5056

Yamaha XT 250



ab 1980

Inhaltsverzeichnis

1	**Allgemeines**	1
1.1	Einleitung zu dieser Reparaturanleitung	1
1.2	Die «YAMAHA XT 250» stellt sich vor	1
1.3	Arbeitsbedingungen und Werkzeuge	2
1.4	Ersatzteilbestellungen	6
1.5	Technische Daten	6
1.6	Praktische Tips für Reparaturarbeiten	12
2	**Wartungsarbeiten**	19
2.1	Vergaser	20
2.2	Luftfilter	21
2.3	Motoröl	22
2.4	Kupplung	23
2.5	Steuerkette einstellen	24
2.6	Ventilspiel einstellen	24
2.7	Dekompressions-Seilzug einstellen	25
2.8	Kraftstoffhahn	25
2.9	Vorderrad und Vorderradbremse	26
2.10	Hinterrad und Hinterradbremse	27
2.11	Die Antriebskette	27
2.12	Räder und Reifen	29
2.13	Radaufhängung	30
2.14	Zündzeitpunkt	32
2.15	Zündkerzen	32
2.16	Batterie	36
2.17	Befestigungselemente	37
2.18	Kompression prüfen	38
3	**Die Antriebseinheit**	39
3.1	Aus- und Einbau	39
3.2	Zerlegung der Antriebseinheit	41
3.3	Prüfung und Überholung der Bauteile des Antriebaggregates	45
3.4	Zusammenbau der Antriebseinheit	55
3.5	Inbetriebnahme des überholten Motors	61
3.6	Störungssuche	61
4	**Kraftstoffanlage**	63
4.1	Fallbenzinanlagen	63
4.2	Kraftstofftank und Kraftstoffhahn	64
4.3	Vergaser	65
4.4	Luftfilter	68
4.5	Auspuffanlage	68
4.6	Fehlerdiagnose	69
5	**Lenkung, Radführung, Rahmen und Anbauteile**	70
5.1	Der Rahmen	70
5.2	Der Lenkerkopf	71
5.3	Vorderradgabel	72
5.4	Hinterradschwinge	75
5.5	Hinterrad-Stossdämpfer	76
5.6	Sitzbank und Kotflügel	77
5.7	Fehlerdiagnosen	78
6	**Räder, Bremsen, Reifen**	79
6.1	Vorderrad und Vorderradbremse	79
6.2	Hinterrad und Hinterradbremse	80
6.3	Räder und Reifen	81
6.4	Antriebskette und Antriebskettenrad	84
6.5	Störungssuche	84
7	**Die elektrische Anlage**	85
7.1	Die Zündanlage	85
7.2	Ladesystem	87
7.3	Beleuchtungs- und Signalanlage	89
7.4	Die elektrischen Schalter	90
7.5	Die Verkabelung	91

ISBN 3-7168-1635-3

Copyright © by
Verlag Bucheli, Inhaber Paul Pietsch
CH-6301 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.

Satz und Druck:
Verlagsdruckerei Carle, Vaihingen/Enz

Verlag Bucheli
Inhaber Paul Pietsch
Baarerstraße 43, **CH-6301 Zug,** Postfach 146
Telefon (042) 367066

078430

Alleinauslieferung für die Bundesrepublik Deutschland:
Motorbuch-Verlag, D-7 Stuttgart 1
Böblinger Straße 18, Postfach 1370

Alleinauslieferung für Österreich:
Buchhandlung H. Godai, A-1150 Wien XV
Mariahilferstraße 169

Alleinauslieferung für Dänemark:
Buchhandlung Jul. Gjellerup, DK-1307 Kopenhagen
Solvgade 87

Alleinauslieferung für Holland:
Wetenschappelijke Boekhandel Rotterdam B. V.
NL-3001 Rotterdam Korte hoogstraat 11–13

Yamaha XT 250

ab 1980

1 Allgemeines

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 Fahrzeugs gesehen zu verstehen.

1.2 Die «YAMAHA XT 250» stellt sich vor

Nachdem mit der «XT 500» exerziert wurde, wie man als Einzylinder Karriere macht, fühlte sich YAMAHA ermutigt, das gleiche Spiel mit den 250ern zu wiederholen. War die «XT 500» noch auf «Männer ausgesetzt, die noch zupacken können», so liebäugelt man mit der «XT 250» mit der immer grösser werdenden motorradfahrenden Damengilde. Nicht zu unrecht! Der Kickstarter der «XT 250» lässt sich, dank Dekompressionshebel leicht heruntertreten – vor allem im warmen Zustand.

Hier die wichtigsten technischen Angaben auf einen Blick:

Abmessungen:	
– Gesamtlänge	227,0 cm
– Gesamtbreite	88,5 cm
– Gesamthöhe	117,0 cm
– Radstand	139,5 cm
– Mindestbodenabstand	25,5 cm
Trockengewicht	113 kg
Motortyp	Viertakt-Einzylinder-Motor mit obenliegender Nockenwelle
Verdichtung	9,2:1
Schmierung	Druckumlaufschmierung mit Nasssumpf
Zündsystem	C.D.I.-System, Schwung-Magnetzünder
Vergaser	Mikuni VM 28 SS
Kupplung	Mehrscheiben-Nasskupplung
Getriebe	5-Gang-Synchrongetriebe
Sekundärantrieb	Durch Kette
Rahmen	Stahlrohr-Doppelschleifrahmen
Vorderradaufhängung	Teleskopgabel
Hinterradaufhängung	Schwinge
Vorderradbremse	Trommelbremse
Hinterradbremse	Trommelbremse

1.3 Arbeitsbedingungen und Werkzeuge

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 Kombizange
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
Weiter nützliche Hilfsmittel:
1 Spiegelglasscheibe zum Abziehen von Dichtflächen
1 Bleiplatte als Unterlage beim Einsatz der Locheisen
1 Schleifblock
1 Montagebühne zum Hochstellen des Motorrads
Wie man auf engem Raum platzsparend arbeiten kann, zeigen die Bilder 1 bis 6.
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 Hochseeverpackungen über den grossen Teich geschippert kommen. Die meisten Motorradhändler sind froh, wenn man ihnen die Paletten wegholt, sie sparen dadurch die Kosten für 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



Bild 1
Die beiden hinteren Regale bestehen aus je 2 aufeinandergesetzten Einzelelementen

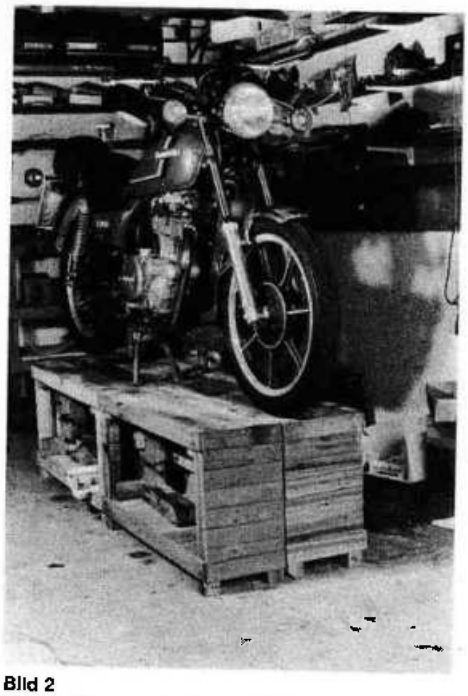


Bild 2
Vier Einzelelemente, wie hier zusammengestellt, bilden eine Montagebühne

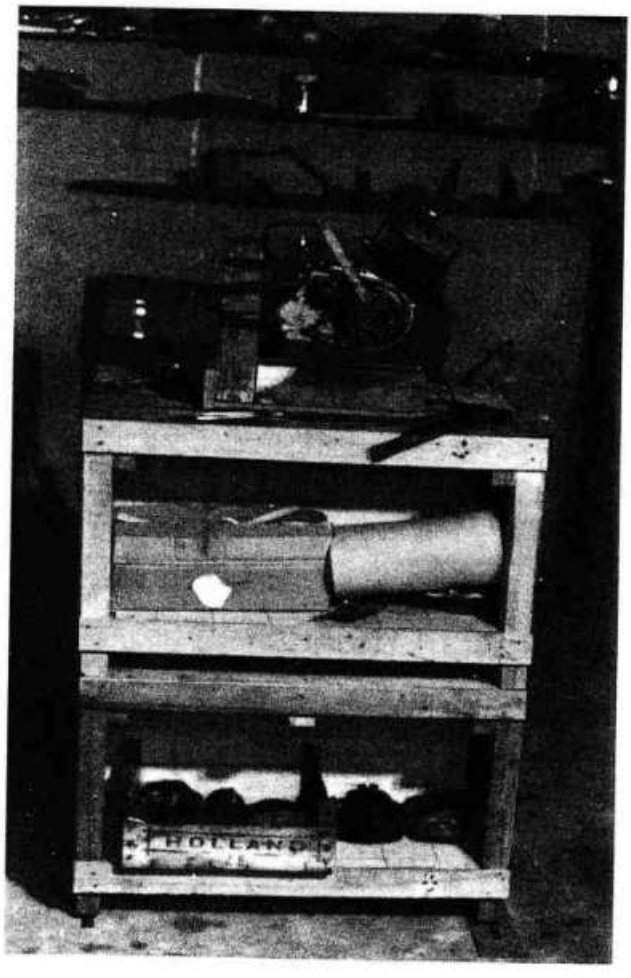


Bild 3
Vier Einzelelemente, wie hier zusammengestellt, bilden einen Montagetisch

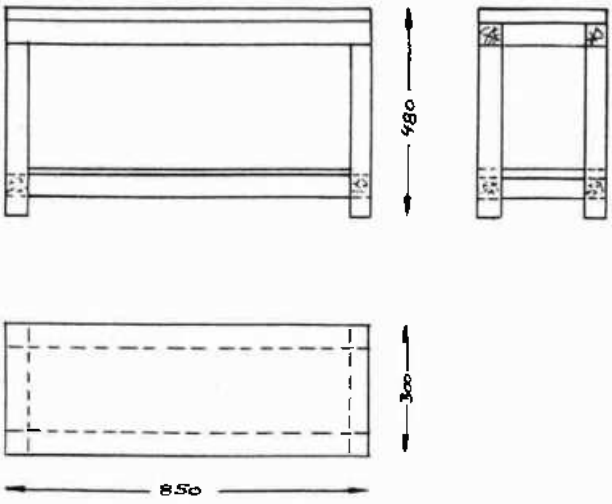


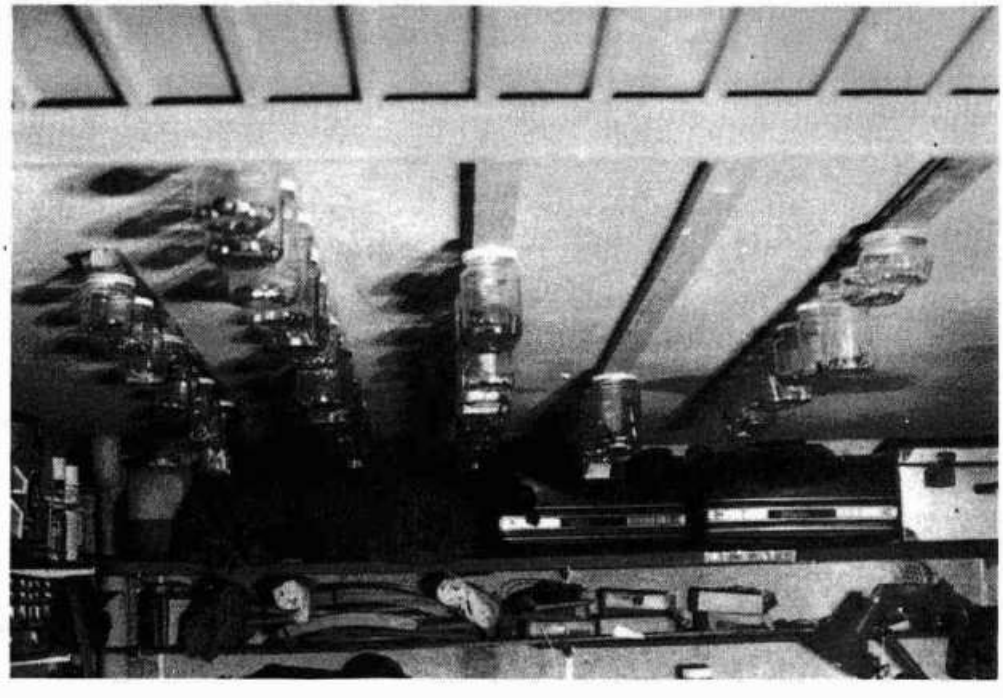
Bild 4
Die Skizze zeigt die Grundabmessungen der in den Bildern 1 bis 3 vorgestellten Einzelelementen

dieses Werkzeugkoffers, auf dessen Inhalt lebenslange Garantie gewährt wird, ist die Firma Heyco, Postfach 150139, 5630 Remscheid, die auch als Produzent der in Tests immer wieder als vorbildlich herausgestellten Bordwerksätze der BMW-Motorräder bekannt ist. Bei einem Vergleichstest von 6 Werkzeugkoffern unterschiedlicher Fabrikate stellte die «AUTOZEITUNG» in Heft 2/81 sowohl dem «HEYCO EXPERT PLUS» (41 Werkzeuge) als auch dem kleineren «HEYCO EXPORT BOY» (28 Werkzeuge) als einzigem Fabrikat die Note «sehr empfehlenswert» aus.
Zu Beginn des Jahres 1982 stellte HEYCO ein weiteres Werkzeugsortiment im Kunststoffkoffer vor, und



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

Bild 6
Kleinteile-Magazin: Dachlatten an einer Stahlbetondecke angedübelt, Gläserdeckel mit je zwei Holzschrauben an den Dachlatten verschraubt



zwar: HEYCO *expert racing – Werkzeugelite fürs Motorrad.* Mit diesem 40 teiligen Werkzeugkoffer steht für Arbeiten am Motorrad eine kleine Werkstatt zur Verfügung.
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 XT 250» 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 nicht «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	*Verwendung*	*Bestellnummer*
Manometer		90890-03081
Kupplungshaltewerkzeug	Zum Festhalten der Kupplung, wenn die Sicherungsmutter der Kupplungsnabe aus- oder eingebaut wird	90890-01024
Ventilführungsreibahle	Zum Auswechseln der Ventilführung	90890-01211
Ventilsitz-Fräser	Zum Überholen der Ventilsitze	TLM-90910-43-20
Ventilführungs-Ausbaudorn	Zum Ausbau der Ventilführungen	90890-01225
Ventilführungs-Einbauwerkzeug	Zum Einbau der Ventilführungen	90890-01253
Ventilspiel-Einstellwerkzeug	Zum Einstellen der Ventile	90890-01311
Schwungrad-Abziehvorrichtung	Zum Ausbau des Schwungrades	90890-01189
Trennwerkzeug für das Kurbelgehäuse	Zum Trennen des Kurbelgehäuses und für den Ausbau der Kurbelwelle	90890-01135
Kraftstoffstandmesser		90890-01312
Rotor-Haltewerkzeug		90890-01235
Antriebsketten-Trennwerkzeug	Zum Trennen der Antriebskette	90890-01286
Messuhr	Zum Messen des Zahnflankenspiels	90890-03097
Speichenschlüssel	Zum Anziehen der Speichen	90890-05087
Vorderradgabel-Zylinderhalter	Zum Lösen oder Festziehen der Sicherungsschraube des Vorderradgabelzylinders	90890-01294
Taschenprüfgerät	Zum Prüfen elektrischer Bauteile	90890-03112
Elektrotester	Zum Prüfen elektrischer Bauteile	90890-03021
Zündlampe		90890-03109

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 jedes einzelne Bauteil mit der ihm zugeordneten Bestellnummer registriert ist.
Ein Motorrad-Modell wird von der Herstellerfirma 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. Dem YAMAHA-Händler werden über den Werks-Service rechtzeitig Mitteilungen über solche Änderungen gemacht.
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 Baujahrs
- Angabe der Fahrgestellnummer. (Der Händler kann das Baujahr nach der Fahrgestellnummer bestimmen)
- Angabe der Motornummer
- Bei lackierten Bauteilen ist die Farbe anzugeben

Die Bilder 7 und 8 zeigen, wo man diese Daten am eigenen Motorrad findet.

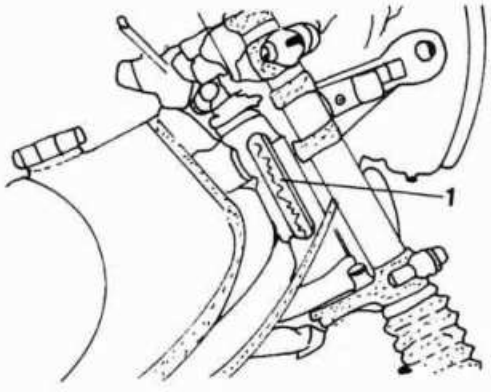


Bild 7
Seriennummer des Rahmens

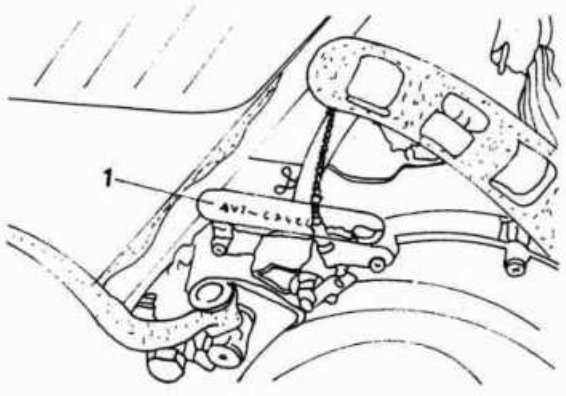


Bild 8
Seriennummer des Motors

1.5 Technische Daten

1.5.1 Allgemeine Daten

Abmessungen:	
– Gesamtlänge	213,5 cm
– Gesamtbreite	88,5 cm
– Gesamthöhe	117,0 cm
– Radstand	139,5 cm
– Mindestbodenabstand	25,5 cm
Trockengewicht	173 kg

1.5.2 Motor

1.5.2.1 Allgemeine Daten

Bauart	Viertakt-Einzylinder-Benzinmotor mit obenliegender Nockenwelle
Modell	3 Y 3
Zylinder	Einzelzylinder
Bohrung	75 mm
Hub	56,6 mm
Hubraum	249 cm^3
Verdichtungsverhältnis	9,2:1
Steuerzeiten:	
– Einlass öffnet	28° vor OT
– Einlass schliesst	68° nach UT

– Auslass öffnet	64° vor UT
– Auslass schliesst	32° nach OT
Ventilspiel (kalt):	
– Einlass	0,05 – 0,10 mm
– Auslass	0,12 – 0,17 mm

1.5.2.2 Nockenwelle

Einlassventilnocken:	
– Mass «A»	40,20±0,05 mm
– Mass «B»	32,14±0,05 mm
– Mass «C»	8,20 mm
Anlassventilnocken:	
– Mass «A»	40,25±0,05 mm
– Mass «B»	32,16±0,05 mm
– Mass «C»	8,25 mm

1.5.2.3 Kipphebel

Bohrungsdurchmesser	$12^{+0,018}_{0}$ mm
Wellendurchmesser	$12^{-0,010}_{-0,025}$ mm
Kipphebelspiel:	
– Sollwert	0,010 – 0,043 mm
– Verschleissgrenze	0,1 mm

1.5.2.4 Ventilfedern

	Innere Feder Ein- und Auslass	*Äussere Feder Ein- und Auslass*
Ungespannte Länge	40 mm	43,2 mm
Eingebaute Länge (Ventil geschlossen)	34,1 mm	37,1 mm
Federkraft (Ventil geschlossen)	12,19±1,0 kg	23,72±1,9 kg
Eingebaute Länge (Ventil geöffnet)	25,1 mm	28,1 mm
Federkraft (Ventil geöffnet)	36,57±2,6 kg	70,13±4,9 kg
Drahtdurchmesser	3,0 mm	4,2 mm
Windungsaussendurchmesser	21,8 mm	31,1 mm
Anzahl der Windungen	7,9	6,1

1.5.2.5 Ventile und Ventilführungen

	Einlass	*Auslass*
Ventiltellerdurchmesser	38,0 mm	32,0 mm
Ventiltellerbreite	2,26 mm	2,26 mm
Ventilsitzbreite	1,10 mm	1,10 mm
Ventiltellerhöhe	1,2 mm	1,0 mm
Schaftaussendurchmesser	$7^{+0,012}_{0}$ mm	$7^{+0,012}_{0}$ mm
Spiel zwischen Schaft und Führung	0,010 – 0,037 mm	0,030 – 0,057 mm
Ventilspiel (kalter Motor)	0,05 – 0,01 mm	0,12 – 0,17 mm

1.5.2.6 Zylinder

Bohrungsdurchmesser:	
– Sollwert	$75^{+0,02}_{0}$ mm
– Verschleissgrenze	75,1 mm
Höchstzulässige Konizität	0,05 mm

1.5.2.7 Kolben und Kolbenringe

Kolben:	
– Nennspiel	0,035 – 0,055 mm
– Verschleissgrenze	0,1 mm
Kolbenringnuten:	
– 1. Ringnut	$1,2^{+0,05}_{+0,03}$ mm
– 2. Ringnut	$1,5^{+0,04}_{+0,02}$ mm
– 3. Ringnut	$2,8^{+0,035}_{+0,010}$ mm
Kolbenringstoss:	
– 1. Ringnut	0,2 – 0,4 mm
– 2. Ringnut	0,2 – 0,4 mm
– 3. Ringnut	0,3 – 0,9 mm

Kolbenringspiel:	
– 1. Ringnut	0,04 – 0,08 mm
– 2. Ringnut	0,03 – 0,07 mm
– 3. Ringnut	0,03 – 0,015 mm

1.5.2.8 Kurbelwelle

Durchbiegungstoleranz	0,03 mm
Schwungradbreite	$59\,^{0}_{-0,05}$ mm
Seitliches Pleuelstangenspiel:	
– Max.	0,65 mm
– Min.	0,35 mm
Axiales Pleuelstangenspiel:	
– Neu	0,8 – 1,0 mm
– Max.	2,0 mm

1.5.3 Kupplung

Bauart	Mehrscheiben-Nasskupplung
Ungespannte Kupplungsfederlänge:	
– Sollwert	34,6 mm
– Verschleissgrenze	33,6 mm
Federkonstante	2,6 kg/mm
Reibscheibendicke:	
– Sollwert	2,8 mm
– Verschleissgrenze	2,5 mm
Kupplungsscheiben-Verzugsgrenze	0,05 mm

1.5.4 Getriebe

Bauart	5-Gang-Synchrongetriebe
Übersetzungsverhältnisse:	
– 1. Gang	37/14 (2,643)
– 2. Gang	32/19 (1,684)
– 3. Gang	29/23 (1,261)
– 4. Gang	26/26 (1,000)
– 5. Gang	23/28 (0,821)
Primärantrieb:	
– Bauart	Stirnradgetriebe
– Untersetzungsverhältnis	72/23 (3,130)
Sekundärantrieb:	
– Bauart	Einreihige Kette
– Anzahl der Glieder	100 L
– Grösse	520 DS

1.5.5 Schmierung

Schmierungssystem	Druckumlaufschmierung mit Nasssumpf
Ölpumpe	Trochoide-Pumpe
Schmiermittel	Motoröl SAE 20 W/40 «SE»

1.5.6 Kraftstoffanlage

Luftfilter	Ölfeuchter Schaumgummi
Kraftstofftank	8 Liter
Vergaser:	
– Bauart	VM 28 SS
– Hersteller	Mikumi
– Hauptdüse	Nr. 165
– Nadeldüse	0 – 9

– Leerlaufdüse	Nr. 17,5
– Starterdüse	Nr. 50
– Kraftstoffstand	4,0±1 mm
– Leerlauf-Luftregulierschraube	2 – 2½ Drehungen ausdrehen
– Hauptluftdüse	Nr. 70
– Leerlaufluftdüse	Nr. 130
– Drosselventil	Nr. 2,5
– Leerlaufdrehzahl	1200/min

1.5.7 Vorderradaufhängung

Typ	Teleskopgabel
Gabelhub	205 mm
Ungespannte Federlänge	456,5 mm
Federlänge (eingebaut)	441,5 mm
Federkonstante	0,346 kg/mm
Anzahl der Windungen	54,75
Windungsdurchmesser	26,5 mm
Drahtdurchmesser	3,8 mm
Gabelöl:	
– Menge	269±2 cm³ je Gabelbein
– Sorte	SAE 10 W, 20 W, 30 W, G-10
Nachlaufwinkel	29°
Nachlaufbetrag	118 mm

1.5.8 Hinterradaufhängung

Typ	Schwinge (Druckgasdämpfer)
Stossdämpferhub	103 mm
Ungespannte Federlänge	300 mm
Federlänge (eingebaut)	295 mm

1.5.9 Räder und Bremsen

Vorderrad:	
– Felgenmaterial	Aluminium
– Felgengrösse	1,60 – 21
– Reifengrösse	3,00 – 21 – 4 PR
– Reifendruck	Normalfahrt 1,3 bar Höchstgeschwindigkeit 1,5 bar
– Höchstzulässiger Schlag	2,0 mm
– Speichendurchmesser	3,2 – 4,0 mm
– Speichenlänge innen	links 226 mm, rechts 238,5 mm
– Speichenlänge aussen	links 225,5 mm, rechts 238 mm
Hinterrad:	
– Felgenmaterial	Aluminium
– Felgengrösse	2,15 – 17
– Reifengrösse	4,60 – 17 – 4 PR
– Reifendruck	Normalfahrt 1,5 bar Höchstgeschwindigkeit 1,8 bar
– Höchstzulässiger Schlag	2,0 mm
– Speichendurchmesser	3,5 – 4,0 mm
– Speichenlänge innen	links 154,5 mm, rechts 160,5 mm
– Speichenlänge aussen	links 154 mm, rechts 160 mm
Vorderradbremse:	
– Bauart	Trommelbremse
– Betätigungsart	Seilzug
– Bremstrommel-Innendurchmesser	130 mm
– Bremsbelag	124×28 mm
– Bremsbelagfläche	347,2 cm²
– Belagdicke	4,0 mm, Verschleissgrenze 2,0 mm

Hinterradbremse:	
– Bauart	Trommelbremse
– Betätigungsart	Verbindungsstange
– Bremstrommel-Innendurchmesser	130 mm
– Bremsbelag	124×28 mm
– Bremsbelagfläche	347,2 cm²
– Belagdicke	4,0 mm, Verschleissgrenze 2,0 mm

1.5.10 Elektrische Anlage

1.5.10.1 Zündsystem

Bauart	Schwungmagnetzünder CDI-System
Widerstand der Zentralspule	490 Ohm ±10% bei 20°C
Widerstand der Aufnahmespule	215 Ohm ±10% bei 20°C
Zündzeitpunkt bei 1200 U/min	7° vor OT
Zündspule:	
– Modellnummer	T 6 T 41
– Hersteller	Mitsubishi
– Widerstand der Primärwicklung	1,0 Ohm±15% bei 20°C
– Widerstand der Sekundärwicklung	5,9 Ohm±15% bei 20°C
Zündkerze:	
– Hersteller	NGK oder NIPPON DENSO
– Wärmebereich	BP-7ES oder W 22 EP
– Elektrodenabstand	0,7 – 0,8 mm

1.5.10.2 Ladesystem

Batterie:	
– Modell	6 N6-3B
– Kapazität	6 V, 6 AH
– Ladestrom	0,6 A×10 Stunden
Bauart des Ladesystems	Schwungradmagnetzünder
Spannung	6 V
Regler:	
– Bauart	Wechselstromregler
– Spannungseinstellung	7,0±0,2 V
Gleichrichter:	
– Bauart	Halbwellen-Gleichrichter
– Widerstand	Stromdurchgang
– Umkehrwiderstand	Unterbrochen (∞)

1.5.10.3 Beleuchtung

Scheinwerfer-Zusatzleuchte	6 V, 35/35 W-4 W
Schlussleuchte/Bremsleuchte	6 V / 21 W
Blinkleuchten	6 V / 21 W
Instrumentenbeleuchtung	6 V / 3 W
Fernlicht-Anzeigeleuchte	6 V / 3 W
Blinklicht-Anzeigeleuchte	6 V / 3 W
Leerlauf-Anzeigeleuchte	6 V / 3 W

1.5.11 Anzugsdrehmomente

Die nachfolgend angegebenen Anzugsmomente müssen bei Normgewindeschrauben und Muttern eingehalten werden. Falls ein Bauteil mit mehreren Befestigungselementen angebracht werden soll, so sind die Schrauben und Muttern in mehreren Stufen festzuziehen, wobei die Reihenfolge dem Bauteil angepasst werden muss, um ein Verziehen zu vermeiden. Die angegebenen Anzugsmomente gelten für trockene und reine Gewinde. Bei Schrauben/Mutter-Verbindungen müssen immer die Muttern angezogen werden und niemals die Schrauben.

Befestigungselement	*Gewindedurchmesser und Bezeichnung*	*Anzugsmoment Nm*
Motor		
Zylinderkopf und Zylinderblock	M10 Sechskantschraube	37,5
	M8 Innensechskantschraube	20
	M6 Innensechskantschraube	10
Zylinderkopfdeckel	M6 Innensechskantschraube	10
	M6 Rundkopfschraube	7
Nockenwellenlagerplatte	M6 Sechskantschraube	8
Prüfbolzen	M6 Sechskantschraube	7
Zündkerze	M14 Sechskantmutter	20
Ausgleichsnabe	M16 Sechskantmutter	60
Schwungmagnetzünder	M12 Sechskantmutter	80
Ventilspiel-Einstellmutter	M6 Sechskantmutter	13,5
Steuerkettenrad	M10 Schraube	55
Steuerkettenspanner	M6 Schraube	8
	M6 Mutter	12
Ölpumpe	M6 Rundkopfschraube	7
Ablassschraube	M40	32
Filterdeckel	M6 Innensechskantschraube	10
	M6 Rundkopfschraube	7
Entlüftungsschraube	M5 Sechskantschraube	5
Vergaseransaugrohr	M6 Innensechskantschraube	12
Vergaserklemmrohr	M5 Rundkopfschraube	2
Luftfiltergehäusedeckel	M6 Rundkopfschraube	5
Luftfiltergehäuse	M6 Sechskantschraube	7
Schalldämpfer	M6 Innensechskantschraube	12
	M8 Sechskantschraube	20
Schalldämpferschutz	M6 Sechskantschraube	7
Kurbelgehäusehälfte und Deckel	M6 Rundkopfschraube	7
Ausgleichslagerplatte	M6 Flachkopfschraube	7
Kettenspannerteil	M10 Sechskantschraube	30
Kurbelnabe	M8 Sechskantschraube	20
Klinkradführung	M6 Sechskantschraube	10
Kupplungsfeder	M6 Sechskantschraube	8
Kupplungsnabe	M20 Sechskantmutter	70
Primärantriebsrad	M16 Sechskantmutter	70
Stosshebelanschlag	M8 Sechskantschraube	12
Stossstangeneinstellung	M6 Sechskantmutter	8
Antriebskettenrad	M6 Sechskantschraube	10
Schaltnocke	M5 Flachkopfschraube	3,7
Schaltpedal	M6 Sechskantschraube	8
Magnetzünder-Grundgestell	M6 Rundkopfschraube	7
Leerlaufschalter	M10	20
Dekompressionsnockenanschlag	M6 Sechskantschraube	8
Dekompressionshebel	M6 Sechskantmutter	8
Positionsschraube des Mitnehmerdeckels	M6 Innensechskantschraube	10
Fahrgestell		
Motorbefestigungsschraube	M8 Sechskantschraube/Mutter	32
Motoreinstellplatte	M8 Sechskantschraube/Mutter	20
Lenkerkrone und inneres Rohr	M8 Sechskantschraube/Mutter	20
Lenkerkrone und Lenkerhalter	M8 Sechskantschraube	20
Vorderradgabel-Deckschraube	M30 Sechskantschraube	22
Untere Gabelführung und inneres Rohr	M12 Sechskantschraube	37
Vorderradachse	M14 Wellenmutter	106
Drehzapfen	M14 Wellenmutter	65
Hinterradwelle	M16 Wellenmutter	106
Kettenrad	M8 Sechskantschraube	30
Hinterradstossdämpfer	M10 Sechskantschraube	25
Fussraste	M10 Sechskantschraube	45
Bremsnockenwellenhebel	M6 Sechskantschraube/Mutter	8
Gabelbein-Zylinder und äussere Gabelbeinrohre	M10 Zylinderschraube	23

1.6 Praktische Tips für Reparaturarbeiten

1.6.1 Richtiger Umgang mit dem Schraubenschlüssel

Zu Beginn übt man sich der Einfachheit halber im fachmännischen Gebrauch von Schraubenschlüsseln. Das am eigenen Motorrad zu versuchen kann teuer werden; am besten holt man sich geeignetes Übungsmaterial von einem Schrottplatz. Aus dem vorangegangenen Kapitel wissen wir, dass, mit Ausnahme von Steckschlüsseln, jeder Schraubenschlüssel so konstruiert ist, dass bei Anwendung normaler Handkraft das für die entsprechende Schraubengrösse vorgesehene Anzugsmoment erreicht wird. Jedoch: was ist Handkraft?

Handkraft wird ausgeübt, wenn zum Anziehen der Schraube die Hand, die den Schlüssel hält, im Gelenk gedreht wird. Wird diese Bewegung mit steifem Handgelenk ausgeführt, handelt es sich bereits um Armkraft – auf jeden Fall zuviel des Guten bei Schrauben unterhalb 14 mm Schlüsselweite. Durch zu grossen Druck wirken extrem hohe Scherkräfte auf die ineinandergreifenden Gewindegänge von Schraube und Mutter. Verstärkt man den Druck noch, wird eines von beiden nachgeben – entweder die Gewindegänge scheren ab und die Mutter ist überdreht, oder sie halten stand und der Schraubenschaft reisst ab.

Sich das Gefühl dafür anzueignen, wann eine Schraube oder Mutter die Grenze ihrer Belastung erreicht, ist ein langwieriger Prozess; sofern man über einen Drehmomentschlüssel verfügt, kann man ihn jedoch abkürzen. Man prägt sich beim Studium des Werkstatthandbuchs zunächst einmal einige typische Anzugsmomentwerte ein, wie sie für bestimmte Schrauben an der eigenen Maschine vorgeschrieben sind. Dann sucht man sich ein Schrott-Teil mit den passenden Schraubengrössen und nimmt einen Gabel- oder Ringschlüssel zur Hand. Man arbeitet nun ausschliesslich nach Gefühl und versucht, beim Anziehen der Schraube das vorgegebene Drehmoment möglichst genau zu erreichen. Man kann seine Schätzung anschliessend überprüfen, indem man die Schraube mit einem Drehmomentschlüssel wieder löst und in dem Augenblick, wenn sie sich lockert, die Skala abliest. Dieser Wert entspricht dann dem tatsächlich erzielten Drehmoment beim Anziehen der Schraube.

An unzugänglichen Stellen ist häufig der Gabelschlüssel die einzige Möglichkeit; sein abgewinkeltes Maul erlaubt sogar noch auf engstem Raum eine Drehbewegung, wenn man den Schlüssel abwechselnd auf beiden Seiten benutzt. Abgesehen von diversen gebogenen und gekröpften Spezialschlüsseln hat man mit Gabelschlüsseln die vielseitigsten Möglichkeiten. Allerdings sind auch Ringschlüssel mit Innenzwölfkant nicht zu verachten, weil sie im Winkel von 30° umgesetzt werden können. Diese Schlüsseltypen sind jedoch beide nutzlos, wenn man es mit tief versenkten Schrauben oder Muttern zu tun hat. Hier ist der Steckschlüsselsatz zuständig. Bei der Verwendung von Steckschlüsseln ist es ratsam, sie jeweils mit einer möglichst kurzen Verlängerung und einem möglichst starren und spielfreien Griffstück zu kombinieren. Sofern genug Platz vorhanden ist, sollte man den Griff mit der Knarre bevorzugen. Mit der stabilsten Kombination, die man zur Hand hat, kann man die Kraft am besten übertragen – alles, was wackelt oder nachgibt, schluckt einen Tel der aufgebotenen Anstrengung. Eine möglichst stabile Verbindung zwischen Handgriff und Steckschlüssel vermindert auch die Gefahr des Hochrutschens am Sechskant der Schraube oder Mutter. Im Idealfall solte derr Druck auf der gesamten Höhe des Sechskantkopfes zum Tragen kommen. Eine hochgerutschte Stecknuss trägt jedoch nur zum Teil und kann die Kanten des Schraubenkopfes zerdrücken.

1.6.2 Wie wird eine blockierte Schraubverbindung gelöst?

Man sollte nie der Versuchung unterliegen, sich mit rohen Kräften an einer festsitzenden Schraube oder Mutter zu vergreifen. Selbstverständlich erreicht man mit einem aufgesteckten Rohrstück leicht die doppelte oder dreifache Hebelkraft eines normalen Schraubenschlüssels. Das wahrscheinlichste Ergebnis wird jedoch sein, dass die Schraubverbindung entweder gleich abbricht, oder – was noch schlimmer ist – dass sie infolge der erlittenen Spannungsüberlastung irgendwann während der Fahrt ausfällt.

Das Lockern festsitzender Schrauben und Muttern verlangt viel Geduld und Behutsamkeit. Wenn man es mit einem verrosteten Gewinde zu tun hat, wird wiederholtes Einsprühen mit Kriechöl schliesslich zum Erfolg führen. Aber es braucht Zeit – vielleicht muss eine Woche oder länger immer wieder gesprüht werden, damit die Flüssigkeit über Nacht Gelegenheit hat, einzudringen. Eine schnellere Methode ist stellenweises Erwärmen; dabei muss man jedoch umsichtig ans Werk gehen. Das heisst zum Beispiel, dass kein Benzin oder Öl in der Nähe sein darf, dass man Schraubverbindungen an lackierten Teilen vor der Flamme verschonen sollte, und dass loser Rostfrass an den freiliegenden Stellen des Gewindes vorher entfernt werden konnte. Man wird sicher nicht viel Freude an einer frisch gelösten Mutter haben, wenn sie sich schon nach zwei Umdrehungen im Rost festfrisst. Dort, wo das Arbeiten mit dem Gasbrenner unbedenklich ist, beispielsweise an verrosteten Auspuffklemmschellen und -befestigungen, hält man die Flamme solange auf Schraube und Mutter, bis sie zum Anfassen zu heiss sind. Dann legt man den Brenner weg und nimmt den Schraubenschlüssel. Gleichmässig kräftiger Druck müsste genügen, um die Verschraubung zu öffnen.

Die andere Möglichkeit ist ein Lötkolben, der an das Schraubenende gehalten wird. Dieses Verfahren ist insbesondere dann angebracht, wenn sich eine Schraube im Gewindeloch eines Leichtmetallteils quasi selbst «verschweisst» hat. Ist ein Lötkolben nicht verfügbar, kann man sich mit Lappen, die in

heissem Wasser getränkt wurden, behelfen. Man umwickelt mit ihnen das zu erwärmende Teil, das sich meist schon nach einer Minute so weit gedehnt hat, dass der festsitzende Gewindebolzen gelockert werden kann.
Schlitzschrauben können auf einfachste Weise mit dem Schlagschraubendreher bezwungen werden. Man sucht sich den passenden Einsatz («Bit»), Flachklinge oder Kreuzschlitz, sorgt dafür, dass die Drehrichtung stimmt (entgegen dem Uhrzeigersinn) und nimmt einen schweren Hammer zu Hand. Ein energischer Schlag auf den Schraubendreher, und das Gewinde wird in Achsrichtung entlastet und gleichzeitig gedreht. Anschliessend wird der Schlagschraubendreher wie ein normaler Schraubendreher benutzt.
Wie bereits angedeutet, kann allzu überschiessende Begeisterung in Verbindung mit handfestem Werkzeug leicht Bruch produzieren. Wenn es erst einmal so weit gekommen ist, kann der Schraubenausdreher Abhilfe schaffen; andernfalls muss der abgebrochene Schraubenstumpf ausgebohrt und das Gewinde nachgeschnitten werden.
Für den Schraubenausdreher braucht man in jedem Fall eine Bohrmaschine. Man wählt den Bohrerdurchmesser etwas kleiner als den Kerndurchmesser des Gewindes; auf diese Weise bleibt um das Loch herum, welches genau in der Mitte des Schraubenschaftes gebohrt wird, noch genügend «Fleisch» stehen, damit der Schraubenausdreher gut fassen kann. Das Loch bohrt man mit niedriger Drehzahl – zirka 900/min bei der Zweigangbohrmaschine oder im kleinen Gang bei Verwendung einer handbetriebenen Bohrmaschine – so tief wie möglich in das stehengebliebene Bruchstück. Um das Anbohren zu erleichtern, markiert man die Bohrstelle vorher mit einem Körnerschlag.
Anschliessend dreht man den Schraubenausdreher linksherum in das Loch hinein. Mit einem Steilgewinde wird er sich mehr und mehr im Schraubenstumpf verkeilen und ihn schliesslich zum Nachgeben bewegen. Wenn ein Gewindebolzen jedoch total ruiniert ist, kann vielleicht auch der Schraubenausdreher nichts mehr ausrichten. Dann hilft nur noch Ausbohren. Man zentriert wieder mit einem Körnerschlag und bohrt mit kleinem Durchmesser vor. So erhält man eine Führung für die nachfolgenden Bohrlöcher. Man bohrt nun vorsichtig und stets auf korrekte Mittenlage achtend schrittweise immer grösser, bis die Bohrung fast die Gänge des Innengewindes erreicht hat. Mit einem dünnen, scharfkantigen Durchschlag kann man nun versuchen, die Schraubenreste vorsichtig abzuschlagen. Mit einer schlanken, abgewinkelten Flachrundzange oder Sicherungsringzange müssten sich die letzten Reste aus den Gewindegängen entfernen lassen. Für diese letzte Säuberung ist sogar eine Schusterahle oder eine stabile Stricknadel ganz gut geeignet.
Wenn man Pech hat und die Bohrung ausser Kontrolle gerät, ist das Innengewinde im Handumdrehen demoliert. In diesem Fall bleiben zwei Reparaturmöglichkeiten: man bohrt das Loch auf den Kerndurchmesser des nächstgrösseren Gewindes auf und schneidet ein neues Gewinde eine Nummer grösser. Auch das Gegenstück, Schraube oder Bolzen etc., erhält dadurch logischerweise den grösseren Nenndurchmesser. Die zweite Möglichkeit, wobei der Originaldurchmesser erhalten bleibt, besteht im Einbringen eines speziellen Gewindeeinsatzes aus gehärtetem Federstahl. Für diesen Zweck muss ebenfalls das Loch aufgebohrt und ein grösseres Spezialgewinde eingeschnitten werden, welches dann den Einsatz aufnimmt. Solche Gewinde-Reparatursätze gibt es zwar auch für «Do-it-yourself»-Zwecke zu kaufen, sie sind aber meist so kostspielig, dass es sich immer noch lohnt, solche Arbeiten einem spezialisierten Fachmann zu überlassen.

1.6.3 Der Einsatz eines Hammers

Ein blockiertes Gewinde ist auch noch auf andere Weise zu erschüttern, sogar ohne Schlagschraubendreher; dabei muss man jedoch schonend vorgehen, vor allem, wenn Leichtmetallteile im Spiel sind. Bei festsitzenden Schlitzschrauben kann man folgendermassen verfahren: ein kräftiger Treibdorn aus Stahl wird satt auf dem Schraubenkopf aufgesetzt und bekommt einen herzhaften Hammerschlag verpasst. Wenn man nun den T-Griffschraubendreher ansetzt, sollte sich die Schraube ohne weiteres lösen.
Obschon es in diesen Fällen gerechtfertigt ist, mit dem Hammer nachzuhelfen, sollte es doch massvoll und mit Gefühl geschehen. Hier gilt die Grundregel: lieber einen schweren Hammer – sofern dafür genügend Platz ist – und lieber einen einzigen energischen Schlag als mehrere zaghafte. Plötzliche Erschütterungen sind besser geeignet, festsitzende Bauteile zu lösen; mehrere leichte Schläge führen meist nur zu Gratbildung und Oberflächenschäden.
Wie bereits erwähnt, arbeiten einige Abziehvorrichtungen im Prinzip wie ein Hammer oder zumindest mit Hammerunterstützung. Ein Polrad z.B., das mit Konussitz auf einem Wellenstumpf befestigt ist, wird auf diese Art ausgebaut. Eine spezielle Vorrichtung wird mit dem Polrad verschraubt und bekommt dann einen Schlag mit dem Hammer, mit dem sich der Konussitz unverzüglich löst. Auf das Funktionsprinzip des Schlag-Ausziehers wurde weiter oben im Text bereits eingegangen; die Stange, auf der das Hammergewicht angebracht ist, hat an ihrem Ende mehrere Anschlussmöglichkeiten für das abzuziehende Werkstück. Im einfachsten Fall ist es ein Gewindebolzen, der mit dem Bauteil verschraubt wird. Wenn man das gleitende Gewicht mehrmals gegen den oberen Anschlag schleudert, hämmert man das Werkstück buchstäblich aus seinem Sitz. Ein solches Gerät kann man sich aus einer alten Steckachse (vom Vorderrad o.ä.) selber basteln; man brauch dazu nur eine zylindrischen Stahlklotz und eine Fachwerkstatt, um das Loch zur Aufnahme der Zugstange auf einer Drehbank bohren zu lassen.

1.6.4 Richtiger Einsatz der Schaber

Im Zuge einer Motorüberholung wird man für einige Gelegenheiten einen Schaber benötigen. Ölkohlerückstände am Kolben und im Brennraum müssen entfernt werden, und insbesondere sollten Gehäusetrennflä-

chen, zwischen denen Dichtungen eingelegt waren, vor dem Zusammenbau wieder gut gereinigt werden. An solchen Stellen bleibt immer etwas vom Dichtungsmaterial hängen. Ignoriert man diese Reste und verzichtet auf den Gebrauch des Schabers, sind undichte Stellen am Gehäuse die notwendige Folge.
Obwohl man Schaber im Laden kaufen kann, wird man sich überwiegend mit improvisierten behelfen. Viele Praktiker begnügen sich mit einer Primitivausführung: am Ende eines abgebrochenen Metallsägeblattes wird einfach eine kleine Schneide angeschliffen. Das ergibt ein sehr wirksames Instrument, jedoch sollte die Schneide – wie bei allen gehärteten Schabern – sehr behutsam und nur mit leichtem Druck geführt werden. Man beschädigt sonst zu leicht die empfindlichen Dichtflächen der Leichtmetallgehäuse und verursacht eventuell Schäden, die nur durch Nachsetzen auf der Flächenschleifmaschine oder durch aufwendiges Spachteln mit Flüssigmetall und anschliessendes Abrichten auf einer Glasplatte wieder zu beheben sind.
Sicherer ist es auf jeden Fall, sich einen Schaber aus einem Streifen Hartholz oder Messing zu machen; die Meisselschneide am Ende lässt sich mit der Feile leicht herstellen, und diese Materialien sind für Leichtmetalle zweifellos ungefährlicher.
Ein guter Tip ist es, die zu reinigenden Teile in Benzin, Petroleum oder Spiritus einzulegen und anschliessend die Dichtungsrückstände mühelos mit einem solchen Schaber abzukratzen.
Auch für den Ölkohlebelag am Kolben und im Brennraum z.B. braucht man einen Schaber aus einem Material von so geringer Härte, dass keine Kratzer entstehen können. Alle Oberflächen, die dem Verbrennungsvorgang ausgesetzt sind, sollten möglichst glatt und ohne Riefen sein, das gibt der Ölkohle weniger Gelegenheit, sich festzusetzen. Deshalb muss auf dem Kolbenboden und im Brennraum behutsam mit dem Schaber umgegangen werden.
Den letzten «Schliff» besorgt dann eine rotierende Messingbürste oder – wenn man super-genau sein will – ein Stück feine Stahlwolle, getränkt mit Polierpaste.
Der Schaber leistet die Hauptarbeit beim Entkohlen; man bewegt ihn ständig ein kurzes Stück hin und her und wechselt dabei öfters die Richtung um keine Schleifspuren zu hinterlassen.

1.6.5 Auch Feilen will gelernt sein

Das Stichwort für die Feile fällt immer dann, wenn es ums Improvisieren geht. Angenommen, man braucht eine Schraube von 50 mm Länge, kann aber nur eine 70 mm lange auftreiben. Ein kurzer Schnitt mit der Säge, und die Schraube hat die richtige Länge. Man wird nun aber hoffentlich nicht in den Fehler verfallen, die Schraube mit all dem Grat, der sich beim Sägen gebildet hat, sofort einschrauben zu wollen; das Gewinde, für das sie bestimmt ist, würde so etwas sehr übel nehmen. An der im Schraubstock fest eingespannten Schraube genügen einige Feilstriche (mittelfeiner Hieb), um die von der Säge zurückgelassenen scharfen Kanten abzurunden bzw. leicht anzuschrägen; sie lässt sich dann viel leichter einschrauben.
Die Feile ist so konstruiert, dass sie nur in einer Richtung – nach vorn – Späne abnehmen kann. Deshalb bringt es nichts, ständig – auch beim Zurückziehen – fest daraufzudrücken. Man nimmt das Heft der Feile in die eine Hand, und legt die andere Hand mit dem Ballen am anderen Ende des Feilenblattes auf und führt die Feile gleichmässig und ohne zu kippen über das Werkstück. Dabei wird nur beim Vorwärtsschieben Druck ausgeübt; beim Zurückziehen entlastet man die Feile. Dieser Vorgang wird einfach so lange wiederholt, bis die gewünschte Menge Material abgetragen ist. Der richtige Umgang mit der Feile erfordert Übung – es ist nicht ganz so leicht, wie es aussieht – und eine gute Technik kann man sich durch ein Training an Schrott-Teilen aneignen.

