Reparaturanleitung

5085

Yamaha XJ 600



ab 1984

Querschnitt durch die Motor-Technik

Yamaha XJ 600

ab 1984

SCANNED BY CUBI 5/2006

1 Allgemeines/Wartungsarbeiten

1.1 Einleitung

Leute, die beruflich mit der Reparatur und Wartung von Motorfahrzeugen zu tun haben, brauchen in der Regel drei bis vier Jahre für ihre Berufsausbildung. Neben den rein handwerklichen Fähigkeiten erwerben sie dabei ein solides theoretisches Grundwissen. Dieses versetzt sie in die Lage, verantwortlich zu arbeiten. Immerhin ist zu bedenken, dass Montagefehler ursächlich für die Gefährdung von Gesundheit und Leben des Fahrers und anderer Verkehrsteilnehmer sein können.

Diese Reparaturanleitung wurde für den interessierten und technisch einigermassen versierten Laien geschrieben. Sie enthält deshalb neben der Beschreibung der bei einer Reparatur notwendigen Arbeitsgänge und Arbeitstechniken auch Erklärungen über die dem Fachmann geläufigen technologischen Zusammenhänge. Auch enthält sie eine Vielzahl von praktischen Arbeitshinweisen, die sich jeder vor Beginn allfälliger Reparaturarbeiten einprägen sollte (siehe hierzu Kapitel 1.6).

Ein Motorrad als Mittel zu sinnvoller 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 auch technisch zu beherrschen, ist besonders unter den Motorradfahrern verbreitet. Dieses Buch soll diesen Enthusiasten dabei helfen, mit den richtigen Mitteln auf dem richtigen Weg das gesteckte Ziel zu erreichen.

Der Verfasser dieser Reparaturanleitung hat mittlerweile eine mehrjährige Praxis im Umgang mit Motorrädern. So wurde der vorliegende Text mit Umsicht und Sorgfalt geschrieben, um dem Leser fachlich richtige und brauchbare Informationen zu geben. Trotzdem müssen sowohl Autor als auch Verlag es ablehnen, die Haftung für Schäden zu übernehmen, die einem Leser durch eventuelle Fehlinformationen oder Auslassungen im Text entstanden sein könnten.

1.2 Modellvorstellung

Die «Yamaha XJ 600» kam 1984 als neuestes Modell der XJ-Reihe auf den Markt. Der Motor mit 598 cm^3 Hubraum hat vier Zylinder; es handelt sich um einen Viertakt-DOHC-Reihenmotor. Zwei obenliegende Nockenwellen ermöglichen einen grossen Ventilhub. Zusammen mit den vergrösserten Ventilen - vier pro Zylinder -, überarbeiteten Ein- und Auslasskanälen sowie einem speziell geformten Brennraum erreicht der Motor das Leistungsniveau einer 750-cm^3-Maschine.
Er ist sehr drehfreudig und erreicht seine maximale Leistung von 73 PS bei 10000/min. Die Gemischaufbereitung besorgen vier Gleichdruckvergaser. Für kräftige Zündfunken sorgt eine wartungsfreie CDI-Zündung mit automatischer Zündzeitpunkt-Verstellung.
Über eine Kupplung mit verstärkten Kupplungsfedern wird die Kraft des Motors auf das Sechsgang-Getriebe übertragen. Dieses ist im Hinblick auf den sportlichen Charakter des Motors abgestuft. Den Sekundärantrieb besorgt eine O-Ring-Kette, die im Vergleich zu einer normalen Kette eine deutlich längere Lebensdauer hat und ausserdem geringere Wartungsansprüche stellt.
Die Konzeption des Fahrwerkes entspricht im wesentlichen dem der erfolgreichen Yamaha-RD-Twins. Es besitzt ein progressiv arbeitendes Monocross-Federungssystem, dessen zentrales Federbein sich hinter dem Motor befindet. Über einen Einstellmechanismus kann die Federvorspannung fünffach eingestellt werden. Eine Aluminiumgabelbrücke versteift die Telegabel zusätzlich und garantiert auch bei Höchstgeschwindigkeit präzises Handling.
Auf den Gussrädern sind Niederquerschnittsreifen montiert. Dadurch ist die Auflagefläche der Reifen speziell bei Kurvenfahrten sehr gross, gleichzeitig aber sind auch die Geradeauslaufeigenschaften optimal.
Die Dreischeiben-Bremsanlage sorgt für der Motorleistung angepasste hohe Bremsleistung. Die Bremsscheiben sind geschlitzt und leiten die Reibungswärme optimal ab. Die Sintermetall-Bremsklötze der Festsattelbremsen gewährleisten unter allen Witterungseinflüssen optimale Verzögerungswerte.
Die aerodynamisch gestaltete Cockpit- und Motorunterverkleidung wurden im Windkanal entwickelt. Die Cockpitverkleidung ist direkt am Rahmen befestigt, negative Einflüsse auf das Lenk- und Federungsverhalten sind dadurch ausgeschlossen. Das komplett ausgestattete Cockpit ist in die rahmenfest montierte Verkleidung integriert und besteht aus Tachometer, Drehzahlmesser sowie den üblichen Kontrolleuchten. Lenk- und Zündschloss sind kombiniert.
Hier die wichtigsten technischen Daten zur Charakterisierung der «Yamaha XJ 600» auf einen Blick:

