf eine ebene Fläche, die durch eine Wand begrenzt wird. Der Scheinwerfer ist mit eingeschaltetem Abblendlicht gegen die Wand gerichtet, das Vorderrad berührt die Wand. Auf dieser zeichnet sich nun deutlich die Lage der Hell-Dunkel-Grenze ab. Ein Helfer markiert die Höhe der Hell-Dunkel-Grenze auf der Wand. Nun rollt man das Motorrad um 5 m zurück. Der Scheinwerfer ist dann richtig eingestellt, wenn die Hell-Dunkel-Grenze nun genau 5 cm unterhalb der vorher angebrachten Markierung liegt.

- Um das Licht nach oben einzustellen, die Einstellschraube («2» in Bild 305) im Uhrzeigersinn drehen; und umgekehrt.
- Um das Licht nach links einzustellen, die Einstellschraube («1» in Bild 305) im Uhrzeigersinn drehen; und umgekehrt.

7.5.3 Prüfung des Beleuchtungssystems

Die Batterie liefert den Strom für den Betrieb des Scheinwerfers, der Nummernschildbeleuchtung und der Schlussleuchte. Wenn keine der genannten Leuchten arbeitet, dann ist zuerst die Batteriespannung zu prüfen (siehe Kap. 7.3.2). Auch den Zustand der Sicherungen und der Glühbirnen kontrollieren, allenfalls ersetzen.

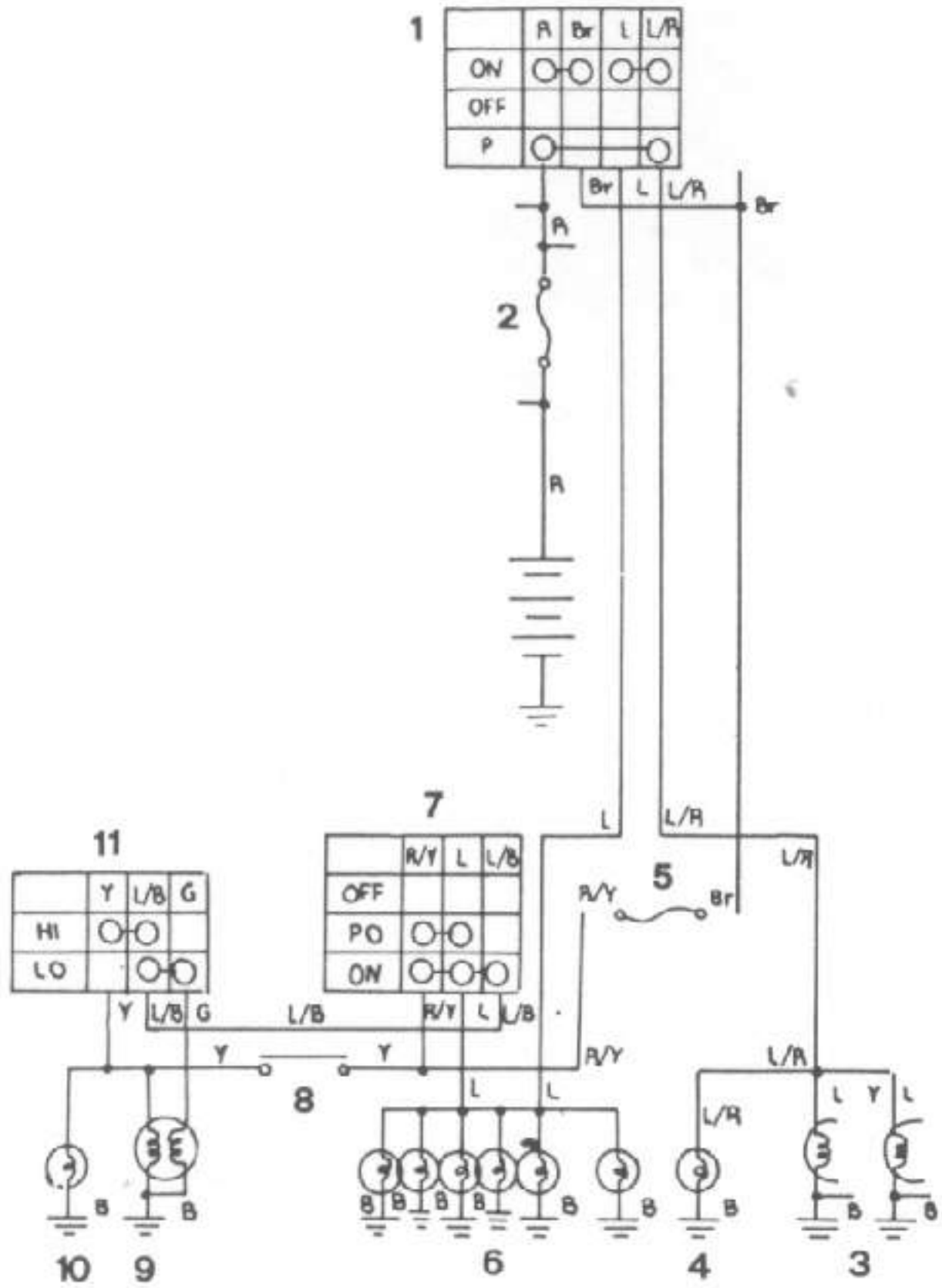


Bild 303
Beleuchtungsstromkreis

1 Hauptschalter
2 Sicherung (Hauptsicherung)
3 Schlussleuchte
4 Nummernschildbeleuchtung
5 Sicherung (Scheinwerfersicherung)
6 Instrumentenkontrollampe
7 Lichtschalter
8 Blinkerschalter
9 Scheinwerfer
10 Fernlicht-Kontrollampe
11 Lichtschalter