1.6.6 Geräte zur Diagnose von Störungen

Man sollte immer den festen Grundsatz befolgen, nichts am Motorrad ohne triftige Gründe abzuschrauben oder zu zerlegen. Um Funktionsstörungen zweifelsfrei festzustellen, gibt es entsprechende Diagnosegeräte. Mit ihnen kann man eine Fehlerquelle meist ohne grössere Schrauberei einkreisen und lokalisieren. Defekte in der elektrischen Anlage sind am schwersten nachzuweisen; man kann sie jedoch mit einem denkbar simplen Instrument aufspüren: mit einer Prüflampe. Man kauft am besten eine in Schraubenzieherform, die anstelle der Klinge vorn eine Art spitze Sonde hat; im Griff befindet sich eine kleine Glimmlampe und am oberen Ende ein Kabel mit Krokodilklemme für den Massekontakt.
Eine Glühbirne mit angelöteten Kabeln und in der gleichen Nennspannung wie die Fahrzeugbatterie ergibt jedoch auch eine brauchbare Prüflampe und ist leicht im Eigenbau herzustellen. Man braucht nur noch an einem Kabel eine Krokodilklemme und am anderen eine Metallspitze anzubringen.
Mit der Prüflampe kontrolliert man, ob in einem Stromkreis Spannung anliegt. Angenommen, das Bremslicht funktioniert nicht, obwohl die Birne noch intakt zu sein scheint.
Zuerst prüft man die Birne selbst, indem man die Klemme an einem blanken Rahmenteil anbringt und mit der Spitze der Prüflampe direkt auf den Mittenkontakt in der Glühlampenfassung geht.
Man bittet am besten einen Helfer, bei eingeschalteter Zündung das Bremspedal zu treten. Nun sollte die Prüflampe aufleuchten. Tut sie es nicht, muss man sich den Bremslichtschalter vornehmen.
Zuerst vergewissert man sich, ob Spannung an der Zuleitung des Schalters liegt; die Prüfspitze wird dort aufgesetzt und bleibt mit der Klemme weiterhin an Masse. Bei eingeschalteter Zündung sollte die Prüflampe nun brennen. Wenn nicht, muss die Zuleitung ihrerseits bis zur spannungsführenden Verbindung überprüft werden. Leuchtet sie jedoch, legt man die Prüfspitze am Ausgang des Schalters an. Man schaltet wieder die Zündung ein und tritt die Bremse. Brennt die Lampe, liegt der Fehler zwischen Schalter

und Schlussleuchte. Brennt sie nicht, ist der Schalter ausgefallen.
Wenn man die Batterie im Verdacht hat, nicht die volle Leistung zu bringen, testet man sie mit einem Batterieprüfer (Säureprüfer) – einem Glaszylinder mit geeichtem Schwimmer im Inneren und einem Gummiball zum Ansaugen der Flüssigkeit. Man nimmt die Verschlusskappen der Batterie ab und entnimmt aus jeder Zelle eine Probe. Die Eichstriche des Schwimmers zeigen die Säuredichte und damit den Ladezustand der Batterie an. Hohe Säuredichte entspricht einer gut geladenen Batterie. Im vollgeladenen Zustand hat sie bei 20°C eine Dichte von 1,26 bis 1,28 (g/cm³). Jede Zelle sollte überprüft werden, und alle sollten den gleichen Messwert haben. Übereinstimmend niedrige Dichtewerte, gemessen nach einer Tagestour, zeigen, dass das Ladesystem einmal inspiziert werden muss. Wenn die Batterie kurz nach einer Fahrt hohe Dichte anzeigt, bei über Nacht abgestelltem Fahrzeug sich aber entlädt, sollte sie ausgetauscht werden.
Ein Kompressionsprüfer sagt uns, ob ein Viertakt-Mehrzylinder eine Überholung nötig hat. Man baut einfach die Kerzen aus, steckt den Prüfer der Reihe nach in jedes Kerzenloch und dreht den Motor bei geöffnetem Gasgriff mit dem Anlasser durch. Die Kompressionswerte der einzelnen Zylinder sollten möglichst nicht mehr als ca. 1 bar voneinander abweichen. Ist dennoch ein Kompressionsverlust feststellbar, so ist entweder die betreffende Zylinderlaufbahn verschlissen oder ein Ventil dichtet nicht richtig ab.
Ohne Zylinderkopfdemontage kann man nachprüfen, welche der beiden Ursachen in Frage kommt: man spritzt einen dünnen Strahl Motoröl durch das Kerzenloch in den Zylinder und misst nochmals die Kompression. Hat sich der Wert verbessert, ist das ein klarer Hinweis auf eine ausgelaufene Zylinderlaufbahn: das eingespritzte Öl hat den Spalt zwischen Kolben und Bohrung abgedichtet. Erhöht sich die Kompression *nicht*, ist entweder ein schlecht sitzendes Ventil oder eine schadhafte Kopfdichtung verantwortlich.

1.6.7 Weichlöten

Wenn man einen Lötkolben hat, der zum Anwärmen in eine Flamme gehalten werden muss, ist es notwendig, die Spitze vor Beginn der Arbeit zu verzinnen, damit das Lötmaterial frei fliessen kann. Man reinigt den Kupferkolben mit Glaspapier, bis die Oberfläche blank ist, heizt ihn in der Flamme auf, bis sie sich um das Kupfer herum grün färbt und sorgt in der Zwischenzeit dafür, dass man ein Stück Lötmaterial, präpariert mit Flussmittel, in Reichweite hat. Der Kolben wird noch weiter erhitzt, bis die Farbe der Flamme von grün in orange umschlägt. Nun ist es Zeit, den Kolben aus der Flamme zu nehmen und etwas von dem mit Flussmittel gefüllten Weichlot auf die Spitze zu bringen. Das Lot zerfliesst frei auf der Kupferoberfläche und ergibt einen Zinnüberzug. Jetzt kann die Arbeit beginnen.
Die bevorzugten Zielobjekte für das Weichlöten sind vor allem Kabelverbinder – insbesondere Rundstecker und Kabelschuhe.
Man kann natürlich auch Kabel-Quetschverbinder verwenden, aber oft hat man die dazu notwenige Quetschzange nicht, und es gelingt meist nicht, die Quetschfahnen auf andere Art fest genug anzupressen; der elektrische Kontakt bleibt somit ungenügend. Will man einen Rundstecker anbringen, muss man das Kabelende vorher abisolieren und, wenn notwendig, noch mit einem Taschenmesser sauberkratzen. Man heizt, wie beschrieben, den Lötkolben an, bzw. schliesst den elektrischen Lötkolben an der Steckdose an und bringt die Lötspitze, wenn sie heiss genug ist, mit dem Lötzinn und mit dem blanken Draht zusammen. Dafür braucht man tatsächlich drei Hände, deshalb hält man das Kabel in einem Schraubstock, einer Gripzange, oder, wenn es gar nicht anders geht, in einer Wäscheklammer fest, bevor man ans Werk geht. Wenn man alles richtig gemacht hat, schmilzt das Lötzinn auf dem Kolben und dringt zwischen die Adern des Kabels ein. Wenn das passiert ist, nimmt man die Lötspitze weg, damit die Hitze nicht die Isolierung abschmilzt. Im nächsten Schritt steckt man das verzinnte Kabelende so weit in den Kabelverbinder hinein, bis es durch das Loch am Ende etwas herausschaut. Man heizt den Kolben wieder auf, bringt einen Tropfen Lötzinn auf die Spitze und taucht das Ende des Kabelverbinders in das geschmolzene Lot. Durch die Kapillarwirkung wird das Zinn ins Innere gezogen und erzeugt eine innige Verbindung zwischen Draht und Kabelverbinder.

1.6.8 Hartlöten

Hartlöten ist für Kleinteile geeignet. Um allzu schnelles Auskühlen der Werkstücke zu verhindern, baut man sich am besten einen kleinen Arbeitsplatz aus alten Schamottesteinen. Ebenso wie beim Weichlöten braucht man bei diesem Verfahren ein Flussmittel, um Oxydbildung auf dem erhitzten Metall zu verhindern, und um die Fliessfähigkeit des Füllmaterials – hier üblicherweise ein Stab Messinglot – zu verbessern, damit es leichter in den Verbindungsspalt zwischen den zu lötenden Teilen eindringen kann. Als Flussmittel für Hartlot wird gewöhnlich Borax verwendet, das entweder in Pulverform oder als Paste gemischt erhältlich ist.
Soviel zum benötigten Material. Als erstes macht man die zu verbindenden Lötstellen sauber und metallisch blank und versieht sie mit etwas Flussmittel. Es ist hilfreich, die Teile mit einem Stück weichen Draht zusammenzubinden – er ist biegsam und leitet nicht zuviel Hitze ab. Man entzündet nun die Flamme und erwärmt die Verbindungsstelle. Sobald sie rotglühend ist, hält man den Lötdraht mit seinem Ende kurz in die Flamme und taucht ihn in das Flussmittel. Nun hält man das Lötmaterial wieder in die Flamme, bis es schmilzt und in die Verbindungsfuge eindringt. Bevor man anfängt, überstehendes Messinglot und Flussmittel von dem zusammengelöteten Werkstück abzuschleifen, lässt man das Werkstück erst einmal abkühlen.

1.6.9 Schweisstechnik

Theoretisch betrachtet, ist unter Schweissen das Verbinden zweier gleichartiger Metalle zu verstehen, die bis zum Schmelzpunkt erhitzt wurden; gewöhnlich wird zusätzlich Metall in Form eines Stabes zugeführt, um den Verbindungsspalt auszufüllen. Es würde den Rahmen dieses Buches überschreiten, einen kompletten Schweisskurs zu liefern; dennoch lohnt es sich, einen Blick auf die preiswerten Alternativen zu einer professionellen Sauerstoff-Azetylen-Schweissausrüstung zu werfen. Am günstigsten sind batteriebetriebene Schweissgeräte, von denen es zwei Haupttypen gibt: solche mit Kohle-Kontakt-Elektrode und Lichtbogenschweissgeräte.

Das Gerät mit Kohleelektrode besitzt eine Schweisszange, in die der Kohlestab eingeklemmt wird und an deren unterem Ende (Handgriff) ein Starkstromkabel angeschlossen ist. Dieses Kabel ist mit einem Pol einer 12 V-Batterie (vorzugsweise eine Autobatterie) verbunden, während das Anschlusskabel des anderen Batteriepols direkt am Werkstück, das geschweisst werden soll, angeklemmt ist. Wenn man am Fahrzeug selbst schweissen will, muss die Lichtmaschine vorher abgeklemmt werden, damit die Dioden keinen Schaden nehmen können.

Beim Schweissen mit diesem Gerät wird das Werkstück mit der Kohleelektrode unmittelbar berührt. Damit wird der Stromkreis geschlossen und das Metall erhitzt sich an der Kontaktstelle weissglühend; sobald die beiden Metallteile die entsprechende Temperatur erreicht haben, beginnen sie, sich zu verbinden und man kann mit dem Schweissdraht zusätzlichen Werkstoff zuführen. Dabei zieht man die Elektrodenspitze in kleinen kreisförmigen Bewegungen an der Nahtstelle entlang.

Obwohl Schweissen auf diese Art möglich ist, wird einer 12 V-Batterie bis zum Erreichen der Schmelztemperatur des Metalls so viel Strom entzogen, dass man das Kohle-Schweissgerät besser nur zum Hartlöten benutzt, weil dafür nicht so hohe Temperaturen erforderlich sind. Mit solchen Schweissgeräten werden gefärbte Schutzbrillen mitgeliefert, die man beim Schweissen und Hartlöten unbedingt tragen sollte.

Ein Lichtbogenschweissgerät benötigt für alles, was über den kleinsten Elektrodendurchmesser und die dünnste Materialstärke hinausgeht, mehr als 12 V; also schaltet man zwei Autobatterien in Reihe und erhält 24 V. Ebenso wie ein Schweissgerät für Netzanschluss verwendet ein solches Batterie-Gerät Elektroden mit Flussmittelumhüllung, die in einer Schweisszange gehalten werden. Der elektrische Aufbau ist prinzipiell der gleiche wie beim Schweissen mit Kohleelektrode, mit einer zusätzlichen Batterie. Allerdings entsteht beim Berühren des Werkstücks mit der Elektrode ein Lichtbogen, der beides zum Schmelzen bringt und dabei den Zusatzwerkstoff der Schweisselektrode auf der Schweissstelle aufträgt. Dabei muss zum Schutz der Augen gegen Strahlung ein Schweissschirm benutzt werden.

1.6.10 Richtiger Umgang mit Glasfiber

Glasfiber wird zur Herstellung von Motorradkoffern, Gepäckboxen, Verkleidungen etc. verwendet. Es ist ein überaus praktischer Werkstoff, aber harte Schläge verträgt er schlecht. Wenn man im Falle eines Bruchs alle abgesplitterten Teile wiederfinden kann, besteht eine Chance, die Raparatur so gut hinzukriegen, dass später fast nichts mehr zu sehen ist – weil die Bruchstücke sehr formstabil sind (obwohl Oberflächenkratzer schlecht zu beseitigen sind). Alles, was man braucht, ist ein Reparatursatz mit Glasfiber und Kunstharz – wie er im Zubehörhandel zum Flicken von Roststellen am Auto erhältlich ist – und etwas Füllspachtelmasse.

Zuerst setzt man die Splitter an der Bruchstelle (Aussenseite) wieder originalgetreu zusammen und fixiert sie mit einem Stück Klebeband. Nun mischt man das Harz mit dem Härter nach der Gebrauchsanweisung und nimmt einen Pinsel, um die in Streifen geschnittenen Glasfasermatten auf der Rückseite jeder einzelnen Rissstelle tupfenweise anzudrücken. Dabei verwendet man reichlich Harz und legt die Glasmatten in mindestens zwei Schichten auf.

Nach dem Aushärten des Harzes – eine gewisse Festigkeit ist bereits nach 20 min (20°C Bezugstemperatur) erreicht – zieht man das Klebeband ab, rührt die Spachtelmasse an und schmiert sie in die offenen Fugen. Sobald sie abgebunden hat, glättet man sie mit einer groben Feile oder Raspel. Die gespachtelten Stellen werden nun etappenweise mit zunehmend feinerem Schleifpapier, das angefeuchtet wird, heruntergeschliffen. Man beginnt mit ca. 120er Körnung und nimmt zum Schluss 400er Papier. Nach dem Trocknen der Oberfläche trägt man eine dünne Schicht Füller auf, um die Poren zu schliessen, schleift dann noch einmal mit 400er Schleifpapier – angefeuchtet mit Seifenwasser – nach, und die reparierte Stelle ist fertig zum Grundieren und Lackieren.

1.6.11 Bowdenzüge (Seilzüge) prüfen und schmieren

Für die Übertragung von Betätigungskräften zur Bedienung von Bremse, Kupplung und Vergaser verwendet man an Motorrädern weitgehend Bowdenzüge. 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 Bowdenzug 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 Bowdenzug verlegt 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 Bow-

denzuges 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 Bowdenzug, der solche Ansätze zum «Haken» zeigt, sollte baldmöglichst erneuert werden.

Die Lebensdauer der Bowdenzüge wird erheblich verlängert wenn man

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

Zum Abschmieren der Bowdenzüge eignet sich mit Benzin verdünntes Motorenöl oder das in Waffengeschäften erhältliche Waffenöl «Ballistol». Im Zubehörhandel kann man zum Schmieren der Bowdenzüge 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 das Öl am unteren Ende heraustropft (Bild 9).

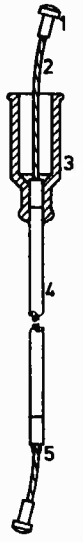


Bild 9
So wird ein Bowdenzug geschmiert

1 Nippel
2 Bowdenzugseele
3 Gummischutzkappe von Kerzenstecker als Einlauftrichter
4 Bowdenzug lotrecht aufhängen
5 Wenn hier erste Öltropfen austreten, ist der Zug gut geschmiert

Soll ein verschlissener Bowdenzug 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 10).

Für schnelle Bowdenzugreparaturen unterwegs eignen sich recht gut die im Handel erhältlichen Schraubnippel. Davon sollte man immer einige in passender Grösse bei sich haben, dazu eine Bowdenzugseele, die so lang ist, dass sie mit Sicherheit für den längsten der verwendeten Züge gebraucht werden kann. Sowas 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 Bowdenzug 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 Bowdenzüge ist darauf zu achten, dass diese mit dem vorgesehenen Einbauspiel montiert sind: Die Hülle muss sich am Widerlager der Einstellschraube einige Millimeter hin- und herbe-

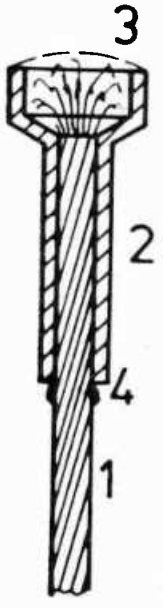


Bild 10
Bremszug Ø 2 mm und Gaszug Ø 1,2 mm

1 Seele
2 Lötnippel
3 Kardelenenden vor dem Löten stauchen
4 hier muss Lot austreten

wegen lassen! Der 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 (siehe auch Kapitel 2.4.2).
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 (siehe auch Kapitel 2.9).
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 (siehe auch Kapitel 2.1.3).

2 Wartungsarbeiten

Die Durchführung der in diesem Kapitel beschriebenen Arbeiten 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 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.

Die auszuführenden Wartungs-, Pflege- und Einstellarbeiten sind auf den Seiten 19 und 20 tabellarisch aufgeführt. In der letzten Spalte der Tabellen finden Sie einen Hinweis darauf, in welchem Kapitel dieses Buches die Ausführung der entsprechenden Arbeit näher beschrieben wird.

Die hier behandelten Wartungs- und Einstellarbeiten können ohne Spezialwerkzeuge ausgeführt werden, die jedem Fahrzeug beigegebenen Bordwerkzeuge reichen dafür vollkommen aus. Zur Durchführung von Montagearbeiten an Motor und Fahrwerk sollte allerdings sichergestellt sein, dass ein erweiterter Satz von Werkzeugen zur Verfügung steht. Siehe hierzu Kapitel 1.3.

Wartungstabelle

Benennung	*Bemerkungen*	*Anfänglich nach (km)*			*Danach alle (km)*		*Siehe Kapitel*
		500	*1500*	*3000*	*3000*	*6000*	
Zylinder	Kompression prüfen			×		×	2.18
Ventile	Prüfen / Ventilspiel einstellen	×		×	×		2.6
Nockenwellenkette	Prüfen / Kettenspannung einstellen	Prüfen		4500		4500	2.5
Zündkerze	Prüfen / Reinigen oder ggf. ersetzen	×		×	×		2.15
Luftfilter	Nasser Typ – Reinigen / Ggf. ersetzen		×	×	1500		2.2
Vergaser	Funktion prüfen / Ggf. einstellen			×	×		2.1
Bremssystem (komplett)	Prüfen / Ggf. einstellen – Ggf. instandsetzen		×	×	1500		2.9 2.10
Räder und Reifen	Luftdruck prüfen / Abnutzung / Auswuchtung	×	×	×	1500		2.12
Kraftstoffhahn	Reinigen / Tank reinigen falls erforderlich		×	×	×		2.8
Batterie	Auffüllen / Speziell Gewicht und Belüftungsrohr prüfen	×	×	×	1500		2.16
Zündung	Prüfen / Ggf. ersetzen			Prüfen		Prüfen	2.14
Leuchten / Signale	Funktion prüfen / Ersetzen falls erforderlich	×	×	×	1500		7.3
Befestigungselemente	Vor jeder Fahrt festziehen und / oder...	×	×	×	1500		2.17
Antriebskette	Spannung prüfen / Ausrichtung prüfen	Alle 500 km					2.11
Kupplung	Prüfen / Einstellen	×	×	×	1500		2.4
Dekompressionssystem	Prüfen / Einstellen falls erforderlich			×	×		2.7

Schmiertabelle

Benennung	*Bemerkungen*	*Typ (Empfohlenes Schmiermittel)*	*Anfänglich nach (km)*			*Danach alle (km)*		*Siehe Kapitel*
			500	*1500*	*3000*	*3000*	*6000*	
Motoröl	Erneuern / Vorher Motor warmlaufen lassen	Motoröl SAE 20 W/40 Typ «SE»	×		×	×		2.3.3
Ölfilter / Ölsieb	Filterelement erneuern und Ölsieb reinigen / Nach dem Einbau, den Motor anlassen und auf Ölverlust prüfen		×		×		×	2.3.2
Bedienungsseile und Messgerätewellen	Gründlich auftragen	Motoröl SAE 10 W/30		×	×	×		
Gasdrehgriff / Gehäuse	Leicht auftragen	Lithiumfett			×	×		
Vorderradgabelbeine	Völlig entleeren / Daten prüfen	Motoröl SAE 10 W/30 Typ «SE»					×	2.13.1
Lenkungslager	Sorgfältig prüfen/Mässig mit Schmierfett füllen	Mittelschweres Radlagerfett					12000	2.13.2
Geschwindigkeits-messerantrieb	Sorgfältig prüfen/Mässig mit Schmierfett füllen	Lithiumfett					12000	
Drehzapfen der Hinterradschwinge	Leicht auftragen	Lithiumfett					12000	2.13.4
Radlager	Nicht zu viel Schmierfett einfüllen	Mittelschweres Radlagerfett					12000	2.12
Antriebskette	Reinigen und schmieren	Motoröl SAE 10 W/30	Alle 500 km					2.11
Bremshebelbolzen	Leicht auftragen	Motoröl SAE 10 W/30			×	×		

2.1 Vergaser

2.1.1 Vergaser reinigen

Verunreinigungen, meist Wassertropfen, die den Siebfilter des Kraftstoffhahns passieren konnkten, sammeln sich in der Regel in der Schwimmerkammer des Vergasers. Die Mikuna-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.
Zu einer gründlichen Reinigung des Vergasers ist allerdings dessen Ausbau und Zerlegung erforderlich. Lesen Sie dazu in Kapitel 4.3.

2.1.2 Leerlaufgemisch und Leerlaufdrehzahl einstellen

- Leerlauf-Luftregulierschraube («1» in Bild 11) eindrehen bis sie leicht aufsitzt.
- Die Einstellschraube um 2½ Drehungen lösen.
- Mittels Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube («1» in Bild 12) danach die Leerlaufdrehzahl auf den gewünschten Wert einstellen.
- Leerlauf-Luftregulierschraube ein- oder ausdrehen, bis höchste Motordrehzahl erreicht ist.

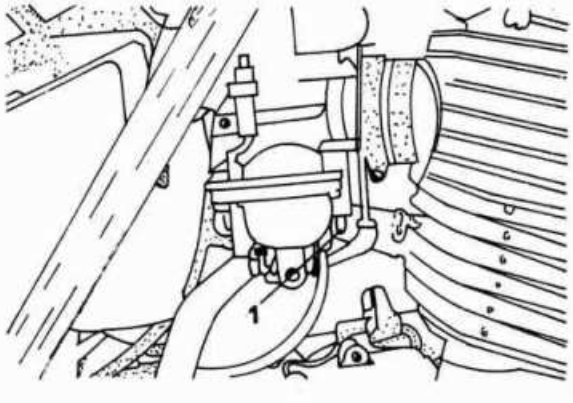


Bild 11

- Anschliessend nochmals die Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube ein- oder ausdrehen, bis die Leerlaufdrehzahl dem vorgeschriebenen Wert von 1200/min entspricht.

Leerlauf-Luftregulierschraube und Leerlaufdrehzahl-Einstellschraube müssen so eingestellt werden, dass der Motor auf Gasgeben ohne zu zögern anspricht.

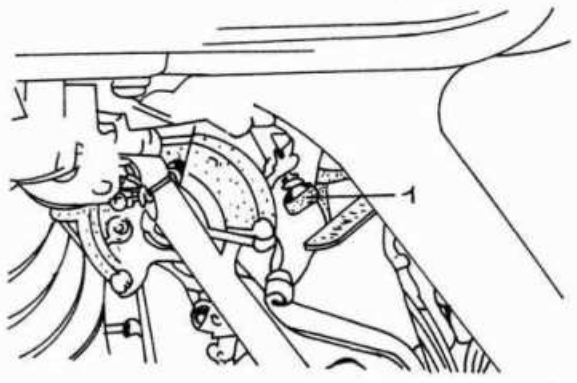


Bild 12

2.1.3 Gasseilzug einstellen

Vor dieser Einstellung muss die Leerlaufdrehzahl richtig eingestellt werden. Gemessen am Griffbund sollte der Gasdrehgriff ein Spiel von 2 bis 5 mm in Drehrichtung haben. Ist das Spiel nicht richtig eingestellt, dann ist die Einstellung unter Bezug auf Bild 13 wie folgt vorzunehmen:

- Die Sicherungsmutter des Einstellers auf der Vergaserseite des Gaszuges 1 lösen und den Einsteller ein- oder ausdrehen, bis das Spiel richtig eingestellt ist. Nach der Einstellung die Sicherungsmutter wieder festziehen.
- Falls der Einsteller um 5 mm gelöst wurde, das Spiel jedoch immer noch nicht richtig eingestellt ist, die Gummikappe an der Gasdrehgriffseite abnehmen und die Einstellung mittels Einsteller am Gasdrehgriff vornehmen.

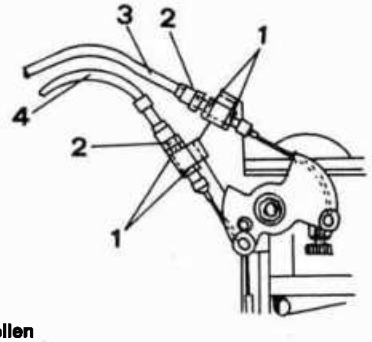


Bild 13
Gaszug einstellen

1 Sicherungsmutter
2 Einsteller
3 Gaszug 1
4 Gaszug 2

2.2 Luftfilter

Dieser Bauteil befindet sich auf der Ansaugseite des Vergasers. Seine Funktion 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.

Zur Reinigung eines solchen 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, mehrfachen 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

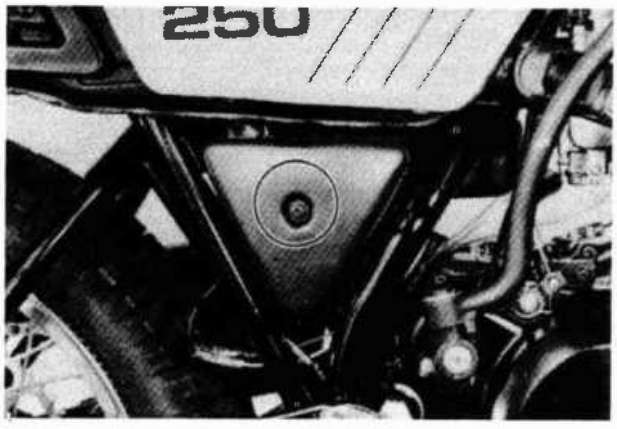


Bild 14

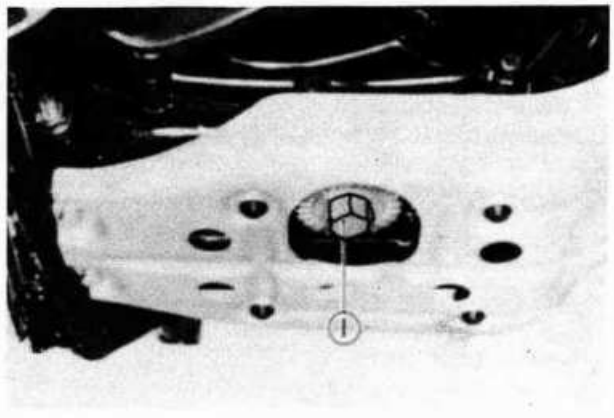


Bild 15

Wandungen des Ansaugrohres und des Filterkastens anhaftender Staub beseitigt wird.
Der Aus- und Einbau des Luftfilters geht wie folgt vor sich:

- Die Befestigungsschraube des Gehäusedeckels herausdrehen und den Filtergehäusedeckel abnehmen (Bild 14).
- Das Filterelement aus dem Filtergehäuse entfernen.
- Filterelement von der Führung abziehen.
- Das Filterelement vorsichtig aber gründlich in Lösungsmittel waschen.
- Überschüssiges Lösungsmittel aus dem Filterelement ausquetschen und das Element trocknen.
- Eine geringe Menge Motoröl auf das Filterelement giessen und durch Kneten in das poröse Schaummaterial einarbeiten. Um funktionstüchtig zu sein, muss das Filterelement immer ölfeucht sein, darf jedoch nicht tropfen.
- Führung wieder in das Element einsetzen.
- Die Auflageflächen des Filters mit Normalfett bestreichen, um zwischen dem Filtergehäuse und der Dichtungsfläche des Filters das Eindringen von ungefilterter Luft zu verhindern.
- Filterelement in das Gehäuse einbauen. Gehäusedeckel wieder anbringen.

Wenn das Filterelement mit der eingepassten Führung in das Gehäuse eingebaut wird, muss darauf geachtet werden, dass die muffige Schaumgummiseite nach hinten zeigt.

2.3 Motoröl

2.3.1 Ölstand kontrollieren

Wenn der Motorölstand gemessen wird, muss unbedingt darauf geachtet werden, dass das Motorrad senkrecht steht; Eine leichte Neigung auf die Seite könnte ein falsches Ablesungsergebnis erzeugen.

- Das Motorrad auf einer waagerechten Fläche senkrecht aufstellen. Den Motor für einige Minuten warmlaufen lassen.

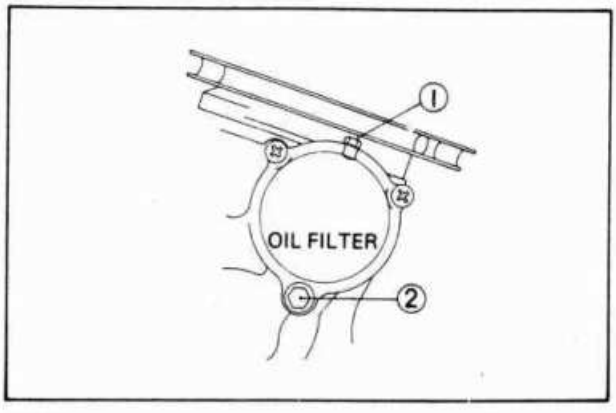


Bild 16

- Bei abgeschaltetem Motor, den Motorölstand durch das Motorölstand-Schauglas prüfen, welches auf der rechten Unterseite der Kurbelgehäuse-Abdeckung angebracht ist.
  Vor dem Prüfen einige Minuten warten, bis sich der Ölstand gesenkt hat.

2.3.2 Ölfilter austauschen

Beim Ölwechsel nach der Einfahrperiode sind das Filtersieb am unteren Ende des Rahmenrohres sowie das Filtersieb auf der Motorunterseite zu reinigen.

- Motor starten und einige Minuten warmlaufen lassen, danach den Motor wieder ausschalten.
- Ein Ölgefäss unter den Motor stellen.
- Ölfilterkappe, Ablassschraube («1» in Bild 15) und die auf der Ölfilterabdeckung angebrachte Entlüftungsschraube («1» in Bild 16) entfernen, danach das Motoröl ablassen.
- Der Ölfilterdeckel ist mit drei Schrauben befestigt. Die unterste dieser Schrauben («2» in Bild 16) ist zu lösen, bis das Gewinde vollständig ausgedreht ist.
- Ölfilterkappe abnehmen und das Filterelement ersetzen.
- Ablassschraube, Entlüftungsschraube, Ölfilter und Ölfilterabdeckung einbauen.
- 1,3 Liter Motoröl einfüllen. Ölfilterkappe einbauen

und sichern. Motoröl SAE 20 W/40 Typ «SE» verwenden.
- Motor anlassen und einige Minuten warmlaufen lassen. Während dem Warmlaufen auf Ölverlust kontrollieren. Falls Ölverlust festgestellt wird, muss der Motor sofort abgeschaltet werden und die Ursache festgestellt werden.
- Nach dem Warmlaufen den Motor abschalten und den Motorölstand kontrollieren (Kapitel 2.3.1).
- Öldruck kontrollieren (Kapitel 2.3.4).

2.3.3 Ölwechseln (ohne Erneuern des Ölfilters)

- Motor anlassen und einige Minuten warmlaufen lassen, danach den Motor wieder abschalten.
- Ein Ölauffanggefäss unter den Motor stellen.
- Ölfilterkappe, Ablassschraube (an zwei Stellen) und die auf der Ölfilterabdeckung angebrachte Entlüftungsschraube («1» in Bild 16) entfernen. Die Ölfilterabdeckung ist mit drei Schrauben gesichert. Die unterste («2» in Bild 16) sollte entfernt werden, so dass sich der Hohlraum entleeren kann.
- Jeden O-Ring überprüfen. Falls beschädigt, erneuern.
- Ablassschraube und Entlüftungsschraube wieder anbringen.
- 1,3 Liter Motoröl einfüllen. Ölfilterkappe einbauen und sichern.
- Motor anlassen und einige Minuten warmlaufen lassen.
- Während dem Warmlaufen auf Ölverlust kontrollieren. Falls Ölverlust festgestellt wird, muss der Motor sofort abgeschaltet werden und die Ursache festgestellt werden.
- Motor abschalten und den Motorölstand kontrollieren (Kapitel 2.3.1).
- Öldruck kontrollieren (Kapitel 2.3.4).

2.3.4 Öldruck kontrollieren

Nach dem Ölwechseln darauf achten, dass der Öldruck in der nachfolgenden Weise geprüft wird:
- Entlüftungsschraube («1» in Bild 16) der Ölfilterabdeckung entfernen und den Prüfbolzen im Zylinderkopf (Bild 17) lösen.

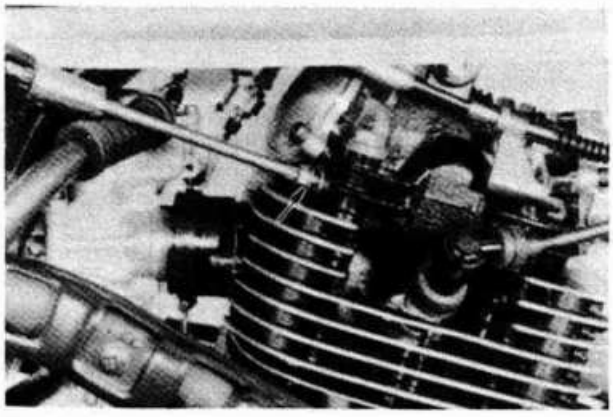


Bild 17

- Den Motor anlassen und im Leerlauf laufen lassen, bis Motoröl aus dem Entlüftungsloch und dem Prüfbolzen herausläuft.
  Der Prüfbolzen besitzt einen Schlitz für die Motorölprüfung.
- Wenn nach einer Minute noch kein Öl herausläuft, den Motor sofort abschalten, um ein Festfressen zu vermeiden.
- Nachdem die Ursache(n) behoben wurde, den Öldruck nochmals überprüfen.

2.4 Kupplung

2.4.1 Kupplung einstellen

Die «XT 250» ist mit zwei Einstellern für die Seilzuglänge und einem Einsteller für die Kupplungsmechanik ausgestattet. Die Seilzugeinsteller werden verwendet, um den Durchhang des Seilzuges aufzunehmen und um das Spiel des Kupplungsseiles den verschiedenen Betriebsbedingungen anpassen zu können. Der Einsteller für die Kupplungsmechanik wird zum Einstellen des Hubes verwendet, damit die Kupplung richtig ausgerückt werden kann.
Normalerweise muss die Mechanik nur einmal eingestellt werden, so dass bei Wartungsarbeiten nur das Spiel am Handhebel nachjustiert werden muss.

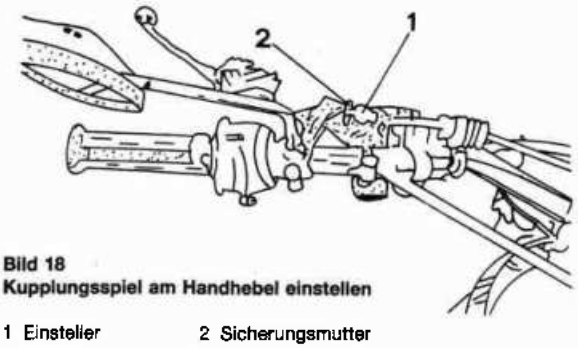


Bild 18
Kupplungsspiel am Handhebel einstellen

1 Einsteller 2 Sicherungsmutter

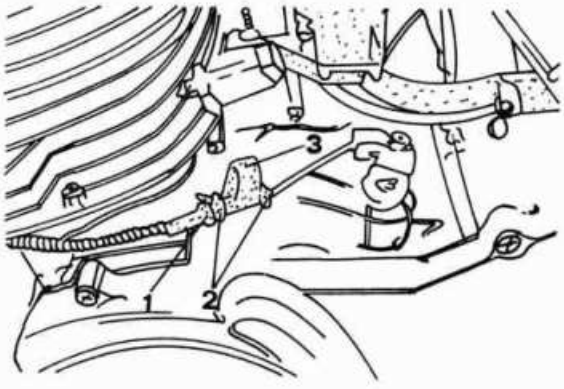


Bild 19
Kupplungsspiel am Kabelhalter einstellen

1 Einstellbolzen
2 Sicherungsmutter
3 Halter

2.4.2 Kupplungshebelspiel einstellen

Entweder die Sicherungsmutter des Einstellers für den Handhebel oder die Sicherungsmutter des Kabelhalters lösen. Danach den Längeneinsteller entweder hinein- oder herausdrehen, bis der Kupplungshebel das richtige Spiel aufweist (siehe Bilder 18 und 19).

2.5 Steuerkette einstellen

- Linken Kurbelgehäusedeckel abnehmen.
- Kurbelwelle im Gegenuhrzeigersinn (gesehen von der linken Motorseite) drehen, um den Kettendurchhang am Kettenspanner aufzunehmen.
- Danach die Markierung «T» auf dem Schwungrad mit der Markierung am Kurbelgehäuse ausrichten (Kompressionstakt; siehe Bild 20).

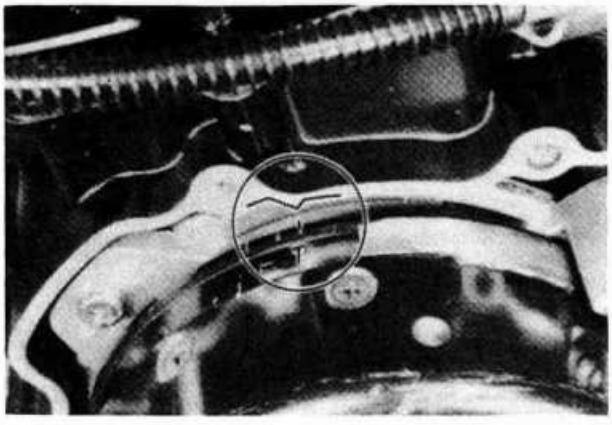


Bild 20

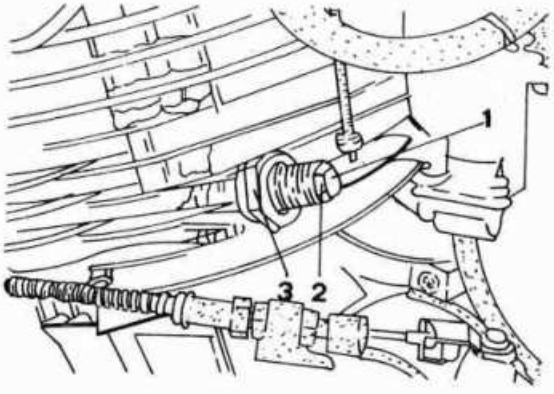


Bild 21

- Die Einstellerkappe abnehmen.
- Die Sicherungsmutter (3) des Einstellers lösen, den Einsteller (2) eindrehen, bis die Schubstange (1) mit dem Ende des Einstellers abschliesst (Bild 21).
- Motor starten und mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen; dabei die Bewegung der Schubstange beobachten. Wenn sie sich nur leicht bewegt, ist die Einstellung richtig; bewegt sie sich nicht, dann ist der Einsteller zu fest angezogen. Den Einsteller in diesem Fall etwas lösen, damit sich die Schubstange ein wenig bewegt.
- Die Sicherungsmutter des Einstellers wieder festziehen.
- Einstellerkappe anbringen und mit 5 Nm anziehen.
- Den linken Kurbelgehäusedeckel wieder einbauen.

2.6 Ventilspiel einstellen

Die Ventile sollten bei kaltem Motor eingestellt werden.

- Die Befestigungsschrauben (2) des Sitzes lösen und den Sitz vom Rahmen abnehmen.
- Kraftstoffhahn auf Position «OFF» stellen und die Kraftstoffleitung abtrennen.
- Die Schraube lösen, welche den Kraftstofftank am Rahmen befestigt und den Kraftstofftank abnehmen.
- Deckel zum Einstellen der Ein- und Auslassventile abnehmen und den linken Kurbelgehäusedeckel entfernen (Bild 22).

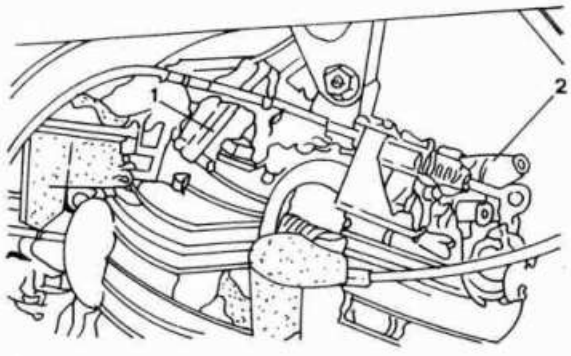


Bild 22
Zum Einstellen des Ventilspiels

1 Einlass-Ventildeckel
2 Auslass-Ventildeckel

- Die Markierung «T» auf dem Schwungrad mit der Zündzeitpunktmarkierung am Kurbelgehäuse in Übereinstimmung bringen. Dadurch wird der Kolben in den oberen Totpunkt gebracht. Das Ventilspiel muss im oberen Totpunkt des Verdichtungstaktes gemessen werden, wenn die Ventileinsteller Spiel haben.
- Mit einer Fühlerlehre («1» in Bild 23) danach das Ventilspiel bestimmen.
  Sollwert bei kaltem Motor:
  - Einlassventil 0,05–0,10 mm
  - Auslassventil 0,12–0,17 mm
- Sicherungsmutter des Einstellers lösen. Den Einsteller ein- oder ausdrehen, bis das richtige Spiel erhalten wird. Den Einsteller festhalten und die Sicherungsmutter wieder festziehen. Nach dem

Festziehen der Sicherungsmutter, das Ventilspiel nochmals überprüfen (Bild 24).

- Die Deckel der Ein- und Auslassventile wieder anbringen und den linken Kurbelgehäusedeckel einbauen.
- Kraftstofftank und Sitz einbauen.
- Kraftstoffleitung anschliessen.

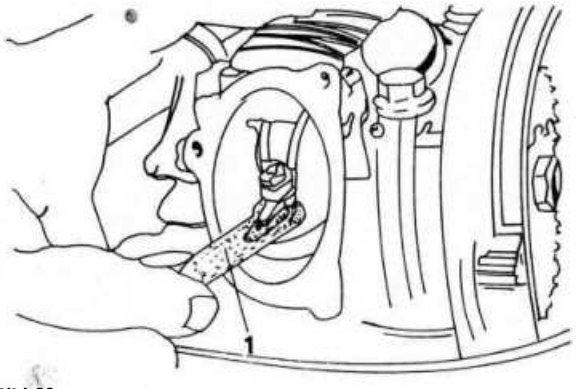


Bild 23

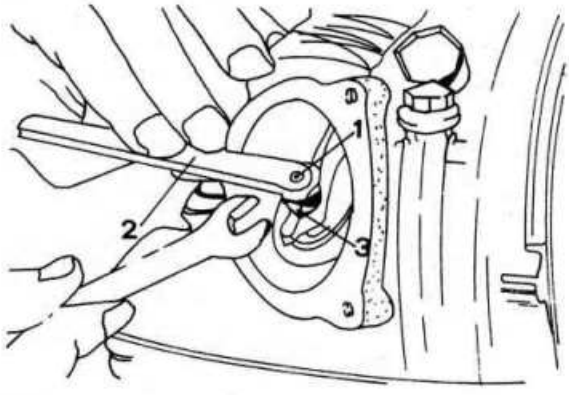


Bild 24
Ventilspiel einstellen

1 Einsteller
2 Ventileinstellschlüssel
3 Sicherungsmutter

2.7 Dekompressions-Seilzug einstellen

Das Spiel des Dekompressionsseiles sollte durch Drehen des Seileinstellers eingestellt werden, wobei sich der Kolben im oberen Totpunkt des Kompressionstaktes befinden muss. Der richtige Wert, gemessen am Ende des Dekompressionshebels, beträgt 1 bis 3 mm.

Unter Bezug auf Bild 25:

- Sicherungsmutter des Einstellers lösen.
- Durch Drehen des Einstellers danach das Spiel des Dekompressions-Seilzuges nach Vorschrift einstellen.

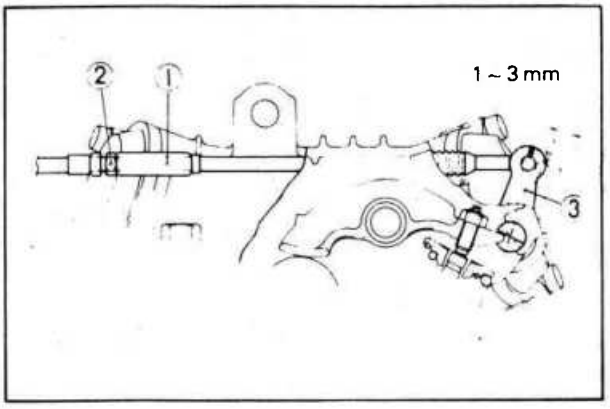


Bild 25
Dekompressions-Seilzug einstellen

1 Einsteller
2 Sicherungsmutter
3 Dekompressionshebel

2.8 Kraftstoffhahn

Die Behinderung des Kraftstoffdurchflusses auf seinem Wege vom Tank bis zur Mischkammer des Vergasers zieht im günstigsten Falle 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. Beim Zweitakter kommt durch den gleichzeitig einsetzenden Mangel an Schmierung die Möglichkeit von Schäden am Pleuellager und an den Kurbelwellen-Hauptlagern hinzu. Um vor solchen bösen Überraschungen geschützt zu sein, ist eine regelmässige Kontrolle an folgend aufgezählten kritischen Stellen dringend anzuraten:

1. Belüftungsbohrung im Tankdeckel
2. Siebfilter des Kraftstoffhahns
3. Schwimmerkammer des Vergasers

Zu Punkt 1: 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 sich in den Boden des Tankrucksacks eine besondere Luftleitung ein, die in der Nähe des Einfüllstutzens endet.

Zu Punkt 2: Das Filtersieb des Kraftstoffhahns 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 3: Hier verweisen wir auf die Beschreibung in Kapitel 2.1.1.

2.9 Vorderrad und Vorderradbremse

2.9.1 Vorderradbremse einstellen

Die Vorderradbremse ist den Fahrgewohnheiten entsprechend einzustellen, wobei das am Drehpunkt des Handbremshebels gemessene Spiel mindestens 5 bis 8 mm betragen muss. Die Einstellung kann gegebenenfalls an zwei Stellen durchgeführt werden: am Halter des Handhebels (Bild 26) oder an der Vorderradnabe (Bild 27).

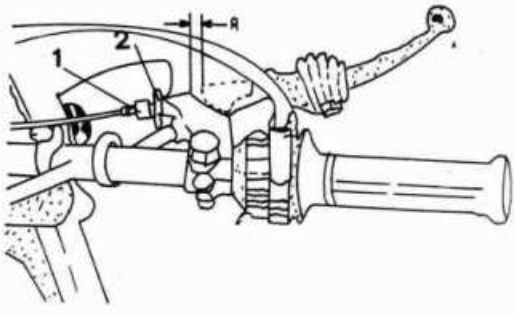


Bild 26
Vorderradbremse am Handhebel einstellen

1 Einsteller
2 Sicherungsmutter
a 5 bis 8 mm

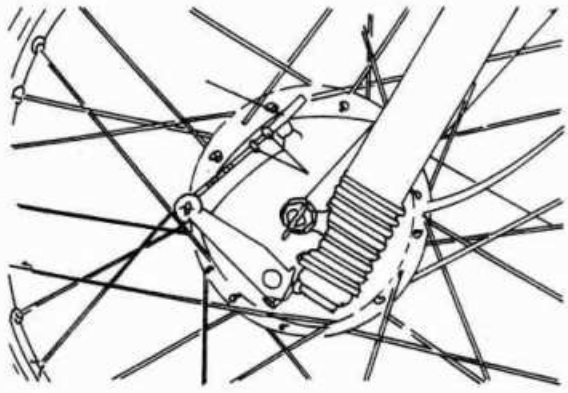


Bild 27
Vorderradbremse an der Vorderradnabe einstellen

- Sicherungsmutter des Einstellers lösen.
- Den Einsteller ein- oder aussdrehen, bis das Spiel richtig eingestellt ist.
- Die Sicherungsmutter des Einstellers wieder festziehen.
- Falls keine richtige Einstellung am Halter des Handbremshebels vorgenommen werden kann, eine Bremshubeinstellung vornehmen.

2.9.2 Vorderrad prüfen

- Das Rad vom Boden abheben und mit der Hand drehen. Die Unrundheit der Felge messen. Der vertikale wie der seitliche Schlag darf 2 mm nicht überschreiten.
- Jede Speiche auf richtigen Anzug (3 Nm) prüfen.
- Die Achsmutter auf das richtige Anzugsmoment prüfen (106 Nm).
- Den Reifendruck (1,3 bar) prüfen and eventuell berichtigen.

2.9.3 Bremsbelag prüfen

Die Nenndicke des Bremsbelages beträgt 4 mm. Der Bremsbelag muss erneuert werden, wenn er auf weniger als 2 mm abgenutzt ist. Zur Überprüfung ist der

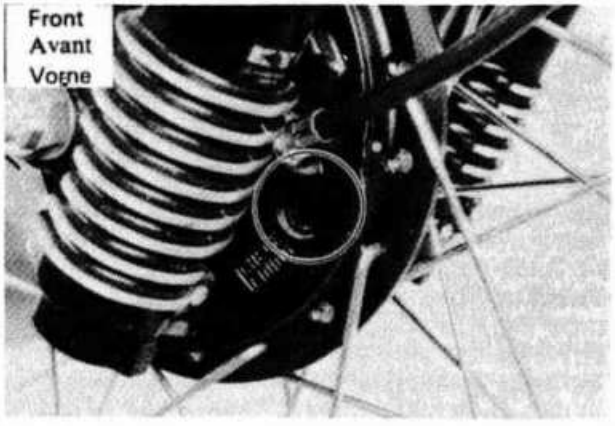


Bild 28

Verschluss von dem Prüfloch in der Bremsbackenscheibe (Bild 28) zu entfernen. Falls abgenutzt, einen neuen Satz einbauen. Der Verschluss muss sorgfältig wieder angebracht werden, damit kein Wasser in die Bremsbackenscheibe eindringen kann.

2.10 Hinterrad und Hinterradbremse

2.10.1 Hinterradbremse einstellen

Der Fussbremshebel für die Hinterradbremse sollte so eingestellt werden, dass das Spiel 20 bis 30 mm («b» in Bild 29) beträgt. Als Spiel wird der Wert vom Niederdrückungsbeginn des Fussbremshebels bis zum Wirksamwerden der Bremsen bezeichnet. Unter Bezug auf Bild 29:

- Sicherungsmutter (2) der Einstellschraube (1) lösen (für die Pedalhöhe).
- Durch Drehen der Einstellschraube im Uhrzeigersinn oder Gegenuhrzeigersinn die Position des Fussbremshebels (Pedalhöhe) so einstellen, dass der obere Anschlag des Pedals ungefähr 15 mm (a) unter dem oberen Anschlag der Fussraste liegt.
- Die Sicherungsmutter der Einstellschraube festziehen.