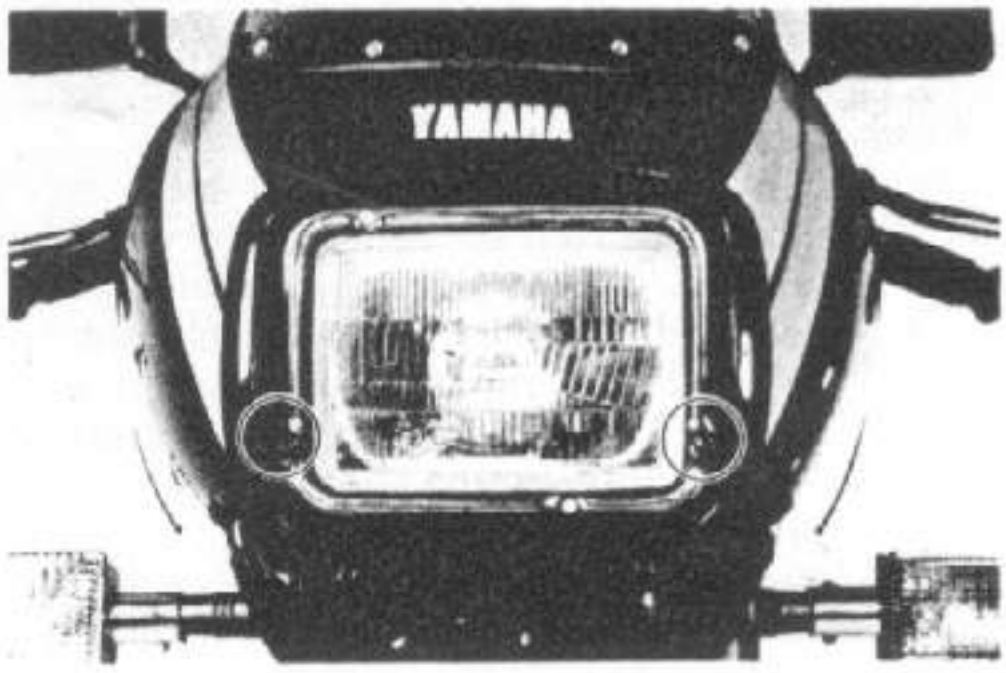


Bild 304

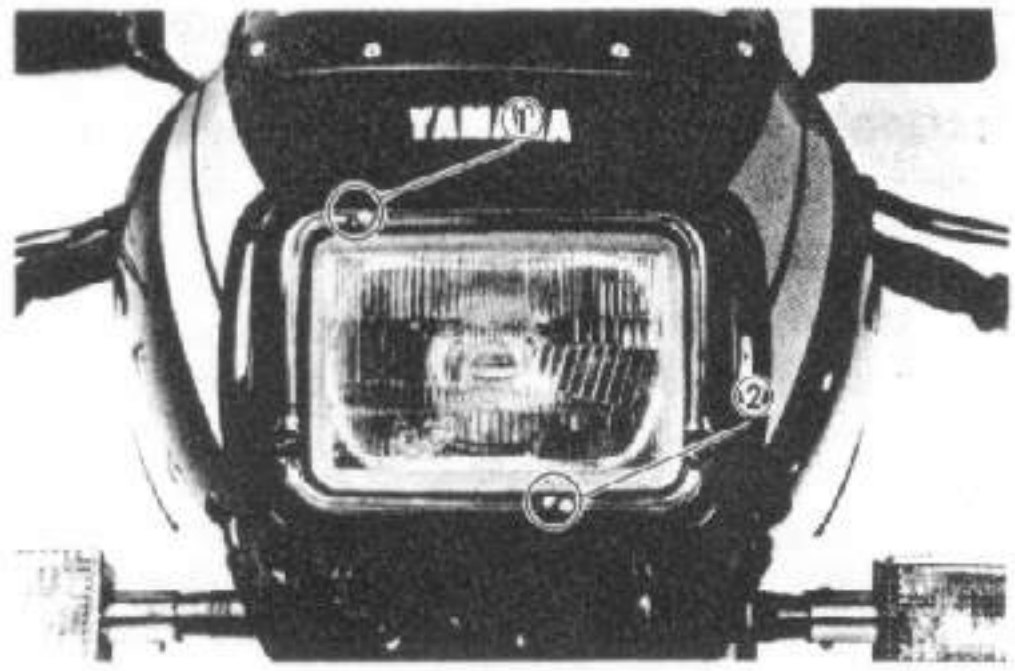


Bild 305

7.5.3.1 Scheinwerferlichter können nicht eingeschaltet werden (Fernlicht und/oder Abblendlicht)

- Die Spannung (12 V) des rot-gelben Leitungskabels am Kabelstecker des Lichtschalters «LIGHTS» prüfen. Ist keine Spannung vorhanden, so muss der Stromkreis von der Sicherung zum Kabelstecker des Lichtschalters «LIGHTS» überprüft werden.
- Ist die Spannung in Ordnung, dann muss die Spannung des blau-roten Leitungskabels am Kabelstekker des Lichtschalters «LIGHTS» (Dimmer) überprüft werden. Wenn keine Spannung vorhanden ist, so sind der Scheinwerferschalter und der Stromkreis vom Lichtschalter «LIGHTS» zum Kabelstecker des Lichtschalters «LIGHTS» (Dimmer) zu prüfen.
- Ist die Spannung in Ordnung, dann ist die Spannung der gelben oder roten Leitungskabel am Glühbirnensockel des Scheinwerfers zu prüfen. Ist keine Spannung vorhanden, dann ist der Lichtschalter «LIGHTS» (Dimmer) und/oder der Stromkreis vom Lichtschalter «LIGHTS» (Dimmer) zum Glühbirnensockel des Scheinwerfers schadhaft. Eine entsprechende Reparatur ist dann vorzunehmen.

7.5.3.2 Die Schlussleuchte leuchtet nicht (wenn sich der Lichtschalter «LIGHTS» auf Position «PO» oder «ON» und der Hauptschalter auf Position «ON» oder «P» befindet)

- Die Spannung des blauen Leitungskabels am Kabelstecker des Lichtschalters «LIGHTS» prüfen. Ist keine Spannung vorhanden, dann ist der Lichtschalter «LIGHTS» schadhaft und muss ersetzt werden.
- Ist die Spannung in Ordnung, dann ist die Spannung des blauen Leitungskabels am Kabelstecker des Hauptschalters zu prüfen. Wenn keine Spannung vorhanden ist, dann ist der Stromkreis vom Lichtschalter «LIGHTS» zum Kabelstecker des Hauptschalters schadhaft. Eine entsprechende Reparatur ist dann vorzunehmen.
- Ist die Spannung in Ordnung, ist diejenige des blauroten Leitungskabels am Kabelstecker des Hauptschalters zu prüfen. Wenn keine Spannung vorhanden ist, dann ist der Hauptschalter defekt und muss erneuert werden.
- Wenn die Spannung in Ordnung ist, dann muss diejenige des blauen Leitungskabels am Glühbirnensockel der Schlussleuchte geprüft werden. Wenn keine Spannung vorhanden ist, dann ist der Stromkreis vom Hauptschalter zum Glühbirnensockel der Schlussleuchte schadhaft. Eine entsprechende Reparatur ist vorzunehmen.