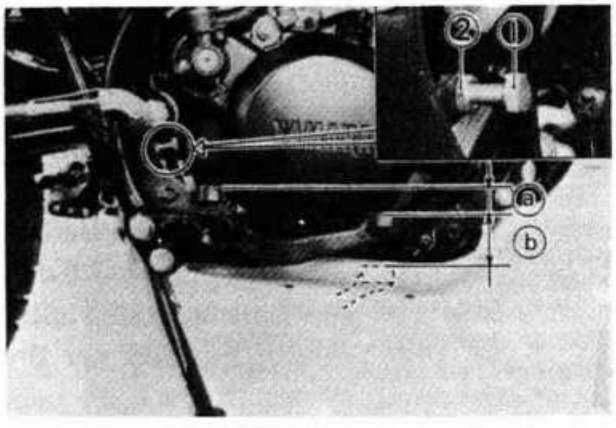


Bild 29

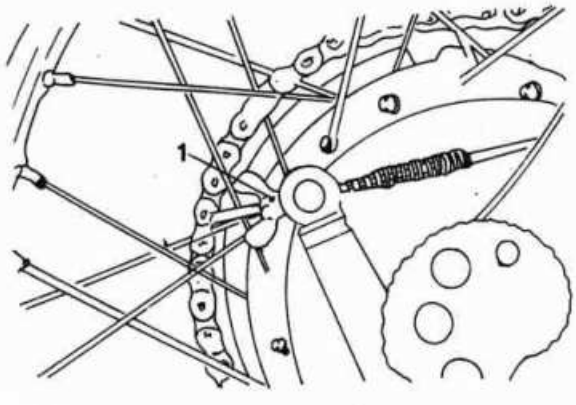


Bild 30

- Die Einstellmutter («1» in Bild 30) an der Bremsstange im Uhrzeigersinn drehen, um das Spiel zu verkleinern; im Gegenuhrzeigersinn drehen, um das Spiel zu vergrössern.

Nach jedem Aus- und Wiedereinbau des Hinterrades und nach dem Einstellen der Antriebskette, muss auch das Spiel des Fussbremshebels nachjustiert werden. Nach der Einstellung der Hinterradbremse, die Funktion der Bremsleuchte überprüfen.

2.10.2 Hinterrad prüfen

- Das Rad vom Boden abheben und mit der Hand drehen. Die Unrundheit der Felge messen. Der vertikale wie der seitliche Schlag darf 2 mm nicht überschreiten.
- Jede Speiche auf richtigen Anzug (3 Nm) prüfen.
- Die Achsmutter auf das richtige Anzugsmoment prüfen (106 Nm).
- Den Reifendruck (1,5 bar) prüfen und eventuell berichtigen.

2.10.3 Bremsbelag prüfen

Die Nenndicke des Bremsbelages beträgt 4 mm. Der Bremsbelag muss erneuert werden, wenn er auf weniger als 2 mm abgenutzt ist. Zur Überprüfung ist der Verschluss von dem Prüfloch in der Bremsbackenscheibe (Bild 31) zu entfernen und die Dicke des Bremsbelages zu prüfen. Falls abgenutzt, einen neuen Satz einbauen. Der Verschluss muss sorgfältig wieder angebracht werden, damit kein Wasser in die Bremsbackenscheibe eindringen kann.

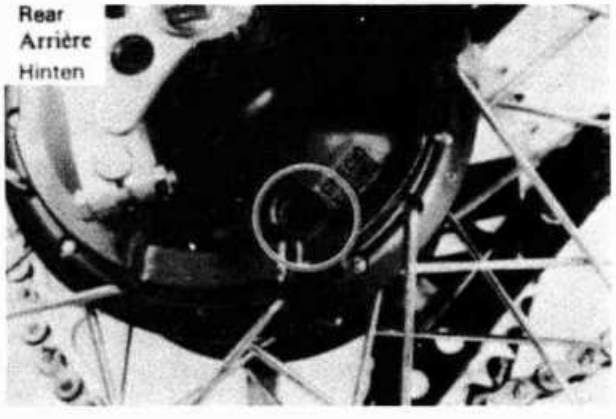


Bild 31

2.11 Die Antriebskette

Die Antriebskette dankt dem Fahrer für regelmässige Zuwendung durch eine erhebliche Verlängerung ihrer Lebensdauer:

- Halten Sie die Kette in gut geschmiertem Zustand!
- Achten Sie darauf, dass die Kette weder zu locker noch zu stramm gespannt ist!
- Achten Sie darauf, dass das Hinterrad stets in der

richtigen Flucht zum Vorderrad eingebaut ist, dann fluchtet auch das Kettenrad mit der Kette!

Zu einer gründlichen Schmierung der Kette ist ihr Ausbau erforderlich. Diese Arbeit ist jedoch nur alle 5000 km erforderlich. Zwischenzeitlich sollte man die Kette jedoch durch Aufsprühen geeigneten Schmiermittels in einem guten Schmierzustand halten. Normales Fett oder Öl eignet sich für diese Aufgabe weniger gut, weil es durch die Fliehkraft weggeschleudert wird und weil es durch Regenwasser leicht abgespült werden kann. Das ist überhaupt der Hauptgrund dafür, dass man für die Nachschmierung der Kette keinen bestimmten Zeitabstand oder eine bestimmte Fahrstrecke angeben kann, weil die Witterungseinflüsse bei den zwischenzeitlich durchgeführten Fahrten zu unterschiedlich gewesen sein können.

Die Kettenspannung soll so sein, dass man die Kette bei aufgebocktem Fahrzeug von Hand mindestens 50 mm, jedoch höchstens 60 mm rauf und runter bewegen kann. Beim Durchdrehen des Rades wird man feststellen, dass die Kettenspannung nicht in allen Stellungen des Rades gleich gross ist. Man sucht nun die Stellung des Rades aus, in der die Kette den geringsten Durchhang hat, also am strammsten steht. In dieser Stellung gelten die oben genannten Mindest- und Höchstmasse von 50 bzw. 60 mm.

Die zum Nachspannen der Antriebskette notwendigen Handgriffe werden nachfolgend in Arbeitsschritten beschrieben. Tatsächlich ist es so, dass man bei der Ausführung dieser Arbeit Fehler machen kann, die sich nachteilig auf die Funktion der Bremse auswirken können!

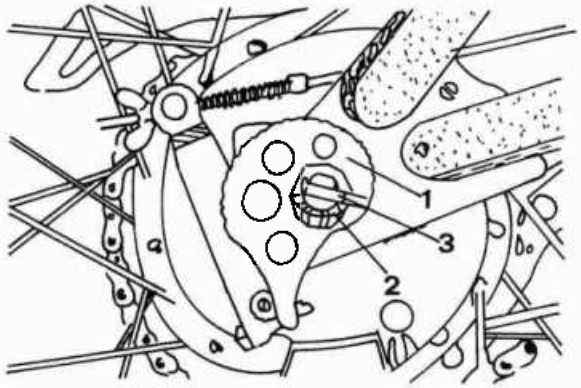


Bild 32

Unter Bezug auf Bild 32:

- Die Flügelmutter der Hinterradbremse lösen.
- Splint (3) entfernen.
- Achsmutter (2) des Hinterrades lösen.
- Linken und rechten Kettenspanner (1) drehen, bis die Achse auf beiden Seiten mit der gleichen Positionsmarkierung ausgerichtet ist.
- Die Kettenspannung messen. Er sollte in vertikaler Richtung ungefähr 50 bis 60 mm betragen. Wenn der Durchhang nicht dem genannten Wert entspricht, die Spannung der Antriebskette einstellen.
- Hinterradachsmutter mit 106 Nm festziehen.

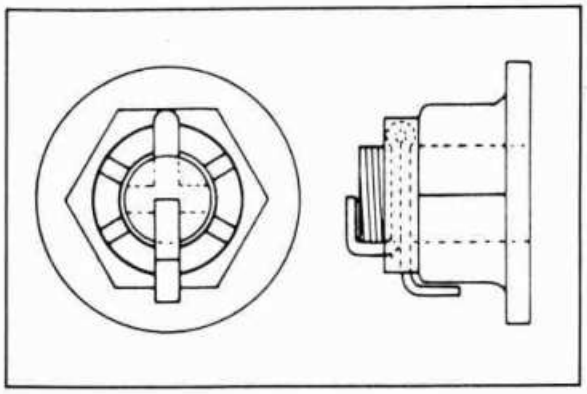


Bild 33

- Den Splint in die Hinterrad-Achsmutter einstecken und die Splintenden gemäss Bild 33 abbiegen (wenn die Nut in der Mutter nicht mit dem Splintloch übereinstimmt, die Mutter etwas anziehen).
- Zum Schluss muss noch das Spiel des Fussbremshebels richtig eingestellt werden (Kapitel 2.10.1).

Zur intensiven Kettenpflege muss die Kette ausgebaut werden. Den anschliessend erforderlich werdenden Wiedereinbau der Kette erleichtert man sich ganz wesentlich dadurch, dass man eine zweite Kette am geöffneten Kettenschloss einklinkt und diese zweite Kette mit dem Herausziehen der ersten Kette einzieht. Ist die zweite Kette in betriebsfähigem Zustand, kann man sich mit der nachfolgend beschriebenen Reinigung Zeit lassen und dadurch die Arbeit um so sorgfältiger ausführen.

Es kommt nun darauf an, die gebrauchte Kette zunächst einer intensiven Reinigung zu unterziehen, die nicht nur den Staub und den Schmutz von den Aussenteilen der Kette abspült, sondern vor allen Dingen sollen die Fremdkörper aus den Innengelenken der Kette herausgewaschen werden. Dazu ist die Kette zunächst in ein Petroleumbad einzulegen, einige Minuten einzuweichen und anschliessend durch längerzeitiges Bewegen aller Kettenglieder in Petroleum zu spülen. Dann Kette abtropfen lassen und Kette trocknen lassen. (Jetzt kann man den weiter unten beschriebenen Verschleisstest machen.) Die so vorbereitete Kette wird dann in ein Heissbad aus Spezial-Kettenfett eingetaucht. Das durch die Wärme einer elektrischen Heizplatte dünnflüssig gewordene Spezialfett dringt im Verlaufe einiger Minuten in die für das Auge nicht sichtbaren Gleitstellen zwischen Nieten und Hülsen und zwischen Hülsen und Rollen ein. Vergleichen Sie hierzu die in Bild 24 im Schnitt dargestellte Rollenkette: Das Ketten-Innenglied besteht aus zwei Laschen, die durch zwei eingepresste Hülsen miteinander verbunden sind. Auf den Hülsen ist je eine Rolle drehbar gelagert, die sich ihrerseits an den Zahnflanken des Ritzels abwälzen können. Das Ketten-Aussenglied besteht aus zwei Laschen, die durch zwei Nietbolzen fest miteinander verbunden sind. Die Nietbolzen sind in den Hülsen der Innenglieder drehbar gelagert. Zur Durchführung des Verschleisstests muss man etwas rechnen: Eine Motorradkette gilt als

verschlissen, wenn sie sich um mehr als 2% gelängt hat.
Will man eine verschlissene Kette gegen eine neue Kette austauschen, beachte man den Zustand der Kettenritzel: Verschlissene Ritzel machen eine neue Kette ganz schnell unbrauchbar!
Bei der Montage des Kettenschlosses achte man darauf, dass die geschlossene Seite des Federclips in die Laufrichtung der Kette weist!

2.12 Räder und Reifen

Dieses Motorrad ist mit Aluminiumrädern ausgerüstet, welche für Reifen mit Schläuchen bestimmt sind. Niemals einen schlauchlosen Reifen auf ein Rad aufziehen, das nur für Reifen mit Schläuchen bestimmt ist! Eine Reifenpanne oder plötzliches Entweichen der Luft könnte zu schweren Unfällen führen.
Werden Reifen mit Schläuchen verwendet, so muss ebenso auf die Verwendung des richtigen Schlauchtyps geachtet werden.

- Vor Fahrtantritt immer die Oberfläche der Reifen auf Verschleiss und/oder Beschädigung prüfen. Besonders auf Risse, Glasscherben, Nägel, Metallfragmente, Steine usw. achten. Solche eingefahrenen Objekte sollten unbedingt entfernt werden.
  Falls querlaufende Linien am Reifen erscheinen, ist der Reifen bis zu seiner Verschleissgrenze abgenutzt. Reifen ersetzen.
- Auch die Aluminiumfelgen vor Fahrtantritt überprüfen. Das Motorrad am Mittelständer abstellen und die Felgen auf Risse, Verzug und Biegung prüfen. Die Felgen dürfen nicht repariert werden; auch bei nur kleinen Deformationen oder Rissen sind die Felgen zu erneuern.
- Die Räder müssen ausgewuchtet werden, wenn Reifen oder Felgen erneuert wurden. Nicht ausgewuchtete Räder führen zu vermindertem Leistungsvermögen, schlechtem Spurhaltevermögen und raschem Reifenverschleiss.

Reifen nutzen sich in der Regel an ihrer Lauffläche nicht ganz gleichmässig ab. Es kann vorkommen, dass an einer Stelle des Reifens noch 2,5 mm Profiltiefe nachzuweisen sind, während an einer anderen Stelle des Reifens deutlich weniger als 1 mm zu messen ist. Im Sinne des Gesetzes wird diejenige Stelle des Reifens zum Kriterium, die die geringste Profiltiefe aufweist. Nicht nur wegen des drohenden Strafmandates, sondern im Interesse der eigenen Sicherheit wird ein Reifen, dessen Profiltiefe an seiner schlechtesten Stelle gemessen nur noch 1 mm beträgt, gegen einen neuen Reifen ausgetauscht. Das gleiche gilt, wenn festgestellt wird, dass der vom Profil her noch gute Reifen durch äusserliche Einwirkung in seiner Lauffläche oder in seiner Seitenfläche durch Einschnitte beschädigt wurde. Sorgfältiges Absuchen nach Fremdkörpern, die sich im Reifenprofil verklemmt haben können, schützt den Reifen vor möglichen Folgeschäden.

Muss ein neuer Reifen aufgezogen werden, ist darauf zu achten, dass bei der Beschaffung des Reifens kein Fehler gemacht wird. Dazu muss man wissen, dass der verwendete Reifen bestimmte Anforderungen im Hinblick auf die möglichen Fahrgeschwindigkeiten und im Hinblick auf die Tragfähigkeit erfüllen muss. Die Tragfähigkeit des Reifens wiederum ist abhängig vom Luftdruck des Reifens und der gefahrenen Geschwindigkeit.
Für die YAMAHA XT 250 schreibt der Hersteller die Verwendung der nachstehend aufgeführten Reifen vor:

– vorne	4,60-21-4 PR
– hinten	4,60-17-4 PR
Luftdruck vorne	1,30 bar
Luftdruck hinten	1,50 bar

Aus den Bezeichnungen der Reifen lassen sich wichtige Erkenntnisse gewinnen: Die erste Zahl gibt die Reifenbreite in Zoll an, 1 Zoll = 25,4 mm. Die zweite Zahl gibt den Innendurchmesser des Reifens ebenfalls in Zoll an. Der Innendurchmesser des Reifens entspricht dem Felgendurchmesser von Felgenschulter zu Felgenschulter gemessen.
Zwischen den beiden Masszahlen für Reifenbreite und Felgendurchmesser findet man immer ein Zeichen (waagerechter Strich) oder einen Buchstaben. Zeichen oder Buchstabe geben an, bis zu welcher Höchstgeschwindigkeit der Reifen eingesetzt werden darf (DIN 7802):

– = bis 150 km/h
S = bis 180 km/h
H = bis 210 km/h
V = über 210 km/h

Die «PR-Zahl», in diesem Fall 4 PR, gibt einen groben Hinweis auf die Tragfähigkeit des Reifens.
Der Vollständigkeit halber sei hier noch erwähnt, dass ein Motorradreifen, bei dem die Reifenbreite nicht in einer Dezimalzahl (2,75), sondern in einem Bruch (2¾) ausgedrückt ist, nur bis zu einer Geschwindigkeit von 100 km/h zugelassen ist. Verwendung an Kleinkrafträdern und Leichtkrafträdern. Findet man ausser dem Bruch noch die Bezeichnung «MOPED» in die Seitenwand des Reifens eingeprägt, ist dieser nur für Fahrzeuge mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h zugelassen.
Die Zusatzangabe «reinforced» bedeutet in die deutsche Sprache übertragen, dass dieser Reifen über eine verstärkte Karkasse (Unterbau) verfügt.
Der im Reifen befindliche Luftdruck beeinflusst nicht nur die Tragfähigkeit des Reifens, sondern auch die Strassenlage und den Fahrkomfort des Fahrzeugs: Zu hoher Luftdruck führt zur Verschlechterung der Federungseigenschaften und zur Verkleinerung der Kontaktfläche zur Fahrbahn. Zu niedriger Luftdruck zieht ein «schwammiges» Fahrverhalten nach sich, bringt die Lenkung zum «Pendeln» und führt im Extremfall zum Ausbrechen aus der Spur. Die vermehrte Walkarbeit lässt den Reifen heiss werden und führt zu schnellerem Verschleiss. Der Kraftstoffverbrauch steigt an.
Bei langandauernden Hochgeschwindigkeitsfahrten wird die Erhöhung des Luftdruckes um 0,2 bis 0,3 bar empfohlen.

Nach dem Aufziehen eines Reifens vorsichtig fahren, so dass sich der Reifen richtig auf der Felge setzen kann. Nichtbeachten dieser Vorsichtsmassnahme könnte zu Reifenpannen und Unfällen führen.
Wenn der Hinterradreifen aufgezogen wird, muss darauf geachtet werden, das die Pfeilmarkierung auf dem Reifen die korrekte Laufrichtung anzeigt (Bild 34).
Nach einer Reparatur oder einem Reifenwechsel immer darauf achten, dass das Ventil richtig mit der Sicherungsmutter gesichert ist. Sollte dies nicht der Fall sein, mit dem richtigen Anzugsmoment (1,5 Nm) festziehen.

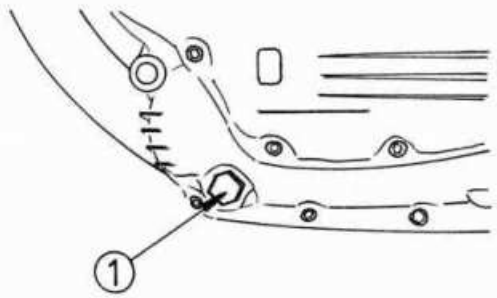


Bild 34

2.13 Radaufhängung

2.13.1 Vorderradgabelöl wechseln

- Das Motorrad hochheben oder das Vorderrad entfernen, so dass sich kein Gewicht mehr am Vorderteil des Motorrades befindet.
- Falls erforderlich den Lenker entfernen.
- Die Gummikappen am oberen Ende der beiden Gabeln entfernen (Bild 35).
- Federsitz und Gabelfeder werden durch einen Stoppring zurückgehalten (Federdraht-Seegerring). Zum Entfernen des Stoppringes muss der Federsitz und die Gabelfeder niedergedrückt werden. Den Stoppring mit einem kleinen Schraubenzieher auf einer Seite vorsichtig aufbrechen (Bild 36).
- Unter jedes Ablassloch ein Auffanggefäss stellen. Ablasschrauben aus den beiden äusseren Gabelrohren ausdrehen.
- Nachdem das Öl grösstenteils ausgeflossen ist, die äusseren Rohre langsam hochheben und wieder absenken, um das restliche Öl auszupumpen.
- Dichtung der Ablassschraube prüfen und falls erforderlich erneuern. Ablassschraube wieder eindrehen.
- Vorgeschriebene Ölmenge (269 ± 2 cm³ Motoröl SAE 10 W 30 «SE») durch die oberen Öffnungen in die inneren Rohre einfüllen.
- Nach dem Einfüllen sind die Gabeln langsam auf- und abzubewegen, um das Öl zu verteilen.
- Den O-Ring auf dem Federsitz prüfen. Falls der O-Ring beschädigt ist, erneuern.
- Federsitz, Stoppring und Gummikappe einbauen.

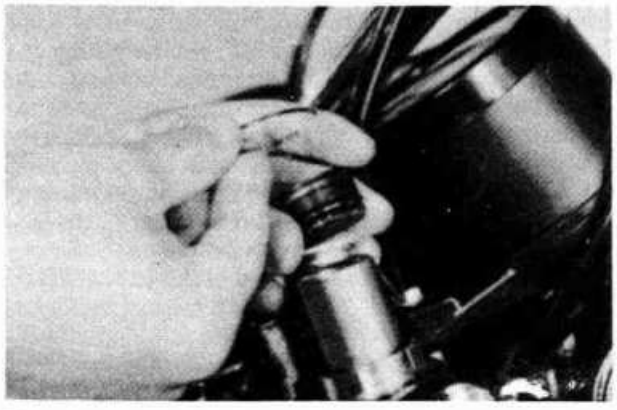


Bild 35

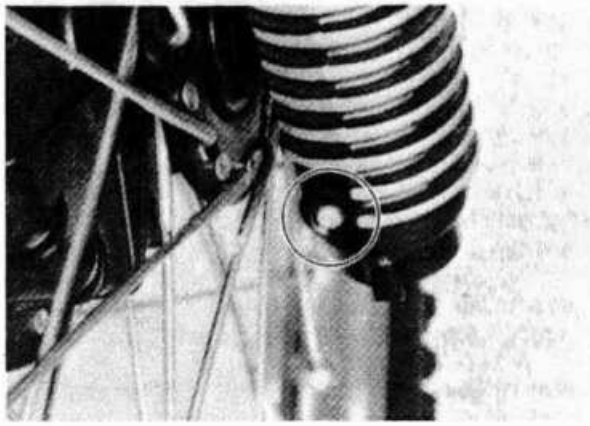


Bild 36

2.13.2 Lenkkopflager prüfen

Die Lenkkopflager sind für die einwandfreie Funktion der Lenkung und damit für die Betriebssicherheit und die Verkehrssicherheit des Kraftrades verantwortlich. Es handelt sich dabei um zwei Axialkugellager, von denen jeweils einer der Lagerringe im Steuerkopfrohr des Rahmens oben und unten und die jeweils anderen Lagerringe in der oberen und der unteren Gabelbrücke fixiert sind. Die zwischen den Lagerringen gut gefettet eingelegten Kugeln sorgen durch ihre geringe Rollreibung für eine leichtgängige, nicht «hakende» Lenkung. Mit Hilfe des Lenkrohres, welches mit der unteren Gabelbrücke fest verbunden ist und an seinem oberen, freien Ende ein Schraubgewinde trägt, werden die beiden Lager in der Weise gegeneinander verspannt, dass sie absolut spielfrei arbeiten, jedoch keine Zugkraft aus zu strammem Anziehen der Einstellmutter auf Kugeln und Laufflächen der Lager einwirken kann. Als Einstellmutter dient die Nutmutter unter der oberen Gabelbrücke. Die über der oberen Gabelbrücke sitzende Sechskantschraube dient als «Kontermutter», sie verhindert die selbsttätige Verstellung des eingestellten Lenklagerspieles.

Störungen an der Lagerung des Lenkkopfes können aus zwei unterschiedlichen Gründen eingetreten sein:

- Das eingestellte Lagerspiel kann sich durch nachträgliches «Setzen» der Lagerringe vergrössert haben. Dadurch ist besonders auf schlechten Strassenstücken ein sicheres Fahren des Fahrzeugs nicht mehr möglich.
- Die Lager zeigen den für Steuerkopflager typischen Verschleiss: In den Lagerringen haben sich in Geradeausstellung der Lenkung kleine Vertiefungen gebildet, die dazu führen, dass die Lenkung das Bestreben zeigt, in Geradeausstellung «einzurasten». Ein feinfühliges Lenken ist dann bei Geradeausfahrt nicht mehr möglich, man ist als Fahrer gezwungen, in «Schlangenlinien» zu fahren.

Zur Kontrolle, ob das Lagerspiel der Lenkkopflager noch einwandfrei ist, bockt man die Maschine ab, stützt das linke Lenkerende mit der Hüfte ab, zieht mit der rechten Hand die Handbremse, tastet mit einem Finger der linken Hand die Berührungs- bzw. Trennstellen von Steuerkopfrohr des Rahmens und oberer oder unterer Gabelbrücke ab. Bei gleichzeitigem ruckweisen Vor- und Zurückschieben des Fahrzeugs spürt man dann bei zu grossem Spiel ganz deutlich, wie sich die Bauteile gegeneinander verschieben können. Bei dieser Prüfung darf auch nicht der geringste Anschein eines gegenseitigen Versatzes zu spüren sein. Die zur Herbeiführung des richtigen Lagerspieles erforderlichen Montagearbeiten sind in Kapitel 2.13.3 beschrieben. Zur Kontrolle, ob die Lager durch den vorher schon beschriebenen typischen Verschleiss einer Erneuerung bedürfen (Nachstellen des Spiels hilft hier nicht), bockt man die Maschine auf dem Mittelständer auf. Damit das Vorderrad vom Boden freikommt, drückt man mit einer Hand auf den hinteren Teil der Sitzbank oder auf den Gepäckträger. Mit der anderen Hand bewegt man den Lenker langsam und feinfühlig über die Geradeausstellung hinweg. Weder in dieser noch in einer anderen Stellung des Lenkers darf man dabei einen erhöhten Widerstand verspüren. Vielmehr muss sich der Lenker über seinen ganzen Einschlagwinkel hinweg mit vollkommen gleichmässiger, geringer Kraft bewegen lassen. Sollte es sich herausstellen, das die Lenkkopflager erneuerungsbedürftig sind, beachten Sie bitte die in Kapitel 5.2 gegebenen Montagehinweise.

In diesem Zusammenhang ist noch interessant, dass man festgestellt hat, dass der Verschleiss der Lenkkopflager dann besonders stark ist, wenn man den «Rückstrom» von den elektrischen Verbrauchern im Scheinwerfergehäuse nicht über eine besondere «Masseleitung» zum Rahmen und damit zum Minuspol der Batterie oder des Generators führt: Werden die Kugeln der Steuerkopflager zu elektrischen Leitern, erfolgt an den sehr kleinen Berührungsstellen eine Werkstofferosion, die im Laufe der Zeit zu fühlbaren Vertiefungen führt. Daraus erkennen wir: Eine gute Masseverbindung über eine besondere Leitung vom Scheinwerfergehäuse zum Rahmen des Motorrades verlängert die Lebensdauer der Steuerkopflager!

2.13.3 Lenkerkopf einstellen

Unter Bezug auf Bild 37:

- Motor unterbauen, um das Vorderrad vom Boden abzuheben.
- Beide Gabelbeine am unteren Ende anfassen und nach vorne bzw. hinten drücken, um festzustellen, ob die Lenkerkopflager Spiel haben.
- Falls der Lenkerkopf eingestellt werden muss, die Klemmschrauben (1) der Lenkerkrone und die Befestigungsschrauben (2) des Lenkers lösen.
- Mittels Ringmutternschlüssel danach die Lenkerkopfmutter (3) so einstellen, dass sich die Vorderradgabel ohne Spiel nach links und rechts bis zum Anschlag drehen lässt.
  Übermässiges Festziehen dieser Mutter führt zu schneller Abnutzung der Lagerkugeln und der Kugellaufringe.
  Nach der Einstellung nochmals auf Lockerung prüfen und die freie Bewegung kontrollieren.
- Anschliessend die Lenkerbefestigungsschraube und die Lenkerkronen-Klemmschraube in dieser Reihenfolge festziehen.

Nach dem Einstellen des Lenkerkopfes unbedingt darauf achten, dass sich die Vorderradgabel ohne zu Klemmen von Anschlag zu Anschlag drehen lässt. Falls die Vorderradgabel klemmt, die Einstellung des Lenkerkopflagers wiederholen.

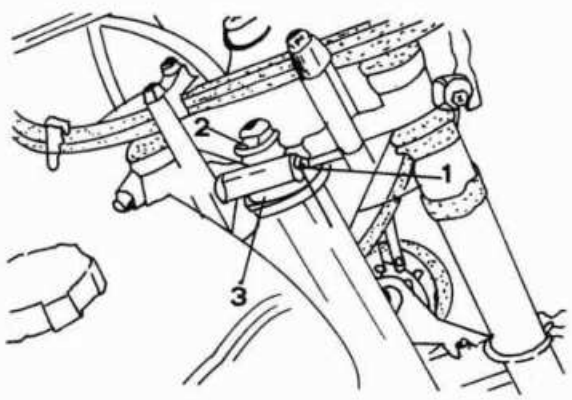


Bild 37

2.13.4 Schwingenlagerung prüfen

Die Kontrolle der spielfreien Lagerung der Hinterradschwinge ist wichtig zur Erhaltung der Verkehrssicherheit des Fahrzeugs: Ausgeschlagene Schwingenlager führen zu einer «Lenkreaktion», die durch einseitig angreifende Zugkraft der Antriebskette ausgelöst wird. Jedes Gasgeben und Gaswegnehmen mit anschliessender Motorbremsung führt bei ausgeschlagenen Schwingenlagern zu einem «Schlenker».
Bei der YAMAHA XT 250 ist die Hinterradschwinge in auswechselbaren Gleitbuchsen gelagert, denen bei der Montage eine ausreichende Menge von Schmiermitteln beigegeben wurde. Eine Möglichkeit zum Nachschmieren der Schwingenlager ist nicht vorgesehen.

Zur Kontrolle des Zustands der Schwingenlagerung bockt man das Fahrzeug auf dem Mittelständer auf, hält mit einer Hand an Schutzblech oder Sitzbank fest, während man mit der anderen Hand das Hinterrad an der Felge fassend in Richtung der Radachse zu bewegen versucht. Dabei darf ein fühlbares Spiel nicht wahrgenommen werden.
Die zur Neulagerung der Schwinge erforderlichen Montagearbeiten werden im Kapitel 5.4 beschrieben.

2.14 Zündzeitpunkt

2.14.1 Wissenwertes

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 mm 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 $^2/_{1000}$ 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 $^2/_{1000}$ Sekunden einen Kurbelwinkel von

$$\frac{1000 \cdot 360 \cdot 2}{60 \cdot 1000} = 12°\ KW \qquad \text{(Sollwert 7° vor OT)}$$

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

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

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.

2.14.2 Zündzeitpunkt prüfen

Der Zündzeitpunkt wird mit einer Zündlampe (Stroboskoplampe) durch Beobachten der Position der Gehäusemarkierung und der Rotormarkierungen geprüft.

- Kurbelgehäuse-Abdeckung (links) entfernen.
- Die Zündlampe an das Zündkerzenkabel anschliessen.
- Motor anlassen und mit 1200 U/min laufen lassen.
- Die Zeigervorrichtung am Kurbelgehäuse muss zwischen den beiden Zündmarkierungen auf dem Rotor liegen (Bild 38).

Wenn dies nicht der Fall ist, die Zündanlage gemäss Kapitel 7.1 überprüfen. Eine Einstellung des Zündzeitpunktes ist nicht möglich.

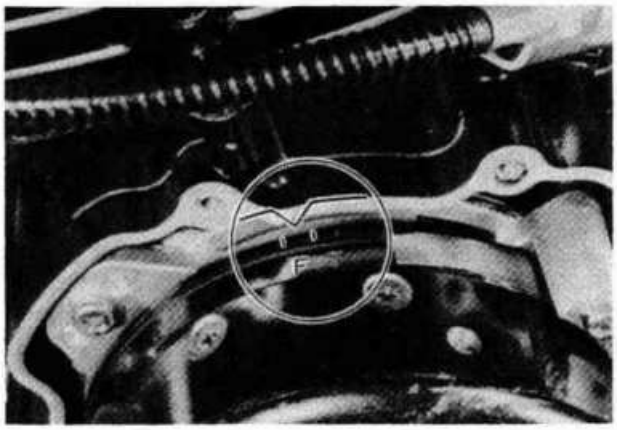


Bild 38

2.15 Zündkerzen

Im Rahmen der Pflege- und Wartungsarbeiten kommt es zunächst darauf an, sich durch Augenschein davon zu überzeugen, dass die Zündkerze (Bild 39) 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

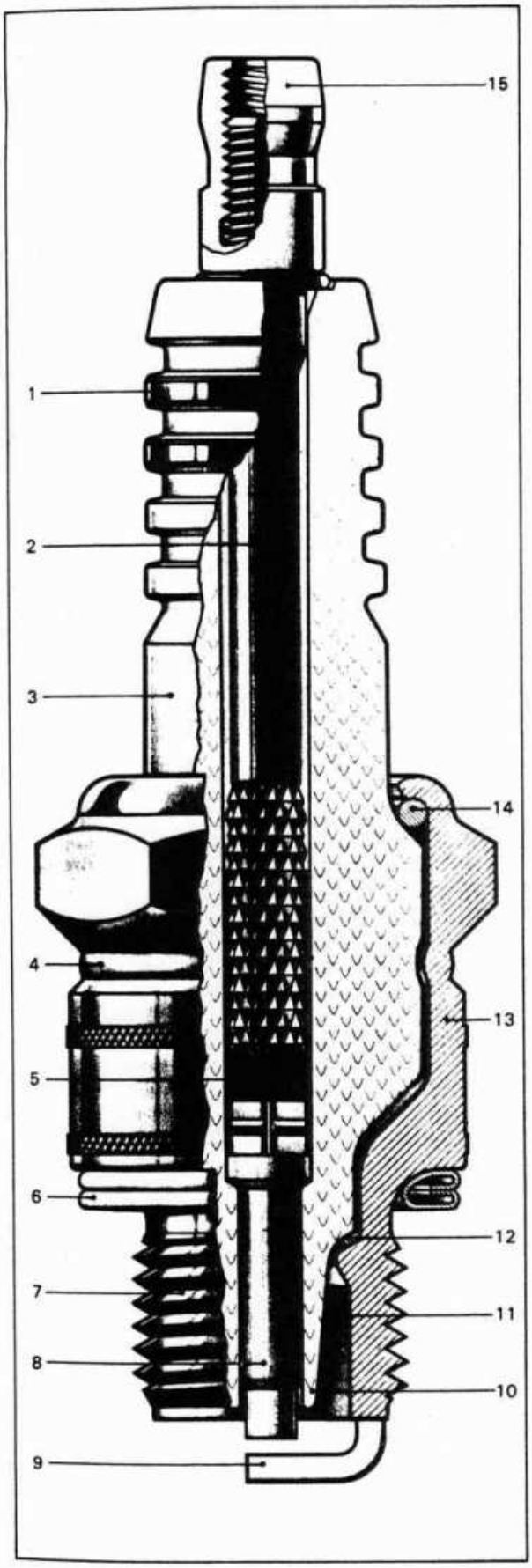


Bild 39
Teile der Zündkerze (Bosch-Bild)

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

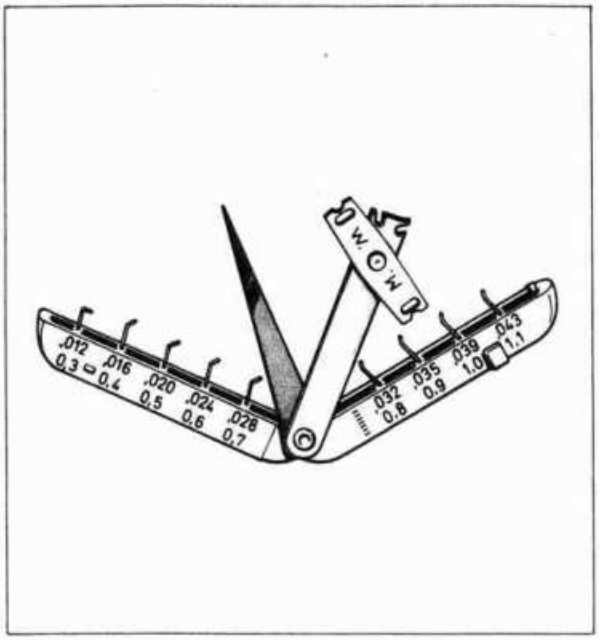


Bild 40
Bosch-Zündkerzenlehre (Bosch-Bild)

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 0681424003 ein Spezialwerkzeug (Bild 40), welches gleichzeitig als Einstell-Lehre und Biegewerkzeug gebraucht werden kann.
- Das «Kerzenbild», das sich aus Form und Farbe der Ablagerungen auf der dem Verbrennungsraum zugewandten Seite der Kerze ergibt, lässt Rückschlüsse auf die Richtigkeit von Zünd- und Vergasereinstellung zu. Siehe hierzu Bild 41.

Erweist sich die bislang gebrauchte Zündkerze als nicht mehr verwendungsfähig, ist bei Ersatz der Kerze

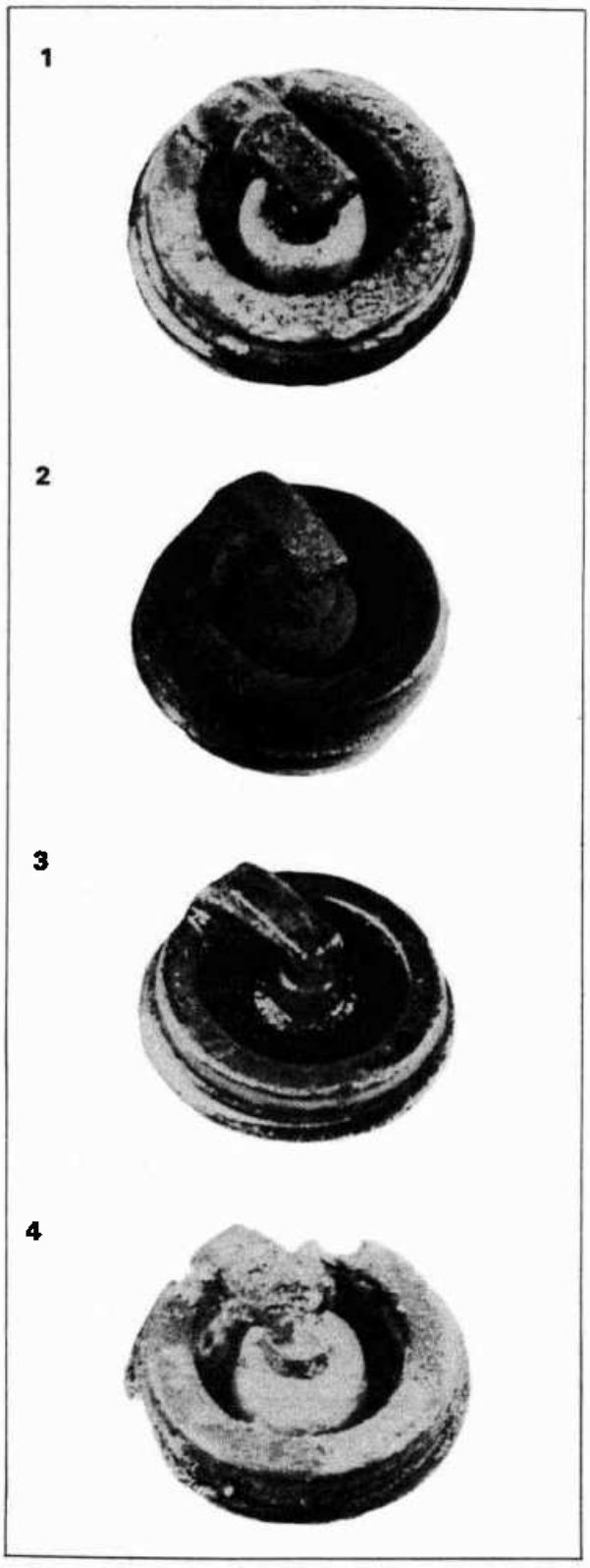


Bild 41
Zündkerzengesichter (Bosch-Bild)

1 Normal. Isolatorfuss graugelb bis braun: Motor in Ordnung, Wärmewert ist richtig
2 Verrusst. Samtartiger, 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 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 ist zu niedrig

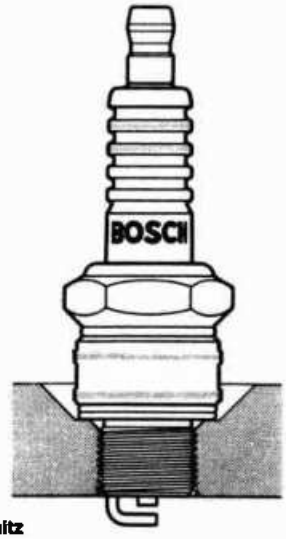


Bild 42
Richtiger Kerzensitz

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; SAE⅞"–18; R ¾"
- 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.
  Wir brauchen Zündkerzen mit einer Gewindelänge von 12,7 mm.
  Die Folgen des Einbaues von Zündkerzen mit nicht passenden Gewindelängen werden in den Bildern 42 und 43 gezeigt: Vorstehende Gewindegänge der Kerze 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 hierzu: «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».

Die Firma BOSCH hat die Kennziffern zur Bestimmung des Wärmewertes im Jahre 1978 geändert. Die Bilder 44 und 45 erläutern die Zusammenhänge.

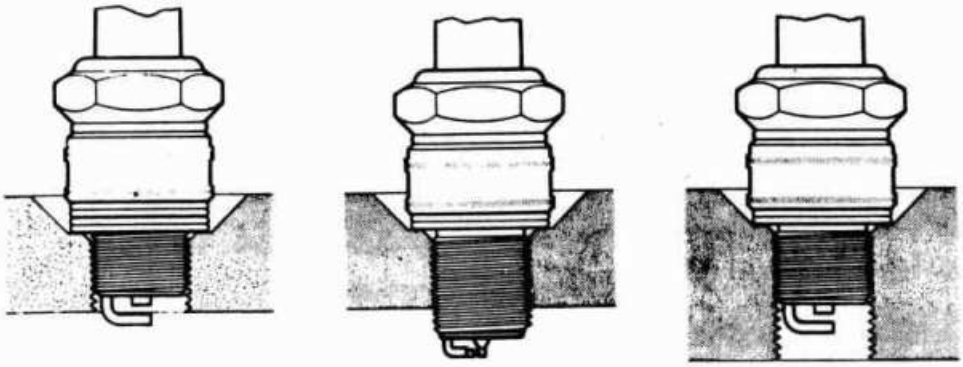


Bild 43
Fehlerhafter Kerzensitz

a Zweiter zusätzlicher Dichtring. Später Einschraubschwierigkeiten
b Zündkerze mit langem Gewinde in Zylinderkopf für kurze Einschraubgewinde. Schwierigkeiten beim Ausschrauben
c Zündkerze mit kurzem Gewinde in Zylinderkopf für langes Einschraubgewinde. Später Einschraubschwierigkeiten. (Bosch-Bild)

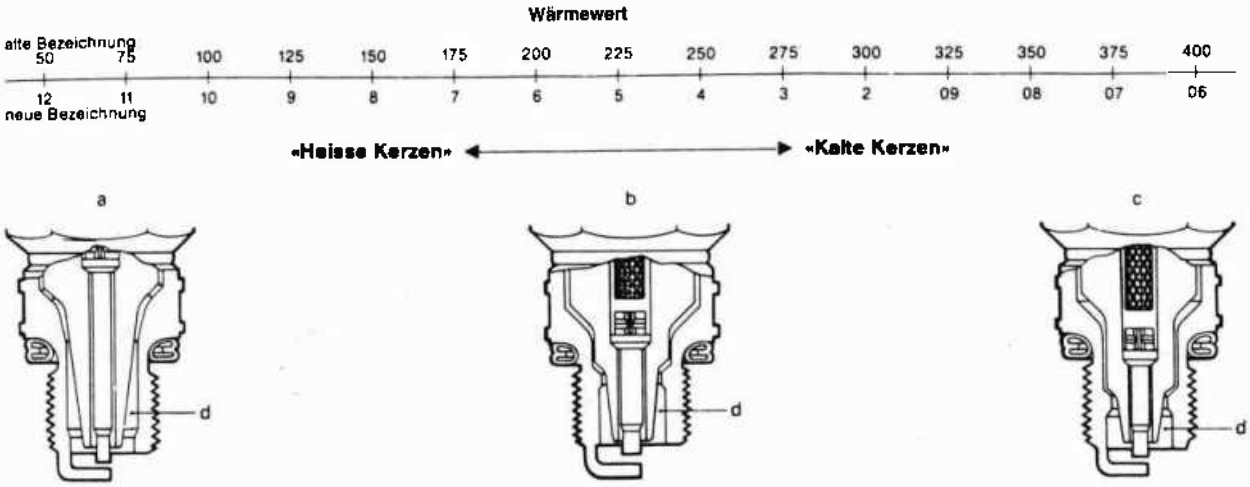


Bild 44
Schnittbilder von Bosch-Zündkerzen mit unterschiedlichem Wärmewert (Bosch-Bild)

a langer Isolatorfuss
b mittellanger Isolatorfuss
c kurzer Isolatorfuss
d Atmungsraum

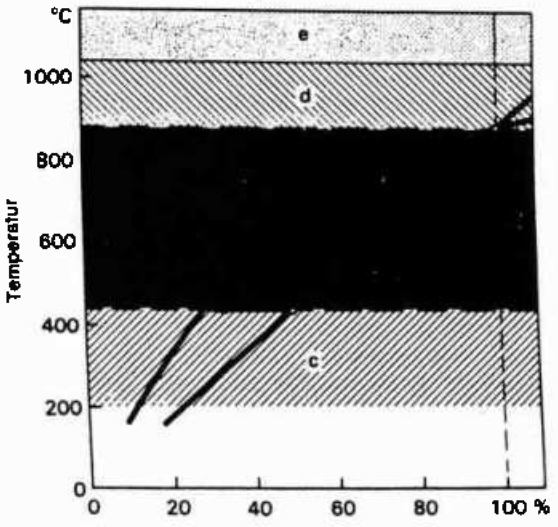


Bild 45
Temperatur der Isolierspitze einer Zündkerze in Abhängigkeit von der Motorbelastung (Bosch-Bild). 900°C obere Grenztemperatur:

a Zündkerze ohne «thermo-elastic»
b Bosch-Zündkerzen mit «thermo-elastic»
c Kerze zu kalt
d Kerze zu heiss
e Glühzündgefahr
f Wärmewert-Arbeitsbereich für Kerzen ohne «thermo-elastic»
g Erweiterung des Wärmewert-Arbeitsbereichs durch «thermo-elastic»

2.16 Batterie

Bei der YAMAHA XT 250 arbeiten alle elektrischen 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 6 V und eine Kapazität von 10 Ah. Eine 6 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: Man kann 20 Stunden lang einen Strom von 0,5 A aus der Batterie entnehmen, ohne dass die Spannung der Batterie wesentlich nachlässt. Als «Entladeschlussspannung« gilt eine Spannung von 1,75 Volt pro Zelle, also eine Klemmenspannung, an den Batteriepolen *unter Belastung gemessen,* von 10,5 Volt.

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 1,285 g/cm³. Ein Teil des zugeführten Ladestromes wirkt zersetzend auf den Wasseranteil der (mit Wasser) verdünnten 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. 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 (10 Ah) durch die Ladezeit (10 h) teilt. Das Ergebnis heisst: Maximaler Ladestrom (1,0 A). Besser für die Batterie wäre jedoch ein zwanzigstündiger Ladevorgang mit einem Ladestrom von 0,5 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 Fahrzeugs 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 v 1) verhindert die Neubildung von Salzen und Ausblühungen.

Ist die Batterie mit einer Drainage (Entgasungsschlauch) versehen, sollte die Schlauchleitung knickfrei so verlegt werden, 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. 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 anlegen!

2.17 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 Fahrzeugs 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 Anzugdrehmomente 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.
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 übermittelte Drehmoment an. Ersatzweise kann man aber auch über den Einsatz einer simplen Federwaage zum gleichen Ergebnis kommen: Man dividiert das angegebene Anzugdrehmoment 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 46).

- 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 Elastizi-

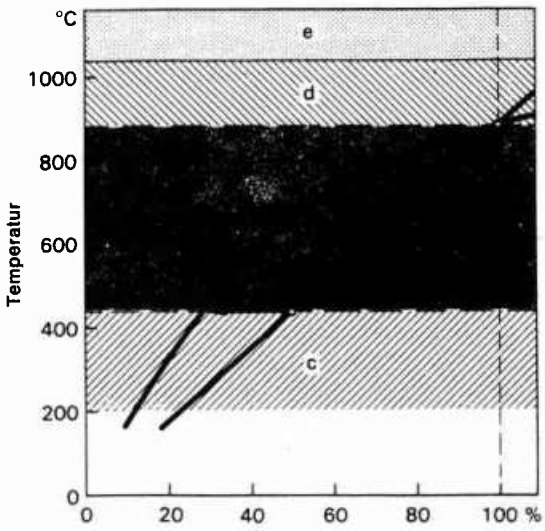


Bild 46

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

tätsbereich also gerade überschritten ist. Die angegebenen Anzugdrehmomente 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 Anzugdrehmoment für eine bestimmte Schraubverbindung anzugeben. Vergleichen Sie hierzu die in Kapitel 1.5.11 gemachten Angaben.

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

- Schraube bzw. Mutter um ¼ Umdrehungen lösen, das Lösemoment entspricht ungefähr dem Anzugmoment
- Jetzt mit Hilfe des Drehmomentschlüssels das vorgeschriebene Anzugmoment 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 wurden. Entfettungsmittel erhält man im Zubehörhandel.

2.18 Kompression prüfen

Unter «Kompression» versteht der Fachmann die Druckverhältnisse im Verbrennungsraum eines Motors nach dem Verdichten des angesaugten Kraftstoff-Luft-Gemischs. 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 XT 250 gilt, dass der angezeigte Kompressionsdruck einen Mindestwert von 10 bar haben sollte. Andererseits sollten sich keine höheren Werte als 13 bar zeigen.

- 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 geöffnetem Gasschieber mit Hilfe des Kickstarters 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 Kurbelwelle 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 des Tests lässt sich das Messgerät in Ruhe ablesen und der «Istwert» mit dem «Sollwert» vergleichen.
- Liegt der Verdichtungs-Enddruck unter 10 bar, können folgende Ursachen zugrundeliegen:
  - Zylinderkopfdichtung defekt
  - Zylinderkopf verzogen
  - Ventilspiel zu stramm
  - Ventilsitz undicht
  - Verschleiss Kolben/Zylinder
  - Kolbenring(e) verschlissen/gebrochen
- Liegt der Verdichtungs-Enddruck über 13 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.

3 Die Antriebseinheit

3.1 Aus- und Einbau

Vor dem Ausbau und der Zerlegung des Motors unbedingt das Äussere von anhaftendem Schmutz und Fremdstoffen befreien. Dadurch wird verhindert, dass schädliche Fremdstoffe in das Innere des Motors eindringen können.
Vor Beginn des Motorausbaus die erforderlichen Werkzeuge und Reinigungsausrüstungen bereitstellen, um die Wartungsarbeiten schnell und gründlich durchführen zu können.
Während des Zerlegens des Motors sind alle Teile zu reinigen und in der Reihenfolge ihres Ausbaus in Ablagen abzulegen. Dadurch wird der Wiederzusammenbau erleichtert und sichergestellt, dass alle Motorteile wieder richtig eingebaut werden.

3.1.1 Ausbau

- Motor starten und für einige Minuten warmlaufen lassen; danach den Motor ausschalten, die Ölablassschraube ausdrehen und das Motoröl abfliessen lassen.
- Sitz abnehmen und den Kraftstofftank abmontieren.
- Rechten Seitendeckel abnehmen.
- Die Bolzen entfernen, welche das Auspuffrohr mit dem Zylinderkopf verbinden (Bild 47).
- Die Bolzen entfernen, welche das Auspuffrohr mit dem Rahmen verbinden.
- Auspuffrohreinheit abnehmen.
- Rechte Fussraste entfernen.
- Flügelmutter der Bremsstange und Rückzugsfeder wegnehmen.
- Zündkerzenstecker abziehen.
- Dekompressionskabel mit Klammern und Haltern entfernen.
- Schaltpedal entfernen.
- Linken Kurbelgehäusedeckel abnehmen.
- Leitungskabelstecker des Magnetzünders und das Band entfernen.

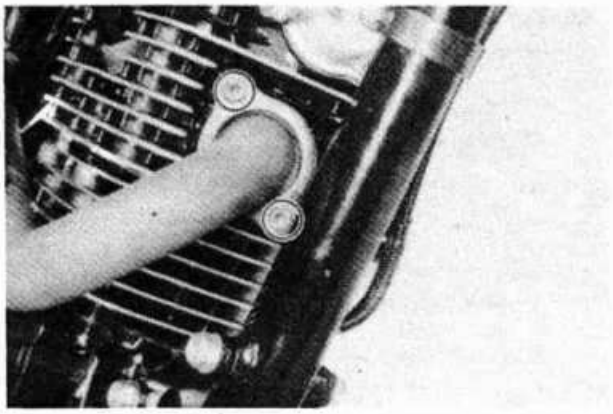


Bild 47

- Das Kupplungsseil zuerst vom Handhebel und danach vom Kupplungsdruckhebel abtrennen. Anschliessend die Belüftungseinheit entfernen (Bild 48).
- Schlauchklemme am Vergaser wie in Bild 49 gezeigt lösen.
- Während das Vergasergehäuse nach hinten gezogen wird, die Vergasereinheit entfernen.

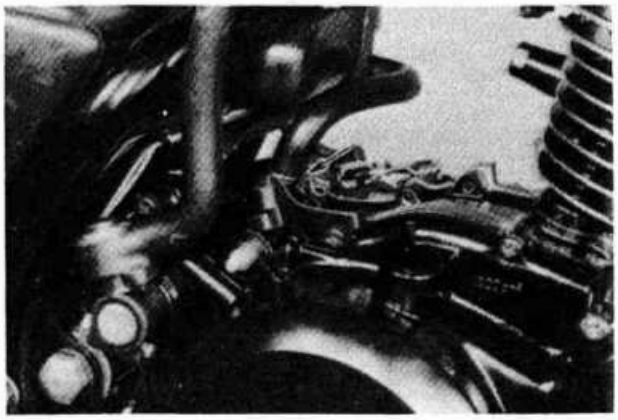


Bild 48
Belüftungsrohr (Pfeil)

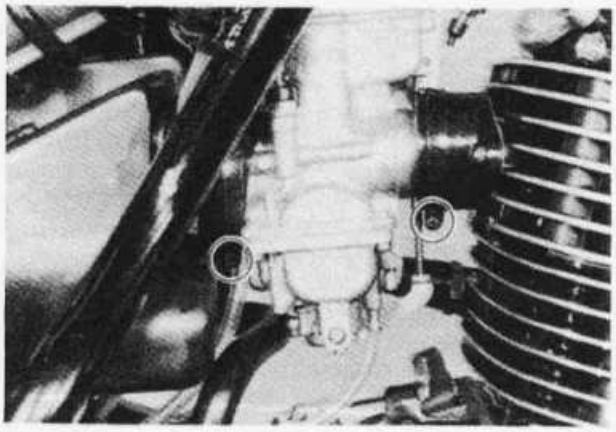


Bild 49

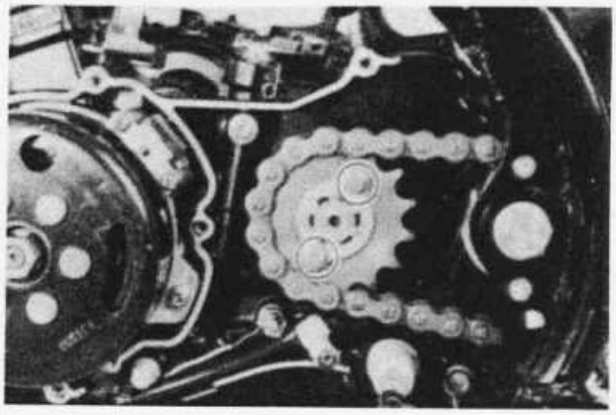


Bild 50

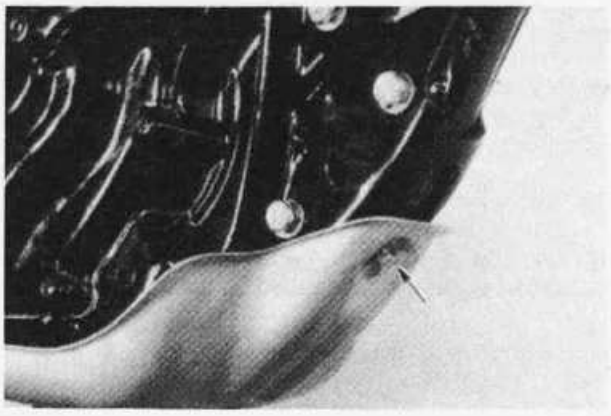


Bild 51

- Befestigungsbolzen des Kettenrades lösen (Bild 50), die Halterplatte abnehmen und das Antriebskettenrad entfernen.
  Man kann aber auch das Hinterrad drehen, bis sich das Kettenschloss etwas vor dem Kettenrad befindet. Dann die Klemme entfernen, das Kettentrennwerkzeug (Spezialwerkzeug) an der Antriebskette anbringen und die Kettenschlosslasche entfernen. Danach die Kette trennen.
- Sicherungsbolzen des Motorschutzes entfernen (Bild 51).
- Sicherungsbolzen der linken Fussraste entfernen (Bild 52).
- Motorbefestigungsbolzen entfernen (Bilder 53 und 54).
- Den Motor von der rechten Seite aus dem Rahmen entfernen.
  Motor und Hinterradschwinge verwenden den gleichen Drehzapfen. Deswegen darauf achten, dass der Drehzapfen nicht ganz herausgezogen wird, aber trotzdem so weit, dass der Motor freigelegt werden kann.

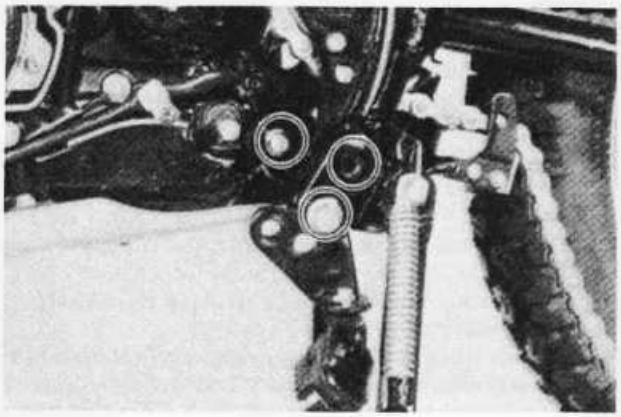


Bild 52

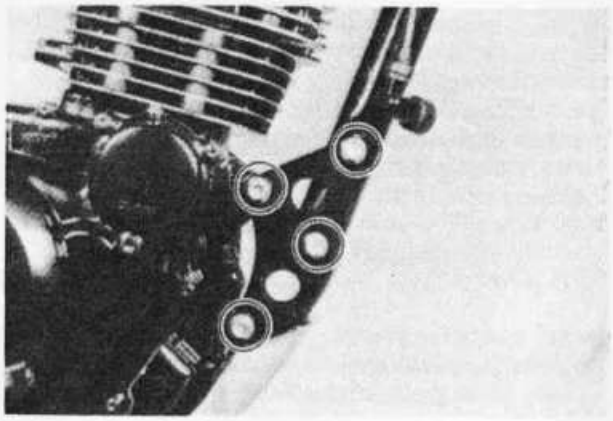


Bild 53

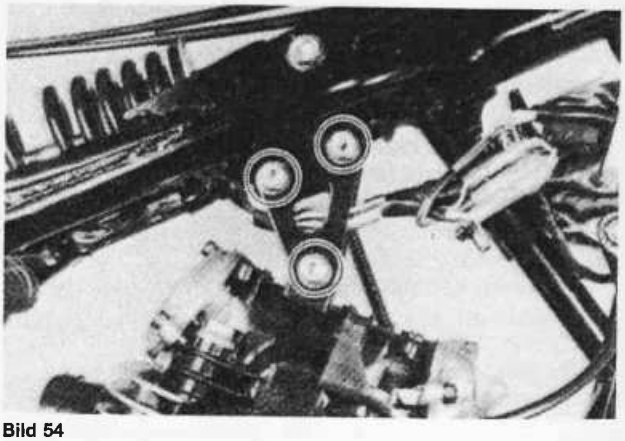


Bild 54

3.1.2 Einbau

Der Einbau der Antriebseinheit geschieht in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus, wobei jedoch folgende Punkte besonders beachtet werden müssen:

- Motor von der rechten Seite in den Rahmen einbauen.
- Befestigungsschrauben und Muttern des Motors mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment festziehen:
  - 14 mm-Drehzapfen 65 Nm
  - 8 mm-Schraube 32 Nm
  - 8 mm-Schraube mit Einstellscheibe 20 Nm
  - 6 mm-Schraube 10 Nm
- Leitungskabel, Kerzenstecker und Belüftungsrohr anbringen.
- Vergasereinheit einbauen.
- Antriebskettenrad mit der Antriebskette und den Kettenradhalter anbringen. Die beiden Schrauben mit 10 Nm festziehen.
- Ankerplatte und Distanzstück über die Schaltwelle aufsetzen.
- Linken Kurbelgehäusedeckel anbringen und die Schrauben sichern.
- Schaltpedal anbringen und die Schraube sichern.
- Motorschutz anbringen.
- Kupplungskabel und Dekompressionskabel einbauen und einstellen (Kapitel 2.7).
- Auspuffrohreinheit anbringen.
- Kraftstofftank und Sitz einbauen.
- Flügelmutter der Bremsstange und die Rückzugsfeder anbringen.
- Motor anlassen und Öldruck, Ölverlust und Steuerketten-Einstellung prüfen.
- Vorgang für die Motorölprüfung gemäss Kapitel 2.3.1 durchführen.

3.2 Zerlegung der Antriebseinheit

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

- Abdeckung für die Steuerkettenspanner entfernen (Bild 55).
- Sicherungsmutter des Spanners lösen.
- Kettenspannereinheit entfernen. Die Positionen von den einzelnen Teilen beachten.
- Sicherungsbolzen des Seitendeckels lösen und den Seitendeckel entfernen.
- Sicherungsbolzen des Nockenwellen-Kettenrades entfernen (Bild 56). Wenn das Nockenwellen-Kettenrad entfernt wird, muss die Steuerkette nicht getrennt werden.
- Schwungmagnetzünder wie folgt ausbauen:
  - Befestigungsmutter des Schwungrades mit Hilfe des Rotor-Haltewerkzeuges (1) lösen. Das Schwungrad-Abziehwerkzeug (2) am Schwungrad anbringen und dieses festziehen (Bild 57). Die Abziehvorrichtung ist mit Linksgewinde versehen.
  - Abziehwerkzeug festhalten und die Druckschraube festziehen, wodurch das Schwungrad vom Konusende der Kurbelwelle abgezogen wird.

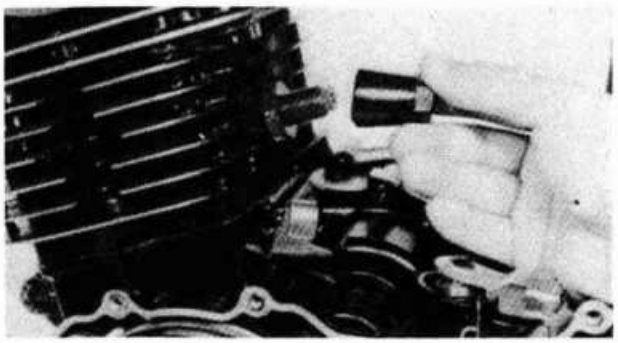


Bild 55

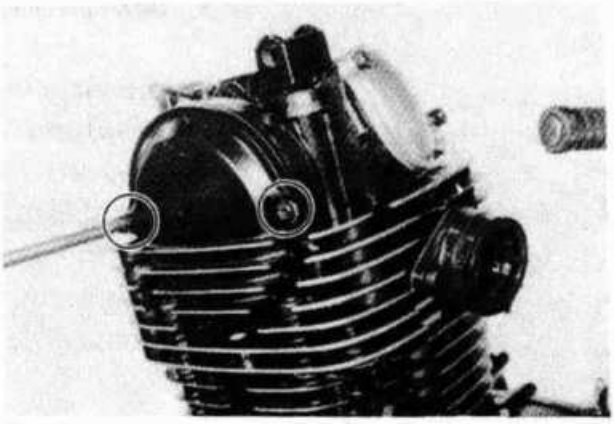


Bild 56

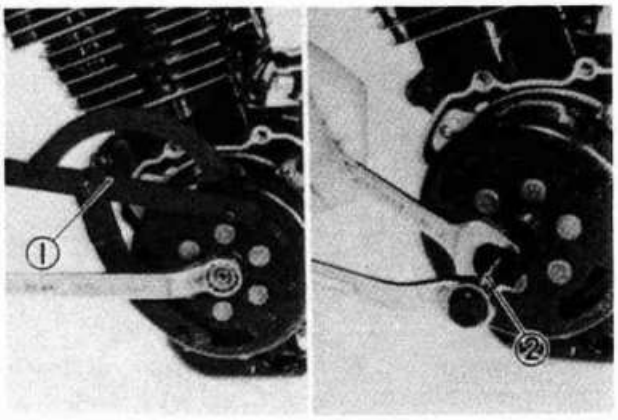


Bild 57

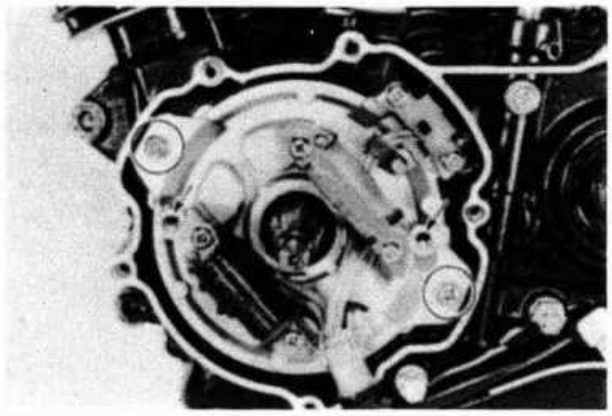


Bild 58

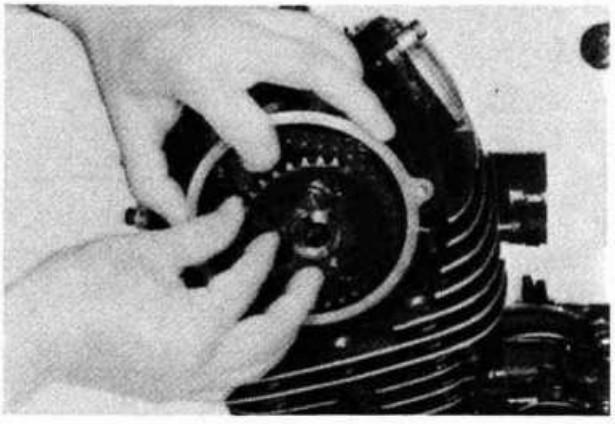


Bild 59

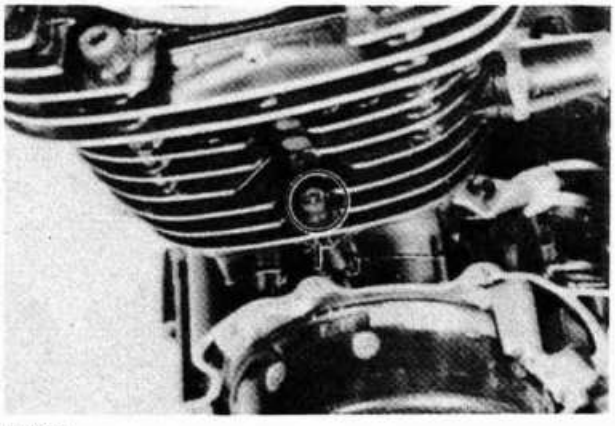


Bild 60

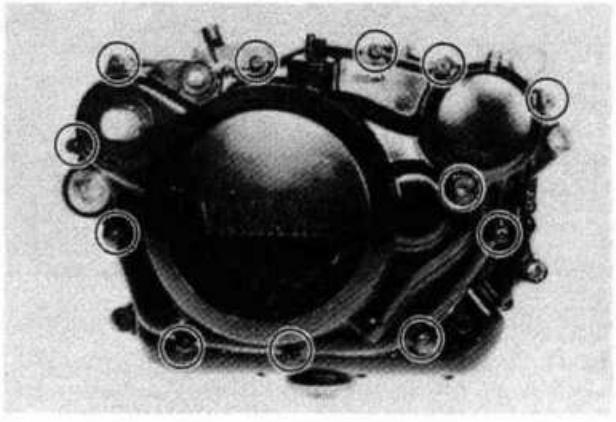


Bild 62

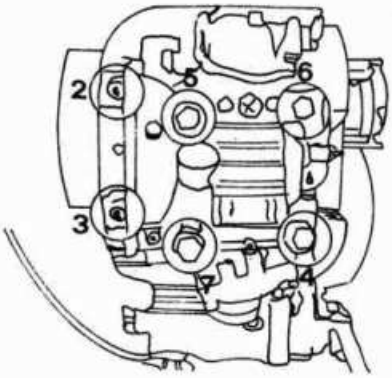


Bild 61

– Schwungrad-Trägerplattenehinheit mit dem Leitungskabel entfernen.
Besonders gut auf den O-Ring achten, welcher auf der Aussenseite des Magnetzünder-Grundgestelles eingepasst ist, da dieser Ring gegen Beschädigungen empfindlich ist.
Falls das Magnetzünder-Grundgestell schwierig zu entfernen ist, Schrauben (M8) in die durch einen Pfeil in Bild 58 angezeigten Löcher einschrauben, um damit das Grundgestell abziehen zu können.

- Sicherungsmutter und Bolzen des Führungsanschlages lösen.
- Steuerkette und Nockenwellen-Kettenrad entfernen (Bild 59).
- Die sechs Zylinderkopf-Befestigungsschrauben (2 dieser Schrauben weisen einen Sechskantkopf auf) und die Befestigungsschraube des Zylinders (Bild 60) entfernen. Die Bolzen in der in Bild 61 gezeigten Reihenfolge lösen.
- Zylinderkopf und Zylinder entfernen.
- Führungsanschläge abnehmen.
- Sicherungsring des Kolbens aus dem Kolben entfernen. Zuvor unbedingt das Kurbelgehäuse mit einem sauberen Putzlappen abdecken, damit der Sicherungsring nicht unachtsamerweise in das Kurbelgehäuse fällt.
- Kolbenbolzen von der gegenüberliegenden Seite hineindrücken, danach herausziehen. Zuvor die Nut des Sicherungsringes und die Kolbenbolzenbohrung entgraten.

- Die Befestigungsschraube des Kickstarterhebels lösen und den Kickstarterhebel abnehmen.
  Die Schraube muss vollständig aus dem Kickstarterhebel ausgedreht werden.
- Die Befestigungsschraube des Ölfilterdeckels lösen und diesen abnehmen (Bild 62).
- Das Ölfilterelement entfernen.
- Die Befestigungsschrauben des Unterbrecherdekkels lösen und diesen abnehmen (Bild 63).
  Für den Ausbau können die im Kurbelgehäuse angebrachten Schlitze, wie in der Abbildung gezeigt, verwendet werden.

- Das Primärantriebsrad durch Eindrehen eines zusammengefalteten Lappens zwischen den Zähnen der Primärzahnräder verriegeln, wie in Bild 64 gezeigt. Danach die Mutter des Primärantriebsrades lösen. Mutter und Scheibe entfernen.
- Die vier Kupplungsfeder-Halteschrauben lösen (Bild 65). Danach die Druckscheibe, die Kupplungsscheiben, die Reibscheiben, die Kugel und die Schubstange 2 entfernen.
- Das Kupplungshaltewerkzeug an der Kupplungsnabe anbringen (Bild 66). Die Sicherungsmutter lösen und danach die Unterlagscheibe, die Kupplungsnabe und das Gehäuse in dieser Reihenfolge abnehmen.
- Unter Bezug auf Bild 67 die Sicherungsschraube (2) lösen und entfernen, dann die Kupplungsschubhebelwelle (1) durch Heraufziehen entfernen.
- Sicherungsring des Zwischenrades der Pumpe entfernen und dann die Sicherungsbolzen des Pumpendeckels lösen und die Ölpumpeneinheit abnehmen (Bild 68).

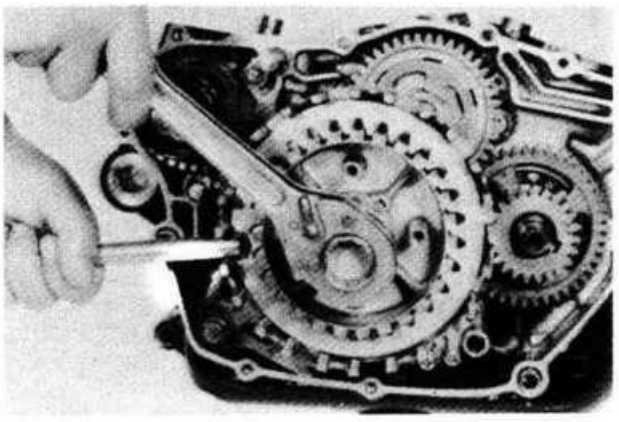


Bild 66

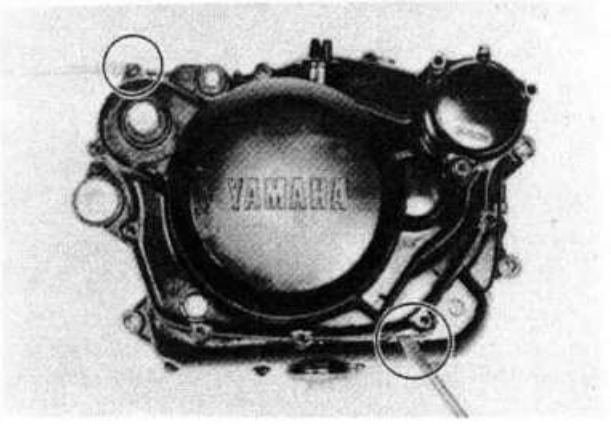


Bild 63

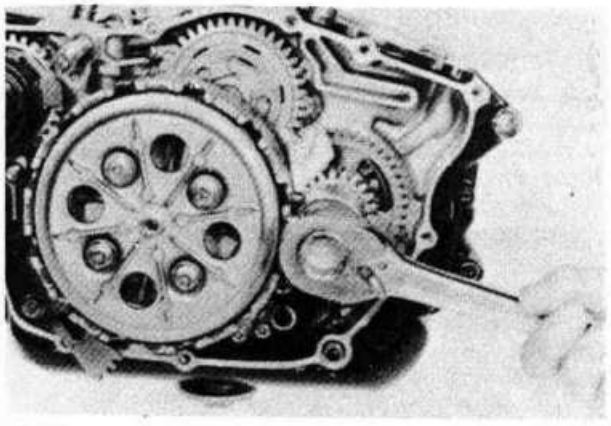


Bild 64

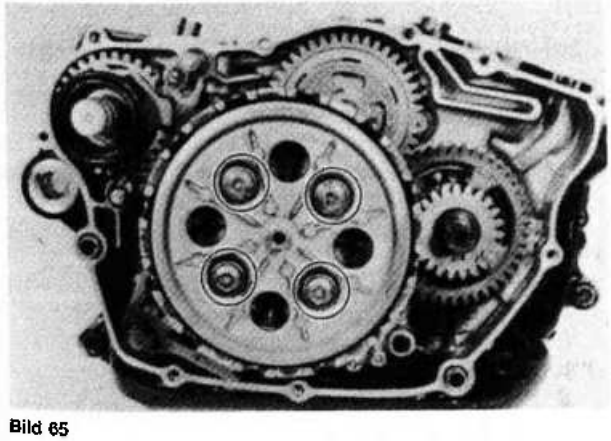


Bild 65

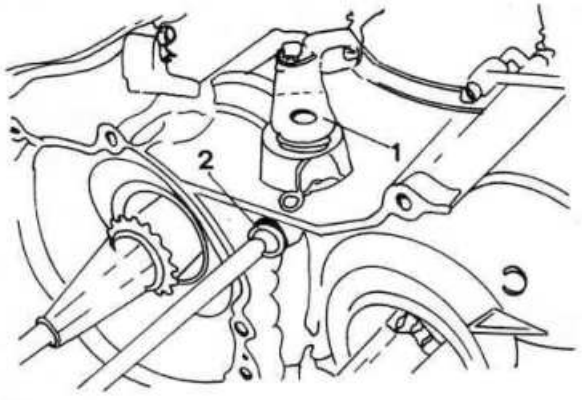


Bild 67

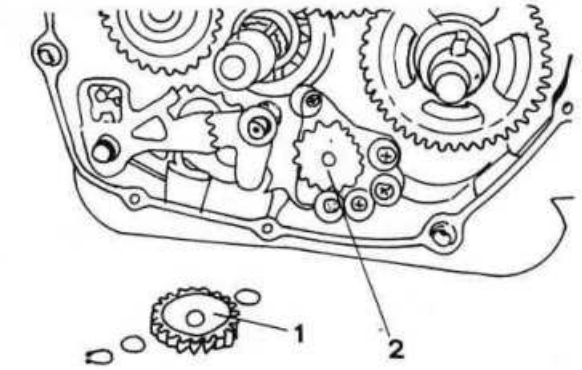


Bild 68
Ölpumpeneinheit entfernen

1 Zwischenrad der Pumpe
2 Antriebsrad der Pumpe

- Unter Bezug auf Bild 69 die Kickstarterwelleneinheit wie folgt ausbauen:
  - Die Kickstarterwelleneinheit gegen sich ziehen und entfernen.
  - Kickstarter-Zwischenrad ausbauen.
  - Dekompressionshebeleinheit entfernen.
- Unter Bezug auf Bild 70 Ausgleichszahnrad wie folgt ausbauen:
  - Sicherungsblech flach drücken.
  - Zuerst einen zusammengefalteten Lappen zwischen den Zähnen des Antriebsrades (2) und des Ausgleichsrades (1) eindrehen, um diese zu verriegeln. Danach die Sicherungsmutter des Ausgleichsrades lösen.
  - Ausgleichszahnrad (1), Scheiben und den Keil entfernen.
  - Antriebszahnrad (2) und Keil entfernen.

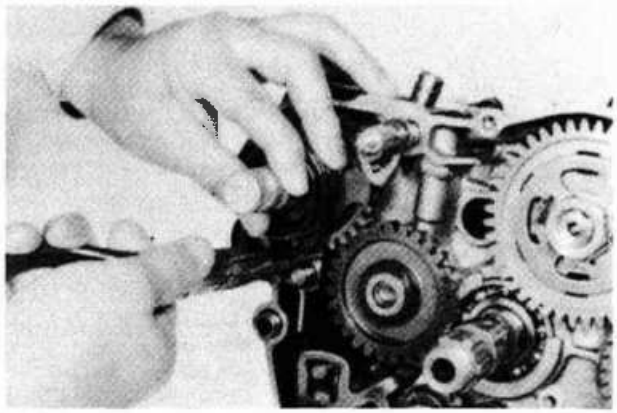


Bild 69

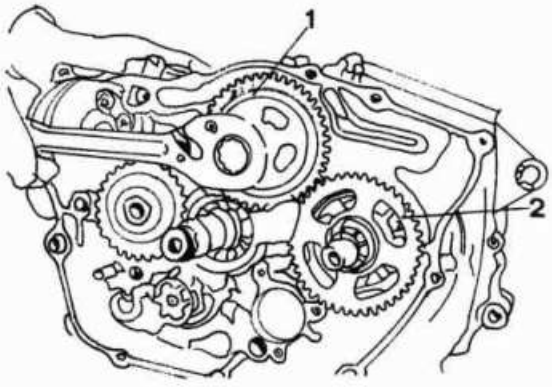


Bild 70
Schaltwelleneinheit ausbauen

1 Schaltwelle
2 Schalthebel 2

- Die 14 Sechskantschrauben des Kurbelgehäuses kreuzweise je um ¼ Drehung lösen. Danach die Schrauben vollständig ausdrehen (Bild 72).
- Das rechte Kurbelgehäuse durch Hochziehen abnehmen. Für diesen Ausbau können die im Kurbelgehäuse angebrachten Schlitze wie in Bild 73 gezeigt verwendet werden.

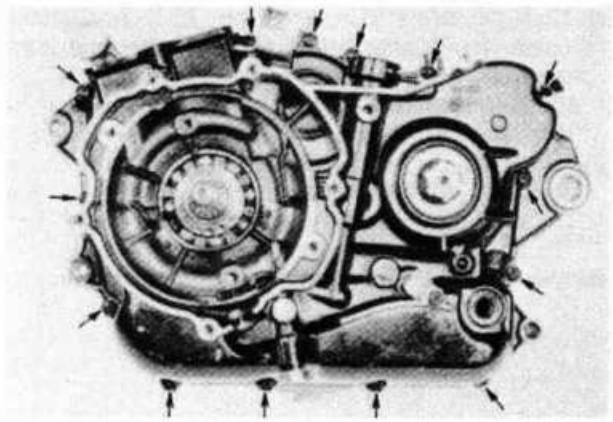


Bild 72

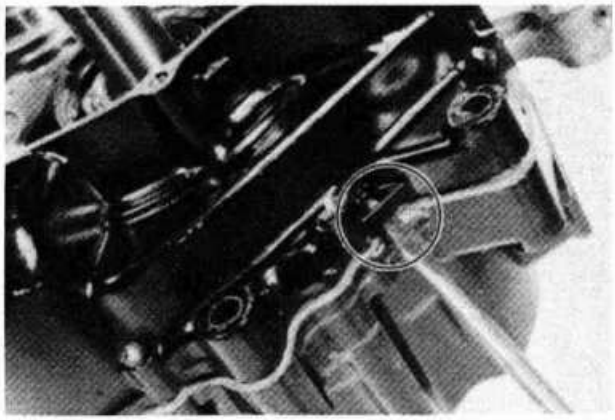


Bild 73

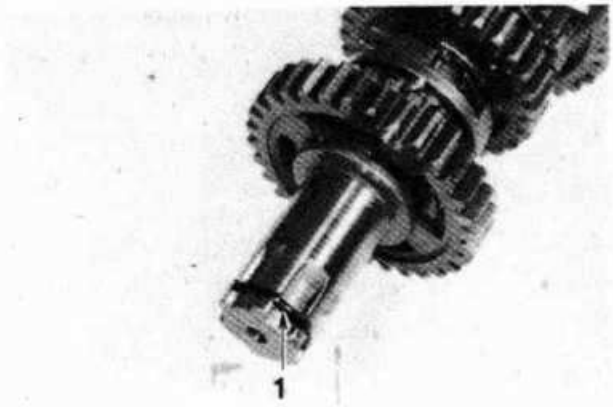


Bild 74

- Die Getriebewelle, die Schaltgabeln und die Schalttrommel entfernen; dabei mit einem Kunststoffhammer leicht gegen die Getriebewelle schlagen.
  Die gesamte Einheit vorsichtig ausbauen und die Positionen der einzelnen Teile beachten. Besonders die Anordnung und Einbaurichtung der Schaltgabeln beachten.
  Wenn die Antriebswelle vom Kurbelgehäuse entfernt wird, besonders gut auf die Öldichtlippen

achten. Es wird empfohlen den O-Ring («1» in Bild 74) einzupassen und auf die einzupassende Fläche Fett aufzutragen.

- Die Kurbelwelleneinheit unter Verwendung des Kurbelgehäuse-Trennwerkzeuges (Spezialwerkzeug) ausbauen.

3.3 Prüfung und Überholung der Bauteile des Antriebaggregates

Sämtliche Aus- und Einbauarbeiten der einzelnen Baugruppen sind Kapitel 3.2 zu entnehmen.

3.3.1 Allgemeingültige Hinweise

- Bevor die einzelnen Bauteile des zerlegten Motors auf ihre Weiterverwendbarkeit hin überprüft werden, müssen sie einer gründlichen Reinigung unterzogen werden. Dazu eignet sich neben der Verwendung von «Kaltreinigern» ein Gemisch aus Benzin und Dieselöl. Bei Verwendung des letztgenannten Reinigungsmittels ist allerdings auf die erhöhte Brandgefahr zu achten: Benzindämpfe sind schwerer als Luft, sie können «kriechend» weitere Distanzen bis zu einer offenen Feuerstelle zurücklegen, an deren Vorhandensein man im Augenblick gar nicht gedacht hat!
- Die Reinigungsflüssigkeit wird mit einem möglichst harten Pinsel auf die Bauteile aufgetragen. Bei Verwendung von Putzlappen achte man darauf, dass das Textilgewebe des Lappens nicht «flusert». Textilflusen können sich in ölführende Bohrungen setzen und diese verstopfen.
- Verschleiss an den Bauteilen zeigt sich durch Abrieb und/oder durch Rissbildung. Hat man Spuren von Verschleiss entdeckt, die über das Mass des Üblichen hinausgehen, suche man unbedingt nach der Ursache: Ohne Behebung der Ursache wird ein zum Einbau gebrachtes Neuteil schon nach kurzer Betriebszeit den gleichen Schaden zeigen!
- Oft ist Verschleiss mit blossem Auge nicht zu erkennen, weil die Oberflächen der Bauteile glattflächig blieben. Hier sei also angeraten, mit Hilfe von Mess-Schieber oder Bügelmess-Schraube zu kontrollieren, ob die Bauteile im Hinblick auf ihre Abmessungen noch im Rahmen der unter «Technischen Daten» angegebenen Toleranzen liegen.

3.3.2 Zylinderkopf

Die Teile des Zylinderkopfes sind in den Bildern 75a und 75b gezeigt.

3.3.2.1 Zylinderkopf zerlegen

- Deckel zum Einstellen der Ein- und Auslassventile abnehmen (Bild 76).
- Eine 6 mm-Schraube in die Kipphebelwelle eindre-

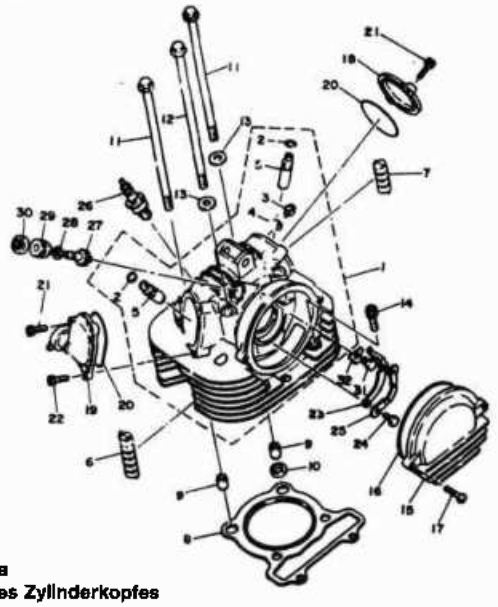


Bild 75a
Teile des Zylinderkopfes

1 Zylinderkopf komplett
2 Sprengring
3 Schraubstopfen
4 Beilagescheibe
5 Ventilführung
6 Schwingungsdämpfer
7 Schwingungsdämpfer
8 Zylinderkopfdichtung
9 Passhülse
10 Scheibe
11 Zylinderkopfschrauben
12 Zylinderkopfschrauben
13 Scheibe
14 Schraube
15 Kipphebel-Gehäusedeckel
16 Dichtung
17 Schraube
18 Kipphebel-Gehäusedeckel
19 Kipphebel-Gehäusedeckel
20 Dichtung
21 Schraube
22 Schraube
23 Halbscheibe
24 Schraube
25 Halbscheibe
26 Zündkerze
27 Drehzahlmesser-Antrieb
28 Scheibe
29 Lagerbuchse
30 Wellendichtring

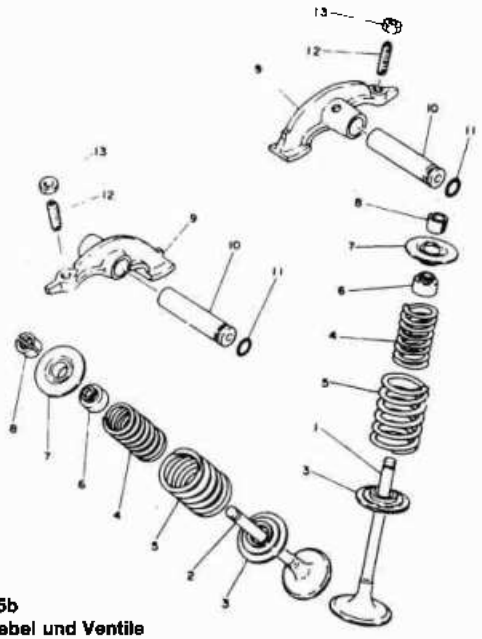


Bild 75b
Kipphebel und Ventile

1 Einlassventil
2 Auslassventil
3 Ventilfeder-Begrenzungsanschlag
4 Innere Ventilfeder
5 Äussere Ventilfeder
6 Wellendichtring
7 Ventilfederteller
8 Federkeil
9 Kipphebel
10 Kipphebelachse
11 Sprengring
12 Kipphebel-Einstellschraube
13 Mutter

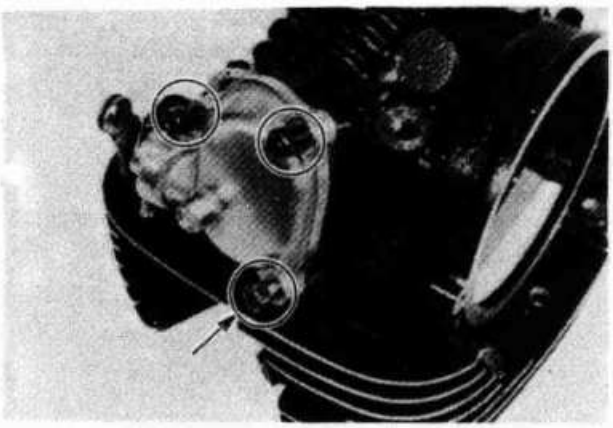


Bild 76

hen und die Kipphebelwelle abziehen; sie sollte sich leicht herausziehen lassen.

- Die Ventilfedern zusammendrücken und danach die beiden Ventilkeile entfernen. Das Ventilausbauwerkzeug abnehmen und die Halteringe und Ventilfedern herausnehmen.
  Die Ventilkeile können sich teilweise am Haltering verklemmen; gegebenenfalls mit einem Kunststoffhammer gegen den Haltering schlagen, um die Ventilkeile zu lösen.
- Anschliessend das Ventil herausziehen. Falls die Kanten der Ventilkeilnut einen Grat aufweisen, könnte die Oberfläche beschädigt werden. Daher mit einer feinen Schlichtfeile einen solchen Grat am Ventilschaft abfeilen und erst danach das Ventil herausnehmen.
  Unbedingt darauf achten, dass die Ventilschaftdichtung entfernt wurde, bevor das Ventil abgenommen wird.

3.3.2.2 Zylinderkopf reinigen
Im Verbrennungsraum, an den Ventilen und in den Auslasskanälen angesammelte Ölkohle muss mit einem stumpfen Meissel entfernt werden. Danach diese Teile in Lösungsmittel waschen und anschliessend mit Druckluft trocknen. Diese Teile danach prüfen und ihren Verschleiss durch Messungen feststellen.

3.3.2.3 Kipphebel und Kipphebelwelle
Der Kipphebel nutzt sich normalerweise an zwei Stellen ab: an der Kipphebelwellenbohrung und an der Kontaktfläche mit der Nockenwelle.
Die Durchmesser der Bohrung im Kipphebel messen und der Welle prüfen. Es gelten folgende Richtwerte:

- Durchmesser der Kipphebelbohrung 12,000–12,018 mm
- Durchmesser der Welle 11,975–11,990 mm

Die Kipphebelwelle ist gehärtet und sollte keinen übermässigen Verschleiss aufweisen. Falls sich jedoch eine nutenförmige Abnutzung feststellen lässt bzw. eine bläuliche Verfärbung gefunden wird, die Kipphebelwelle ersetzen und das Schmiersystem (Pumpe und Schmierölkanäle) prüfen.
Das Normalspiel zwischen der Kipphebelwelle und dem Kipphebel sollte 0,010 bis 0,043 mm betragen. Falls ein Spiel von mehr als 0,1 mm festgestellt wird, ein oder erforderlichenfalls beide Teile erneuern.

3.3.2.4 Ventilschaft
Ventilschaft von Ein- und Auslassventil auf Biegung und nutenförmige Abnutzung prüfen. Die Schaftenden auf Verschleiss kontrollieren. Ventilschaft anschliessend oben, in der Mitte und unten messen. Es gelten folgende Werte:

- Durchmesser Einlassventilschaft 6,975–6,990 mm
- Durchmesser Auslassventilschaft 6,955–6,970 mm

3.3.2.5 Ventilfedern
Dieser Motor ist je Ventil mit zwei Ventilfedern ausgestattet, um ein sogenanntes «Flattern» der Ventile zu vermeiden. In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten Daten der Ventilfedern aufgeführt.

	Äussere Ventilfeder	*Innere Ventilfeder*
Ungespannte Länge	43,2 mm	40 mm
Eingebaute Länge (Ventil geschlossen)	37,1 mm	34,1 mm
Federkraft (Ventil geschlossen)	23,7±1,9 kg	12,2±1,0 kg
Eingebaute Länge (Ventil geöffnet)	28,1 mm	25,1 mm
Federkraft (Ventil geöffnet)	70,1±4,9 kg	36,6±2,6 kg

Obwohl die Federn aus sehr haltbarem Federstahl hergestellt sind, nimmt die Federkraft langsam ab, was sich durch Verkleinerung der ungespannten Länge bemerkbar macht. Mit Hilfe einer Schublehre daher regelmässig die ungespannte Federlänge messen. Falls die Federlänge den vorgeschriebenen Wert um mehr als 2 mm unterschreitet, die Feder ersetzen.

Ein anderes Anzeichen dafür, dass die Feder ermüdet ist, ist zu geringe Federkraft im eingebauten Zustand. Die Federkraft kann mit Hilfe eines Federkraftmessgerätes gemessen werden. Jede einzelne Ventilfeder sollte geprüft werden. Feder in das Gerät einsetzen und auf die vorgeschriebene Länge zusammendrükken, wobei einmal der Wert für das geschlossene

Ventil und danach der Wert für das geöffnete Ventil zu messen ist. Diese Messungen sowohl für die äusseren als auch für die inneren Ventilfedern durchführen. Alle Ventilfedern müssen gemäss Bild 77 mit der grösseren Teilung nach oben gerichtet eingebaut werden.

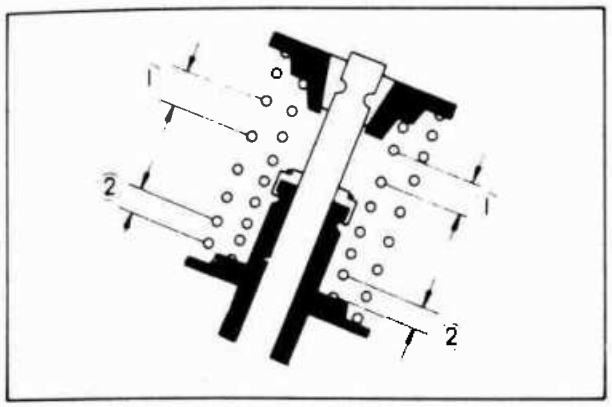


Bild 77
Ventilfedern

1 grössere Teilung 2 kleinere Teilung

3.3.2.6 Ventil 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.

3.3.2.7 Ventilschaftdichtung
Diese Dichtung («1» in Bild 78) wird über den Ventilschaft geschoben und dient dazu, übermässiges Eindringen von Öl in den Verbrennungsraum zu vermeiden. Falls die Dichtung gesprungen oder erhärtet ist bzw. andere Schäden aufweist, eine neue Dichtung einsetzen.

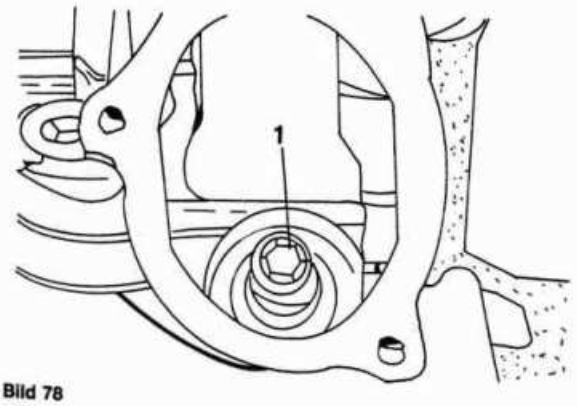


Bild 78

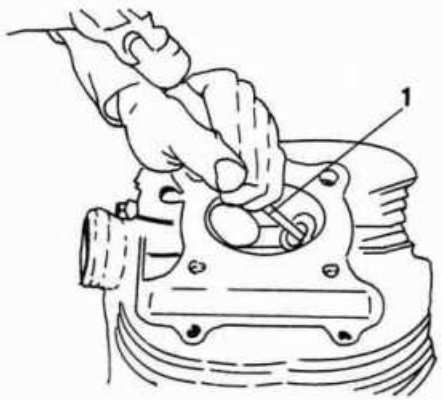


Bild 79

3.3.2.8 Ventilführung
Wenn der Innendurchmesser einer Ventilführung über die Verschleissgrenze abgenutzt ist, eine Ventilführung mit Übergrösse einsetzen:
– Sollwert 7,000–7,012 mm
– Verschleissgrenze 7,05 mm
Um das Aus- bzw. Einbauen der Ventilführungen zu erleichtern und um den geeigneten Pressitz zu erhalten, den Zylinderkopf auf ungefähr 100°C erwärmen. Dazu möglichst einen Ofen verwenden, um Verzug durch ungleichmässige Erwärmung zu vermeiden.
Danach den geeigneten Treibdorn («1» in Bild 79) verwenden, um die alte Ventilführung aus- und die neue Ventilführung einzutreiben.

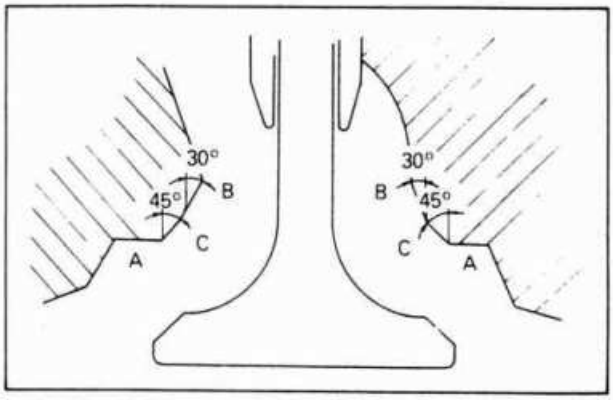


Bild 80

Nach dem Einbau der Ventilführung ist die Bohrung mit einer 7 mm-Reibahle (Spezialwerkzeug) auszureiben, um das richtige Spiel zu erhalten.
Nach dem Einbau der Ventilführung in den Zylinderkopf, den Ventilsitz nachfräsen und danach das Ventil einläppen. Auch das Ventil muss erneuert werden, wenn die Ventilführung ersetzt wurde.

3.3.2.9 Ventilsitz nachfräsen
Der Ventilsitz ist den gleichen harten Beanspruchungen wie der Ventilteller ausgesetzt. Wenn immer der Ventilteller nachbearbeitet wurde, muss auch der Ventilsitz in einem Winkel von 45° nachbearbeitet werden. Auch wenn eine neue Ventilführung (ohne

Ventilreparatur) eingesetzt wurde, sollte der Ventilsitz überprüft werden, um gute Dichtung zwischen dem Ventilteller und dem Ventilsitz zu gewährleisten.
Falls der Ventilsitz Grübchenbildung aufweist oder offensichtich abgenutzt ist, den Ventilsitz mit einem 45°-Ventilsitzfräser nachschneiden; gleichmässigen Druck ausüben, um Rattermarken zu vermeiden.
Zum Nachschneiden der Fläche «A» (Bild 80) des Einlassventiles ist ein flacher Stirnfräser «FLAT» (abgerundet) zu verwenden.
Auch zum Nachbearbeiten der Fläche «A» des Auslassventiles ist ein Stirnfräser «FLAT» (ebenfalls abgerundet) zu benutzen. Für die Fläche «B» ist ein 30°-Fräser und für die Fläche «C» ein 45°-Fräser zu verwenden.

3.3.2.10 Ventilsitzbreite messen
Preussisch Blau (wie zum Beispiel Dykem) auf den Ventilteller auftragen; danach eine sehr geringe Menge sehr feiner Schleifpaste am Ventilsitz auftragen, das Ventil einsetzen und das Ventil schnell in beide Richtungen drehen. Ventil abheben und alle Teile sorgfältig reinigen; anschliessend die Ventilsitzbreite prüfen. An den Kontaktflächen wurde das Preussisch Blau abgeschliffen, so dass die Sitzbreite am Ventilteller mit einer Schublehre gemessen werden kann. Die Ventilsitzbreite sollte 1,3 mm betragen und am ganzen Umfang gleichmässig sein. Falls Unregelmässigkeiten oder Grübchen festgestellt werden, den Ventilsitz mit dem 45°-Fräser nochmals nachbearbeiten; nur so viel Material abarbeiten, als zur Erreichung einer zufriedenstellenden Ventilfläche erforderlich ist.
Ventilsitzbreite:

– Normalbreite	1,1 mm
– Verschleissgrenze	1,8 mm

Falls der Ventilsitz eine gleichmässig tragende Fläche aufweist, jedoch die Ventilsitzbreite zu gross bzw. nicht in der Mitte des Ventiltellers positioniert ist, je nach Bedarf den Stirnfräser «FLAT», den 45°-Fräser oder den 30°-Fräser verwenden, bis der Sitz richtig angeordnet ist. Dabei das nachfolgende Verfahren einhalten:

- Falls die Kontaktfläche richtig am Ventilteller positioniert ist («1» in Bild 81), die Ventilsitzbreite jedoch zu gross ist, den Stirnfräser «FLAT» sowie den 30°-Fräser verwenden, um die Ventilsitzbreite auf 1,1 mm zu reduzieren.
- Wenn sich die Kontaktfläche in der Mitte des Ventiltellers befindet («2» in Bild 81), die Ventilsitzbreite jedoch zu schmal ist, den 45°-Fräser verwenden, um die Ventilsitzbreite auf 1,1 mm nachzuarbeiten.
- Falls der Ventilsitz zu schmal und oben in der Nähe der oberen Kante angeordnet ist («3» in Bild 81), zuerst den Stirnfräser «FLAT» und danach den 45°-Fräser verwenden, um die richtige Ventilsitzbreite zu erhalten.
- Wenn der Ventilsitz zu schmal und in der Nähe der unteren Kante angeordnet ist («4» in Bild 81), zuerst den 30°-Fräser und danach den 45°-Fräser verwenden.