7.5.3.3 Zusatzlichtleuchte leuchtet nicht (wenn sich der Lichtschalter «LIGHTS» auf der Position «PO» oder «ON» und der Hauptschalter auf der Position «ON» oder «P» befindet)

- Die Spannung des blauen Leitungskabels am Kabelstecker des Lichtschalters «LIGHTS» prüfen. Wenn keine Spannung vorhanden ist, ist der Lichtschalter «LIGHTS» schadhaft und muss erneuert werden.
- Wenn die Spannung in Ordnung ist, ist diejenige des blauen Leitungskabels am Kabelstecker des Hauptschalters zu prüfen. Ist keine Spannun vorhanden, dann ist der Stromkreis vom Lichtschalter «LIGHTS» zum Kabelstecker des Hauptschalters schadhaft. Eine entsprechende Reparatur ist dann vorzunehmen.
- Ist die Spannung in Ordnung, dann ist diejenige des blau-roten Leitungskabels am Kabelstecker des Hauptschalters zu prüfen. Wenn keine Spannung vorhanden ist, dürfte der Hauptschalter defekt sein, darum erneuern.
- Ist die Spannung in Ordnung, ist diejenige des blauroten Leitungskabels am Glühbirnensockel der Zusatzlichtleuchte zu prüfen. Wenn keine Spannung vorhanden ist, ist der Stromkreis vom Hauptschalter zum Glühbirnensockel der Zusatzlichtleuchte schadhaft. Eine entsprechende Reparatur muss dann vorgenommen werden.

7.6 Die Signal-Anlage

Bild 306 zeigt den Kabelverlauf der Signalanlage.

7.6.1 Prüfung des Signalsystems

Die Batterie liefert den Strom für den Betrieb des Signalhorns, der Bremsleuchte, der Instrumentenbeleuchtung und der Blinkleuchten. Wenn keine der genannten Leuchten arbeitet, ist zuerst die Batteriespannung zu überprüfen (siehe Kap. 7.3.2). Ebenso den Zustand der Sicherungen überprüfen.

7.6.1.1 Das Signalhorn funktioniert nicht

- Die Spannung des braunen Leitungskabels am Kabelanschluss des Signalhorns prüfen. Wenn keine Spannung vorhanden ist, muss der Stromkreis von der Sicherung zum Kabelanschluss des Signalhorns überprüft und instandgestellt werden.
- Wenn die Spannung in Ordnung ist, ist diejenige des rosa Leitungskabels am Kabelstecker des Signalhornschalters «HORN» zu prüfen. Ist keine Spannung vorhanden, ist der Stromkreis vom Signalhorn zum Signalhornschalter «HORN» schadhaft. Eine entsprechende Reparatur ist vorzunehmen.
- Wenn die Spannung in Ordnung ist, ist der Stromdurchgang des Signalhornschalters «HORN» zu prüfen. Besteht kein Stromdurchgang, ist der Signalhornschalter defekt und muss ausgetauscht werden. Besteht Stromdurchgang, so ist das Signalhorn einzustellen oder im Falle eines Defektes auszutauschen.

7.6.1.2 Vorderrad-Bremsleuchte funktioniert nicht

- Die Spannung des braunen Leitungskabels am Kabelstecker des Vorderrad-Bremslichtschalters prüfen. Ist keine Spannung vorhanden, dann muss der Stromkreis von der Sicherung zum Kabelstecker des Bremslichtschalters geprüft und allenfalls instandgesetzt werden.
- Ist die Spannung in Ordnung, muss diejenige des grauen Leitungskabels am Kabelstecker des Vorderrad-Bremslichtschalters während dem Betätigen der

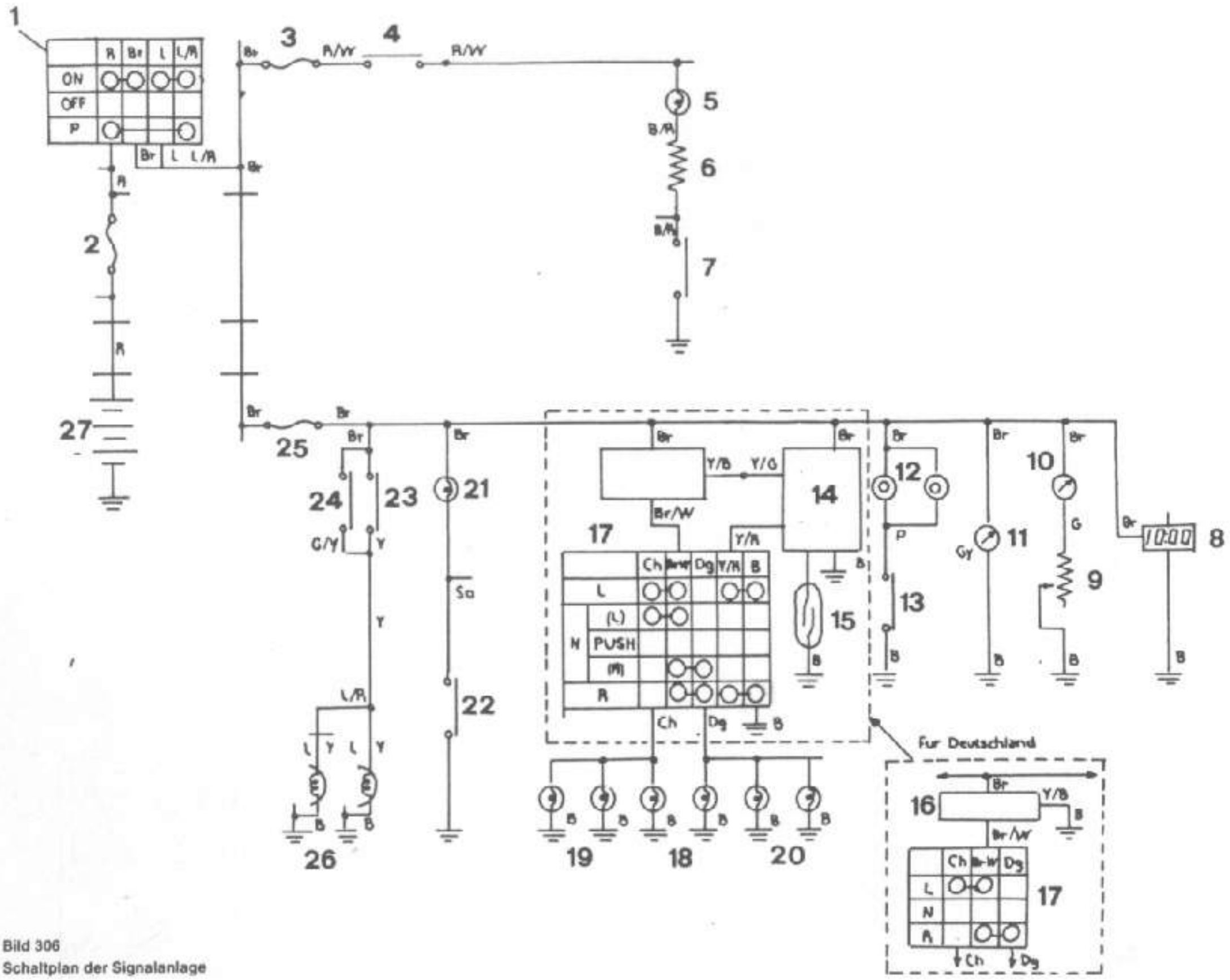


Bild 306
Schaltplan der Signalanlage

1 Hauptschalter
2 Sicherung (Hauptsicherung)
3 Sicherung (Zündung)
4 Motorstopschalter
5 Ölanzeigelampe
6 Widerstand
7 Ölstandschalter
8 Digitaluhr
9 Kraftstoffleitung
10 Kraftstoffmesser
11 Tachometer
12 Hupe
13 Signalhornschalter
14 Blinker-Abschaltautomatik
15 Zungenschalter
16 Blinkerrelais
17 Blinklichtschalter
18 Blinklicht-Kontrollampe
19 Blinkleuchte links
20 Blinkleuchte rechts
21 Leerlaufkontrollampe
22 Leerlaufkontrolle
23 Hinterrad-Bremslichtschalter
24 Vorderrad-Bremslichtschalter
25 Sicherung
26 Bremsleuchte
27 Batterie

Vorderradbremse geprüft werden. Wenn keine Spannung vorhanden ist, muss der Bremslichtschalter erneuert werden.

- Ist die Spannung in Ordnung, ist diejenige des gelben Leitungskabels am Glühbirnensockel der Bremsleuchte während dem Betätigen der Bremse zu prüfen. Ist keine Spannung vorhanden, wird wohl der Stromkreis vom Bremslichtschalter zum Glühbirnensockel der Bremsleuchte schadhaft sein; eine entsprechende Reparatur ist vorzunehmen.

7.6.1.3 Hinterrad-Bremsleuchte funktioniert nicht

- Die Spannung des braunen Leitungskabels am Kabelstecker des Hinterrad-Bremslichtschalters prüfen. Ist keine Spannung vorhanden, muss der Stromkreis von der Sicherung zum Kabelstecker des Bremslichtschalters überprüft und allenfalls repariert werden.
- Ist die Spannung in Ordnung, muss diejenige des gelben Leitungskabels am Kabelstecker des Hinterrad-Bremslichtschalters während dem Betätigen der Bremse geprüft werden. Ist keine Spannung vorhanden, ist der Hinterrad-Bremslichtschalter schlecht eingestellt. Wenn eine entsprechende Einstellung keine Besserung bringt, ist der Bremslichtschalter zu ersetzen.
- Ist die Spannung in Ordnung, muss diejenige des gelben Leitungskabels am Glühbirnensockel der Bremsleuchte während dem Betätigen der Bremsen geprüft werden. Ist keine Spannung vorhanden, dann ist der

Stromkreis vom Bremslichtschalter zum Glühbirnensockel der Bremsleuchte schadhaft. Eine entsprechende Reparatur ist vorzunehmen.

7.6.1.4 Blinkleuchten funktionieren nicht (links und/oder rechts)

- Die Spannung des braunen Leitungskabels am Kabelanschluss des Blinkerrelais prüfen. Ist keine Spannung vorhanden, dann ist der Stromkreis von der Sicherung zum Kabelanschluss des Blinkerrelais zu prüfen und entsprechend zu reparieren.
- Ist die Spannung in Ordnung, ist diejenige des braun-weissen Leitungskabels am Kabelanschluss des Blinkerrelais zu prüfen. Wenn keine Spannung erzielt wird, ist das Blinkerrelais schadhaft und muss erneuert werden.
- Wenn die Spannung in Ordnung ist, muss diejenige des braun-weissen Leitungskabels am Kabelstecker des Blinklichtschalters «TURN» geprüft werden. Ist keine Spannung vorhanden, ist der Stromkreis vom Blinkerrelais zum Blinklichtschalter «TURN» defekt und muss entsprechend repariert werden.
- Wenn die Spannung in Ordnung ist, ist diejenige des schokoladefarbenen und/oder des dunkelgrünen Leitungskabels am Kabelstecker des Blinklichtschalters «TURN» zu prüfen. Wenn keine Spannung erhalten wird, ist der Blinklichtschalter «TURN» schadhaft und muss erneuert werden.
- Ist die Spannung in Ordnung, muss diejenige am Glühbirnensockel der Blinkleuchte links und/oder rechts geprüft werden. Wenn keine Spannung vorhanden ist, dann ist der Stromkreis vom Blinklichtschalter «TURN» zur Glühbirne der Blinkleuchte schadhaft; eine entsprechende Reparatur ist vorzunehmen.