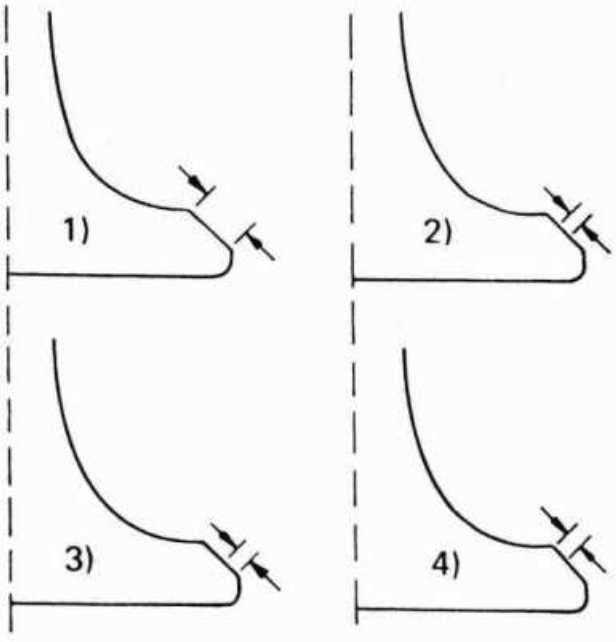


Bild 81

3.3.2.11 Ventil/Ventilsitzeinheit 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 dem 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.
- Preussisch Blau auftragen (Ventilteller und Ventilsitz) und das Ventil im Ventilsitz drehen.
- Kontaktfläche prüfen, die sich als graue Ringfläche am Ventilteller zeigt, da dort das Preussisch Blau abgerieben wurde.

3.3.3 Nockenwelle und Nockenwellenlager

3.3.3.1 Nockenwelle aus- und einbauen

- Sicherungsblech aufbiegen.
- Die Befestigungsbolzen des Lagers lösen und entfernen.
- Eine 10 mm-Schraube in die Nockenwelle eindrehen und die Nockenwelle herausziehen (Bild 82).

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

3.3.3.2 Nockenwelle prüfen
Die Nockenflächen könnten aufgrund übermässiger Reibung eine blaue Verfärbung aufweisen. Auch ein



Bild 82

Abblättern der Metalloberfläche könnte verursacht werden, wenn schlechte Schmierung, zu geringes Ventilspiel oder übermässiger Verschleiss vorliegen.
Falls die oben genannten Verschleisserscheinungen festgestellt werden, die Nockenwelle ersetzen.
Auch wenn die Oberfläche in zufriedenstellendem Zustand erscheint, sollten die Nocken mit einem Mikrometer nachgemessen werden, da die Nocken auch abgenutzt sein könnten, ohne dass dies sichtbar ist (Bilder 83 und 84). Falls die Verschleissgrenze unterschritten wird, sind die Steuerzeiten der Ventile nicht mehr richtig eingestellt und auch der volle Ventilhub kann nicht gewährleistet werden. In einem solchen Fall muss die Nockenwelle ersetzt werden.

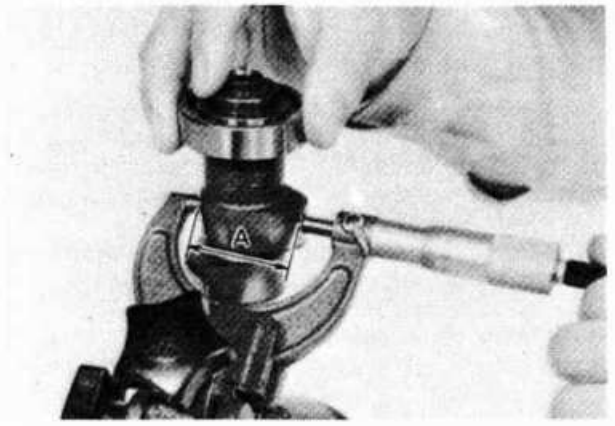


Bild 83
Nockenhöhe «A» messen

Einlassventil 40,05 mm Auslassventil 40,10 mm

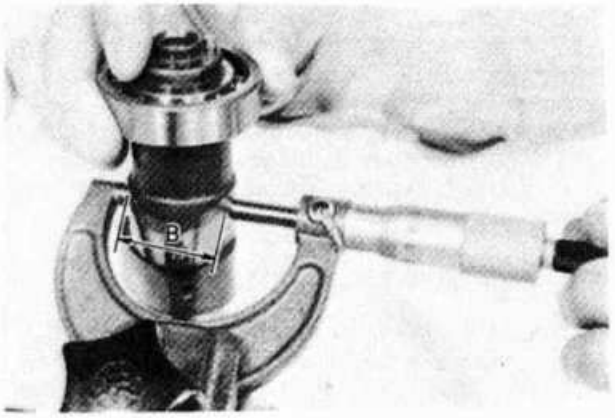


Bild 84
Nockenhöhe «B» messen

Einlassventil 31,99 mm Auslassventil 31,01 mm

3.3.3.3 Übrige Teile der Nockenwelle prüfen
Die Nockenwellenlager sollten gereinigt, getrocknet und einer Sichtprüfung unterzogen werden; besonders auf Grübchenbildung, Rost und Rattermarken der Lagerkugeln achten. Falls Schäden festgestellt werden, die Lager erneuern.
Die Lager sind sofort nach der Prüfung zu schmieren, um Rostbildung zu vermeiden. Antriebs- und Abtriebskettenrad auf Verschleiss prüfen.

3.3.4 Zylinderblock

Die Zylinderwände auf Kratzer absuchen. Falls vertikal verlaufende Kratzer festgestellt werden, die Zylinderbohrung aufbohren oder den Zylinder ersetzen. Verschleiss der Zylinderwände wie in Bild 85 gezeigt messen. Bei übermässigem Verschleiss wird der Kompressionsdruck vermindert, so dass Motorstörungen auftreten könnten. Zylinder nachbohren und die Kolben sowie Kolbenringe ersetzen.
Die Zylinderbohrung ist parallel und im rechten Winkel zur Kurbelwelle in drei verschiedenen Höhen zu messen (siehe Bild 85). Ist die Zylinderbohrung über die Verschleissgrenze abgenutzt, Zylinder auf die nächste Übergrösse aufbohren.

3.3.5 Kolben und Kolbenringe

Die Teile des Kolbens sind in Bild 85a gezeigt.

3.3.5.1 Kolben überprüfen
- Den Aussendurchmesser des Kolbens am Kolbenmantel messen. Der optimale Messpunkt befindet sich etwa 5,5 mm von der Unterkante des Kolbens entfernt, wobei die Mikrometerschraube im rechten Winkel zum Kolbenbolzen anzuordnen ist.
  Das Kolbenspiel wird wie folgt bestimmt:
  Kleinster Bohrungsdurchmesser (Kapitel 3.3.4) minus kleinster Kolbendurchmesser = Kolbenspiel.
  – Sollwert 0,035–0,055 mm
  – Verschleissgrenze 0,1 mm
- Das Spiel der Kolbenringe in den Nuten am Kolben muss den vorgeschriebenen Werten (siehe Kapitel 1.5.2.7) entsprechen. Falls Kolben und Kolbenringe bereits verwendet wurden, die Kolbenringe entfernen und die Kolbenringnuten gründlich reinigen. Danach die Kolbenringe wieder anbringen und das seitliche Spiel jedes Kolbenringes mit Hilfe einer Fühlerlehre messen (Bild 86).

3.3.5.2 Kolbenringe überprüfen
Die Übergrössen des obersten und zweiten Kolbenringes sind auf der Oberseite der Ringe eingeschlagen.

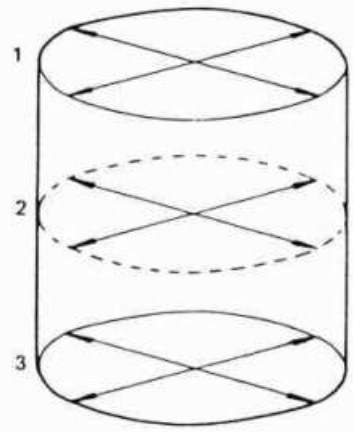


Bild 85
Zylinderbohrungen in den Höhen 1, 2 und 3 messen

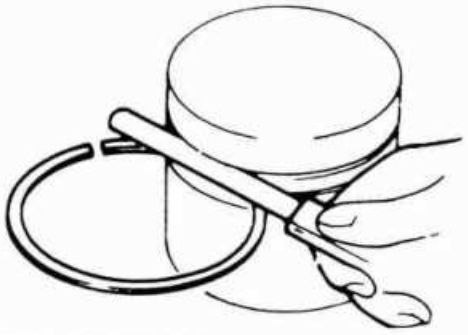


Bild 86
Spiel des Kolbenringes messen

Grösse	*Farbe*
Übergrösse Nr. 1	Braun
Übergrösse Nr. 2	Blau
Übergrösse Nr. 3	Schwarz
Übergrösse Nr. 4	Gelb

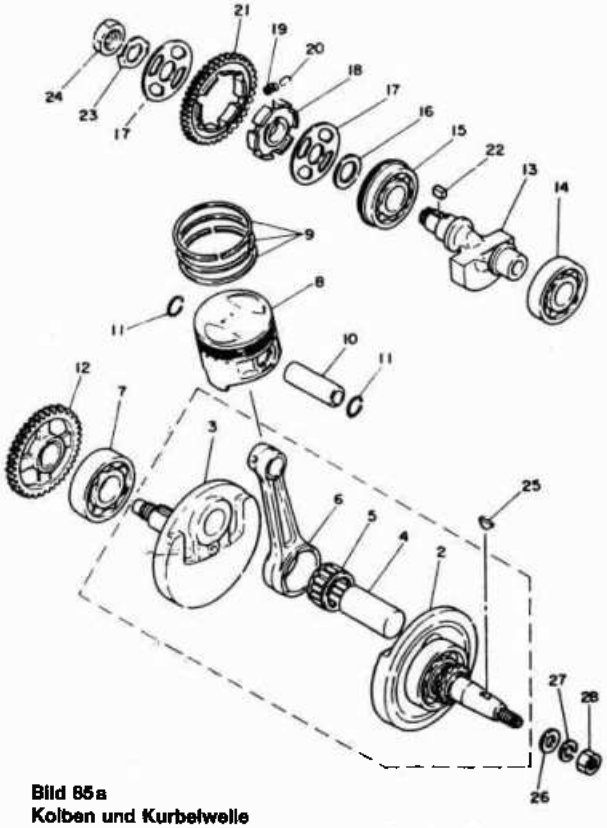


Bild 85a
Kolben und Kurbelwelle

1 Kurbelwelle komplett
2 Schwungscheibe
3 Schwungscheibe
4 Kurbelzapfen
5 Pleuellager
6 Pleuelstange
7 Hauptlager
8 Kolben
9 Kolbenringe
10 Kolbenbolzen
11 Sicherungsring
12 Primärritzel
13 Kurbelwelle
14 Hauptlager
15 Hauptlager
16 Scheibe
17–28 Teile

- Übergrösse Nr. 1 0,25 mm
- Übergrösse Nr. 2 0,50 mm
- Übergrösse Nr. 3 0,75 mm
- Übergrösse Nr. 4 1,00 mm

Der Spreizring des dreiteiligen Ölabstreifringes ist mit einer Farbkennzeichnung versehen, um die Übergrössen unterscheiden zu können. Diese Farbmarkierung ist auf dem Spreizring aufgemalt.

Jeden Ring in den Zylinder einsetzen und mit dem Kolbenboden ungefähr 20 mm hineinschieben, so dass der Ring in einem rechten Winkel zur Zylinderbohrung liegt. Danach den Ringendspalt mit einer Fühlerlehre messen.
Falls der Spalt ausserhalb der Toleranz liegt, muss der ganze Ringsatz ersetzt werden.
Der Endspalt des Spreizringes des Ölabstreifringes kann nicht gemessen werden. Falls die seitlichen Ringe des Ölabstreifringes einen übermässigen Endspalt aufweisen, alle drei Teile des dreiteiligen Ölabstreifringes erneuern.

3.3.5.3 Kolbenbolzen überprüfen
Einen leichten Ölfilm auf dem 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.

3.3.6 Kurbelwelle

Die Teile der Kurbelwelle sind in Bild 85a gezeigt.

- Axialspiel am Pleuelauge messen, um den Verschleiss des Kurbelzapfens und des Pleuelfusslagers zu bestimmen («P» in Bild 87). Das Spiel am Pleuelende sollte 2 mm nicht übersteigen.
  Falls das Spiel am Pleuelauge grösser als 2 mm ist, die Kurbelwelle zerlegen; Pleuelstange, Kurbel-

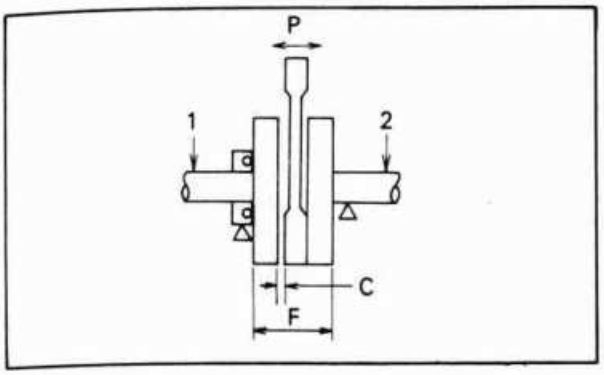


Bild 87
Kurbelwelle prüfen

1 Unrundheit linke Seite = 0,03 mm
2 Unrundheit rechte Seite = 0,03 mm
F Schwungradbreite = 58,95–59,00 mm
P Axial Pleuelstangenspiel
C Seitliches Pleuelstangenspiel

zapfen und Pleuelfusslager prüfen. Alle schadhaften Teile ersetzen.
Nach dem Zusammenbau sollte das genannte Spiel 0,8 bis 1,0 mm betragen.

- Seitliches Spiel am Pleuelfuss messen («C» in Bild 87).
  Pleuelstange auf eine Seite drücken und eine Fühlerlehre einschieben. Das Spiel sollte 0,35 bis 0,65 mm betragen.
  Falls übermässiges Spiel festgestellt wird (0,7 mm oder mehr) die Kurbelwelle zerlegen und schadhafte Teile ersetzen.
- Kurbelwelleneinheit auf Rundlauf prüfen (falsche Fluchtung der Kurbelwellenteile). Die Messuhranzeige sollte weniger als 0,03 mm sein.
  Fluchtung gegebenenfalls durch leichte Schläge mit einem Messinghammer gegen das Schwungrad bzw. mit Hilfe von Keilen berichtigen.
- Beim Zusammenbau der Kurbelwelle darauf achten, dass die Ölbohrungen der Kurbelwange und des Kurbelzapfens ausgerichtet sind (Bild 88).

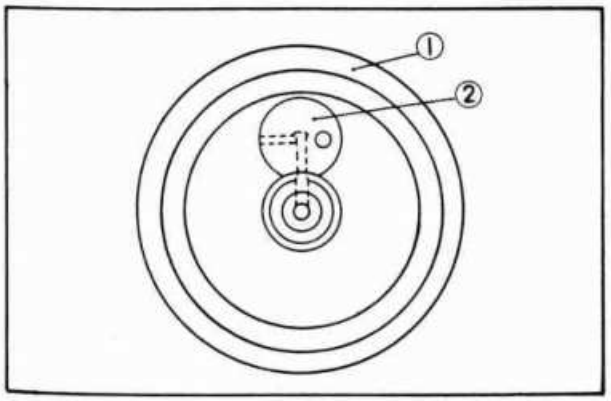


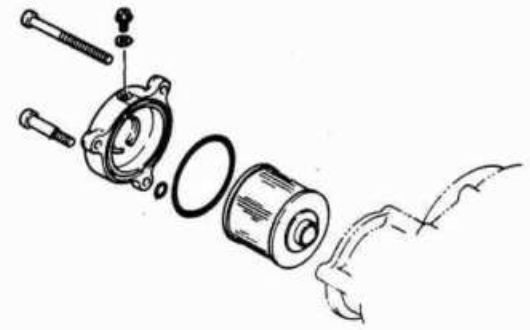
Bild 88
Ölbohrungen ausrichten

1 Kurbelwelleneinheit
2 Kurbelzapfen

3.3.7 Ölpumpe

Die Teile der Ölpumpe sind in Bild 88a gezeigt.

- Die Breite des Ölpumpenrotors messen. Der Sollwert liegt bei 12 mm.
- Das Spiel zwischen dem inneren und äusseren Rotor messen («A» und «B» in Bild 89). Der Sollwert beträgt 0,03 bis 0,09 mm.



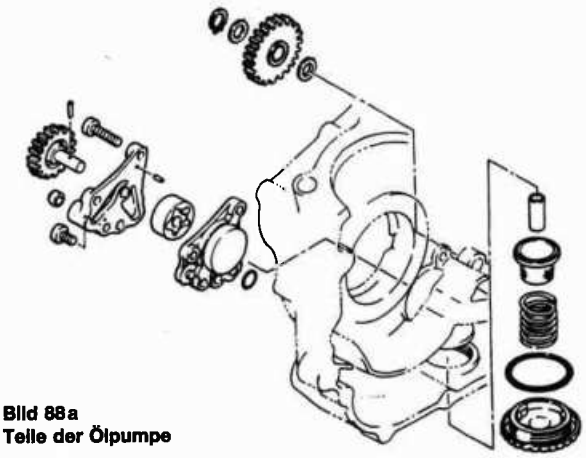


Bild 88a
Teile der Ölpumpe

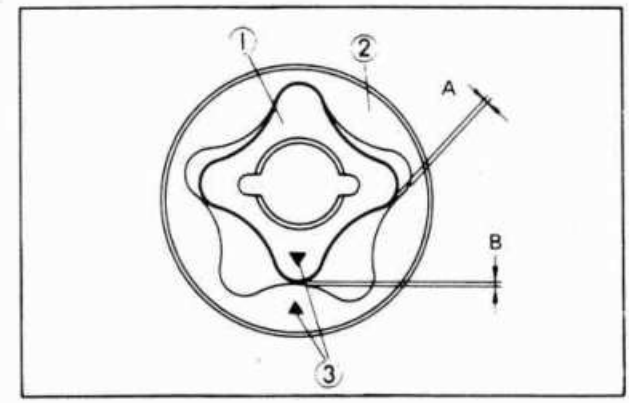


Bild 89
Ölpumpe prüfen

1 Innerer Rotor
2 Äusserer Rotor
3 Ausrichtmarkierungen

3.3.8 Primärantrieb

Das Antriebsrad ist auf der Kurbelwelle montiert. Es ist ein integraler Bestandteil der Kupplungseinheit und ist auf der Getriebehauptwelle angebracht.

- Antriebsrad und Abtriebsrad auf offensichtliche Anzeichen von Verschleiss oder Beschädigung aufgrund von im Primärgehäuse befindlichen Fremdkörpern absuchen.
- Falls die Primärräder übermässige Betriebsgeräusche verursachen, könnte das Zahnflankenspiel zu gross sein. An der Seite jedes Zahnrades befindet sich eine Nummer. Diese beiden Zahlen sind zu addieren. Falls die Summe den vorgeschriebenen Wert übersteigt, die Zahnräder so austauschen, dass die Summe innerhalb des zulässigen Bereiches liegt (183–185).
  Dieses Verfahren ist nur äusserst selten erforderlich. Falls jedoch ein Zahnrad aufgrund von Beschädigungen ersetzt werden muss, ist bei der Auswahl des neuen Rades unbedingt auf die Zahnflankenspielnummer zu achten.

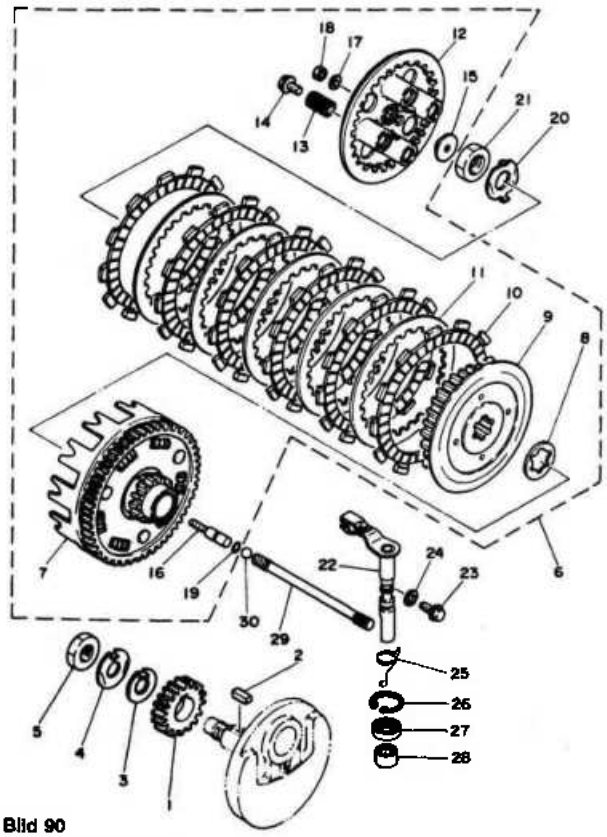


Bild 90
Teile der Kupplung

1 Angetriebenes Kickstarterrad	16 Stift
2 Sperrstift	17 Scheibe
3 Sprengring	18 Schraube
4 Scheibe	19 Scheibe
5 Schraube	20 Federscheibe
6 Kupplung komplett	21 Sicherungsmutter
7 Kupplungskorb	22 Ausrückhebel
8 Druckscheibe	23 Hutmutter
9 Kupplungsnabe	24 Beilagscheibe
10 Reibscheibe	25 Rückholfeder
11 Stahllamelle	26 Sprengring
12 Druckplatte	27 Wellendichtring
13 Druckfeder	28 Lager
14 Schraube	29 Druckstange
15 Druckpilz	30 Stahlkugel

3.3.9 Kupplung

Die Teile der Kupplung sind in Bild 90 gezeigt.

- Die Reibscheiben werden nach längerem Gebrauch abgenutzt. Die Normdicke dieser Reibscheiben beträgt 2,8 mm; falls der Verschleiss mehr als 0,3 mm beträgt bzw. die Reibscheiben unregelmässige Abnutzung aufweisen, müssen sie ersetzt werden.
- Kupplungsscheiben auf Verzug prüfen (Bild 91). Falls die Scheiben über die zulässige Grenze (0,05 mm) hinaus verformt sind, die Kupplungsscheiben ersetzen.
- Mit einer Schiebelehre ist die freie Länge jeder Kupplungsfeder zu messen. Falls der vorgeschriebene Wert (34,6 mm) um mehr als 1,0 mm unterschritten ist, die Federn ersetzen.
- Die Schubstange über eine Richtplatte rollen und auf Verbiegung prüfen. Falls die Schubstange verbogen ist (höchstzulässige Durchbiegung 0,5 mm), muss diese ersetzt werden.

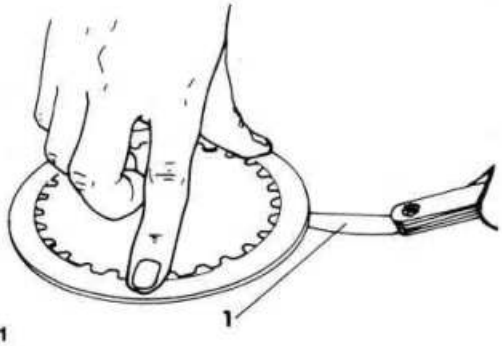


Bild 91

3.3.10 Getriebe

Die Teile des Getriebes sind in Bild 92 gezeigt.

- Jede einzelne Schaltgabel auf Grübchenbildung an den Kontaktflächen mit den Zahnrädern prüfen. Darauf achten, dass sich jede Schaltgabel leicht auf der entsprechenden Führungsstange verschieben lässt.
- Führungsstangen über eine Richtplatte rollen und wenn diese verbogen sind, die Führungsstangen erneuern.
- Die Nuten der Schalttrommel auf Anzeichen von übermässigem Verschleiss bzw. Beschädigungen absuchen. Wird übermässiger Verschleiss oder Beschädigung festgestellt, die Schalttrommel erneuern.
- Die Kurvengleitstifte der einzelnen Schaltgabeln auf Abnutzung prüfen. Die Stifte sollten satt anliegend aber ohne Widerstand in der Schalttrommel sitzen. Enden der Kurvengleitstifte auf Verschleiss prüfen und diese gegebenenfalls erneuern.
- Die Passstifte und Seitenplatte der Schalttrommel auf Lockerung, Beschädigung und Verschleiss absuchen und gegebenenfalls die erforderlichen Reparaturen ausführen.
- Die Getriebewellen unter Verwendung einer Zen-

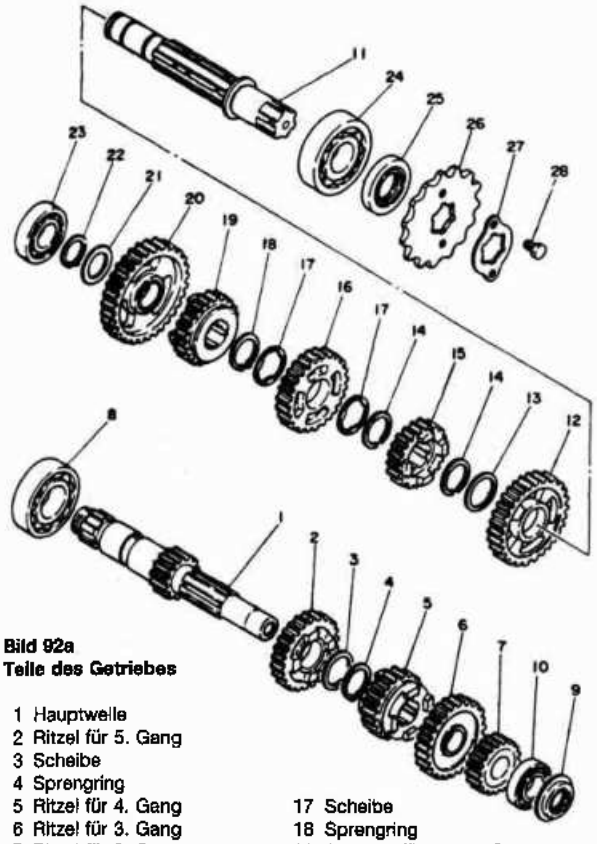


Bild 92a
Teile des Getriebes

1 Hauptwelle
2 Ritzel für 5. Gang
3 Scheibe
4 Sprengring
5 Ritzel für 4. Gang
6 Ritzel für 3. Gang
7 Ritzel für 2. Gang
8 Lager
9 Lager
10 Druckscheibe
11 Antriebswelle
12 Zahnrad für den 2. Gang
13 Scheibe
14 Sprengring
15 Zahnrad für den 3. Gang
16 Zahnrad für den 4. Gang
17 Scheibe
18 Sprengring
19 Zahnrad für den 5. Gang
20 Zahnrad für den 1. Gang
21 Scheibe
22 Sprengring
23 Lager
24 Lager
25 Ölringdichtung
26 Antriebskettenrad
27 Sicherungsscheibe
28 Schraube

triervorrichtung und einer Messuhr prüfen. Falls eine Welle verbogen ist, diese austauschen.

- Sorgfältig jedes einzelne Zahnrad untersuchen. Auf Anzeichen von Wärmeschäden (blaue Verfärbung achten). Die Zähne auf Beschädigungen und übermässigen Verschleiss kontrollieren und gegebenenfalls erneuern.
- Darauf achten, dass sich jedes Zahnrad leicht auf seiner Welle verschieben lässt.
- Sicherstellen, dass alle Scheiben und Klemmen richtig eingesetzt und unbeschädigt sind. Verbogene oder lose Klemmen und verbogene Scheiben sind zu erneuern.
- Anschliessend den Eingriff jedes Zahnrades mit seinem Gegenrad kontrollieren. Die Klauen der Zahnräder auf abgerundete Kanten, Risse oder ausgebrochene Stellen untersuchen und gegebenenfalls erneuern.

3.3.11 Kickstarter

Die Teile des Kickstarters sind in Bild 93 gezeigt.

- Die Zähne des Kickstarterrades und des Schaltrades prüfen. Die entsprechenden Kanten sollten flach gegeneinander liegen. Falls zu grosse Abrundungen festgestellt werden, diese Teile als Satz erneuern.
- Darauf achten, dass das Kickstarterzahnrad frei auf der Kickstarterwelle dreht. Ist dies nicht der

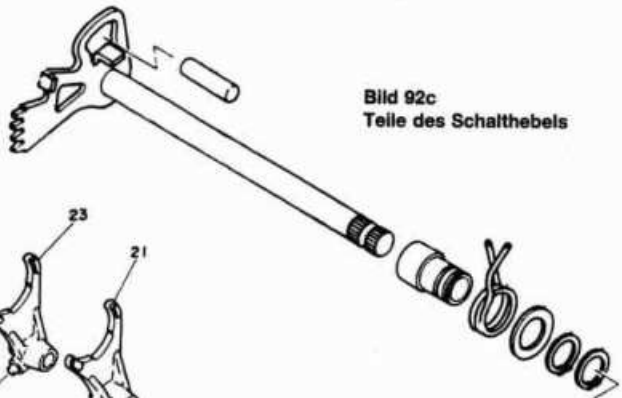


Bild 92c
Teile des Schalthebels

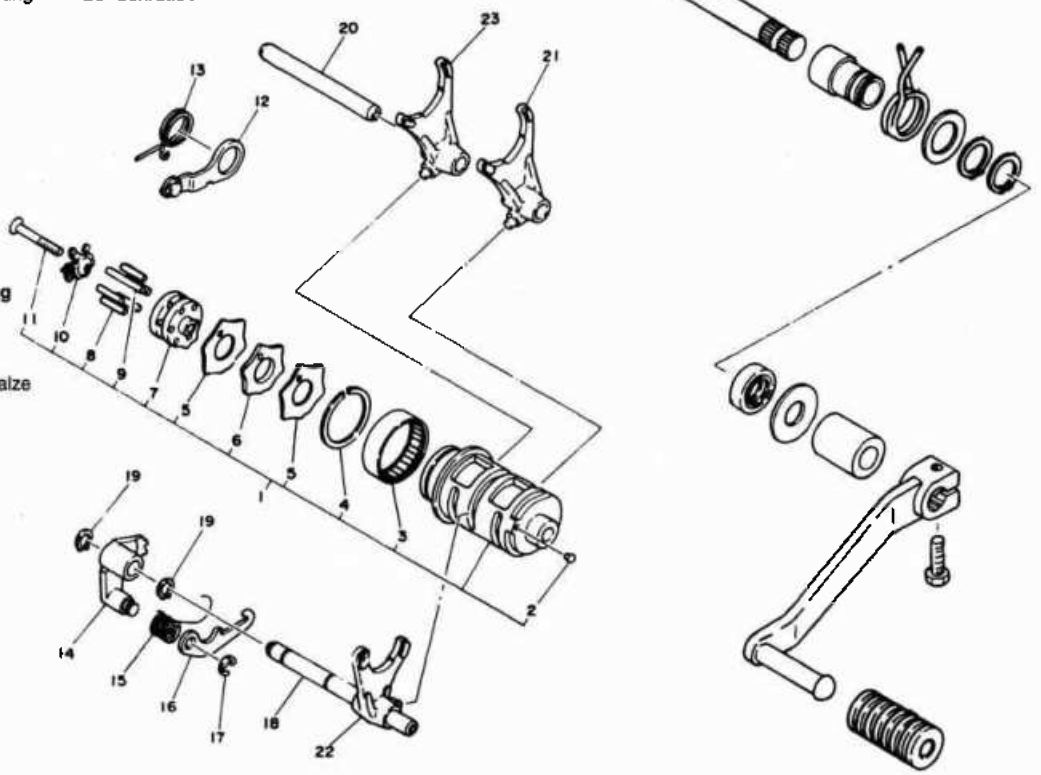


Bild 92 b
Gangschalt-Vorrichtung

1 Schaltwalze
2 Mitnehmerstift
3–7 Teile der Schaltwalze
8 Schaltstifte
9 Schaltstifte
10 Abschlussplatte
11 Senkschraube
12 Hackenhebel
13 Feder
14 Schaltsegment
15 Rückholfeder
16 Hackenhebel
17 Bz-Scheibe
18 Schaltschiene
19 Bz-Scheibe
20 Schaltschiene
21 Schaltgabel
22 Schaltgabel
23 Schaltgabel

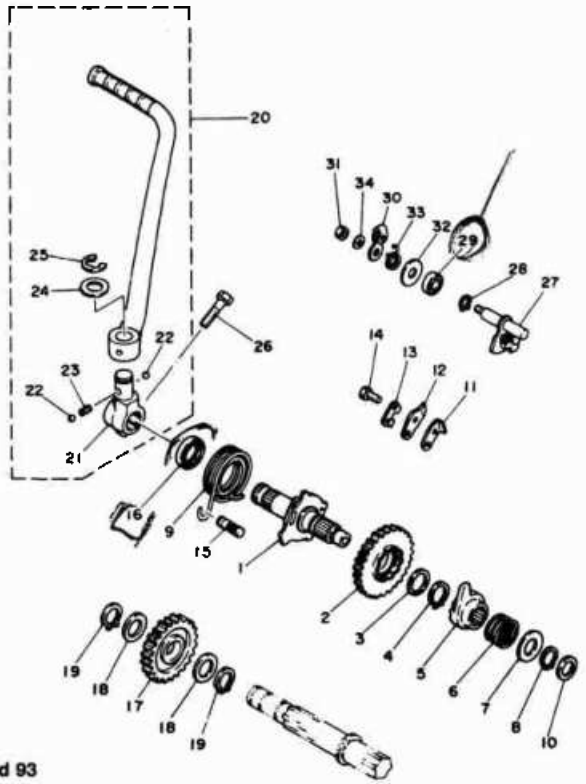


Bild 93
Kickstartermechanismus

1 Kickstarterwelle
2 Kickstarterritzel
3 Andrückscheibe
4 Sicherungsring
5 Sperrklinkenrad
6 Spiralfeder
7 Gegendruckscheibe
8 Sicherungsring
9 Rückholfeder
10 Gegendruckscheibe
11 Anschlagblech
12 Sperrklinken-Führungsblech
13 Sicherungsblech
14 Befestigungsschraube
15 Federhalter
16 Wellendichtring
17 Kickstarterritzel } Sonder-
18 Andrückscheibe } anfertigung
19 Sicherungsring } anfertigung
20 Kickstarter-Fusshebel
21 Gelenkansatz
22 Stahlkugel
23 Druckfeder
24 Bellagscheibe
25 Bz-Scheibe
26 Klemmschraube
27–31 Teile der Dekompression

Fall, eines oder beide Teile ersetzen. Diese Teile auch erneuern, wenn Anzeichen von Grübchenbildung festgestellt werden.

- Anschliessend prüfen, ob das Schaltrad ohne Widerstand auf der Kickstarterwelle verschoben werden kann. Auf Grate und andere Schäden achten und gegebenenfalls ersetzen.
- Keilnuten der Welle und der Räder auf Verschleiss prüfen. Das Schaltrad sitzt ziemlich locker auf der Keilnutenwelle. Falls jedoch der Sitz zu lose ist, so dass das Schaltrad verkantet und durch die Schaltradfeder nicht nach aussen gedrückt wird, das Schaltrad bzw. die Welle ersetzen.

3.3.12 Lager und Öldichtungen

- Nach dem Reinigen und Schmieren der Lager den inneren Laufring mit den Fingern drehen. Falls rauhe Stellen festgestellt werden, das Lager ersetzen.
- Die Dichtlippen der Öldichtungen auf Beschädigung und Abnutzung untersuchen. Falls erforderlich, die Öldichtungen ersetzen.
- Mit Hilfe eines Schlitzschraubenziehers (unter dem Schraubenzieher ein Stück Holz anordnen, um das Gehäuse nicht zu beschädigen) die alte(n) Öldichtung(en) ausdrücken. Beim Überholen des Motors sollten die Öldichtungen immer erneuert werden. Danach das Lager (die Lager) mit einer Hülse und einem Hammer austreiben. Das Lager (die Lager) kann (können) einfach ausgebaut werden, wenn das Gehäuse zuerst auf 95° bis 125°C aufgewärmt wird. Gehäuse langsam und gleichmässig in einem Ofen bis zu der geeigneten Temperatur erwärmen.
- Lager und Öldichtung(en) so einbauen, dass das Firmenzeichen des Herstellers oder die Herstellnummer nach aussen gerichtet ist. (Mit anderen Worten: die Aufschrift muss sichtbar sein). Vor dem Einbau sind Lager und Öldichtung(en) mit Lithiumfett leicht zu schmieren (Stahlkugeln bzw. Dichtlippen).
  Die rechte Öldichtung der Kurbelwelle am rechten Kurbelgehäusedeckel sollte in umgekehrter Richtung eingebaut werden (Bild 94).

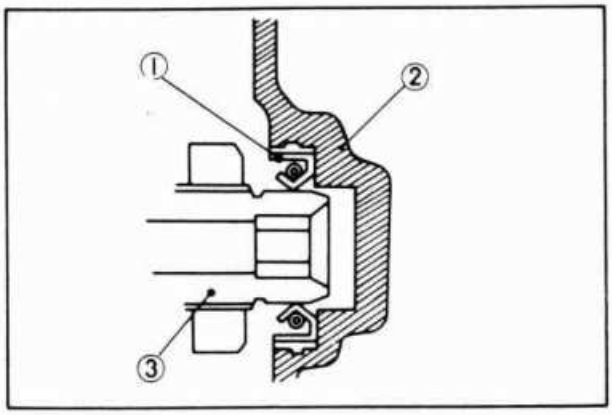


Bild 94
Rechte Öldichtung der Kurbelwelle

1 Öldichtung
2 Kurbelgehäusedeckel
3 Kurbelwelle

3.3.13 Kurbelgehäuse

- Beide Kurbelgehäusehälften gründlich in mildem Lösungsmittel waschen.
- Alle Dichtungsflächen und die Trennflächen des Kurbelgehäuses gründlich reinigen.
- Beide Gehäusehälften auf Risse, Steinschlagschäden usw. absuchen.
- Die vorher nicht abgenommenen Befestigungselemente auf Lockerung und Beschädigung prüfen.
- Falls die Lager ausgebaut wurden, die Lagersitze auf Anzeichen von Beschädigungen (Durchdrehen der Lager in den Sitzen usw.) untersuchen.
- Danach alle Ölkanäle auf Verstopfung prüfen.
- Falls die Lager nicht ausgebaut wurden, diese sofort nach dem Waschen gründlich einölen. Lager mehrmals durchdrehen und so auf beschädigte Lagerkugeln prüfen.
- Nadellager im Getriebe auf Beschädigung prüfen. Falls erforderlich, diese ersetzen.

3.4 Zusammenbau der Antriebseinheit

In den folgenden Abschnitten wird der Zusammenbau der komplett zerlegten Antriebseinheit beschrieben. Erfolgt nur eine Teilzerlegung, 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 95 zu entnehmen.

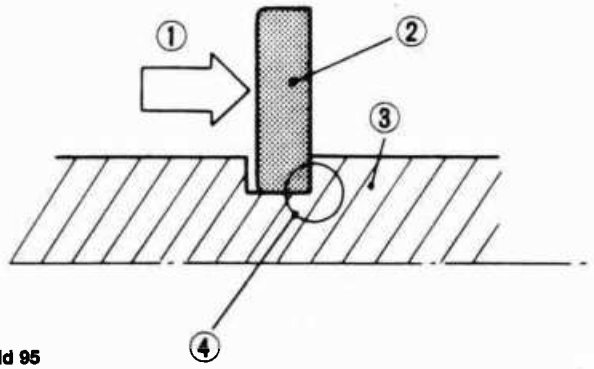


Bild 95
Zum Einbau der Sprengringe

1 Druck
2 Sprengring
3 Welle
4 Scharfe Kante

- 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 96). Splinte müssen erneuert werden, wenn sie abgenommen wurden.

Nachdem alle Lager und Dichtungen in beide Kurbelgehäusehälften eingesetzt wurden, ist mit dem Zusammenbau zu beginnen:

- Den Unterteil des linken Kurbelgehäuses plazieren.
- Kurbelwelle auf der linken Gehäusehälfte einpassen, indem während die Kurbelwelle gedreht wird mit leichten Schlägen mit einem Kunststoffhammer auf den Kurbelzapfen geschlagen wird (Bild 97). Dabei vorsichtig und langsam vorgehen. Darauf achten, dass sich die Kurbelwelle gleichmässig setzt.

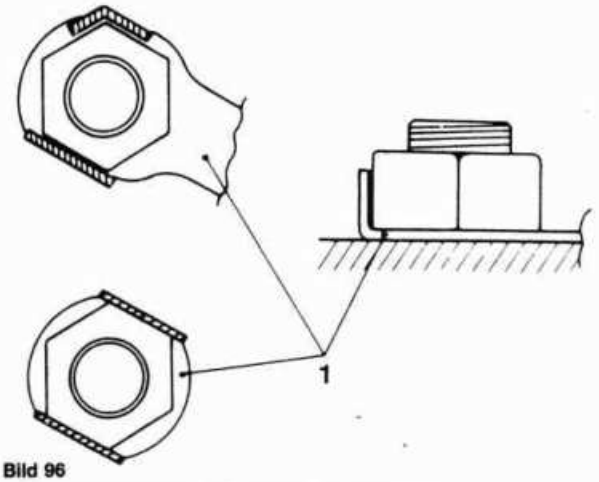


Bild 96
Sicherungsscheiben oder -bleche (1) umbiegen -

Auf die Parallelität der Kurbelwange und der Kurbelgehäusefläche achten.

- Antriebswelle und Hauptwelle einbauen. Während die Antriebswelle in das Kurbelgehäuse eingebaut wird, besonders vorsichtig mit den Öldichtlippen umgehen. Es wird empfohlen, dass ein passender O-Ring in die Nut der Antriebswelle eingelegt wird (Bild 98).

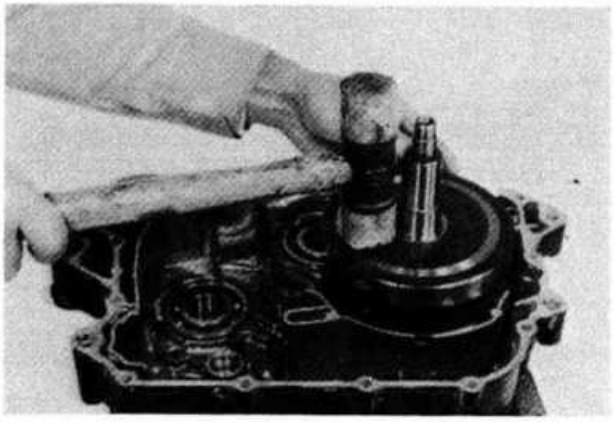


Bild 97

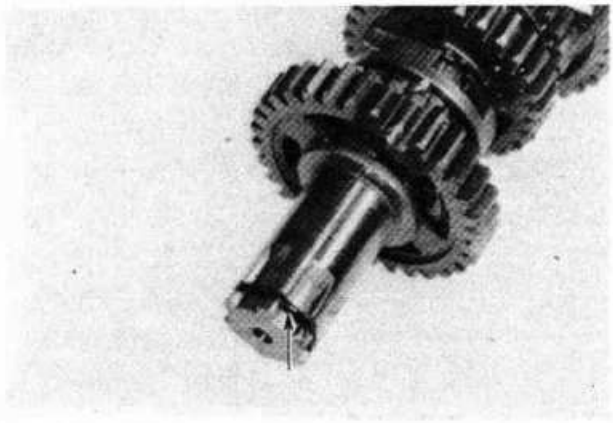


Bild 98

- Die Schalttrommel («1» in Bild 99) einbauen.
- Schaltgabel 1 und 2 einsetzen («2» in Bild 99).
- Vor dem Anbringen der rechten Kurbelgehäusehälfte darauf achten, dass sich alle Teile frei bewegen lassen.
- Die Funktion des Getriebes überprüfen und darauf achten, dass alle losen Scheiben richtig positioniert sind.
  Jedes einzelne Zahnrad und jedes Lager gründlich ölen.
- Ausgleichgewicht («3» in Bild 99) einbauen.
- Dichtmittel «Yamaha Bond Nr. 4» auf den Trennflächen beider Gehäusehälften auftragen. Beide Trennflächen gleichmässig und gründlich bedecken.

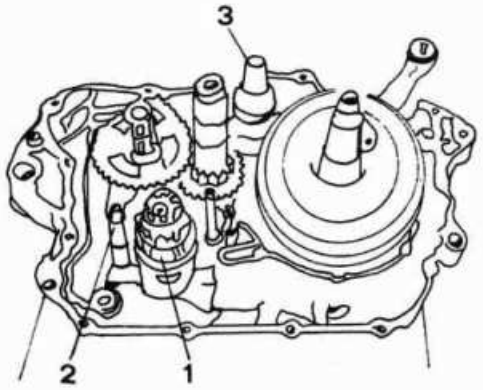


Bild 99

- Die rechte Kurbelgehäusehälfte auf die Wellen aufsetzen und durch leichte Schläge mit einem Kunststoffhammer die Gehäusehälfte zusammensetzen. Nicht gegen die bearbeiteten Flächen bzw. das Ende der Kurbelwelle schlagen.
- Alle Kurbelgehäuseschrauben einsetzen und diese kreuzweise in mehreren Schritten festziehen.
- Nach dem Zusammenbau freizügig Viertakt-Motoröl auf den Kurbelzapfen und Lagern auftragen.
- Kurbelwelle und Getriebewelle auf richtige Funktionsweise überprüfen und sicherstellen, dass sich diese Wellen frei drehen lassen.
- Unter Bezug auf Bild 100 den Schalthebel wie folgt einbauen:
  - Anschlaghebel anbringen.
  - Während dem Einbau auf die Pfeilmarkierung am Schalthebel 2 und in der Mitte des Schalthebels 1 achten. In Übereinstimmung bringen.
- Kickstartereinheit gerade hineindrücken und die Kickstarterwelle im Gegenuhrzeigersinn etwas aus ihrer Ausgangsstellung drehen; den Anschlag an der Schaltradführung anbringen.
- Danach die Feder am Haken einhängen (Bild 101).
- Anschliessend das Kickstarter-Zwischenrad anbringen (Bild 102).
- Dekompressionshebeleinheit einbauen.
- Ölpumpe einbauen:
  - Ölpumpenrotor gut mit Viertaktöl schmieren und einsetzen.

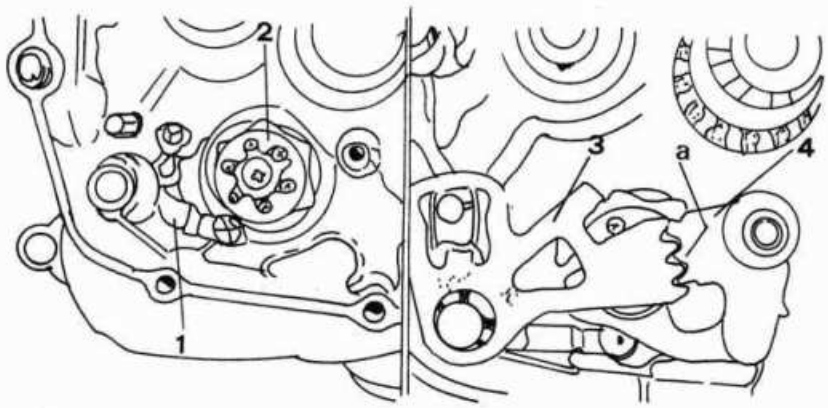


Bild 100
Schalthebel einbauen

1 Anschlaghebel
2 Schalttrommel
3 Schalthebel 1
4 Schalthebel 2
a Markierungen in Übereinstimmung bringen

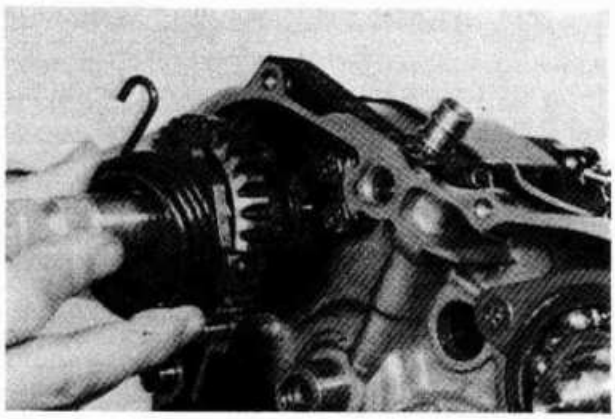


Bild 101

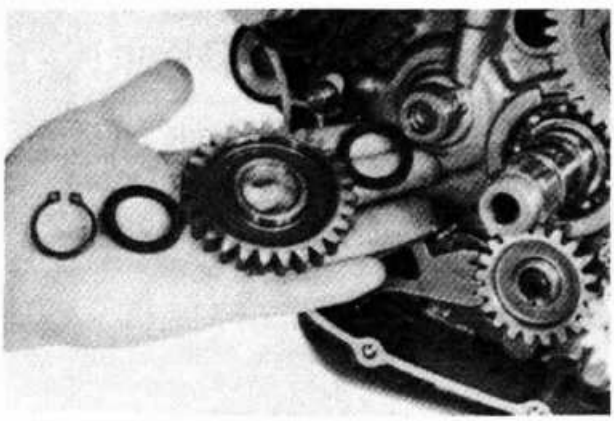


Bild 102

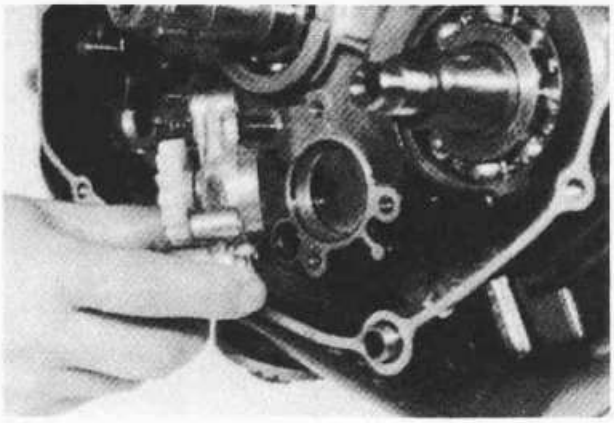


Bild 103

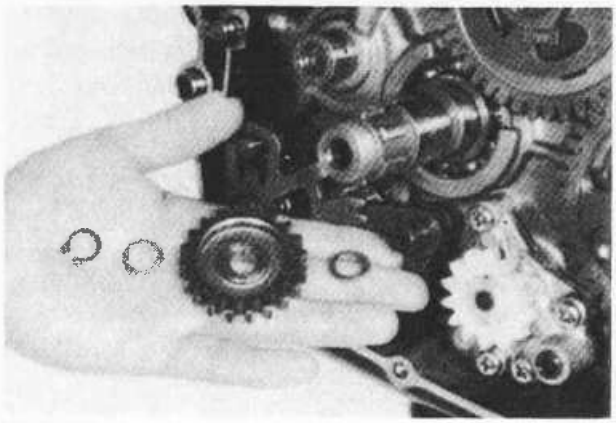


Bild 104

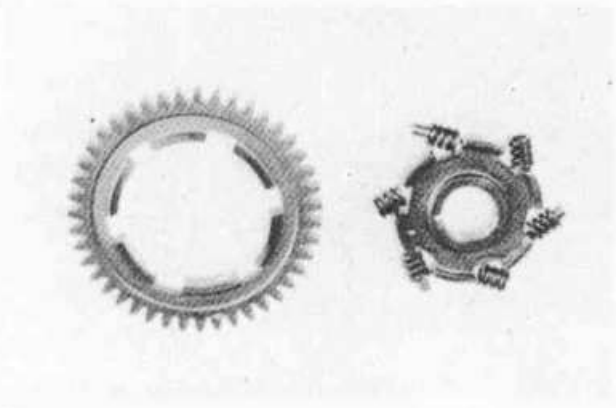


Bild 105

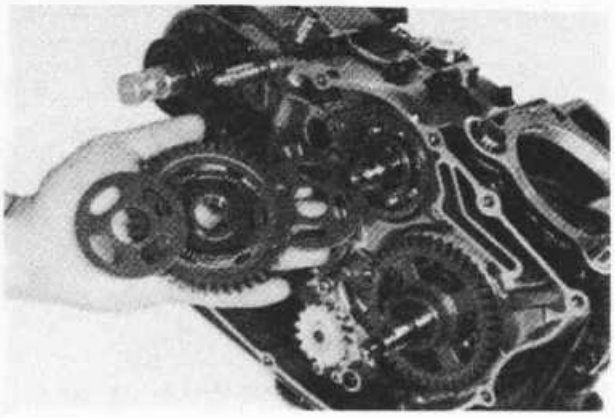


Bild 106

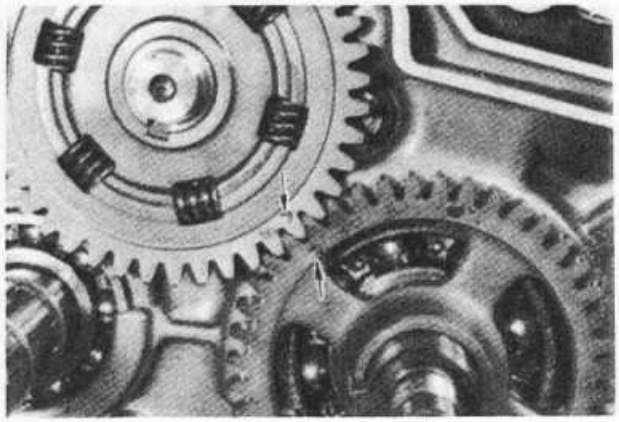


Bild 107

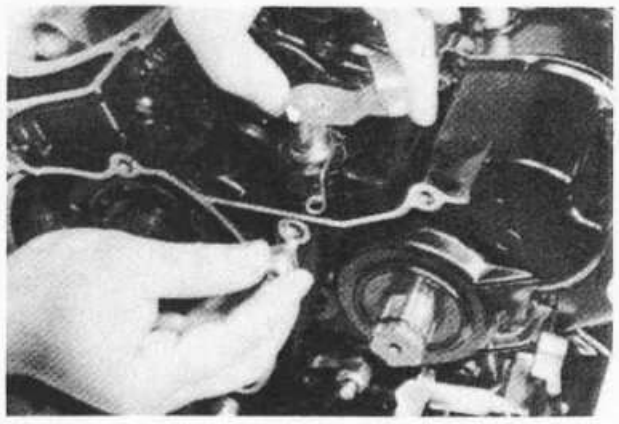


Bild 108

- Pumpendeckel mit Antriebsrad einbauen (Bild 103).
- Ölpumpen-Zwischenrad einbauen (Bild 104).

● Ausgleichs-Antriebsrad und -Abtriebsrad einbauen:
- Puffernabe mit den Passstiften, welche in jeden 2. Abstand eingesetzt werden, in das Ausgleichsrad einpassen (Bild 105).
- Lagerdeckel auf beiden Seiten des Ausgleichsrades anbringen und einbauen (Bild 106).
- Mit den Markierungen in Übereinstimmung die Keile des Ausgleichs-Antriebsrades und Abtriebsrades einsetzen (Bild 107).
- Die Sicherungsmutter des Ausgleichsrades mit 60 Nm festziehen, indem zuerst ein zusammengefalteter Lappen zwischen den Zähnen der Ausgleichsräder eingedreht wird, um diese zu sichern.
- Sicherungsscheibe umbiegen.

● Schubhebeleinheit einbauen (Bild 108), die Sicherungsschraube mit 12 Nm festziehen.

● Kupplung einbauen, unter Bezug auf Bild 109:

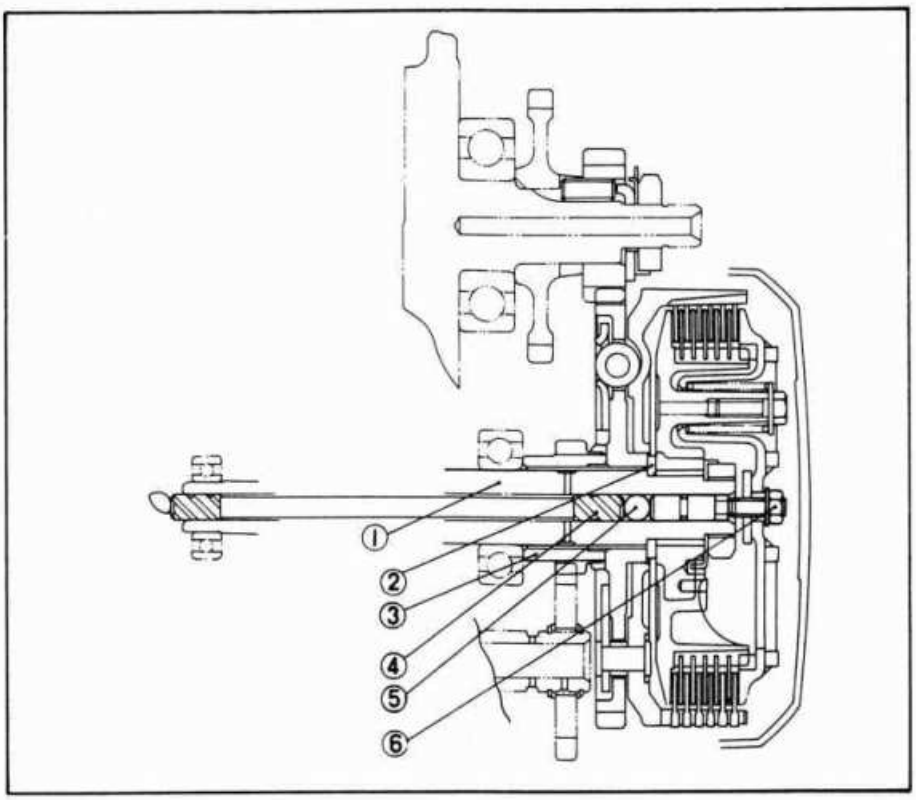


Bild 109
Zum Einbau der Kupplung

1 Hauptwelle
2 Druckscheibe
3 Kickstarter-Kegelrad
4 Druckstange 2
5 Kugel
6 Sicherungsmutter der Druckstange 1

- Zuerst das Primärantriebsrad einbauen.
- Kupplungsgehäuse, Druckscheibe und Kupplungsnabe in dieser Reihenfolge einbauen.
- Kupplungshaltewerkzeug auf die Kupplungsnabe einsetzen und die Sicherungsmutter mit 70 Nm festziehen.
- Druckstange 2 und Kugel in die Hauptwelle einbauen.
- Danach die Kupplungsscheibe und Reibscheibe anbringen.
- Kupplungsdruckscheibe einsetzen.
- Anschliessend die restlichen Kupplungs- und Reibscheiben abwechselnd einsetzen. Die Markierung an der Kupplungsnabe mit der Markierung an der Druckscheibe ausrichten (Bild 110).
- Sicherungsmutter des Primärantriebs mit 70 Nm festziehen, indem zuerst ein zusammengefalteter Lappen zwischen den Zähnen der Primärräder eingedreht wird, um sie wie in Bild 111 gezeigt zu sichern.

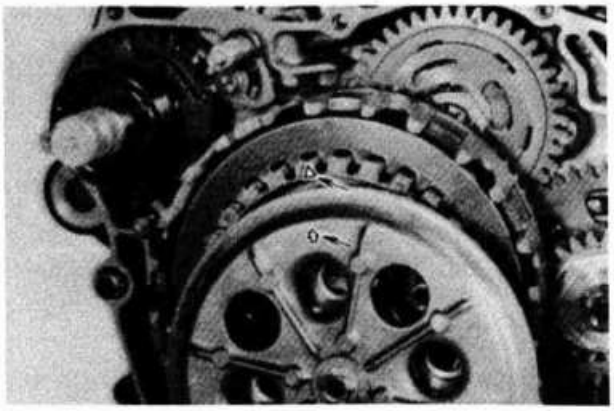


Bild 110

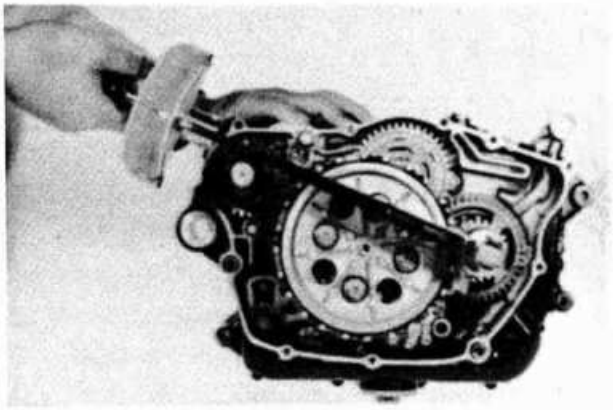


Bild 111

- Unter Bezug auf die Bilder 112 und 113 die Kupplung einstellen. Dabei mit der Bezugsmarke des Kurbelgehäuses und dem zugespitzten Ende des Schubhebels in Übereinstimmung, die Druckstange einstellen und dann mit der Befestigungsmutter sichern.
- Rechten Kurbelgehäusedeckel einbauen.
- Ölfilterelement und Deckel einbauen.
- Vor dem Festziehen der Schraube darauf achten, dass sich die Dekompressionshebeleinheit frei bewegen lässt. Auf die mit einem Pfeil bezeichnete Schraube «YAMAHA Bond Nr. 4» auftragen (Bild 114). Danach die Schrauben kreuzweise festziehen.
- Nach dem Festziehen der Kurbelgehäuseschraube prüfen, ob sich der Dekompressionshebel frei bewegen lässt. Falls dies nicht der Fall ist, könnte der Verdichtungsdruck durch das Auslassventil entweichen, so dass der Motor nicht angelassen werden kann.
- Den Kolben (Kolbenringe angebracht) an der Pleuelstange anbringen. Dabei darauf achten, dass die am Kolbenboden angebrachte Pfeilmarkierung nach vorwärts gerichtet ist.
- Neue Sicherungsringe in die entsprechenden Nuten in der Kolbenbolzenbohrung einsetzen.
- Beim Einbau unbedingt die Kolbenringnuten, den Kolbenmantel und den Kolbenbolzen mit Viertakt-Motoröl schmieren.
- Die Steuerkette in das Kurbelgehäuse einbauen.
- Neuen O-Ring («1» in Bild 115) und neue Zylinderflanschdichtung einbauen.
- Die drei Kolbenringe so drehen, dass die Ringstösse gemäss Bild 116 versetzt sind.
- Zylinderblock mit einer Hand über den Kolben heben und mit der anderen Hand die Kolbenringe zusammendrücken.
- Zylinderbefestigungsbolzen einbauen.
- Zylinderkopfdichtung anbringen und den Zylinderkopf aufsetzen.
- Den Zylinderkopf festziehen.
  - 10 mm-Schraube 37 Nm
  - 8 mm-Schraube 20 Nm
  - 6 mm-Schraube 7 Nm

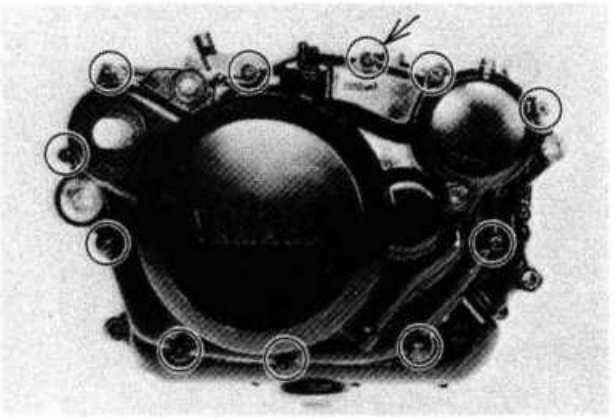


Bild 114

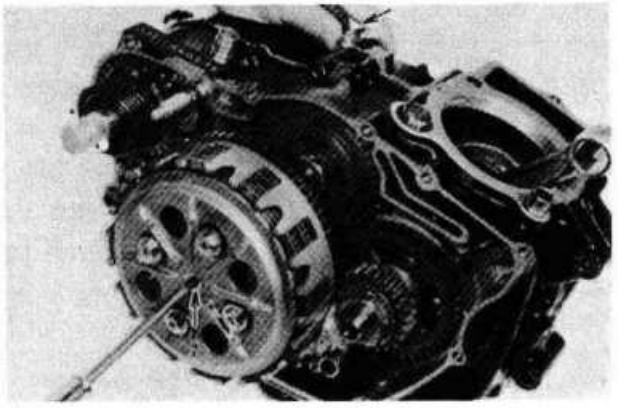


Bild 112

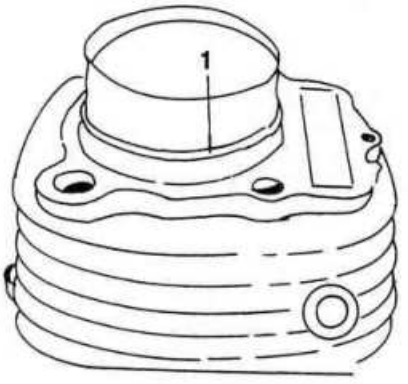


Bild 115

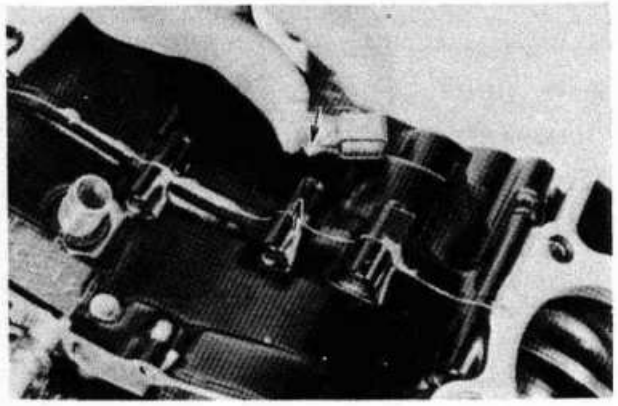


Bild 113

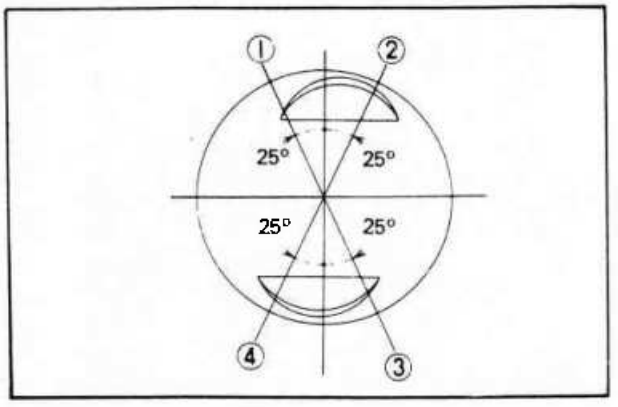


Bild 116

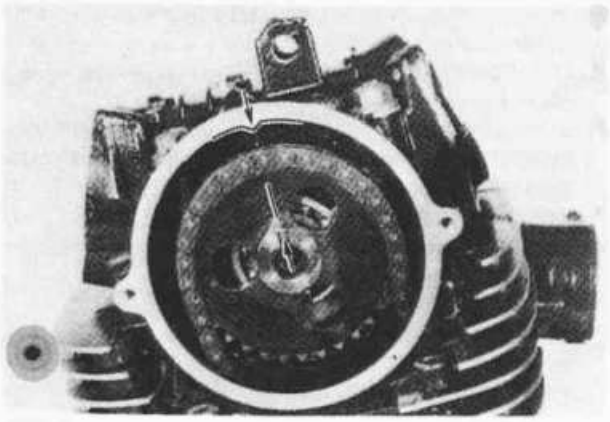


Bild 117

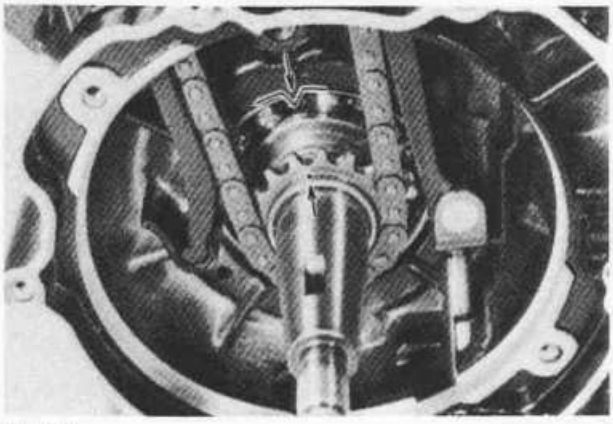


Bild 118

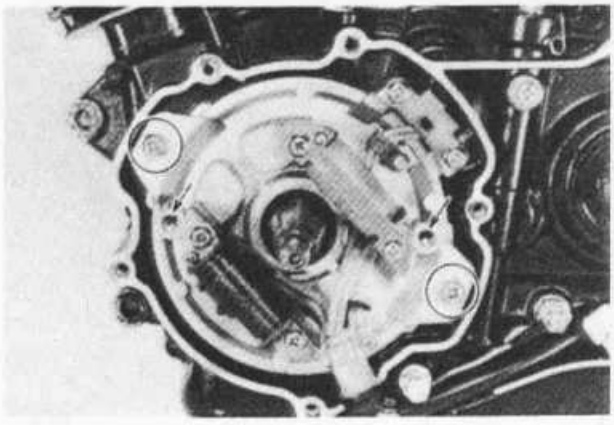


Bild 119

- Nockenwelle, Scheibe und Sicherungsscheibe einbauen.
- Die Schraube festziehen und die Sicherungsscheibe umbiegen.
- Wenn die Markierungen auf dem Kettenrad und Zylinderkopf und auch die Markierungen auf der Kurbelwelle und dem Kurbelgehäuse wie in den Bildern 117 und 118 gezeigt in Übereinstimmung sind, die Kette anbringen.
- Schwungmagnetzünder-Grundgestell auf der linken Seite des Kurbelgehäuses einbauen (Bild 119). Dabei auf folgendes achten:
  - Falls der O-Ring beschädigt, aufgeschwollen oder verformt ist, muss er erneuert werden.
  - Eine dünne Fettschicht über den Ring auftragen und dann die Magnetzünderplatte in das Kurbelgehäuse einbauen.
  - Auf die Parallelität zwischen der Platte und der Kurbelgehäusefläche achten.
  - Gummitülle des Leitungskabels richtig anbringen (Bild 120).
- Leitungskabel am Kurbelgehäuse festklemmen. Darauf achten, dass sich das Leitungskabel nicht lösen kann.
- Schwungrad einbauen. Darauf achten, dass der Keil richtig in der Keilnut der Kurbelwelle eingesetzt ist. Das Schwungrad vorsichtig aufsetzen, indem darauf geachtet wird, dass es mit dem Keil ausgerichtet ist.
- Sicherungsscheibe und Federscheibe anbringen, danach die Sicherungsmutter mit 80 Nm festziehen.
- Schraube des Nockenwellen-Kettenrades mit 55 Nm festziehen.
- Kettenspannereinheit einbauen, den Spanner einstellen (Kapitel 2.5). Die Einstellkappe anbringen und mit 5 Nm festziehen (Bild 121).
- Kickstarterhebeleinheit einbauen und die Befestigungsschraube mit 20 Nm festziehen.
- Bevor das Motoröl eingefüllt wird, die Ablassschraube eindrehen und mit 32 Nm festziehen.

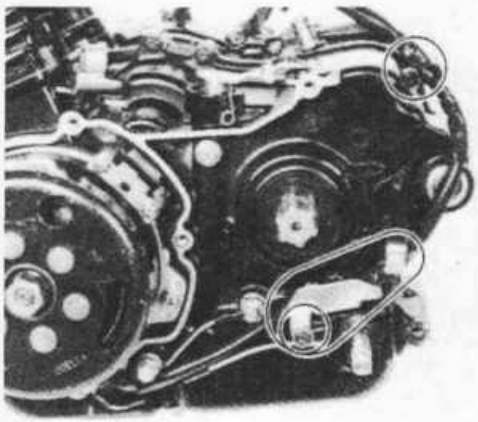


Bild 120

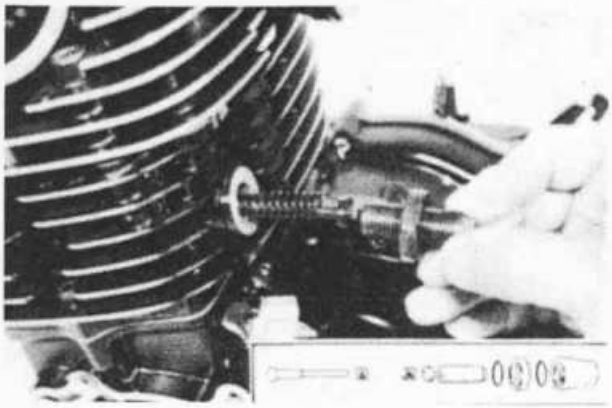


Bild 121

3.5 Inbetriebnahme des überholten Motors

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

- Ist Motoröl eingefüllt?
- Ist das Ventilspiel kontrolliert und eingestellt worden?
- Ist der Zündzeitpunkt 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.
- 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.

3.6 Störungssuche

3.6.1 Störungssuche am Motor

Störung	*Ursache*	*Behebung*
Motor springt nicht an	Zündkerze schadhaft	Die Zündkerze herausdrehen und auf den Zylinderkopf legen. Kontrollieren, ob beim Durchdrehen des Motors und eingeschalteter Zündung ein Zündfunken gebildet wird
	Kondensator der kontaktlosen Zündanlage schadhaft	Den Kondensator auf elektrischen Widerstand kontrollieren. Falls schadhaft, auswechseln
	Zündanker oder Impulsgeber der kontaktlosen Zündanlage schadhaft	Die Stromkreise kontrollieren. Schadhafte Einzelteile auswechseln
Unrunder Motorlauf	Zündanlage und/oder Kraftstoffanlage schadhaft	Jede Anlage unabhängig von der anderen kontrollieren wie unter «Motor springt nicht an»
	Zylinderkopfdichtung undicht	Die Öl-Undichtigkeit zeigt an, wo Gas austritt
	Unrichtig eingestellter Zündzeitpunkt	Den Zündzeitpunkt kontrollieren und erforderlichenfalls neu einstellen

Störung	*Ursache*	*Behebung*
Zu geringe Motorleistung	Kraftstoffanlage nicht einwandfrei oder Zündzeitpunkt nicht vorschriftsmässig eingestellt	Wie oben
Starker Ölverbrauch	Zylinderlaufbuchse muss aufgebohrt werden	Verschleiss der Bohrung kontrollieren, aufbohren und gegebenenfalls Übermass-kolben einsetzen
	Wellendichtringe schadhaft	Den Motor auf Öl-Undichtigkeiten untersuchen
Übermässige mechanische Geräusche	Zylinder verschlissen (Kolben kippt)	Aufbohren und einen Übermass-Kolben einsetzen
	Nockenwellen-Antriebskette verschlissen (Rattern)	Den Kettenspanner einstellen oder die Kette auswechseln
	Pleuellager verschlissen (Klopfen)	Die Kurbelwelle komplett auswechseln
	Hauptlager verschlissen (Rumpeln)	Neue Hauptlager und neue Wellendichtringe einbauen
Motor wird zu heiss und bleibt stehen	Ausfall der Schmierung	Den Motor abstellen und kontrollieren, ob die Motor-Innenteile mit Öl versorgt werden. Den Ölstand im Vorratsbehälter kontrollieren

3.6.2 Störungssuche an der Kupplung

Störung	*Ursache*	*Behebung*
Motor-Drehzahl erhöht sich gemäss Drehzahlmesser-Anzeige; aber die Fahrgeschwindigkeit bleibt unverändert	Kupplung rutscht	Durch Kontrolle des Leerwegs am Kupplungs-Handhebel die Kupplungseinstellung prüfen. Die Dicke der Kupplungs-Reibscheiben kontrollieren
Schwierigkeiten beim Einlegen der Gänge: Gänge schalten sich ruckartig, und das Motorrad kriecht selbst bei vollständig ausgerückter Kupplung vorwärts; der Leergang lässt sich schlecht finden	Kupplung trennt nicht	Die Kupplungseinstellung auf zu grossen Leerweg prüfen. Den Kupplungskorb und die Kupplungsnabe auf Einkerbungen der Verzahnung und die Kupplungsscheiben auf Gratbildung an den Kerbverzahnungen kontrollieren. Sind die Schäden nicht zu gross, kann mit der Feile geglättet werden
Schwergängigkeit der Kupplung	Kupplungs-Seilzug beschädigt, eingeklemmt oder ausgefasert	Den Seilzug prüfen und erforderlichenfalls auswechseln. Kontrollieren, ob der Seilzug geschmiert und nicht in engen Bogen verlegt ist

3.6.3 Störungssuche am Getriebe

Störung	*Ursache*	*Behebung*
Gänge lassen sich schlecht schalten	Schaltgabeln verbogen	Ersetzen
	Zahnradgruppen nicht vorschriftsmässig zusammengesetzt	Anordnung der Zahnräder und Lager der Anlaufscheiben kontrollieren
Gänge springen heraus	Klauen der Gangräder verschlissen	Verschlissene Zahnräder auswechseln
	Anschlagstifte sitzen nicht vorschriftsmässig	Den rechten Kurbelgehäuse-Deckel abnehmen und die Funktion der Schaltwalze prüfen
Schalthebel kehrt nicht in Ausgangslage zurück	Rückholfeder gebrochen	Rückholfeder auswechseln
Kickstarter rutscht durch	Gesperre verschlissen	Beachten: Gehäusedeckel abnehmen und alle verschlissenen Teile ersetzen
Kickstarter kehrt nicht in Ausgangsstellung zurück, wenn der Motor durchgedreht oder angelassen wird	Rückholfeder gebrochen oder schlecht gespannt	Rückholfeder auswechseln oder neu spannen

4 Kraftstoffanlage

4.1 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 «Kniesschlusses» zwischen Lenkkopf und Sitzbank montiert wird, ergeben sich oben genannte 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 oben beschriebene Schaden eintreten.
Benzinhähne haben in der Regel 3 Schaltstellungen: «ZU» (OFF), «AUF» (ON) und «RESERVE» (RES). In der Stellung «ZU» ist der Ablauf des Benzins 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 122, das das Funktionsprinzip eines Kraftstoffhahns aufzeigt.
Ein weiterer Filter (Teil «4» in Bild 122) 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 auf Grund 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 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 voligetankt 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 122) herauszudrehen.
Kraftstofftanks können nur dann an ihrer Unterseite

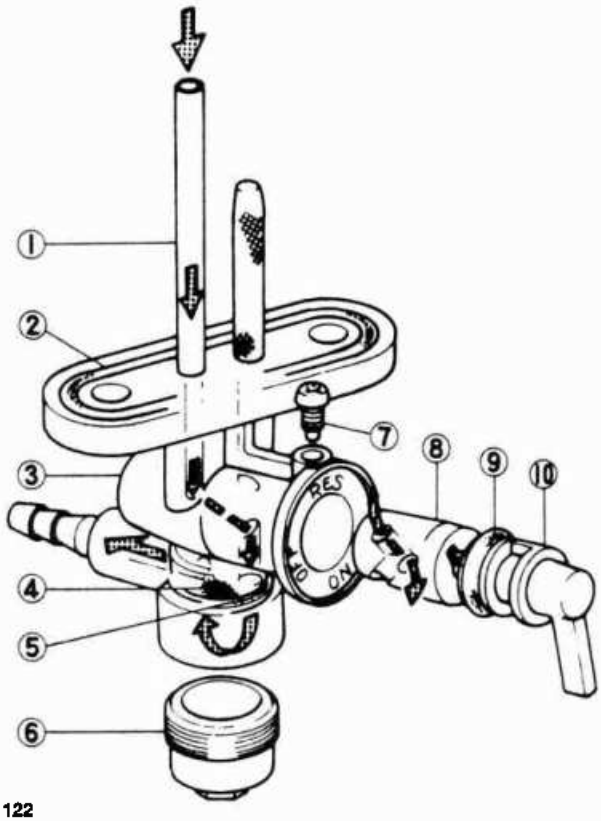


Bild 122
Funktionsprinzip eines Kraftstoffhahnes

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

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-Gemischs, was Überhitzungserscheinungen am Motor nach sich ziehen kann. Schliesslich wird der Motor stehen bleiben. 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.

4.2 Kraftstofftank und Kraftstoffhahn

Diese Bauteile der «YAMAHA XT 250» sind in Bild 123 gezeigt. Allfällige Aus- und Einbauarbeiten lassen sich anhand dessen leicht ausführen. Wartungsarbeiten sind in Kapitel 2.8 beschrieben.

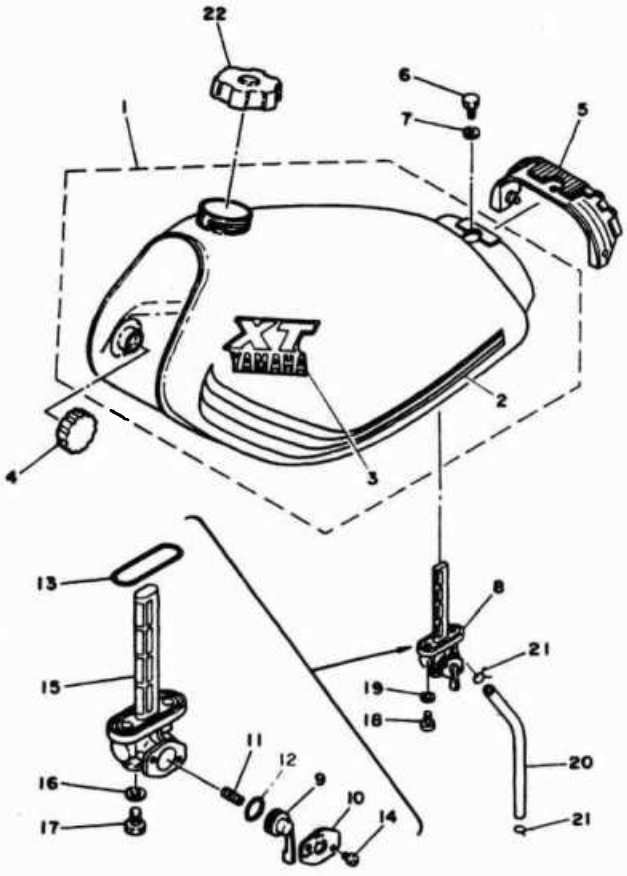


Bild 123
Teile des Kraftstofftankes

1 Kraftstofftank
2 Verzierung
3 Schriftzug
4 Gummidämpfer
5 Gummiauflage
6 Halteschraube
7 Beilagescheibe
8 Kraftstoffhahn
9 Hebel des Kraftstoffhahnes
10 Abdeckblech
11 Feder
12 O-Ring
13 Dichtring
14 Halteschraube
15 Kraftstoffsieb
16 Federring
17 Halteschraube
18 Halteschraube
19 Beilagescheibe
20 Kraftstoffschlauch
21 Bride

4.3 Vergaser

4.3.1 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 Haushaltseimers 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 Kohlen-Wasserstoffmolekül (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 zu viel 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 rot glühend. 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 ruhenden 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.

Otto-Motoren 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 Schiebevergaser. 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 allen 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 «Starterklappe» 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 «Zündkerze 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 Formen, die Schwimmer mit unterschiedlichen Gewichten, die Schwimmernadelventile mit unterschiedlichen Abmessungen.
Zur *Vergasereinstellung* gehören diejenigen Bauteile des Vergasers, 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 hereingedrehte Leerlauf-Luftschrauben reichern das Gemisch mit Kraftstoff an, tiefer hereingedrehte Leerlauf-Gemisch-Regulierschrauben magern das Gemisch ab.

4.3.2 Aus- und Einbau

Die Aus- und Einbauarbeiten des Vergasers sind eine einfache Angelegenheit. Werden detaillierte Angaben benötigt, so ist darüber in Kapitel 3.1.1 nachzulesen (siehe auch Bild 49).

4.3.3 Vergaser überprüfen

4.3.3.1 Zerlegung
Die Zerlegung des Vergasers erfolgt unter Bezug auf Bild 124, in folgender Reihenfolge:
- Leerlauf-Luftregulierschraube
- Starterklappenhebel (Choke)
- Mischkammerdeckel
- Drosselventilwelle
- Drosselventil
- Gashebeleinheit
- Düsennadel
- Schwimmerkammer
- Schwimmer
- Beschleunigungspumpe
- Nadeldüse
- Hauptdüse
- Nadeldüsenrotor
- Leerlaufdüse
- Startertauchkolben

4.3.3.2 Überprüfung der Teile
Den Vergaser in einem Lösungsmittel auf Erdölbasis waschen. Alle dazugehörigen Teile ebenfalls waschen.
Alle Kanäle und Düsen mit Druckluft durchblasen. Jedoch niemals Druckluft anlegen, wenn sich der Schwimmer noch in der Schwimmerkammer befindet. Nadel und Sitz auf übermässige Abnutzung und anhaftende Fremdstoffe untersuchen. Falls erforderlich ersetzen. Einlassnadel und Einlasssitz immer als Einheit ersetzen.
Die Leerlauf-Luftregulierschraube auf übermässigen Verschleiss und anhaftende Fremdstoffe prüfen. Falls erforderlich, ersetzen.

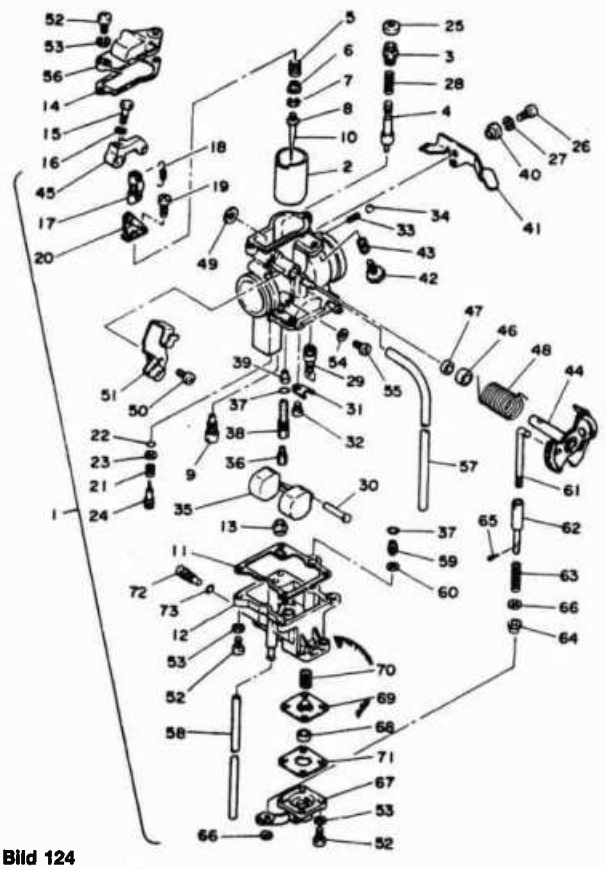


Bild 124
Teile des Vergasers

1 Vergaser komplett
2 Gasschieber
3 Startkolben-Gehäuse
4 Startkolben
5 Feder
6 Düsennadelhülse
7 Halteklammer
8 Düsennadelscheibe
10 Düsennadel
11 Flachdichtung
12 Schwimmergehäuse
13 Schraube
14 Flachdichtung
15 Schraube
16 Scheibe
17 Federsitz
18 Feder
19 Schraube
20 Federsitz
21 Feder
22 O-Ring
23 Scheibe
24 Leerlauf-Gemischregulierschraube
25 Staubschutz
26 Schraube
27 Scheibe
28 Feder
29 Schwimmernadel
30 Schwimmerachse
31 Klauenscheibe
32 Schraube
33 Stift
34 Stopfen
35 Schwimmer
36 Hauptdüse
37 Scheibe
38 Hauptdüsenträger
39 Leerlaufdüse
40 Führungshülse
41 Kaltstarthebel
42 Gasschieber-Anschlagschraube
43 Feder
44 Seilzugrolle
45 Winkelhebel
46 Dichtring
47 Lagerscheibe
48 Rückholfeder
49 Nylonscheibe
50 Inbusschelbe
51 Seilzug-Aufnahmeblech
52 Schraube
53 Scheibe
54 Scheibe
55 Schraube
56 Vergaserdeckel
57 Entlüftungsschlauch
58 Überströmschlauch
59 Abstandstück
60 Dichtung
61 Winkelstange für Beschleunigungspumpe
62 Nachstellstange
63 Feder
64 Führungsscheibe
65 Sicherungssplint
66 Beilagescheibe
67 Beschleuniger-pumpendeckel
68 Abstandsstück
69 Membrane der Beschleunigerpumpe
70 Feder
71 Membrane
72 Ablasschraube
73 O-Ring

4.3.3.3 Zusammenbau
Die in Kapitel 4.3.3.1 beschriebenen Vorgänge sinngemäss umkehren, um den Vergaser zusammenzubauen und wieder am Motor anzubringen.
Nach dem Einbau müssen die Gasseilzüge, die Leerlauf-Luftregulierschraube und die Leerlaufdrehzahl eingestellt werden (siehe Kapitel 2.1).

4.3.4 Vergaser-Einstellungen

4.3.4.1 Kraftstoffstand prüfen
Vor dem Prüfen des Kraftstoffstandes ist das Motorrad auf einen ebenen Boden aufzustellen. Die Position des Motorrades durch Unterbauen des Motors mit einem passenden Ständer oder einer Anhebevorrichtung so einstellen, dass der Vergaser in einer vertikalen Stellung ist.

- Höhenmesser (Spezialwerkzeug) oder ein Vinylrohr mit einem Innendurchmesser von 6 mm an die Schwimmerkammer-Austrittsöffnung anschliessen (Bild 125).
- Die Messvorrichtung wie in Bild 126 gezeigt anbringen und die Ablassschraube lösen.
- Den Motor anlassen und, nachdem er einige Minuten gelaufen ist, wieder abschalten. Dieser Vorgang ist erforderlich, um den richtigen Kraftstoffstand zu erhalten. Darauf achten, dass der Kraftstoffhahn auf Position «ON» steht.
- Der Kraftstoffstand sollte sich 3 bis 5 mm unter der Vergaser-Gehäusekante befinden (Bild 127).
- Falls der Kraftstoffstand nicht stimmt, den Vergaser vom Motor ausbauen und das Kraftstoffventil und die Schwimmereinheit auf Beschädigung prüfen. Erneuern, falls beschädigt.
- Falls keine Beschädigung festgestellt werden kann, den Kraftstoffstand durch leichtes Biegen des Schwimmerarms berichtigen. Den Kraftstoffstand danach nochmals überprüfen.

4.3.4.2 Leerlauf einstellen
Siehe dazu die Beschreibung in Kapitel 2.1.2

4.3.4.3 Gasseilzug einstellen
Siehe dazu die Beschreibung in Kapitel 2.1.3

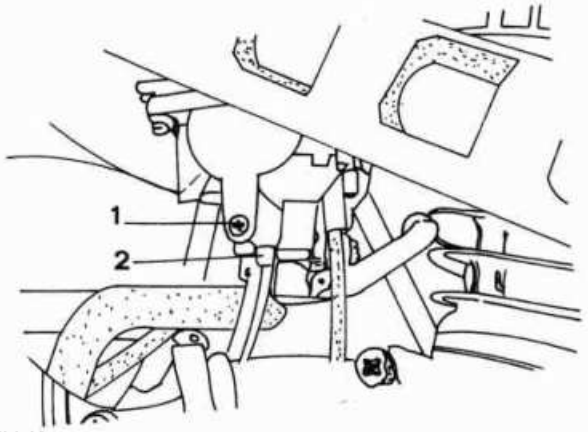


Bild 125
Zum Prüfen des Kraftstoffstandes

1 Ablass-Austrittöffnung 2 Ablassschraube

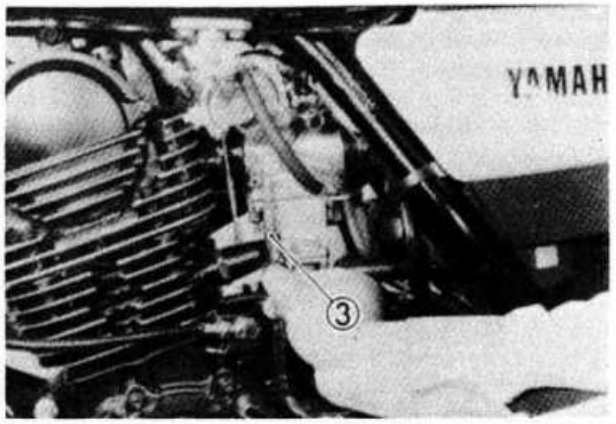


Bild 126

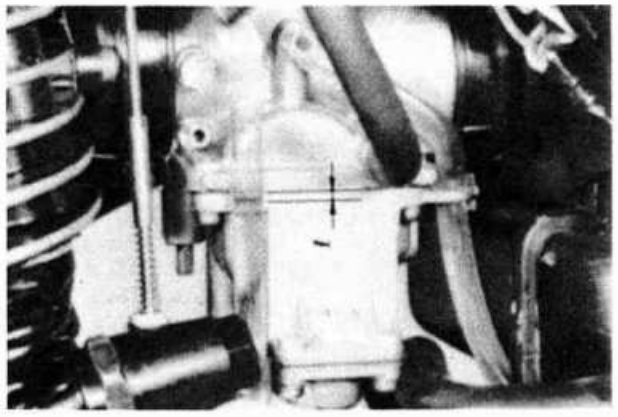


Bild 127

4.4 Luftfilter

Der Luftfilter befindet sich in einem Gehäuse unter dem Sitz.
Der Filter besteht aus Polyurethan-Schaumstoff und hat eine steife Borstenoberfläche.
Der Vergaser arbeitet nur dann einwandfrei, wenn der Luftfilter eingebaut ist; ausserdem muss der Filter sauber und ölfeucht sein, um die wichtigen Motorteile ausreichend zu schützen.
Die Wartung des Luftfilters ist in Kapitel 2.2 beschrieben.

4.5 Auspuffanlage

Die Teile der Auspuffanlage sind in Bild 128 gezeigt. Allfällige Aus- und Einbauarbeiten können leicht durchgeführt werden und bieten keine besonderen Probleme.
Ein Wort zur Vorsicht ist angebracht, wenn Sie die Absicht haben, Ihre Maschine mit einer Spezial-Auspuffanlage zu verschönern. Während einige dieser Anlagen tatsächlich die Motorleistung in einem gewissen Drehzahlbereich zu steigern vermögen, muss bei billigeren Anlagen gerade mit dem Gegenteil gerechnet werden. Wir wollen nochmals darauf hinweisen, dass die Original-Anlage sorgfältig konstruiert und

getestet worden ist; sie stellt somit einen vernünftigen Kompromiss dar und kann allen Anforderungen nach Höchstleistung, bestmöglichem Drehmomentverlauf, Lärmentwicklung, Luftverschmutzung und Kraftstoffverbrauch gerecht werden. Jede Veränderung eines dieser Faktoren wird auch die anderen mitbeeinflussen. Die meisten der «besseren» Hersteller von Auspuffanlagen werden eine Leistungskurve vorweisen können, die auf Grund von Testläufen auf dem Prüfstand entwickelt worden ist. Es ist deshalb von Vorteil, wenn man vor dem Kauf einer meist teuren Auspuffanlage die Leistungskurve prüft.

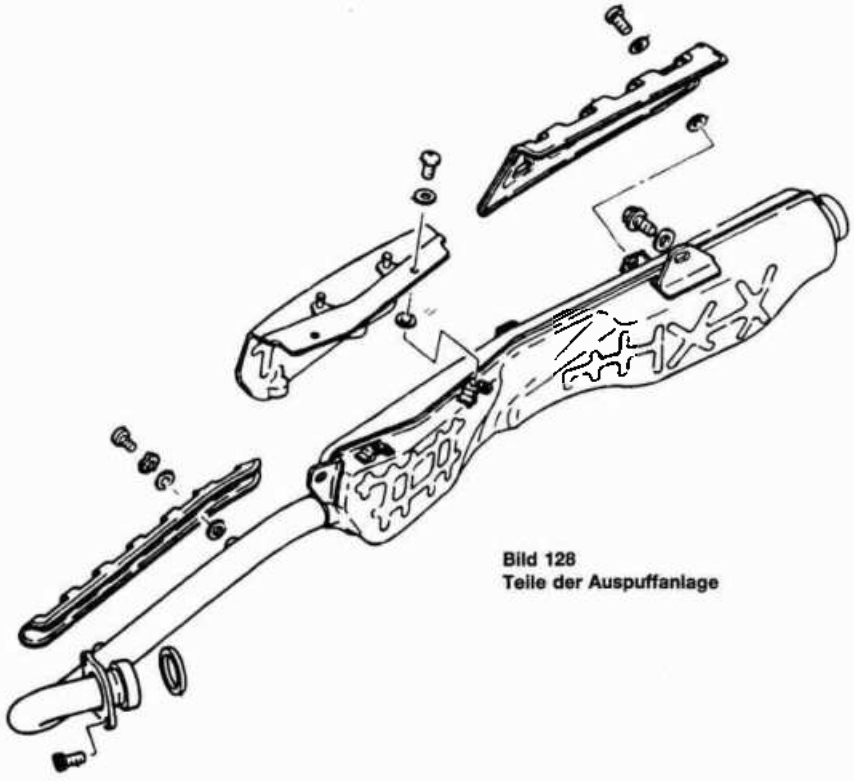


Bild 128
Teile der Auspuffanlage

4.6 Fehlerdiagnose

Störung	*Ursache*	*Behebung*
Motor stottert und stirbt ab	Kraftstoffmangel	Entlüftungsbohrung im Tankdeckel prüfen. Zerlegen und reinigen
Motor läuft schlecht. Schwarzer Rauch aus Auspuff	Vergaser überflutet	Vergaser zerlegen und reinigen. Eventuell Schwimmer schadhaft oder Schwimmernadelventil hängt
Motor zieht nicht und überhitzt	Gemisch zu mager	Vergaser prüfen, ob irgendwo verstopft
	Luftfilter nicht angeschlossen oder Verbindungsschlauch schadhaft	Schlauch wieder anschliessen oder gegebenenfalls erneuern
	Anderes Auspuffsystem hat Vergaserabstimmung verändert	Vergaser neu abstimmen (Düsenbestückung) oder originale Auspuffanlage wieder anbauen

5 Lenkung, Radführung, Rahmen und Anbauteile

5.1 Der Rahmen

Die Konstruktions- und Bauweise eines Motorradrahmens und seiner Anbauteile trägt in wesentlichem Masse zum Fahrverhalten des Fahrzeugs 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 XT 250» ist mit einem Stahlrohr-Doppelschleifrahmen ausgestattet. Bild 129 zeigt die Rahmenbauteile.

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 verzogender, 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.

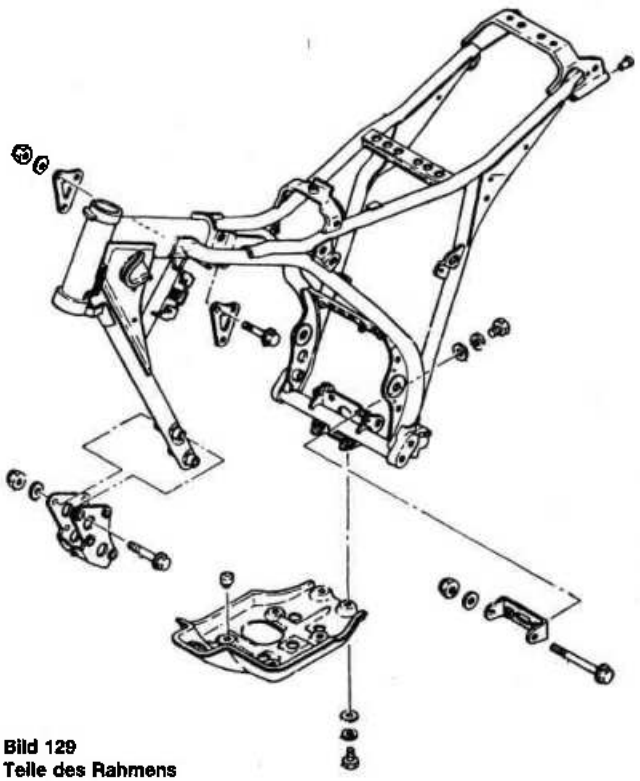


Bild 129
Teile des Rahmens

- 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 Unterschiedbeträge 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.

5.2 Der Lenkerkopf

Die Lagerung des Lenkerkopfes eines Zweirades besteht aus zwei gegeneinander verspannten Axialwälzlagern. Bei der hier besprochenen Yamaha Maschine verwendet man zu diesem Zweck Kugellager.
Bild 130 zeigt die zur Lenkkopflagerung gehörenden Bauteile.