7.6.2 Blinker-Abschaltautomatik

Die Blinker-Abschaltautomatik (ist serienmässig nicht in allen Fahrzeugen vorhanden) schaltet die Blinkleuchten nach einer gewissen Zeitspanne bzw. nach einer bestimmten Fahrstrecke ab. Normalerweise erfolgt diese Abschaltung nach etwa 10 Sekunden oder nach einer Fahrstrecke von 150 m (je nachdem was später eintritt). Bei sehr langsamer Fahrgeschwindigkeit wird die Funktion nach der Fahrstrecke bestimmt, bei hoher Geschwindigkeit nach der Zeit. Bei niedriger, wechselnder Fahrgeschwindigkeit erfolgt die Abschaltung durch eine Kombination der Fahrstrecke und der Zeit.

Der Lenkerschalter weist drei Positionen auf: L = links; OFF = abgeschaltet; R = rechts. Der Schalterhebel kehrt auf die Position «OFF» zurück, wenn er in Richtung «L» oder «R» gedrückt wurde, die Blinkleuchten bleiben jedoch eingeschaltet. Durch Hineindrücken des Hebels können die Blinkleuchten von Hand abgeschaltet werden.

Falls die Blinklicht-Abschaltautomatik nicht richtig funktioniert, wird wie folgt verfahren:

- Den 6poligen Stecker von der Abschaltautomatik (sie befindet sich unter dem Sitz) abziehen und den Lenkerschalter betätigen. Wenn die Blinkleuchten normal in den Positionen «L», «R» und «OFF» arbeiten, dann befinden sich die Bauteile Blinkerrelais, Glühlampen, Beleuchtungsschaltkreis und Schaltkreis des Lenkerschalters in gutem Zustand. Dann liegt der Fehler entweder in der Blinklicht-Automatik, dem Rückstellkreis des Lenkerschalters oder dem Geschwindigkeitsmesser-Sensorschaltkreis.
- Den 6poligen Stecker von der Abschaltautomatik abziehen und ein Prüfgerät (Bereich «Ohm x 100») an den grün-weissen und den schwarzen Draht auf der Kabelbaumseite anschliessen (Bild 307). Falls die Anzeigenadel des Prüfgerätes zwischen «Null» und «Unendlich» ausschlägt, dann befindet sich der Geschwindigkeitsmesser-Sensorschaltkreis in gutem Zustand. Wenn nicht, ist entweder der Sensor oder der Kabelbaum schadhaft.
- Den 6poligen Stecker von der Blinker-Abschaltautomatik abziehen und eine Stromdurchgangsprüfung zwischen der Kabelbaumseite des gelb-roten Drahtes und dem Rahmen durchführen (Bild 308). Falls die Anzeigenadel nicht den angegebenen Ausschlag (siehe Bild 308) aufweist, muss der Schaltkreis des Lenkerschalters und der Kabelbaum kontrolliert werden.