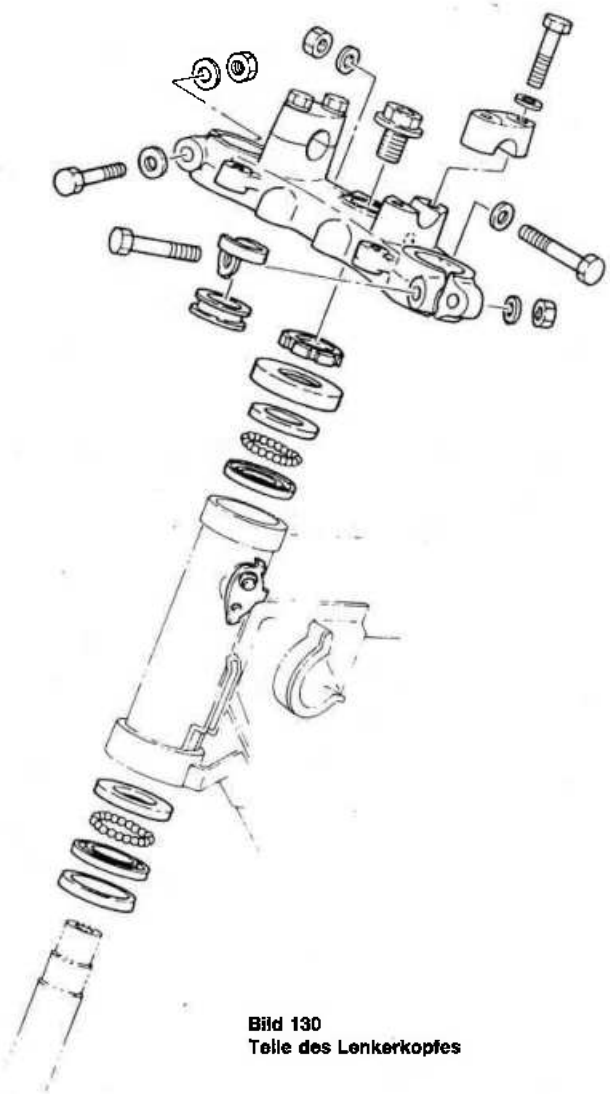


Bild 130
Teile des Lenkerkopfes

5.2.1 Ausbau und Zerlegung

- Vorderradgabel ausbauen.
- Instrumentenkonsole demontieren.
- Die Befestigungsschrauben des Lenkers lösen.
- Befestigungsschraube des Kabelhalters entfernen.
- Scheinwerfer gemeinsam mit den Kabeln und den Lenker gemeinsam mit den Kabeln abnehmen und ablegen.
- Kronenklemmschraube (1) und Lenkerbefestigungsschraube (2) entfernen (Bild 131).
- Lenkerkrone (obere Gabelführung) abnehmen.
- Anschliessend die Lenkerkopfmutter mit Hilfe des Ringmutterschlüssels (Spezialwerkzeug) abschrauben. Dabei die untere Gabelführung mit einer Hand festhalten und nach oben gegen den Lenkerkopf drücken, so dass die losen Kugellager nicht herausfallen.
- Die untere Gabelführung weiterhin festhalten und den oberen Lagerdeckel vorsichtig abheben.
- Oberen Kugellaufring abheben und die Lagerkugeln (22 Stück) der oberen Lagereinheit entfernen (Bild 132).

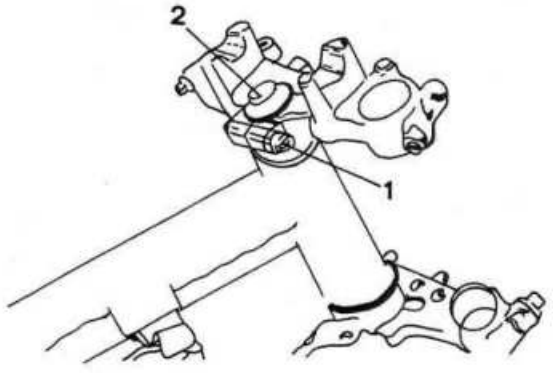


Bild 131

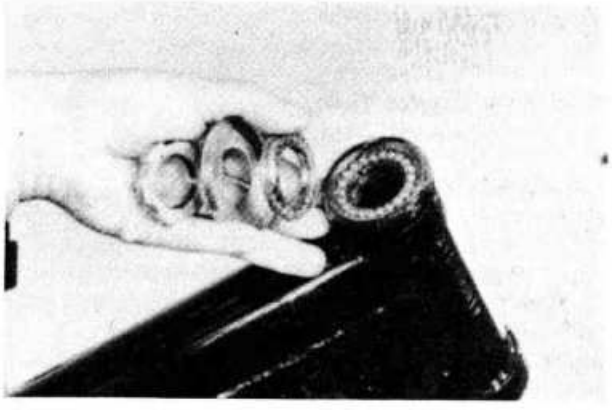


Bild 132

- Gabelführung entfernen (Bild 133). Dabei sorgfältig darauf achten, dass keine Kugeln (total 19 Stück) aus der unteren Lagereinheit herausfallen.
- Kugellaufring mittels Treibdorn und Hammer gemäss Bild 134 aus dem Lenkerkopfrohr entfernen. Laufring allmählich durch gleichmässig am Umfang verteilte Schläge heraustreiben.
- Kugellaufring aus der unteren Gabelführung entfernen, indem mit einem Treibdorn und Hammer leicht und gleichmässig auf den Umfang geschlagen wird. Die Staubdichtung entfernen.

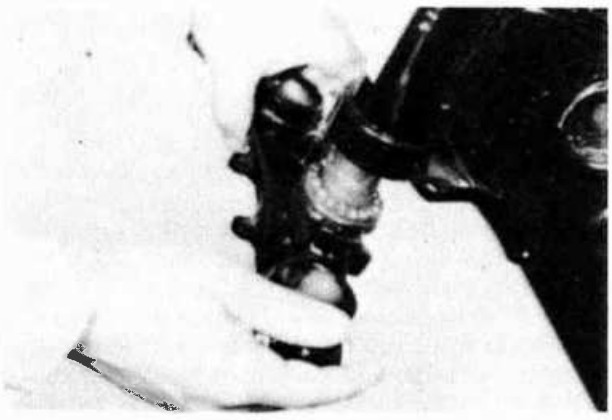


Bild 133

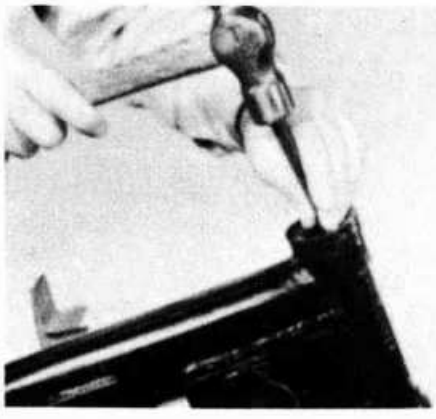


Bild 134

5.2.2 Prüfung der Teile

Die Kugeln auf Grübchenbildung und abgeflachte Stellen absuchen; wird eine schadhafte Kugel gefunden, dann muss der gesamte Satz (einschliesslich beider Laufringe) ersetzt werden. Wenn einer der beiden Laufringe Grübchenbildung, Roststellen oder irgendwelche Beschädigungen aufweist, beide Laufringe und alle Kugeln erneuern.
Die Staubdichtung unter dem untersten Laufring prüfen und falls diese beschädigt ist, ersetzen.

5.2.3 Zusammenbau und Einbau

- Falls die eingepressten Kugellaufringe ausgebaut wurden, neue Laufringe eintreiben.
- Unteren Kugellaufring der unteren Lagereinheit einfetten (Mittelschweres Radlagerfett eines Qualitätsherstellers, vorzugsweise wasserabweisend, verwenden) und die Kugeln auflegen: danach erneut Schmierfett auftragen.
- Unteren Kugellaufring der oberen Lagereinheit einfetten und die Kugeln auflegen; anschliessend erneut Schmierfett auftragen und den oberen Laufring anbringen.
- Schaft der unteren Gabelführung vorsichtig in den Lenkerkopf schieben. Obere Lagereinheit in ihrer Position halten, so dass keine Kugeln herausgestossen werden können.
- Oberen Lagerdeckel auflegen und die Nutmutter aufschrauben. Nutmutter danach festziehen, bis der Lenkerkopf spielfrei ist, die Gabelführung sich jedoch von Anschlag zu Anschlag ohne zu klemmen drehen lässt. Nachdem die gesamte Gabeleinheit eingebaut wurde, den Lenkerkopf nochmals auf Spiel prüfen (Siehe Kapitel 2.13.3).
- Gabelbeine in die untere Gabelführung einbauen.
- Obere Gabelführung anbringen. Die Lenkerbefestigungsschraube mit 53 Nm, die Kronen-Klemmschraube mit 20 Nm festziehen.
- Die oberen Gabelklemmschrauben mit 20 Nm festziehen. Unbedingt darauf achten, dass die Oberkanten der beiden Gabelholme die gleiche Höhe haben. Anderenfalls die Klemmschrauben der unteren Gabelführung lösen und ausgleichen.
- Lenkstange anbringen und mit 20 Nm festziehen.
- Das Vorderrad einbauen.
- Kupplungsseil und Bremsseilzug anbringen und die Wirkungsweise prüfen.

5.3 Vorderradgabel

5.3.1 Wissenswertes

Die «YAMAHA XT 250» ist mit einer hydraulisch gedämpften Teleskopgabel ausgerüstet. Das hydraulische System hat die Aufgabe, harte Fahrbahnstösse zu dämpfen und dadurch ein Durchschlagen der Federung zu verhindern. Darüber hinaus kommt dem Dämpfungselement die Aufgabe zu, das Nachschwingen der Federung schnell abklingen zu lassen. Diese Wirkung trägt entscheidend zur Verbesserung der Strassenlage bei. Letztlich dient das Dämpferöl zur Schmierung der Gleitstellen zwischen Gabel-Standrohren und Gabel-Gleitrohren.
Dämpferöl nimmt wie Bremsflüssigkeit Feuchtigkeit aus der Luft auf und verändert dadurch seine Eigenschaften im Verlaufe der Zeit. Aus diesem Grunde soll das Hydrauliköl nach längstens 2 Jahren abgelassen und erneuert werden.
Beim Umgang mit Stossdämpferöl ist Vorsicht geboten: Tropfen und Spritzer auf lackierten Flächen greifen den Lack an! Bild 135 zeigt den prinzipiellen Auf-

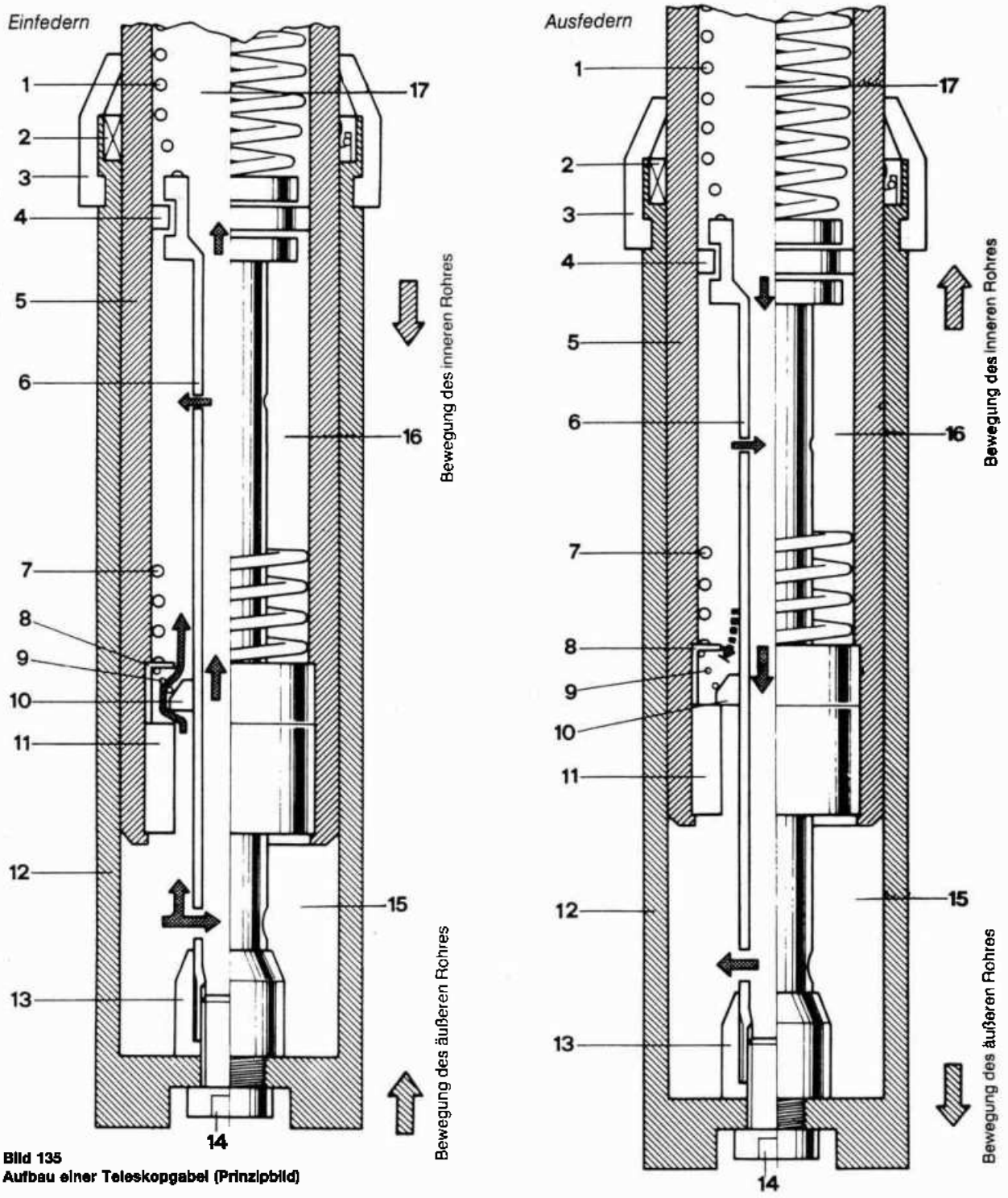


Bild 135
Aufbau einer Teleskopgabel (Prinzipbild)

bau der Teleskopgabel, der ihre Funktionsweise erkennen lässt. Man sieht dort, dass der ölgefüllte Gesamtraum durch den Dämpferkolben 4 einerseits und das Ventil (Bauteile 8 bis 10) andererseits in 3 Einzelräume aufgeteilt wird:

- den unteren Ringraum (15)
- den oberen Ringraum (16)
- und den Zentralraum (17)

Der Zentralraum besteht aus dem Hohlraum im Dämpferrohr und dem darüber liegenden Hohlraum des Gabel-Standrohres. Letzteres ist in seinem unteren Teil mit Öl gefüllt, in seinem oberen Teil jedoch mit Luft.

Führt die Gabel Federbewegungen aus, verändern sich die Rauminhalte aller drei Räume:

- *Beim Einfedern* schiebt sich das Gabel-Gleitrohr gegen die Kraft der Feder 1 über das Gabel-Standrohr. Dabei wird der untere Ringraum kleiner, der obere Ringraum grösser und der Zentralraum kleiner.

Das aus dem unteren Ringraum verdrängte Dämpferöl strömt durch das Ventil 10 und durch die Bohrungen im Dämpferrohr in den oberen Ringraum. Ein weiterer Teil des verdrängten Öls findet Aufnahme im Zentralraum, in welchem die vorhandene Luft um ein entsprechendes Mass verdichtet wird.

- *Beim Ausfedern* fliesst das Dämpferöl aus dem sich verkleinernden oberen Ringraum durch die Bohrungen im Dämpferrohr in den Zentralraum. Der Umstand, dass das Ventil 10 dabei geschlossen ist, erzeugt eine stärkere Dämpfwirkung als beim Einfedern, gleiche Bewegungsgeschwindigkeit vorausgesetzt. Dadurch wird ein «Aufschaukeln» des Fahrzeugs vermieden.
- *Bei starkem Einfedern* schiebt sich die Hülse 11 über die Hülse 13. Der sich durch den Konus verkleinernde Spalt zwischen den Hülsen sorgt für eine zusätzliche Dämpfung des Federvorganges und verhindert ein hartes Durchschlagen der Gabel.
- Bei schnellem Ausfedern beim Aufbocken der Maschine oder bei «Luftsprüngen» zu beobachten, wird der Dämpferkolben (Kopf von Bauteil 6) weich von der Feder 7 aufgenommen.

5.3.2 Ausbau und Zerlegung

Unter Bezug auf Bild 136:

- Vorderrad und Seilzug der Vorderradbremse abnehmen; danach die oberen und unteren Klemmschrauben der oberen und unteren Gabelführung lösen und die Gabelbeine herausziehen. Vor dem Lösen der oberen und unteren Klemmschrauben, die Deckbolzen der Gabelbeine ausdrehen.
- Die Deckbolzen entfernen und das Öl aus beiden Gabelbeinen ausgiessen.
- Die Sonderschrauben an der Unterseite der äusseren Gabelrohre ausdrehen (Bild 137).
- Inneres Rohr und Dämpfereinheit aus dem äusseren Rohr entfernen.
- Sicherungsring unten am inneren Rohr abnehmen und die Dämpfereinheit herausziehen. Diese prüfen und falls beschädigt, ersetzen.
- Um die Gabeldichtung zu ersetzen, die Drahtklemmen vom äusseren Gabelrohr abnehmen (Bild 138).
- Danach vorsichtig die alte Dichtung herausdrükken, ohne dabei das Gabelrohr zu beschädigen (Bild 139).
- Neue Dichtung mit der «offenen» Seite nach unten gerichtet, unter Verwendung einer Hülse und eines Stahlhammers, in das Gabelrohr einbauen.

Das innere Rohr auf Verbiegung und Kratzer absuchen. Wenn es nur leicht verbogen ist, kann es auf einer Presse gerichtet werden. Es wird jedoch empfohlen, das Rohr zu ersetzen.

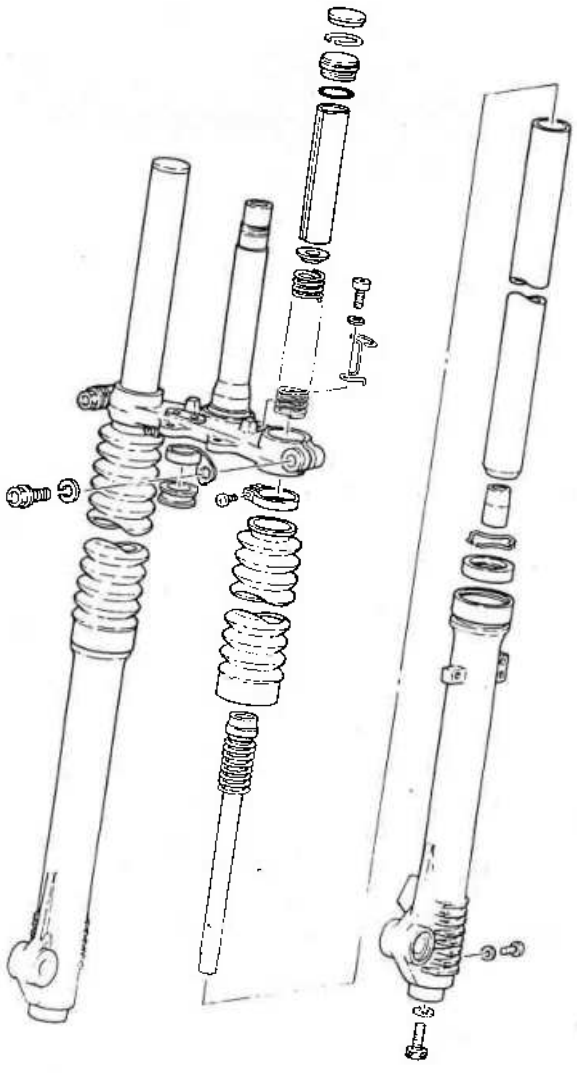


Bild 136
Vorderradgabel «YAMAHA XT 250»

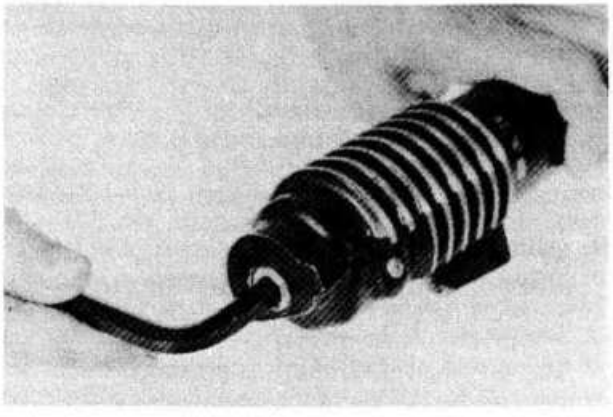


Bild 137

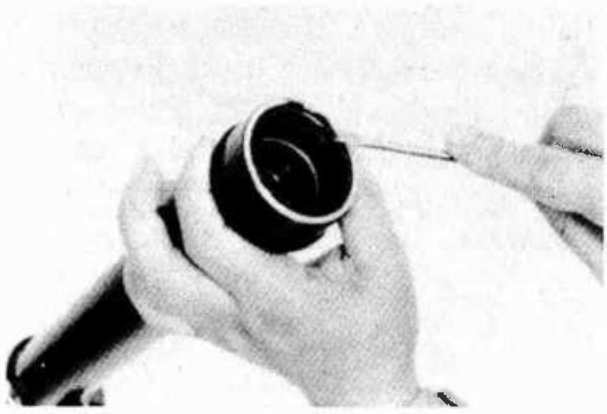


Bild 138

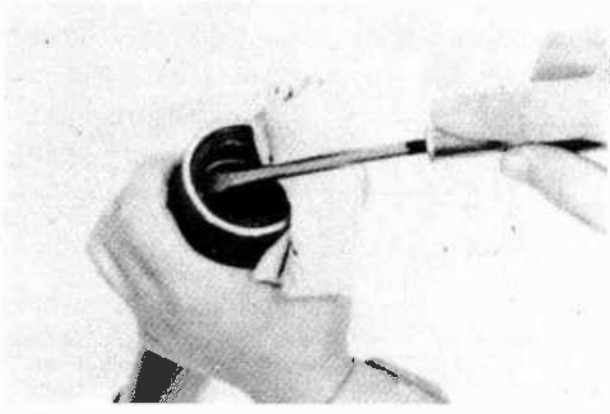


Bild 139

5.3.3 Zusammenbau und Einbau

Für das Zusammensetzen der Vorderradgabel ist die Reihenfolge für die Zerlegung umzukehren, unter Beachtung der folgenden Punkte:

- Vorderradgabel in die richtige Lage heben und die Befestigungsschrauben der unteren Gabelführung leicht anziehen. Angegebene Ölmenge (269 ± 2 cm^3 pro Gabelbein) durch die obere Öffnung in jedes Gabelbein einfüllen.
- Nach dem Einfüllen des Gabelöles, die äusseren Rohre auf- und abwärts bewegen, um das Öl zu verteilen.
- Die O-Ringe der Deckbolzen untersuchen und gegebenenfalls erneuern.
- Danach alle Klemmschrauben festziehen.
  - Obere Gabelführung 20 Nm
  - Untere Gabelführung 27 Nm

5.4 Hinterradschwinge

Die am Rahmen drehbar angelenkte Hinterrad-Schwinge stützt sich über zwei Stossdämpfer gegen den Rahmen-Hinterbau ab. Es handelt sich um eine pneumatische – mechanische Monocross – Aufhängung. Das Fahrverhalten des Fahrzeugs hängt ganz entscheidend von der einwandfreien Funktion der Bauteile ab:

- Das Schwingenlager muss leichtgängig arbeiten, darf jedoch weder fühlbares Radialspiel noch Axialspiel haben.
- Die Dämpferwirkung der beiden Federbeine muss gleichmässig sein. Es ist richtig, wenn die Dämpferwirkung beim Ausfedern stärker ist als beim Einfedern: Hier arbeitet der Stossdämpfer als Schwingungsdämpfer.

Die Teile der Hinterradschwinge sind in Bild 140 gezeigt.

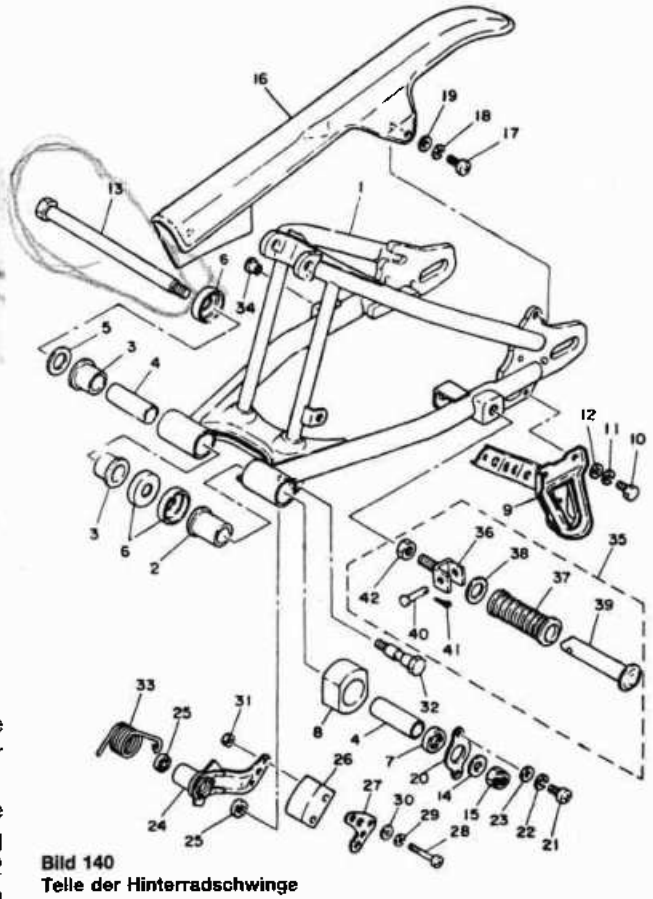


Bild 140
Teile der Hinterradschwinge

1 Hinterradschwinge
2 Nadellager
3 Nadellager
4 Hülse
5 Beilagescheibe
6 Lagerdeckel
7 Dichtung
8 Druckstück
9 Kettenschutz
10 Schraube
11 Sprengring
12 Dichtring
13 Lagerbolzen der Hinterradschwinge
14 Dichtscheibe
15 Schraube
16 Kettenschutzblech
17 Schraube
18 Federring
19 Scheibe
20 Flanschscheibe
21 Schraube
22 Federring
23 Scheibe
24 Kettenspanner-Andruckhebel
25 Beilagescheibe
26 Druckstück
27 Einsatzstück
28 Kreuzschlitzschraube
29 Federring
30 Scheibe
31 Schraube
32 Schraube
33 Gegendruckfeder
34 Mutter
35 Hintere Fussraste
36 Halterung
37 Gummi
38 Beilagescheibe
39 Fussraste
40 Gabelkopfbolzen
41 Sicherungssplint

5.4.1 Freies Spiel prüfen

- Hinterrad und Stossdämpfer ausbauen. Die Hinterradschwinge gemäss Bild 141 erfassen und danach versuchen, die Schwinge von links nach rechts zu bewegen. Dabei sollte das seitliche Spiel 1 mm nicht überschreiten.
- Die Schwinge ist auf Kegelrollenlager gelagert. Die Schwinge nach oben und unten bewegen, wobei sie sich leicht bewegen lassen sollte. Es dürfen keine Klemmpunkte, rauhe Stellen oder Anfressspuren, die eine Beschädigung der Lager anzeigen könnten, festgestellt werden.

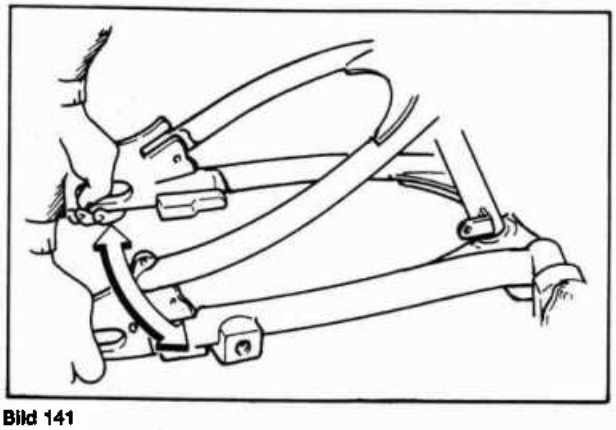


Bild 141

5.4.2 Aus- und Einbau

- Hinterrad ausbauen (Kapitel 6.2.1).
- Mutter am Drehzapfen der Hinterradschwinge lösen und den Drehzapfen mit einem langen Weichmetalldorn herausschlagen.
- Schwinge vorsichtig abnehmen und dabei auf die Lage der Abstandsscheiben, Lager und Öldichtungen achten.
- Alte Buchsen von beiden Seiten der Drehzapfenbohrung mit Hilfe des langen Dorns heraustreiben.

Der Einbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Die neuen Buchsen unter Benutzung einer Presse einpressen. Den Drehzapfen mit 65 Nm festziehen.

5.5 Hinterrad-Stossdämpfer

Die Teile des Stossdämpfers sind in Bild 142 gezeigt.

5.5.1 Zur Beachtung

Die Stossdämpfer des Hinterrades enthalten hochkomprimierten Stickstoff. Unbedingt die nachfolgenden Hinweise durchlesen, bevor Wartungsarbeiten an den Stossdämpfern durchgeführt werden. Der Hersteller kann nicht für Sach- und Personenschäden verantwortlich gemacht werden, die auf unsachgemässe Behandlung zurückzuführen sind.

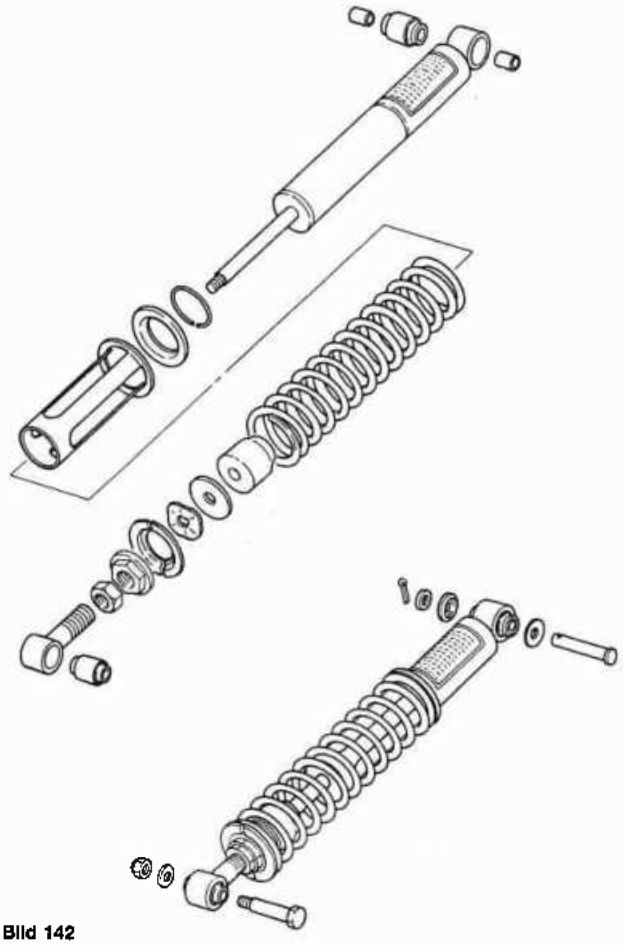


Bild 142
Teile des Hinterrad-Stossdämpfers

- Niemals den Sicherungsring oder das Lager am oberen Ende des Stossdämpferzylinders abzunehmen versuchen.
- Stossdämpfer niemals offenen Flammen oder hohen Temperaturen aussetzen, da es ansonsten zu Explosion des unter Druck stehenden Gases kommen kann.
- Zylinder niemals deformieren oder beschädigen. Ein beschädigter Zylinder vermindert die Dämpfwirkung.
- Falls die Stossdämpfer aus dem Gebrauch gezogen werden, muss das unter Druck stehende Stickstoffgas abgelassen werden. Dazu eine Bohrung mit 2 bis 3 mm Durchmesser ungefähr 10 bis 15 mm von der Unterkante des Zylinders in den Zylinder bohren.
- Schutzbrille für diese Arbeit tragen, um die Augen vor ausströmendem Gas und/oder Metallspänen zu schützen.

5.5.2 Stossdämpfer prüfen

- Hinterrad-Stossdämpfer vom Motorrad abnehmen.
- Sicherheitsmutter (1) lösen und danach drehen, um den Federsitz (2) zu lösen (Bild 143). Dieser Vorgang erleichtert den Ausbau der Feder.

- Feder nach unten drücken, Federkeile und Feder entfernen.
- Stange überprüfen; falls diese verbogen oder beschädigt ist, ersetzen.
- Auf Ölaustritt achten; falls Undichtigkeit festgestellt wird, den Stossdämpfer ersetzen.
- Stange bewegen und auf richtige Dämpfwirkung prüfen. Ein geringer Widerstand sollte bei der Abwärtsbewegung und ein beträchtlicher Widerstand bei der Aufwärtsbewegung verspürt werden.
- Feder und Führung einbauen und danach drehen, um den Federsitz wie in Bild 144 gezeigt einzustellen.
- Stossdämpfer am Motorrad einbauen, das Anzugsmoment beträgt 25 Nm.

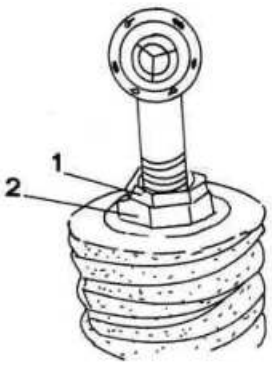


Bild 143

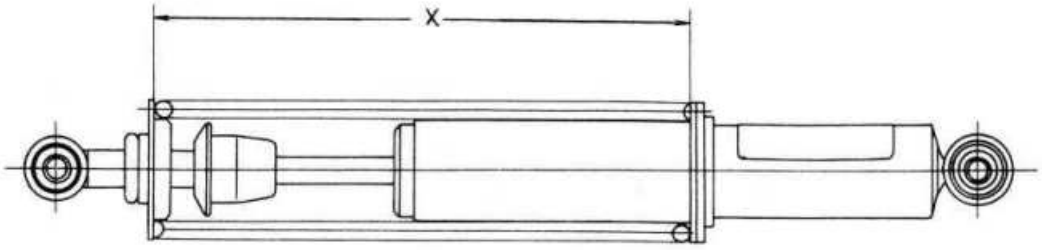


Bild 144
Federsitz des Stossdämpfers einstellen X = 275 – 290 mm

5.6 Sitzbank und Kotflügel

Die Befestigungsweisen von Sitzbank und Kotflügel sind aus den Bildern 145 und 146 ersichtlich. Allfällige Aus- und Einbauarbeiten bieten keine Probleme.

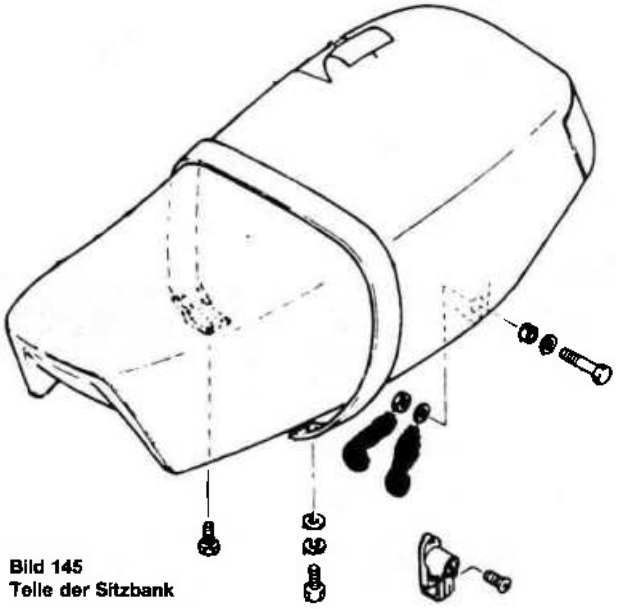


Bild 145
Teile der Sitzbank

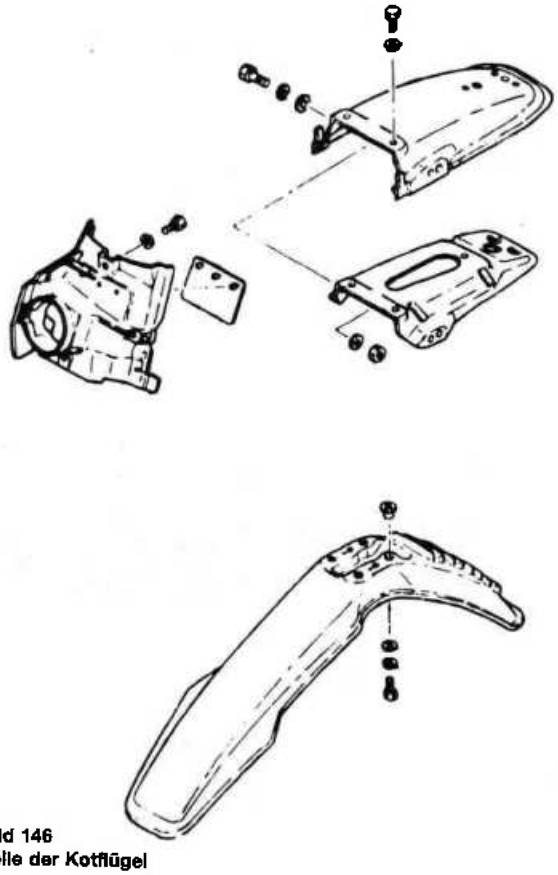


Bild 146
Teile der Kotflügel

5.7 Fehlerdiagnosen

Störung	*Ursache*	*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
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

6 Räder, Bremsen, Reifen

6.1 Vorderrad und Vorderradbremse

Die Teile des Vorderrades sind in Bild 146a gezeigt.

6.1.1 Ausbau

- Motorrad unterbocken, um das Vorderrad vom Boden abzuheben.
- Bremsseil am Handbremshebel abnehmen.
- Splint von der Vorderachse entfernen.
- Vorderachsmutter abschrauben.
- Vorderachse durch gleichzeitiges Drehen und Ziehen entfernen. Danach die Radeinheit aus der Vorderradgabel ziehen.

6.1.2 Teile überprüfen

- Rostspuren von der Vorderachse mittels Schmirgelleinen abschleifen. Danach die Vorderachse über eine Richtplatte rollen, um sie auf Verbiegung zu prüfen. Falls die Welle verbogen ist, diese ersetzen.
- Aussendurchmesser der Bremsbacken mit einer Schiebelehre messen (Bild 147). Der Sollwert liegt bei 130 mm, die Verschleissgrenze bei 126 mm. Blanke Stellen auf den Bremsbacken sind mit grobem Sandpapier zu beseitigen.
- Öl oder Kratzer auf der Innenfläche der Bremstrommel beeinträchtigen die Bremswirkung oder verursachen übermässige Betriebsgeräusche. Öl mit einem in Lackverdünner oder Lösungsmittel angefeuchteten Lappen entfernen. Kratzer durch leichtes und gleichmässiges Polieren mit Schmirgelleinen beseitigen.
- Bremsnockenwelle abnehmen und mit Fett schmieren. Falls die Nocke abgenutzt ist, ersetzen.
  Vor dem Abnehmen des Bremsnockenhebels eine Markierung am Hebel und an der Welle anbringen, um die richtige Einbaustellung für den Wiedereinbau rasch auffinden zu können.

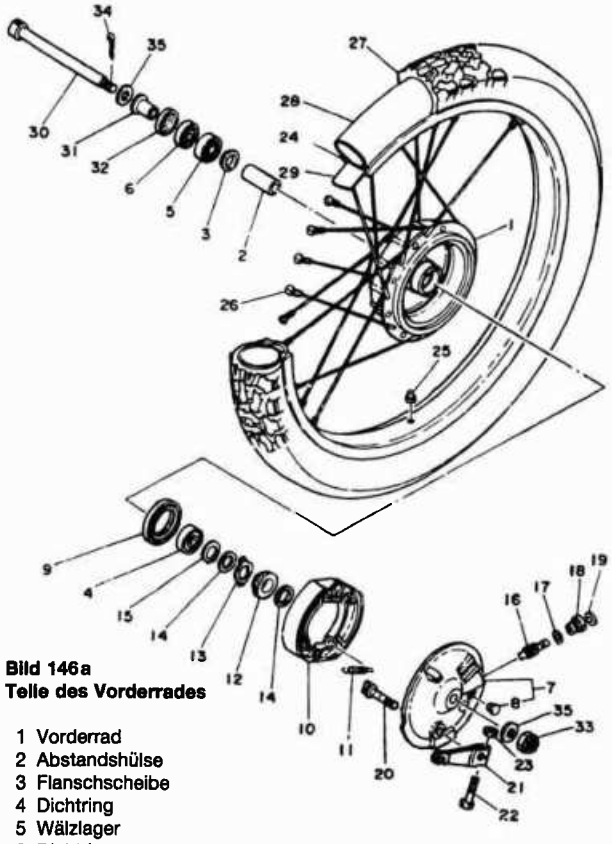


Bild 146a
Teile des Vorderrades

1 Vorderrad
2 Abstandshülse
3 Flanschscheibe
4 Dichtring
5 Wälzlager
6 Dichtring
7 Bremsankerplatte
8 Gegenmutter für Seilstellhülse
9 Wälzlager
10 Bremsbacken
11 Rückholfeder
12 Zahnrad für Tachoantrieb
13 Mitnehmerblech für Tachoantrieb
14 Anlaufscheibe
15 Sicherungsring
16 Schneckenwelle für Tachoantrieb
17 Anlaufscheibe
18 Einschraubhülse
19 O-Ring
20 Bremsnocken
21 Bremshebel
22 Klemmschraube
23 Mutter
24 Tiefbettfelge
25 Ventil
26 Stahlspeiche
27 Reifen
28 Schlauch
29 Felgenband
30 Vorderachsbolzen
31 Abstandshülse
32 Staubkappe
33 Sechskantmutter für Vorderachsbolzen
34 Sicherungsstift
35 Flanschscheibe

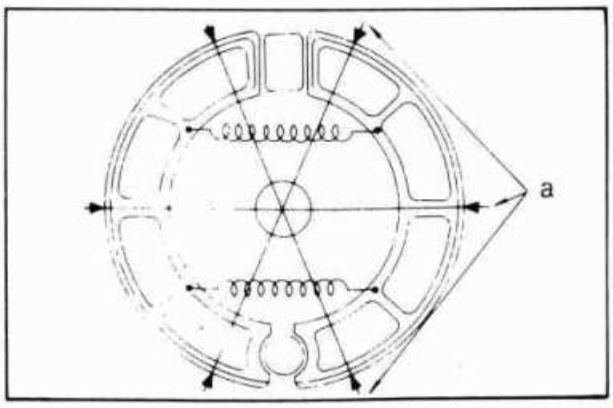


Bild 147
Messstellen (a) der Bremsbacken

6.1.3 Radlager auswechseln

Falls die Radlager der Radnabe zu viel Spiel erlauben oder das Rad nicht ruhig läuft, die Radlager wie folgt auswechseln.

- Aussenseite der Radnabe gründlich reinigen.
- Die Abstandshülse zur Seite drücken (die Hülse ist «schwimmend» zwischen den Lagern angeordnet) und mit Hilfe eines weichen Metalldorns und eines Hammers das Radlager durch gleichmässig um Umfang verteilte Schläge austreiben. Beide Lager können auf die gleiche Weise ausgebaut werden.
- Um ein Radlager einzubauen, die obige Reihenfolge sinngemäss umkehren. Vor dem Einbau jedoch unbedingt das Lager einfetten. Zum Eintreiben des Lagers ist eine Hülse zu verwenden, die dem Durchmesser des äusseren Laufringes entspricht.

6.1.4 Vorderrad einbauen

Das Vorderrad ist in sinngemäss umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus (Kapitel 6.1.1) in die Gabel einzubauen, wobei jedoch die folgenden Punkte zu beachten sind:

- Darauf achten, dass der Vorsprung am äusseren Gabelrohr in den Schlitz der Bremsankerplatte eingreift.
- Die Achsmutter mit 106 Nm anziehen. Einen neuen Splint einsetzen und die Enden umbiegen.

6.1.5 Vorderradbremse prüfen und einstellen

Siehe dazu die Beschreibung in Kapitel 2.9.

6.2 Hinterrad und Hinterradbremse

Die Teile des Hinterrades sind in Bild 148 gezeigt.

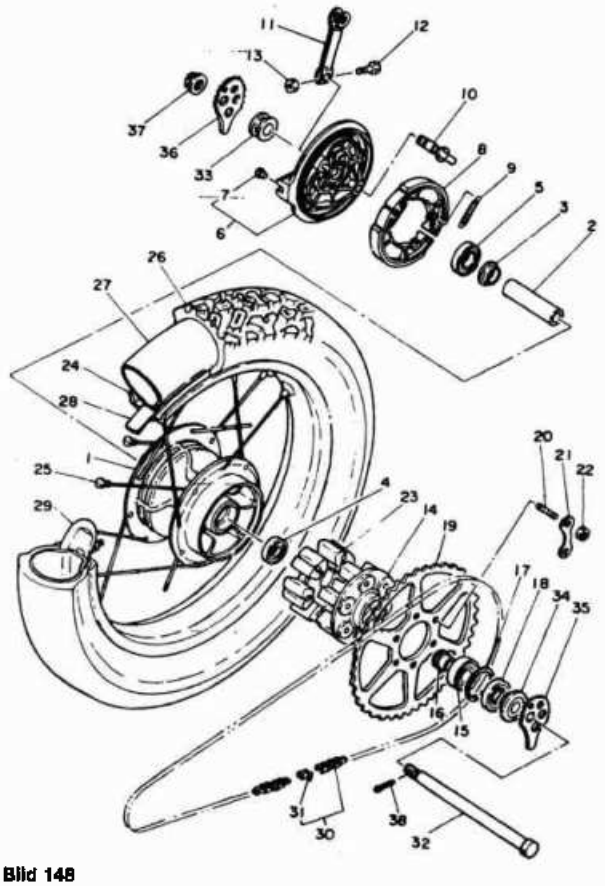


Bild 148
Teile des Hinterrades

1 Hinterrad
2 Abstandshülse
3 Flanschscheibe
4 Ringrillenlager
5 Ringrillenlager
6 Bremsankerplatte
7 Abgesetzte Schraube für Strebe
8 Bremsbacken
9 Rückholfeder
10 Bremsnocken
11 Bremshebel
12 Nachstellschraube
13 Mutter
14 Mitnehmerplatte
15 Lager
16 Dichtring
17 Sicherungsring
18 Wellendichtung
20 Stift
21 Blechsicherung
22 Sechskantschraube
23 Antriebsdämpfer
24 Tiefbettfelge
25 Speiche
26 Reifen
27 Schlauch
28 Felgenband
29 Tiefbettfelge
30 Kette
31 Kettenschloss
32 Hinterachsbolzen
33 Abstandhülse
34 Abstandhülse
35 Kettenspanner
36 Kettenspanner
37 Sechskantmutter für Hinterachsbolzen

6.2.1 Hinterrad ausbauen

- Zuerst die Flügelmutter und die Rückzugsfeder von der Bremsstange abnehmen. Danach die Bremsstange und den Stift vom Nockenhebel entfernen, indem diese Teile durch Ziehen getrennt werden.
- Splint aus der Hinterachsmutter entfernen und die Achsmutter abschrauben.
- Für den Ausbau des Hinterrades muss die Antriebskette nicht unbedingt getrennt werden. Falls die Antriebskette getrennt wird, ist das Kettentrennwerkzeug (Spezialwerkzeug) zu verwenden (siehe Kapitel 3.1.1).

Jedesmal wenn die Kette getrennt wird, muss das Kettenschloss erneuert werden.

- Danach die Achsmutter der Hinterradachse abschrauben.
- Hinterradeinheit, Hülse, Kettenspanner usw. können durch Herausziehen der Hinterradachse abgenommen werden.

6.2.2 Teile überprüfen

- Rostspuren von der Vorderachse mittels Schmirgelleinen abschleifen. Danach die Vorderachse über eine Richtplatte rollen, um sie auf Verbiegung zu prüfen. Falls die Welle verbogen ist, diese ersetzen.
- Aussendurchmesser der Bremsbacken mit einer Schiebelehre messen (Bild 147). Der Sollwert liegt bei 130 mm, die Verschleissgrenze bei 126 mm. Blanke Stellen auf den Bremsbacken sind mit grobem Sandpapier zu beseitigen.
- Öl oder Kratzer auf der Innenfläche der Bremstrommel beeinträchtigen die Bremswirkung oder verursachen übermässige Betriebsgeräusche. Öl mit einem in Lackverdünner oder Lösungsmittel angefeuchteten Lappen entfernen. Kratzer durch leichtes und gleichmässiges Polieren mit Schmirgelleinen beseitigen.
- Bremsnockenwelle abnehmen und mit Fett schmieren. Falls die Nocke abgenutzt ist, ersetzen. Vor dem Abnehmen des Bremsnockenhebels, eine Markierung am Hebel und an der Welle anbringen, um die richtige Einbaustellung für den Wiedereinbau rasch auffinden zu können.

6.2.3 Radlager auswechseln

Falls die Radlager der Radnabe zu viel Spiel erlauben oder das Rad nicht ruhig läuft, die Radlager wie folgt auswechseln.

- Aussenseite der Radnabe gründlich reinigen.
- Die Abstandshülse zur Seite drücken (die Hülse ist «schwimmend» zwischen den Lagern angeordnet) und mit Hilfe eines weichen Metalldorns und eines Hammers das Radlager durch gleichmässig am Umfang verteilte Schläge austreiben. Beide Lager können auf die gleiche Weise ausgebaut werden.
- Um ein Radlager einzubauen, die obige Reihenfolge sinngemäss umkehren. Vor dem Einbau jedoch unbedingt das Lager einfetten. Zum Eintreiben des Lagers ist eine Hülse zu verwenden, die dem Durchmesser des äusseren Laufringes entspricht.

6.2.4 Hinterrad einbauen

- Rad, Welle, Ring, Kette, Spanner und Achs-Wellenmutter anbringen. Letztere mit 106 Nm festziehen.
- Antriebskette und Bremsstange verbinden.
- Danach die Antriebskette einstellen (Kapitel 2.11).
- Hinterradbremse einstellen (Kapitel 2.10).

6.3 Räder und Reifen

6.3.1 Auf lose Speichen prüfen

Lose Speichen sind festzustellen, wenn die Maschine aufgebockt wird, so dass die Räder frei drehen können. Rad langsam drehen und gleichzeitig den Metallschaft eines schweren Schraubenziehers von jeder Speiche abprallen lassen. Wenn alle Speichen ungefähr gleichmässig festgezogen sind, muss der durch den Aufprall des Schraubenziehers entstehende Ton an allen Speichen gleich sein. Wenn eine Speiche einen dumpfen Ton abgibt, diese Speiche auf Lockerung prüfen.

6.3.2 Reifen überprüfen

Siehe dazu die Beschreibung in Kapitel 2.12.