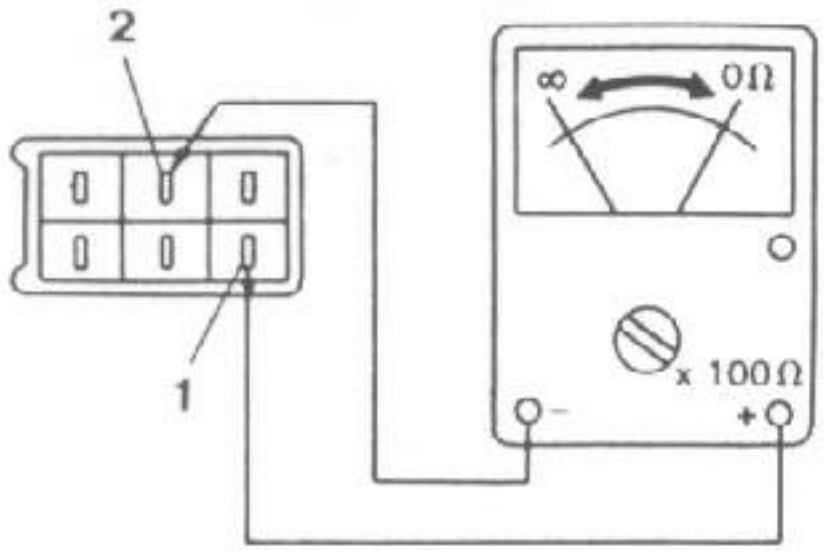


Bild 307
Blinker-Abschaltautomatik prüfen

1 Weiss-Grün
2 Schwarz

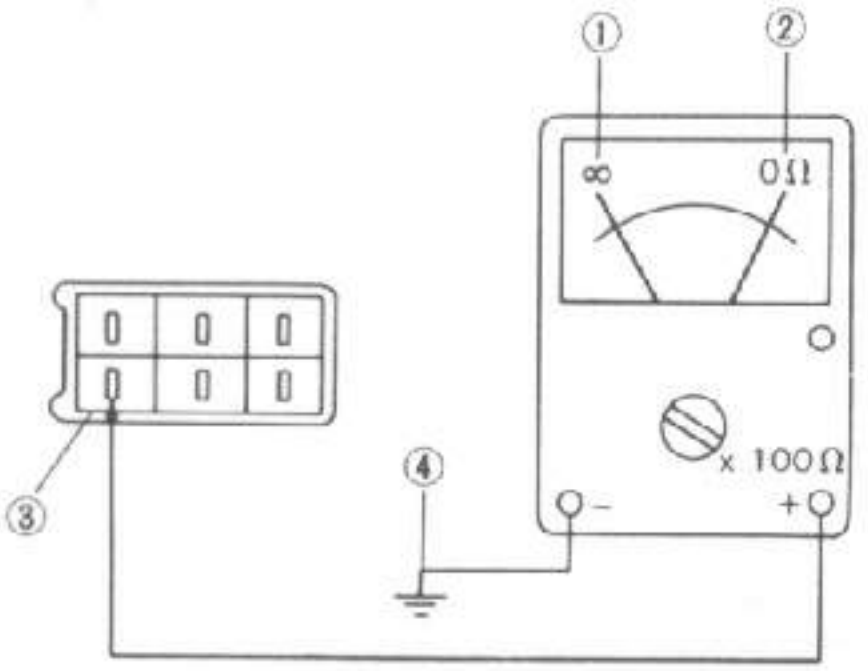


Bild 308
Blinker-Abschaltautomatik prüfen

1 Blinkerschalter «OFF»
2 Blinkerschalter «L» oder «R»
3 Gelb-Rot
4 Masse

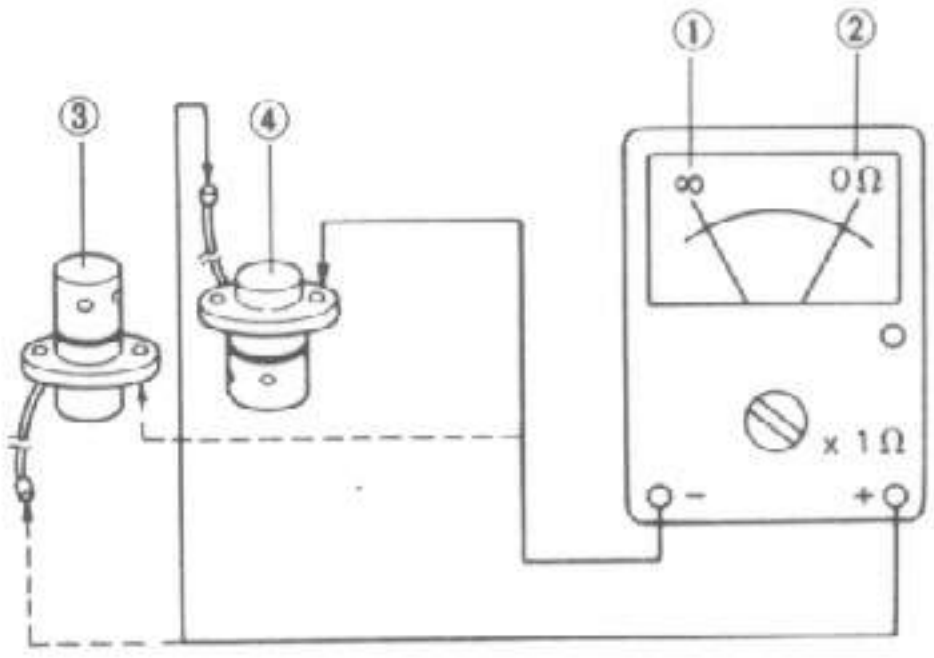


Bild 309
Ölstandschalter prüfen

1 Aufwärts
2 Abwärts
3 Aufwärts
4 Abwärts

- Falls bei den vorhin beschriebenen Prüfungen kein Fehler gefunden wurde, die Abschaltautomatik aber nicht arbeitet, dann ist sie zu ersetzen.
- Falls die Blinkleuchten bei auf Position «L» oder «R» gestelltem Blinkerschalter aufleuchten, sofort aber wieder abgeschaltet werden, sobald der Blinkerschalter in seine Mittelstellung zurückkehrt, dann muss die Blinker-Abschaltautomatik erneuert werden.

7.6.3 Kraftstoffstand-Anzeige prüfen

- Die Leitungseinheit vom Kraftstofftank abnehmen.
- Die Leitungen des Taschentestgerätes (mit «Ohm x 10»-Skala) über die grüne und schwarze Drahtleitung der Kraftstoffleitung anschliessen.
- Beim vorgeschriebenen Kraftstoffstand sollte das Messgerät folgenden Widerstand zeigen:
  — Voll: 2–12 Ohm
  — Halbvoll: 40 Ohm
  — Leer: 87,5–102,5 Ohm
  Wenn dies nicht der Fall ist, muss die Leitungseinheit erneuert werden.

7.6.4 Ölstand-Schalter prüfen

- Den Ölstand-Schalter vom Motor abnehmen.
- Die Leitungen des Taschentestgerätes wie in Bild 309 gezeigt anschliessen.
- Wenn der Ölstand-Schalter aufrecht steht, sollte das Testgerät «unendlich» anzeigen; wenn er aufrecht steht, «Null» Ohm.
- Werden diese Werte nicht erreicht, ist der Ölstand-Schalter auszuwechseln.

7.6.5 Die Armaturen

Die Teile der Armaturen sind in Bild 310 gezeigt. Allfällige Aus- und Einbauarbeiten lassen sich anhand dieser Abbildung leicht ausführen.

7.6.5.1 Tachometer
Die «YAMAHA XJ 900» ist mit einem elektrischen Tachometer ausgestattet. Er erhält seine Impulse von einer der Statorleitungen des Alternators.
Wenn der Tachometer defekt sein sollte, sind folgende Prüfungen vorzunehmen:

- Den Scheinwerferrand abnehmen.
- Den Zündungsschalter auf «ON» drehen.
- Im Inneren des Scheinwerfergehäuses die Tachometerleitungen vom Hauptkabelbaum abtrennen.
- Ein Taschentestgerät gemäss Bild 311 anschliessen und den Wähler auf «DC 20» einstellen. Das Messgerät sollte 12 V Gleichspannung anzeigen. Ist dies der Fall, muss der Tachometer ausgewechselt werden. Ist keine Spannung oder weniger als 12 Volt vorhanden, so besteht ein schwacher Anschluss oder eine offene Leitung zwischen Sicherung und Hauptkabelbaum; die entsprechende Reparatur durchführen.

7.6.5.2 Die Digitaluhr
Ungeachtet der Hauptschalter-Position zeigt diese Digitaluhr («1» in Bild 312) fortlaufend die Zeit an. Zur Einstellung ist wie folgt vorzugehen:

- Den Zündungsschalter auf «ON» drehen.
- Die Zeiteinstellung «Stunde» kann durch Drücken oder Halten des «H»-Schalters (siehe Bild 312) ausgeführt werden.
- Die Zeiteinstellung «Minute» kann durch Drücken oder Halten des «M»-Schalters (siehe Bild 312) ausgeführt werden.
- Wenn die Zeiteinstellung infolge eines Unterbruches der Energieversorgung (z.B. Ausbau der Batterie) durchgeführt werden muss, ist erst der «H»-Schalter etwa 10 Sekunden lang zu drücken.

Wenn die Digitaluhr eine Störung aufweist, ist die folgende Prüfung durchzuführen:

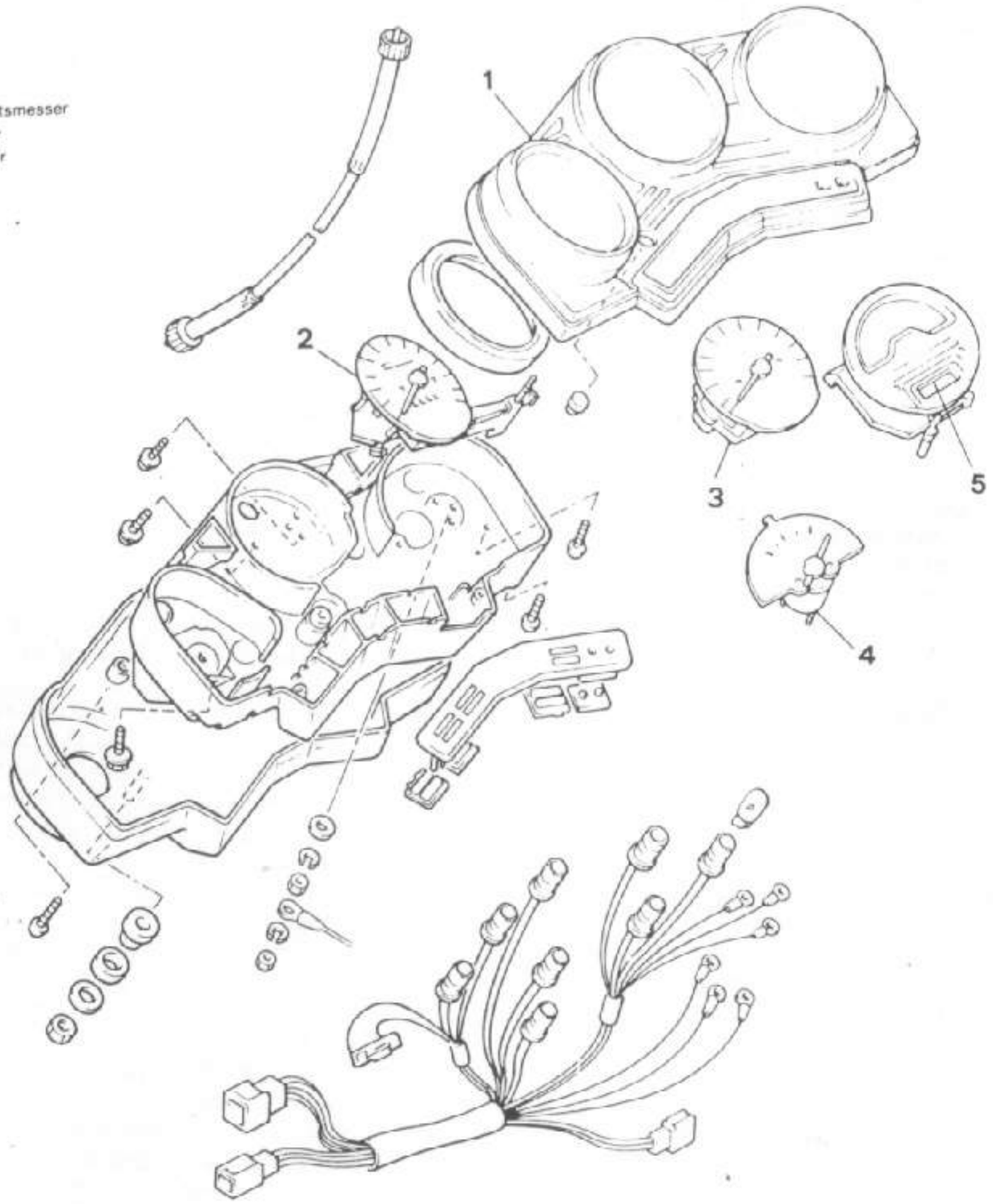
- Den Scheinwerferrand abnehmen.
- Den Zündungsschalter auf «ON» drehen.
- Im Inneren des Scheinwerfergehäuses die Leitungen der Digitaluhr vom Hauptkabelbaum abtrennen.
- Für die Prüfung ein Taschentestgerät verwenden und den Wähler auf «DC 20» einstellen.
- Die Leitungen des Testgerätes zwischen der braunen und schwarzen Leitung (siehe Bild 313) des Hauptkabelbaums anschliessen. Das Messgerät sollte 12 Volt Gleichspannung anzeigen; wenn ja, ist die Digitaluhr auszuwechseln. Ist gar keine Spannung oder weniger als 12 Volt vorhanden, dann besteht ein schwacher Anschluss oder eine offene Schaltung zwischen Sicherung und Hauptkabelbaum; eine entsprechende Reparatur vornehmen.

7.6.6 Die Schalter

Elektrische Schalter öffnen und schliessen den Stromkreis, über den bestimmte Verbraucher mit elektrischer Energie versorgt werden. Die vergleichsweise kleinen Kontaktflächen der Schalter sind durch hohe Stromstärken einer grossen Wärmebelastung ausgesetzt: Der Öffnungsfunke wirkt wie der Lichtbogen eines Schweissgerätes. So kann es nach einiger Betriebszeit zu Störungen kommen: Die Schalterkontakte verschleissen durch Funkenerosion. Im Extremfall kann es zum Verschweis-