6.3.3 Reifen abnehmen und aufziehen

- Zu irgendeinem Zeitpunkt wird sich die Notwendigkeit ergeben, die Reifen infolge eines Reifenschadens oder aufgrund von Verschleiss abzunehmen und zu ersetzen. Für den Unerfahrenen stellt Reifenwechsel eine schwierige Aufgabe dar; wenn jedoch ein paar einfache Regeln beachtet werden, und die erforderliche Vorgehensweise bekannt ist, ist der ganze Vorgang überraschend einfach. Im Falle eines Reifenschadens wird zuerst die Ursache festgestellt und die schadhafte Stelle gekennzeichnet, damit das Loch im Luftschlauch leicht aufgefunden werden kann (Bilder 149 und 150).
- Damit der Reifen von einem Laufrad abgenommen werden kann, wird das entsprechende Rad zuerst ausgebaut.
- Durch Herausnehmen des Ventileinsatzes die Luft aus dem Reifen ablassen und den Reifenwulst dann, wenn der Luftschlauch vollständig entleert ist, beidseitig ins Tiefbett hineindrücken. Die Ventilmutter abdrehen und das Ventil in den Reifen hineindrücken.
- Dicht am Ventilsitz ein Montiereisen einführen und den Reifenwulst über das Felgenhorn hebeln. Hierbei darf nur wenig Kraft aufgewendet werden, stösst man auf Widerstand, ist dies wahrscheinlich eine Folge der Tatsache, dass die Reifenwulste noch nicht rundherum im Tiefbett der Felgen liegen. Ist der Reifenwulst erst einmal über das Felgenhorn gehoben, ist es leicht, ihn um die ganze Felge herum abzuheben, so dass der Reifen schliesslich auf einer Seite vollständig abgehoben ist. Nun kann der Luftschlauch herausgezogen werden.
- Beginnend mit der anderen Seite des Rades wird der andere Reifenwulst über das am weitesten entfernt liegende Felgenhorn gehebelt. Es wird um die Felge herum weitergearbeitet, bis der Reifen vollständig von der Felge abgenommen ist.



Bild 149
Reifen abnehmen

A Die Luft ablassen und das Montiereisen in Ventilnähe ansetzen
B Den Reifenwulst mit zwei Montiereisen über das Felgenhorn hebeln
C Liegt der erste Reifenwulst frei, wird der Reifen wie gezeigt abgenommen

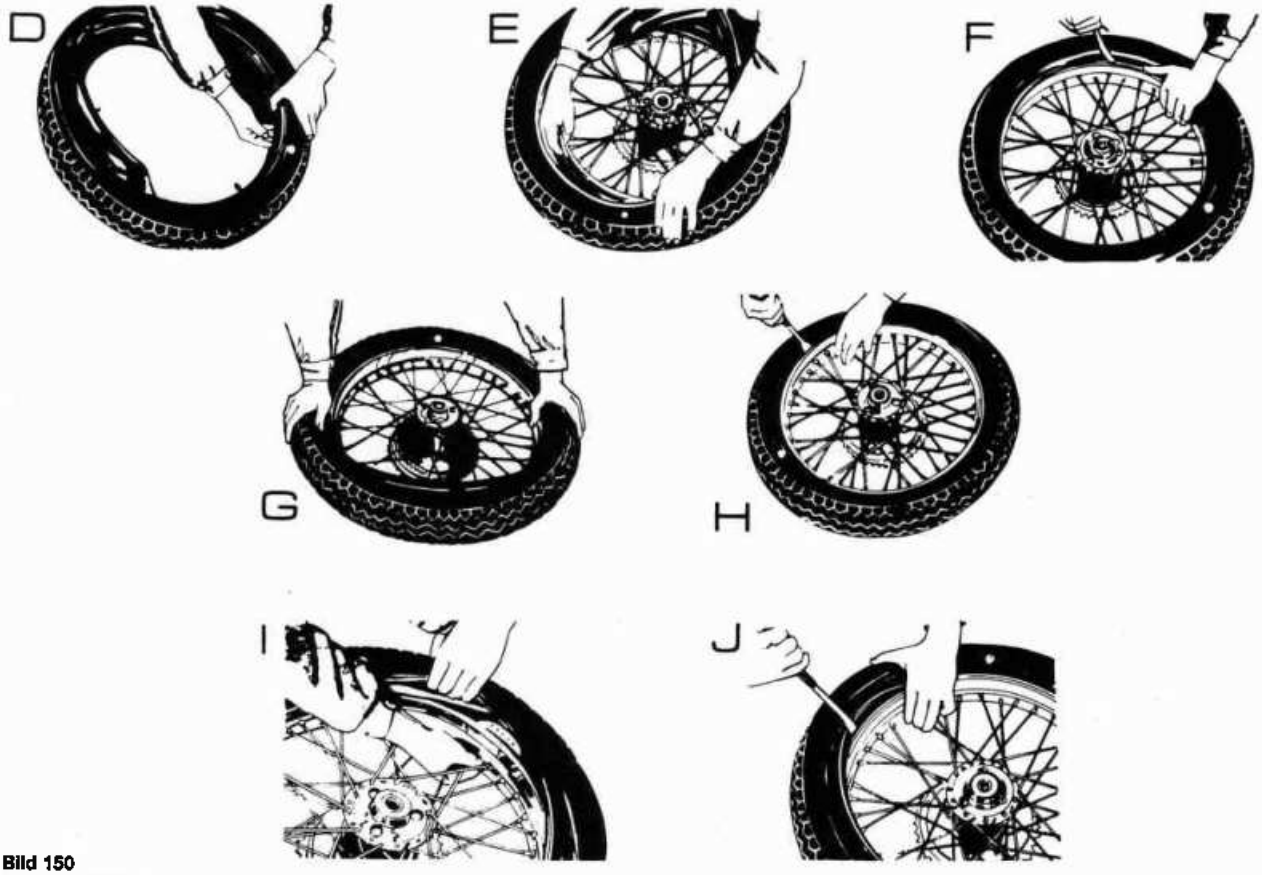


Bild 150
Reifen aufziehen

D Den Schlauch aufpumpen und in den Reifen einlegen
E Den Reifen auf die Felge legen und das Ventil in das Ventilloch in der Felge einführen
F Den ersten Reifenwulst über das Felgenhorn drücken und den letzten Teil mit dem Montiereisen hinüberhebeln
G Auf ähnliche Weise mit dem zweiten Wulst verfahren. Zuletzt wird der Reifen am Ventil über das Felgenhorn gehebelt
H Vor Beendigung des letzten Arbeitsgangs Ventil und Schlauch nach oben in den Reifen drücken, um ein Einklemmen zu vermeiden

- Hat eine Beschädigung des Luftschlauches das Abnehmen des Reifens erforderlich gemacht, wird der Luftschlauch aufgepumpt und zum Auffinden der undichten Stelle in eine Schüssel mit Wasser getaucht. Die undichte Stelle kennzeichnen und die Luft aus dem Schlauch wieder ablassen. Den Schlauch trocknen und den Bereich um die Beschädigung herum mit einem in Benzin getauchten Lappen reinigen. Ist die gereinigte Fläche getrocknet, wird Gummilösung aufgetragen, die man antrocknen lässt bevor der Schutzüberzug vom Flikken abgezogen und der Flicken selbst auf diese Fläche geklebt wird.
- Es ist am besten, wenn man einen selbstvulkanisierenden Flicken aufsetzt, der eine sehr dauerhafte Reparatur darstellt. Es ist darauf zu achten,

dass es nach dem Antrocknen des Flickens erforderlich sein kann, eine Schutzschicht von seiner aussen liegenden Fläche abzuziehen. Es kann weiterhin sein, dass aus synthetischem Gummi hergestellte Luftschläuche eine besondere Art von Flikken und Klebelösungen benötigen, um ein zufriedenstellendes Haften zu erreichen.

- Vor dem Wiederaufziehen des Reifens ist die Innenfläche zu kontrollieren, damit sichergestellt wird, dass der Gegenstand, der den Reifenschaden verursacht hat, nicht mehr vorhanden ist. Auch die Aussenseite des Reifens, besonders der Profilbereich, ist zu kontrollieren, damit sichergestellt wird, dass kein Fremdkörper eingedrungen ist, der eine erneute Beschädigung des Luftschlauches bewirken kann.
- Wenn der Luftschlauch bereits wiederholt geflickt worden ist, oder wenn ein Riss oder ein grosses Loch vorhanden ist, sollte dieser Luftschlauch ausgeschieden und durch einen neuen ersetzt werden. Schnelles Austreten von Luft aus einem Reifen kann einen Unfall verursachen, und zwar besonders dann, wenn sich dies beim Vorderrad ereignet.
- Beim Aufziehen des Reifens wird der Luftschlauch ausreichend aufgepumpt, damit er gerade eben eine runde Form erhält. Danach wird er so in den Reifen hineingedrückt, dass er vollständig von diesem umschlossen ist. Den Reifen im Winkel auf das Rad legen und das Ventil durch das Loch in der Felge hindurchführen. Die Ventilmutter ein paar Gewindegänge weit aufdrehen, und zwar so, dass es gerade ausreicht, um das Ventil in seiner richtigen Lage zu halten.
- Den Reifenwulst an der am weitesten vom Ventil entfernt liegenden Stelle über das Felgenhorn drücken, bis er vollständig im Tiefbett liegt. Auf diese Weise wird um den ganzen Reifen herum gearbeitet, bis eine Seite des Reifens auf der Felge liegt. Es kann am Ende erforderlich werden,ein Montiereisen zu benutzen.
- Kontrollieren, dass am Ventil keine Zugspannung vorhanden ist und wieder mit der am weitesten vom Ventil entfernten Stelle beginnen und den anderen Reifenwulst über das Felgenhorn drücken. Die Arbeit in dem dicht am Ventil liegenden Bereich beenden, wobei das Ventil so weit in den Reifen hineingedrückt wird, bis die Ventilmutter an der Felge anliegt. Hierdurch wird sichergestellt, dass der Luftschlauch dann, wenn der letzte Teil des Reifenwulsts mit einem Montiereisen über das Felgenhorn gehebelt wird, nicht eingeklemmt werden kann.
- Kontrollieren, ob der Luftschlauch nicht an irgendeiner Stelle eingeklemmt ist. Den Schlauch wieder aufpumpen und kontrollieren, dass der Reifen ordnungsgemäss auf der Felge sitzt. Auf beiden Seiten muss sich eine dünne Gummileiste um die Reifenflanke ziehen, die an allen Punkten den gleichen Abstand vom Felgenhorn hat. Sitzt der Reifen ungleichmässig auf der Felge, lässt man das Rad nach Erreichen des vorgeschriebenen Reifendrucks auf und ab springen. Es ist wahrscheinlich, dass der Felgenwulst auf einer Seite nicht vollständig aus dem Tiefbett herausgezogen worden ist.
- Das Aufziehen eines Reifens wird durch einpudern der Reifenflanken, besonders in der Umgebung der Wulste, mit einer dicken Schicht Talkum erleichtert. Auch Seifenlösung kann mit gutem Erfolg benutzt werden.
- Es darf nie ein Reifen aufgezogen werden, dessen Profilfläche oder Flanken beschädigt sind. Abgesehen von den Vorschriften des Gesetzgebers, besteht eine sehr grosse Gefahr, dass der Reifen platzt, was bei jedem Zweirad ernsthafte Folgen nach sich ziehen kann.
- Reifen müssen immer den empfohlenen Reifendruck aufweisen und dürfen nie einen zu geringen oder zu hohen Luftdruck haben. Der jeweils richtige Reifendruck wird in Kapitel 1.5.9 angegeben. Wird das Motorrad im Soziusbetrieb gefahren, ist der Druck des hinteren Reifens entsprechend der Empfehlung zu erhöhen.
- Ein Reifenventil wird selten schadhaft; aber es empfiehlt sich vor dem Abnehmen eines Reifens immer, zu kontrollieren, ob das Ventil selbst vielleicht undicht ist. Es darf nicht vergessen werden, die Staubkappe, die eine wirksame zweite Dichtung darstellt, auf das Ventil zu schrauben.
- Nach dem Wiederaufziehen eines Reifens ist der einwandfreie Rundlauf des Rades zu kontrollieren, der durch ein Wiederaufziehen der gleichen Dicke verändert worden sein kann.
- Als Gleitmittel für die Erleichterung der Reifenmontage kann z.B. Contifix verwendet werden.

Anmerkung: Die Reparatur des Luftschlauches stellt nur eine behelfsmässige Lösung dar. Er muss bei der erstbesten Gelegenheit erneuert werden (Reifen und Schlauch vom gleichen Hersteller).

6.3.4 Reifenventile und Staubkappen

- Reifenventile werden selten schadhaft; aber wenn sie lange benutzt worden sind, empfiehlt es sich, die Ventileinsätze zu erneuern. Wenn ein Reifen Druck verliert, kann man kontrollieren, ob ein Ventil undicht ist, indem man etwas Speichel auf das Ventilende bringt und beobachtet, ob sich Luftblasen bilden.
- Nachdem ein Reifen wieder aufgezogen worden ist, wird oft vergessen, die Staubkappe aufzudrehen, obwohl sie eine wichtige doppelte Funktion erfüllt. Erstens verhindert sie, dass Schmutz oder andere Fremdkörper in das Ventil hineingeraten und dazu führen, dass das Ventil sich nach der nächsten Luftdruck-Kontrolle nicht schliesst. Zweitens sind sie eine wirksame zweite Dichtung; so dass in dem Falle, dass das Reifenventil sich nicht schliesst, keine Luft verlorengeht.

- Bei einzelnen Fällen plötzlichen Reifendruck-Verlusts bei hohen Geschwindigkeiten hat man nachgewiesen, dass dies eine Folge der nicht vorhandenen Staubkappe war. Die Zentrifugalkraft hatte dazu geführt, dass sich das Ventil von seinem Sitz abhob, und es war keine zweite Dichtung vorhanden, weil die Staubkappe fehlte. Die Luftschläuche von Rennreifen haben eine Vorkehrung gegen Vorkommnisse dieser Art, weil die Ventileinsätze mit starken Druckfedern ausgerüstet sind. Bei normalen Luftschläuchen ist dies jedoch nicht der Fall, weshalb die Staubkappe erforderlich ist.
- Es ist darauf zu achten, dass dann, wenn zum ersten Male eine Staubkappe aufgedreht wird, das Rad eventuell neu ausgewuchtet werden muss.

6.3.5 Radflucht

- Das Hinterrad muss genau mit dem Vorderrad fluchten. Zur Prüfung der Radflucht wird am besten eine lange Holzlatte verwendet, die beidseitig am Hinterrad angelegt wird. Wenn die Räder genau in einer Linie zueinander stehen, hat die Latte beidseitig den gleichen Abstand vom Reifen des Vorderrades (dieser ist etwas schmäler als derjenige des Hinterrades).
- Abweichungen mit Hilfe der Kettenspanner beseitigen.

6.4 Antriebskette und Antriebskettenrad

6.4.1 Antriebskette

Siehe dazu die Beschreibung in Kapitel 2.11.

6.4.2 Antriebskettenrad

- Hinterrad ausbauen (Kapitel 6.2.1).
- Lasche der Sicherungsscheibe mit einem stumpfen Meissel gerade biegen. Danach die Sicherungsmutter abschrauben und die Sicherungsscheibe und das Kettenrad abnehmen.
- Kettenrad danach gleich wie für das Antriebskettenrad auf Verschleiss prüfen.
- Kettenrad auf Rundlauf prüfen. Falls es verbogen ist, ersetzen.
- Beim Wiedereinbau darauf achten, dass das Kettenrad und der Kettenradsitz sauber sind. Danach die Befestigungsschrauben kreuzweise mit 30 Nm festziehen. Anschliessend die Laschen der Sicherungsscheiben völlig gegen die Schlüsselflächen der Befestigungsmuttern biegen.

6.5 Störungssuche

Störung	*Ursache*	*Behebung*
Vorderrad «hämmert», Lenker schwingt hin und her	Vorderrad weist Seiten- und/oder Höhenschlag auf	Rad in Drehung versetzen und Rundlauf überprüfen. Neue Felge einspeichen, wenn Zentrieren keine Abhilfe bringt
	Starke Unwucht	Laufrad sorgfältig auswuchten
	Reifen sitzt nicht gerade auf der Felge	Reifensitz überprüfen und ggf. korrigieren
	Radlager verschlissen, Spiel	Lager auf Spiel überprüfen, nachstellen oder erneuern
Maschine beschleunigt schlecht, erhöhter Kraftstoffverbrauch	Vorderrad- und/oder Hinterradbremse schleifen	Heisse Trommel liefert den Beweis. Bremse korrekt einstellen.
Hinterradbremse greift scharf, blockiert sofort	Bremstrommel unrund	Bremstrommel durch Fachmann leicht ausdrehen lassen (Verschleissgrenze beachten!)
Bremsen lösen nicht, schleifen auch nach Loslassen der Betätigungshebel	Bremsschlüsselwelle in Bohrung festkorrodiert	Welle gängig machen, korrodierte Bestandteile erneuern
	Rückholfedern der Bremsbacken erlahmt oder gebrochen	Federn erneuern

7 Die elektrische Anlage

7.1 Die Zündanlage

Die «YAMAHA XT 250» ist mit einem Schwungradmagnetzünder CDI-System ausgerüstet. Bild 151 zeigt einen Schaltplan der Zündanlage.

7.1.1 Zündzeitpunkt

Siehe dazu die Beschreibung in Kapitel 2.14.

7.1.2 Widerstandsprüfung der Spulenwindung

Mit einem Taschenprüfgerät oder einem gleichwertigen Ohmmeter den Widerstand und Durchgang der Spannungsspulenwindungen und Aufnahmespulenwindungen prüfen.

- Widerstand der Ladespule (Br–R):
  490 ±10% Ohm bei 20°C.
- Widerstand der Aufnahmespule (W/R–W/G):
  215 ±10% Ohm bei 20°C.

7.1.3 CDI-Einheit prüfen

Unter Verwendung eines Yamaha-Taschenprüfgerätes kann die CDI-Einheit auf Fehlzündung und schwache Funken geprüft werden.

Die Tabelle auf Seite 86 zeigt charakteristische Angaben, welche durch einen Taschenprüfungstest erhalten wurden. Diese Angaben können je nach Verwendung des Prüfgerätes oder der CDI-Einheit Abweichungen unterliegen. Dies anhand des eigenen inneren Widerstandes des Prüfgerätes oder der inneren Eigenschaft der CDI-Einheit.

7.1.4 Aufnehmerspule erneuern

Unter Bezug auf Bild 152:

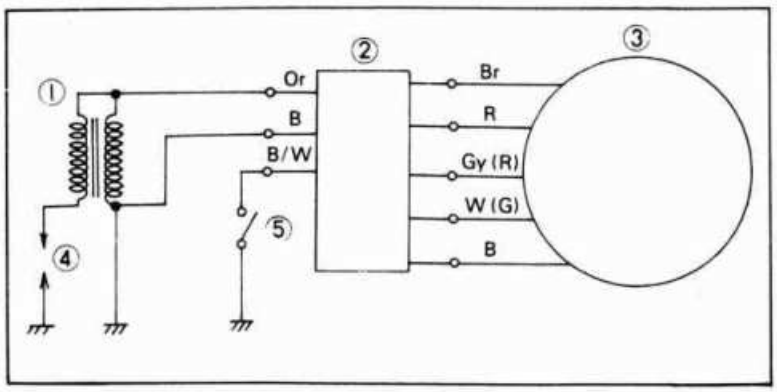
- Einen fehlerhaften Aufnehmer durch Lösen der zwei Flachkopfhalteschrauben abnehmen.
- Schutzrohr verschieben, um die Lötverbindung freizulegen. Lötverbindung schmelzen, um die Verbindung zu trennen.
- Die Leitungen eines neuen Aufnehmers an den obigen Verbindungsstellen einlöten.
- Vorübergehend den neuen Aufnehmer in seine Stellung einbauen, aber so weit als möglich ausserhalb des Rotors.
- Den Rotor so einstellen, dass der angebrachte Vorsprung auf den Aufnehmer gerichtet ist. Unter Verwendung einer Fühlerlehre einen Luftspalt von 0,8 mm zwischen dem Vorsprung und dem Aufnehmer gewähren. Danach den Aufnehmer in dieser Stellung sichern.

Bild 151
Schaltplan der Zündanlage

1 Zündspule
2 CDI-Einheit
3 Schwungmagnetzünder
4 Zündkerze
5 Motorstoppschalter

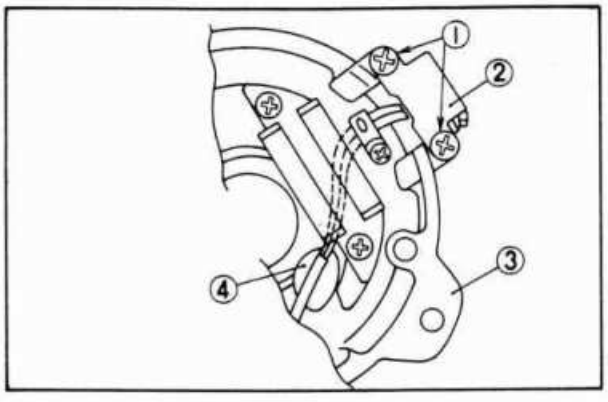
Kabelfarben

B = schwarz
Br = braun
B/W = schwarz/weiss
Gy = grün/gelb
Or = orange
R = rot
W = weiss



Prüfung der C.D.I.-Einheit		Pluskabel ⊕ des Prüfgerätes							
		Br	W/G	W/R	R	B	B/W	O	B
Minuskabel ⊖ des Prüfgerätes	Br		Hunderte von KΩ → ∞	Hunderte von KΩ → ∞	Hunderte von KΩ → ∞	Hunderte von KΩ → ∞	0	Hunderte von KΩ → ∞	Hunderte von KΩ → ∞
	W/G	130 KΩ		130 KΩ	130 KΩ	75 KΩ	130 KΩ	Hunderte von KΩ → ∞	75 KΩ
	W/R	130 KΩ	130 KΩ		130 KΩ	75 KΩ	130 KΩ	Hunderte von KΩ → ∞	75 KΩ
	R	Zehner KΩ Hunderte von KΩ	Zehner KΩ Hunderte von KΩ	Zehner KΩ Hunderte von KΩ		Zehner KΩ → 100 KΩ	Zehner KΩ Hunderte von KΩ	Hunderte von KΩ → ∞	Zehner KΩ → 100 KΩ
	B	5 KΩ	5 KΩ	5 KΩ	5 KΩ		5 KΩ	Hunderte von KΩ → ∞	0
	B/W	0	Hunderte von KΩ → ∞	Hunderte von KΩ → ∞	Hunderte von KΩ → ∞	Hunderte von KΩ → ∞		Hunderte von KΩ → ∞	Hunderte von KΩ → ∞
	O	15 KΩ	15 KΩ	15 KΩ	15 KΩ	5 KΩ	15 KΩ		5 KΩ
	B	5 KΩ	5 KΩ	5 KΩ	5 KΩ	0	5 KΩ	Hunderte von KΩ → ∞	

Der Kontrollstromkreis der Zündzeiteinstellung kann mit diesem Vorgang nicht geprüft werden.
In der Tabelle wird ein Unterbruch von mehr als 30 Minuten für das Messen von «Hunderte von KΩ → ∞» und ein Unterbruch von mehr als einer Minute für das Messen von «Zehner KΩ → Hunderte von KΩ» benötigt.



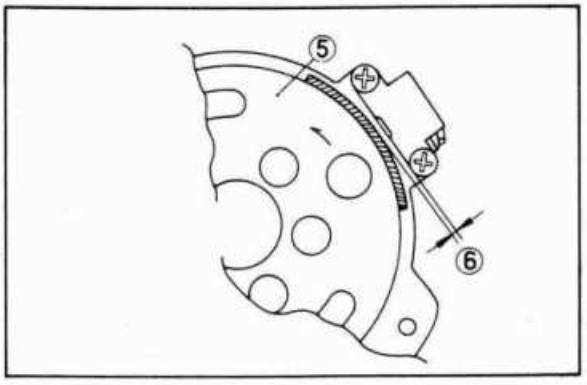


Bild 152
Aufnehmerspule erneuern

1 Flachkopfschraube
2 Aufnehmerspule
3 Grundgestelleinheit
4 Eingelötete Verbindungsstelle
5 Schwungmagnetzünder
6 Luftspalt (nicht weniger als 0,8 mm)

7.1.5 Zündfunkenstrecke prüfen

Die gesamte Zündanlage kann mit dem Elektrotester auf Fehlzündungen und schwache Zündfunken geprüft werden.
Wenn der Zündfunke auf einer ausreichenden Zündfunkenstrecke überspringt, kann die Zündanlage als in Ordnung angesehen werden. Falls nicht, müssen die einzelnen Bauteile geprüft werden, bis die Ursache festgestellt ist.

- Motor gründlich warmlaufen lassen, so dass alle elektrischen Bauteile Betriebstemperatur haben.
- Motor abschalten und den Tester gemäss Bild 153 anschliessen.
- Motor anwerfen und die Funkenstrecke vergrössern, bis Fehlzündungen auftreten. (Bei verschiedenen Drehzahlen zwischen Leerlauf und rotem Bereich prüfen.) Die Mindestfunkenstrecke beträgt 5 mm.

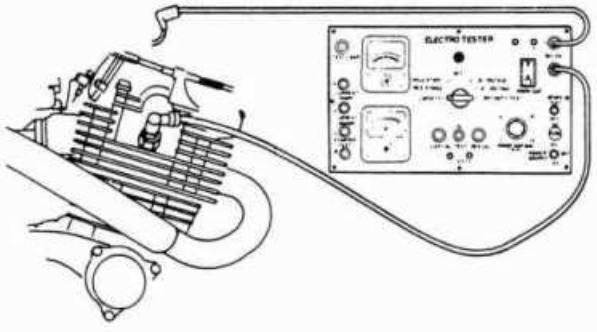


Bild 153

7.1.6 Zündspulenfunkenstrecke prüfen

- Kraftstofftank ausbauen und die Zündspule vom Kabelbaum und der Zündkerze trennen.
- Elektrotester gemäss Bild 154 anschliessen.
- Voll aufgeladene Batterie (6 V) an den Tester anschliessen.
- Funkenstreckenschalter drehen und die Funkenstrecke vergrössern bis Fehlzündungen auftreten. Die Mindestfunkenstrecke beträgt 6 mm.

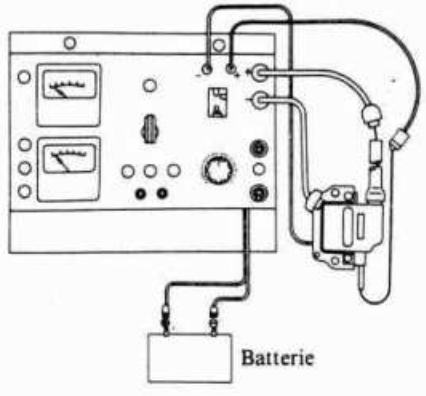


Bild 154

7.1.7 Widerstand der Zündspule prüfen

Mit Hilfe des Taschenprüfgerätes oder eines gleichwertigen Widerstandsmessers die Primär- und Sekundärwicklungen der Zündspule auf Stromdurchgang prüfen und den Wicklungswiderstand messen (Bild 155).

- Primärwicklungs-Widerstand: 1,0 Ohm ± 15% bei 20°C
- Sekundärwicklungs-Widerstand: 5,9 Ohm ± 15% bei 20°C

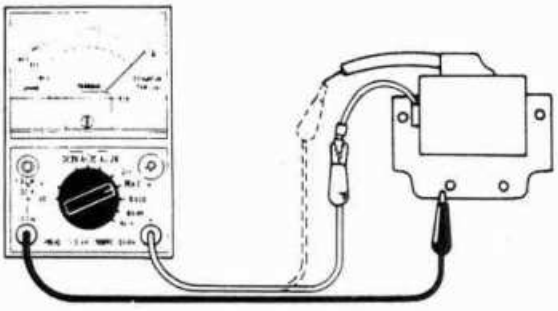


Bild 155

7.1.8 Zündkerzen

Siehe dazu die Beschreibung in Kapitel 2.15.

7.2 Ladesystem

7.2.1 Batterie

Siehe dazu die Beschreibung in Kapitel 2.16.

7.2.2 Ladeleistung prüfen

- Seitendeckel abnehmen und den Anschluss des roten Batteriekabels freilegen.
- Ein Gleichstrom-Voltmeter gemäss Bild 156 anschliessen.
- Zündschalter auf Position «ON» stellen, den Motor anwerfen und die Spannung ablesen.
- Auf Nachtfahrt umschalten (Leuchten und Scheinwerfer einschalten) und die Spannungsanzeige ablesen. Sollwerte siehe Bild 157.

7.2.3 Siliziumgleichrichter prüfen

Der Gleichrichter muss sowohl bei normalem als auch bei umgekehrtem Anschluss geprüft werden (Bild 158).

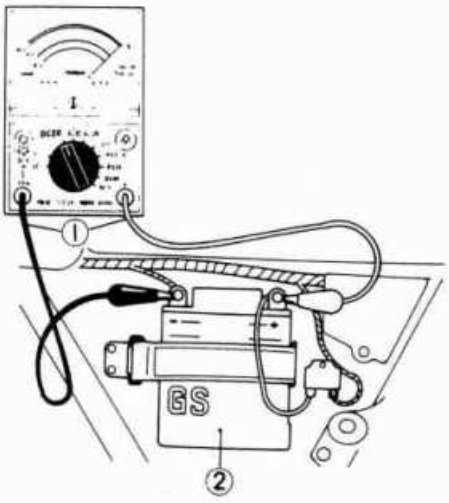


Bild 156
Ladeleistung prüfen

1 Leistungskabel 2 Batterie

Prüfungsteil	Taschenprüfer-Anschlussstelle (+) (rot)	Taschenprüfer-Anschlussstelle (–) (schwarz)	Gut	Erneuern (Element kurzgeschlossen)	Erneuern (Element geöffnet)
3	A	B	○	○	×
4	B	A	×	○	×

○: Stromdurchgang ×: Kein Stromdurchgang (∞)

Der Siliziumgleichrichter kann beschädigt werden, wenn ein zu hoher Ladestrom angelegt wird. Unbedingt Kurzschlüsse vermeiden und darauf achten, dass die positiven und negativen Batteriekabel richtig angeschlossen werden. Niemals den Gleichrichter direkt an die Batterie anschliessen, um eine Durchgangsprüfung vorzunehmen.

7.2.4 Spannungsregler prüfen

Für die Prüfung ist ein Reglerprüfgerät und eine 12 V-Batterie erforderlich.

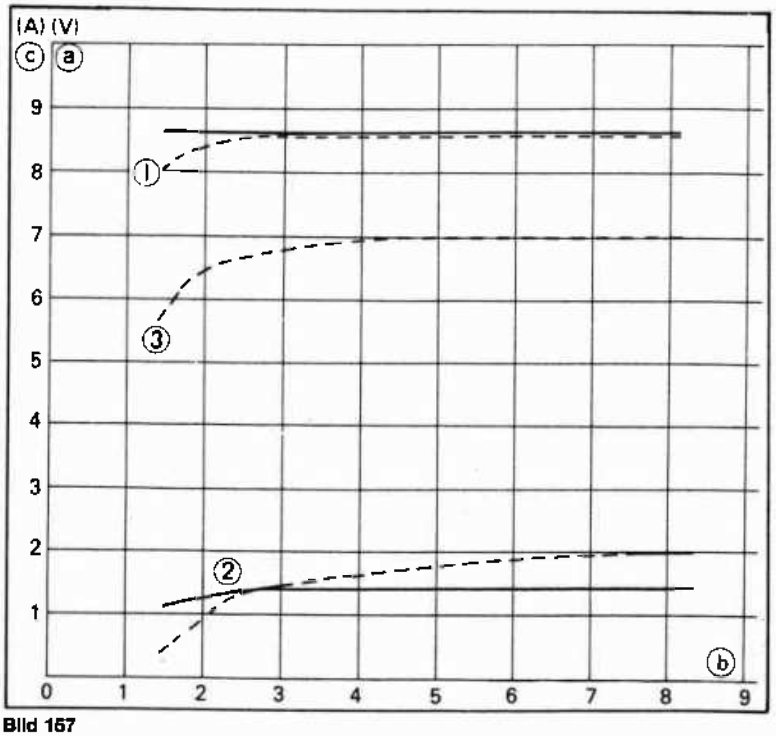


Bild 157
Ladeleistung-Sollwerte

a Spannung (V)
b Motordrehzahl U/min (×1000)
c Ampère (A)
1 Batteriespannung
2 Ladestrom
3 Lichtspannung
—— Tagesfahrt
– – – Nachtfahrt

- Prüfung mittels Yamaha Taschenprüfgerät:
  Rotes Leitungskabel des Prüfgerätes (+) an das rote Kabel des Siliziumgleichrichters und schwarzes Prüfgerätkabel (–) an das weisse Leitungskabel des Gleichrichters anschliessen.
- Prüfung mittels Yamaha-Taschenprüfgerät bei verkehrtem Anschluss:
  Leitungskabel des Prüfgerätes verkehrt anschliessen.

Rotes Leitungskabel des Reglerprüfers an die positive und schwarzes Leitungskabel des Prüfers an die negative Batterieklemme anschliessen.
Linken und rechten Schalter auf «12 V, VOLT» stellen. Schlägt die Anzeigenadel des Prüfgerätes bis zu 10 Volt oder mehr aus, dann ist die Batteriespannung zufriedenstellend.
Unter Bezug auf Bild 159:

- Den Knopf (V.R.) des Prüfgerätes bis zum Anschlag im Gegenuhrzeigersinn drehen.
- Den Schalter (VOLT- REG) auf Position REG und den Spannungswähler (6 V – 12 V) auf Position 6 V stellen.
- Die mit Stiftkontakten versehenen Leitungen an

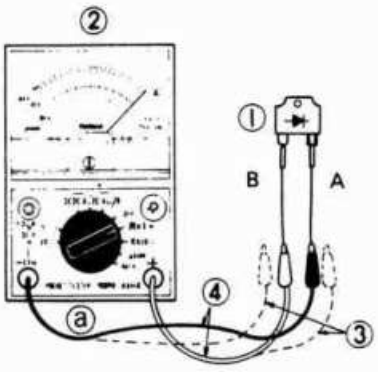


Bild 158
Gleichrichter prüfen

a Prüfgerät auf Bereich «Resistance» stellen
1 Siliziumgleichrichter
2 Taschenprüfgerät
3 Prüfung bei normalem Anschluss
4 Prüfung bei umgekehrtem Anschluss

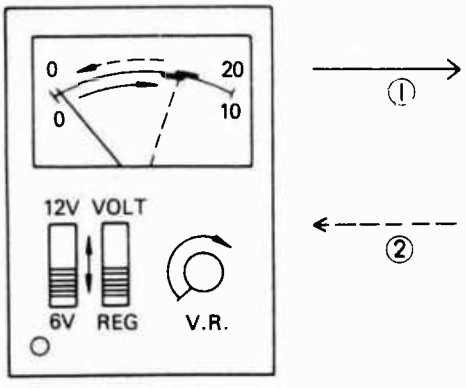


Bild 159
Regler prüfen

1 Anzeigenadel schlägt entsprechend der Knopfdrehung (V.R.) aus
2 Nadel beginnt auf Null zurückzukehren, sobald sie den grünen Bereich erreicht hat

den Wechselstromregler anschliessen; schwarze Leitung an das Reglergehäuse und rote Leitung an das gelb/weisse Leitungskabel des Reglers.

- Durch langsames Drehen des Knopfes (V.R.) im Uhrzeigersinn schlägt die Anzeigenadel aus. Die Nadel kommt zurück auf Null, wenn der Regler zu arbeiten beginnt. Die Funktionstüchtigkeit des Reglers ist gegeben, wenn die Anzeigenadel im grünen Bereich der Skala zurückzuschwingen beginnt.

7.3 Beleuchtungs- und Signalanlage

7.3.1 Wechselstrom-Stromkreis prüfen

Bei einer gegebenen Drehzahl ist die Spannung des Wechselstromkreises an allen Punkten gleich, wenn alle Wechselstrom-Leuchten eingeschaltet sind.
Unter Bezug auf Bild 160:

- Taschenprüfer auf Position «AC 20 V» stellen.
- Das positive (+) Prüfgerätekabel an den gelben Anschluss anschliessen und das negative (–) Kabel des Prüfgerätes an Masse legen.
- Motor anwerfen, alle Leuchten einschalten und die Spannung bei den unten angegebenen Drehzahlen prüfen. Falls die gemessene Spannung zu hoch oder zu nieder ist, auf schlechten Anschluss, unterbrochene Kabel, durchgebrannte Glühbirnen und Glühbirnen mit zu grosser Nennleistung im Wechselstromkreis achten.
  - 5,5 V oder mehr bei 2500 U/min
  - 7,6 V oder weniger bei 8000 U/min

Diese Spannungsprüfung kann an jedem beliebigen Punkt des Wechselstromkreises vorgenommen werden und muss immer die angegebenen Werte ergeben.

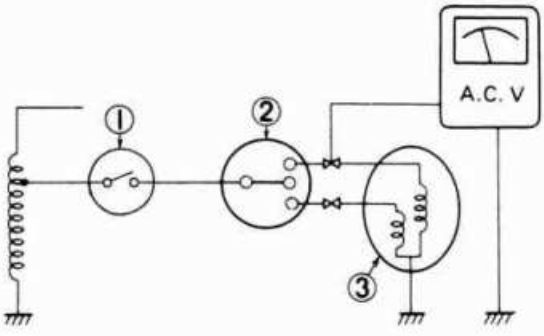


Bild 160
Wechselstrom-Stromkreis prüfen

1 Lichtschalter A
2 Lichtschalter B
3 Scheinwerfer

7.3.2 Widerstandsprüfung der Beleuchtungsspule

Wenn die Spannung im Wechselstromkreis falsche Werte hat, den Widerstand der gelben Wicklung der Beleuchtungsspule messen.

- Taschenprüfgerät auf Position «Ω×1» stellen und das Prüfgerät auf Null einjustieren.
- Positive (+) Leitung des Prüfers an die gelbe Leitung vom Magnetzünder anschliessen und die negative Prüfleitung (–) am Motor an Masse legen. Widerstand auf der Ohmskala ablesen.
  Sollwert: 0,21 Ohm ± 10% bei 20°C.
- Wenn die Bauteile des Wechselstromkreises für die Beleuchtung einwandfrei sind, die Spannung jedoch einen zu hohen Wert hat, dann ist der Wechselstromregler zu prüfen (Kapitel 7.2.4).

7.3.3 Beleuchtungsprüfung

Die 6 V-Batterie liefert den elektrischen Strom für die Hupe, die Schlussleuchte, die Bremsleuchte, die Leerlauf-Anzeigeleuchte und die Blinkleuchten. Falls

die oben genannten Leuchten nicht arbeiten, zuerst die Batteriespannung überprüfen. Zu geringe Batteriespannung zeigt entweder eine schadhafte Batterie oder ein gestörtes Ladesystem an.

- Die Hupe arbeitet nicht:
  - Braune Leitung zur Hupe auf +6 V prüfen.
  - Rosa Leitung der Hupe auf guten Masseschluss prüfen (dazu den Hupenknopf betätigen).
- Die Bremsleuchte leuchtet nicht auf:
  - Glühbirne auswechseln.
  - Gelbe Leitung der Bremsleuchte auf 6 V prüfen.
  - Braune Leitungen zu den Bremslichtschaltern (Vorder- und Hinterradbremsschalter) auf 6 V prüfen.
  - Schwarze Leitung zur Schlusslicht/Bremslichteinheit auf Masseschluss kontrollieren.
- Die Schlussleuchte leuchtet nicht auf:
  - Glühbirne auswechseln.
  - Blaue Leitung auf 6 V prüfen.
  - Schwarze Leitung zur Schlusslicht/Bremslichteinheit auf Masseschluss prüfen.
- Die Blinkleuchten blinken nicht:
  - Beim rechten Stromkreis die dunkelgrüne Leitung zur Leuchte auf +6 V und die schwarze Leitung zur Leuchteneinheit auf Masseschluss prüfen.
  - Beim linken Stromkreis die dunkelbraune Leitung zur Leuchte auf +6 V und die schwarze Leitung zur Leuchteneinheit auf Masseschluss prüfen.
  - Wenn der rechte und linke Schaltkreis nicht arbeiten, ist die braune Leitung zum Blinkerschalter an der linken und rechten Blinkerseite auf +6 V zu prüfen.
  - Blinkerrelais, event. auch Blinkerschalter ersetzen (siehe auch Bild 161).

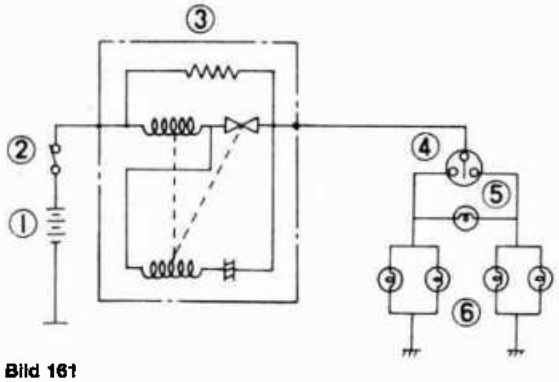


Bild 161
Blinkerrelais

1 Batterie
2 Zündschalter
3 Blinkerrelais
4 Blinkerschalter
5 Blinklicht-Anzeigeleuchte
6 Blinkleuchte

7.3.4 Hupe

Die Hupe ist von flacher Bauart und hat eine Betriebsspannung von 6 V. Auf der Rückseite befindet sich eine Einstellschraube («1» in Bild 162) zum Einstellen der Lautstärke.

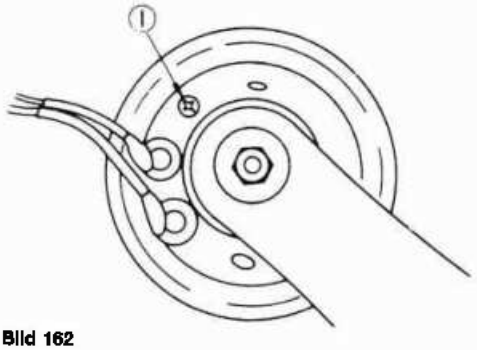


Bild 162

7.4 Die elektrischen Schalter

7.4.1 Prüfung der 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 Verschweissen 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 Schalterkontakte.
Eine weitere Folge von Verschmutzung und Korrosion kann die Schwergängigkeit des Schalters sein, die zum Verschleiss der Schaltergelenke führt und zum Erlahmen der in die Schalter 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 Nieten zusammengehalten, lässt man sich nicht entmutigen: Nieten ausbohren und später durch Schrauben ersetzen.
Will man einen Schalter auf seine Funktionstüchtigkeit prüfen,muss man sein Funktionsschaltbild kennen. Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Funktionsschaltbilder der «YAMAHA XT 250» (Kabelfarben siehe Legende zu Bild 151).

● Zündschalter

	B	B/W	Br	R	L/R
OFF	○——	——○			
ON			○——	——○	
LOCK	○——	——○			
P (Parken)	○——	——○		○——	——○

● Motorstoppschalter

	B/W	Erdung
Ablaufen		
OFF	○——	——○

● Beleuchtungsschalter

	W	Y/W	Y	L	Br	L/R
OFF	○——	——○				
PO	○——	——○		○——	——○	——○
ON		○——	——○	——○	○——	——○

● Abblendschalter

	Y	(L)	G
Hoch	○——	——○	
Niedrig		○——	——○

● Blinklichtschalter

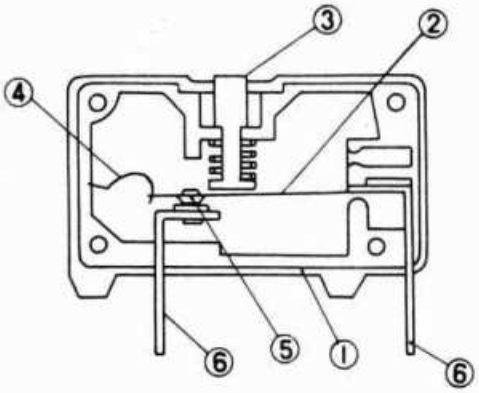
	Dg	Br/W	Ch
R	○——	——○	
N			
L		○——	——○

● Hupenknopf

	P	Erdung
OFF		
Drücken	○——	——○

7.4.2 Der Leistungsschalter

Falls ein übermässiger Strom durch den Stromkreis fliesst (Bild 163), dann erhitzt sich das Bimetall und verformt sich. Falls diese Verformung einen gewissen Wert übersteigt, dann zwingt das Bimetall den Knopf hinaus. Das Bimetall wird durch die gesprengte Feder gekrümmt gehalten.
In dieser Weise wird der Stromkreis offen gehalten. Der Stromkreis kann geschlossen werden, indem einfach der Knopf wieder hineingedrückt wird. Durch Wiederholung dieses Vorganges kann der gleiche Leistungsschalter fortlaufend verwendet werden.



Stromkreis ist geschlossen

Bild 163
Leistungsschalter

1 Gehäuse
2 Bewegbare Feder (Bimetall)
3 Knopf
4 Gesprengte Feder
5 Kontaktpunkt
6 Anschluss

7.5 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» zugrundegelegt.
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,



Bild 164

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 164 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.

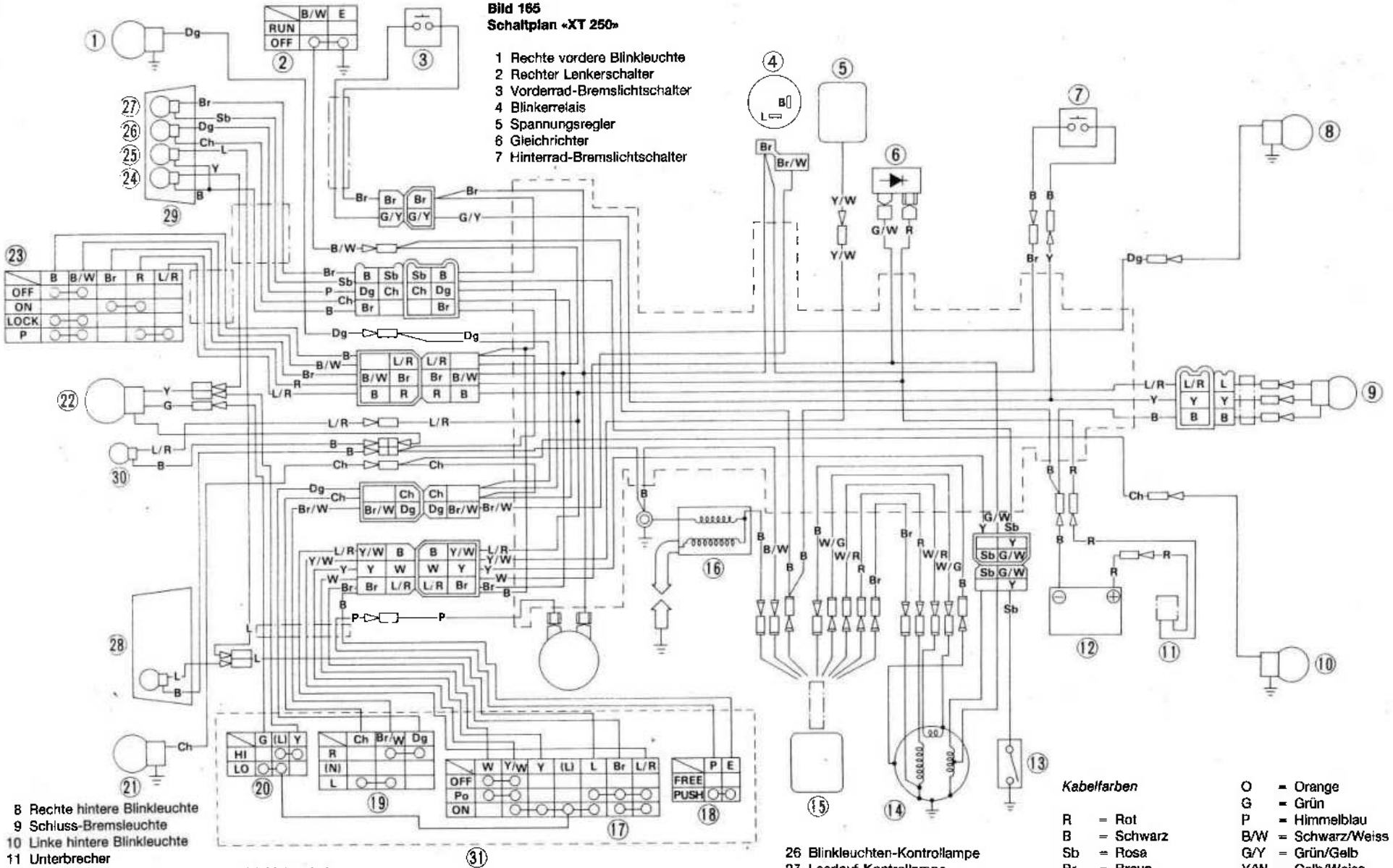
Wird es nötig, eine beschädigte Leitung durch eine neue Leitung zu ersetzen, beachte man den Umstand, dass bei der Herstellung des Kabelbaums sehr häufig Leitungsabzweige an zunächst nicht erkennbaren Stellen angelötet wurden. Bei Nichtbeachtung dieses Umstands würden die Abzweigungen zusammen mit der 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 erleichert die Orientierung im Bordnetz: Bestimmten Strompfaden sind bestimmte Leitungsfarben zugeordnet (siehe dazu Bild 165). 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 in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind. 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.

Bild 165
Schaltplan «XT 250»



1 Rechte vordere Blinkleuchte
2 Rechter Lenkerschalter
3 Vorderrad-Bremslichtschalter
4 Blinkerrelais
5 Spannungsregler
6 Gleichrichter
7 Hinterrad-Bremslichtschalter
8 Rechte hintere Blinkleuchte
9 Schluss-Bremsleuchte
10 Linke hintere Blinkleuchte
11 Unterbrecher
12 Batterie
13 Leerlaufschalter
14 CDI-Schwungmagnetzünder
15 CDI-Einheit
16 Zündspule
17 Lichtschalter
18 Hupenschalter
19 Blinklichtschalter
20 Lichtschalter (Abblendlicht)
21 Linke vordere Blinkleuchte
22 Scheinwerfer
23 Hauptschalter mit Lenkerschloss
24 Fernlicht-Kontrollampe
25 Instrumentenbeleuchtung
26 Blinkleuchten-Kontrollampe
27 Leerlauf-Kontrollampe
28 Geschwindigkeitsmesser
29 Drehzahlmesser
30 Zusatzleuchte
31 Linker Lenkerschalter

Kabelfarben

R	= Rot	O	= Orange
B	= Schwarz	G	= Grün
Sb	= Rosa	P	= Himmelblau
Br	= Braun	B/W	= Schwarz/Weiss
Ch	= Schokoladefarbig	G/Y	= Grün/Gelb
Dg	= Dunkelgrün	Y/W	= Gelb/Weiss
L	= Blau	Br/W	= Braun/Weiss
Y	= Gelb	W/G	= Weiss/Grün
		W/R	= Weiss/Rot
		L/R	= Blau/Rot