Bild 310
Armaturen

1 Abdeckung
2 Geschwindigkeitsmesser
3 Drehzahlmesser
4 Kraftstoffmesser
5 Digitaluhr



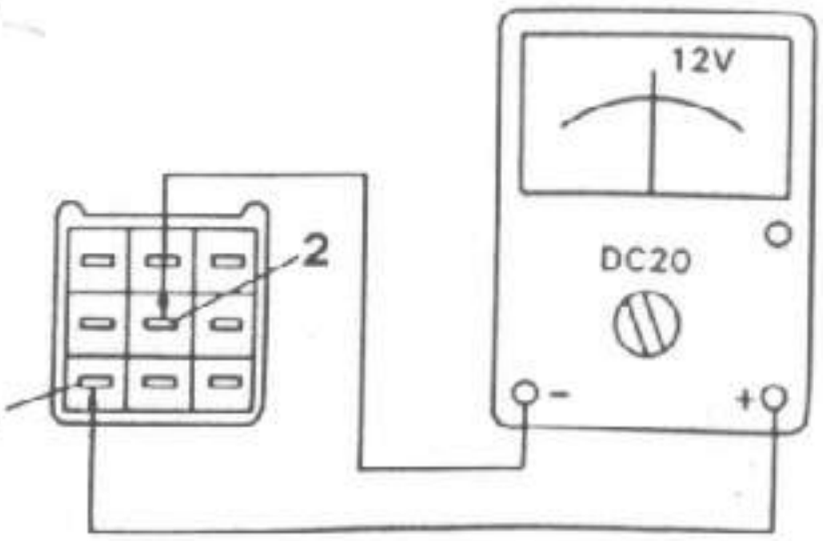


Bild 311
Tachometer prüfen

1 Braun 2 Schwarz

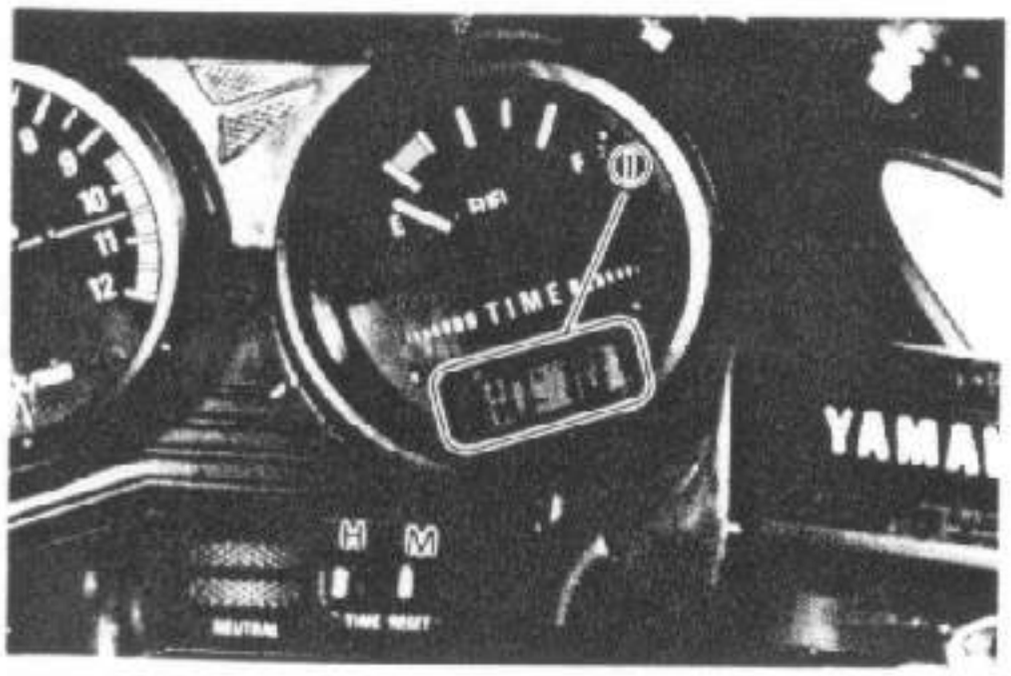


Bild 312

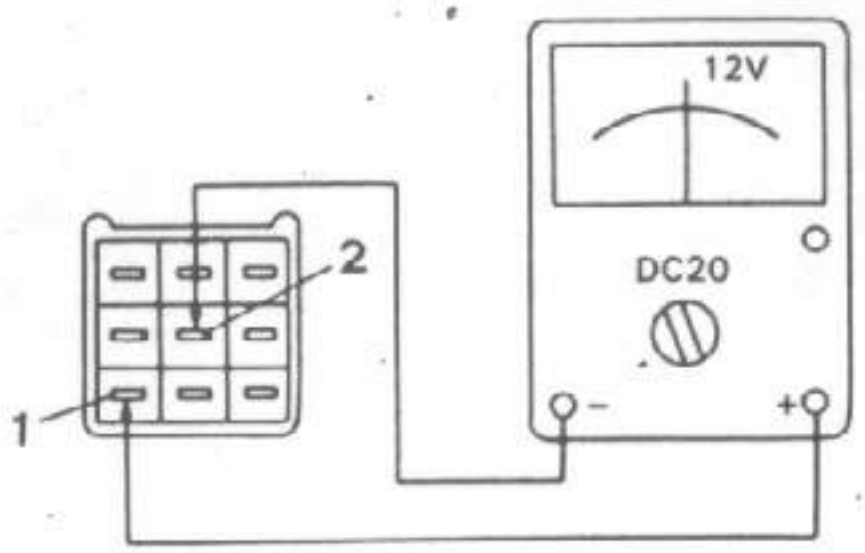


Bild 313
Digitaluhr prüfen

1 Braun 2 Schwarz

sen der Kontaktflächen kommen, dann öffnet der Schalter nicht mehr.
Aber auch das Gegenteil kann eintreten: Durch Verschmutzung und Korrosion an den Kontaktflächen kann es zum Aufbau hoher Übergangswiderstände kommen, die im Extremfall überhaupt keinen Stromdurchgang mehr zulassen. Ein Leistungsverlust am Verbraucher ist die Folge verschmutzter Schaltkontakte.
Eine weitere Folge von Verschmutzung und Korrosion kann die Schwergängigkeit des Schalters sein, die zum Verschleiss der Schaltergelenke führt und zum Erlahmen der in den Schaltern eingebauten Federn.
Mit Hilfe eines Taschenprüfgerätes kann man einen Schalter überprüfen, wenn der Verdacht besteht, dass er für den Ausfall eines Verbrauchers ursächlich ist. Zeigt die Durchgangsprüfung einen Defekt an, lässt sich der Schalter in der Regel zerlegen, reinigen und wieder zusammenbauen. Werden die Schaltergehäusehälften durch Niete zusammengehalten, lässt man sich nicht entmutigen: Niete ausbohren und später durch Schrauben ersetzen.
Will man einen Schalter auf seine Funktionstüchtigkeit prüfen, muss man sein Funktionsschaltbild kennen. Diese sind aus Bild 271 ersichtlich.