Motorbauart:	Vierzylinder-Viertakt-DOHC-Reihenmotor mit vier Ventilen pro Zylinder
Hubraum:	598 cm^3
Bohrung x Hub:	58,5x55,7 mm
Verdichtungsverhältnis:	10,1:1
Schmiersystem:	Nassumpf
Anlassystem:	Elektrischer Starter
Zündanlage:	Transistorgesteuert
Getriebe:	Sechsgang-Getriebe
Bremsen vorn:	Doppel-Scheibenbremse
Bremsen hinten:	Einfach-Scheibenbremse
Gesamtlänge:	214,5 cm
Gesamtbreite:	73,5 cm
Gesamthöhe:	122,5 cm
Radstand:	143,0 cm
Bodenfreiheit:	14,0 cm
Sitzhöhe:	79,0 cm
Leergewicht:	188 kg
Zulässiges Gesamtgewicht:	400 kg
Kleinster Wendekreisradius:	280 cm

1.3 Arbeitsbedingungen und Werkzeuge

Bevor sich jemand daran macht, an seinem Motorrad umfangreiche Reparaturen auszuführen, sollte er 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. Ist dieser Raum mit einem Betonboden versehen, sollte er ölbeständig gemacht werden. In jedem Fachgeschäft ist eine geeignete Versiegelung erhältlich; sie wird einfach mit einem Pinsel aufgetragen. Sobald sie trocken ist, ergibt sich eine zähe und glänzende Oberfläche, mit der der Staub für immer besiegt ist. Denn um den Boden sauber zu halten, genügt dann Ausfegen mit einem Mop.
Der Arbeitsraum sollte mit einem Arbeitstisch und reichlich bemessenen Ablagemöglichkeiten (Regalen) ausgestattet sein. In einem Schrank, übersichtlich gelagert, die Werkzeuge, die nur für bestimmte Zwecke zum Einsatz kommen. Wie auf engem Raum platzsparend gearbeitet werden kann, zeigen die Bilder 1 - 4 . Die Regale bestehen aus Einzelelementen, die sich bei Bedarf zur Arbeitsbühne oder zum Arbeitstisch zusammenstellen lassen. Sie wurden aus Abfallholz hergestellt. Sehr gut eignen sich dazu die Holzpaletten, auf denen die japanischen Motorräder geliefert werden. Die meisten Motorradhändler sind froh, wenn ihnen die Paletten weggeholt werden; sie sparen dadurch die Kosten für den Abtransport.

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 unterschiedlichen Gewichten
1 Gummi- oder Hauthammer (auch Plastikhammer)
1 Satz Meissel
1 Satz Durchschläge
1 Satz Locheisen
1 Satz Feilen
1 Satz Flachschaber
1 Dreikantschaber

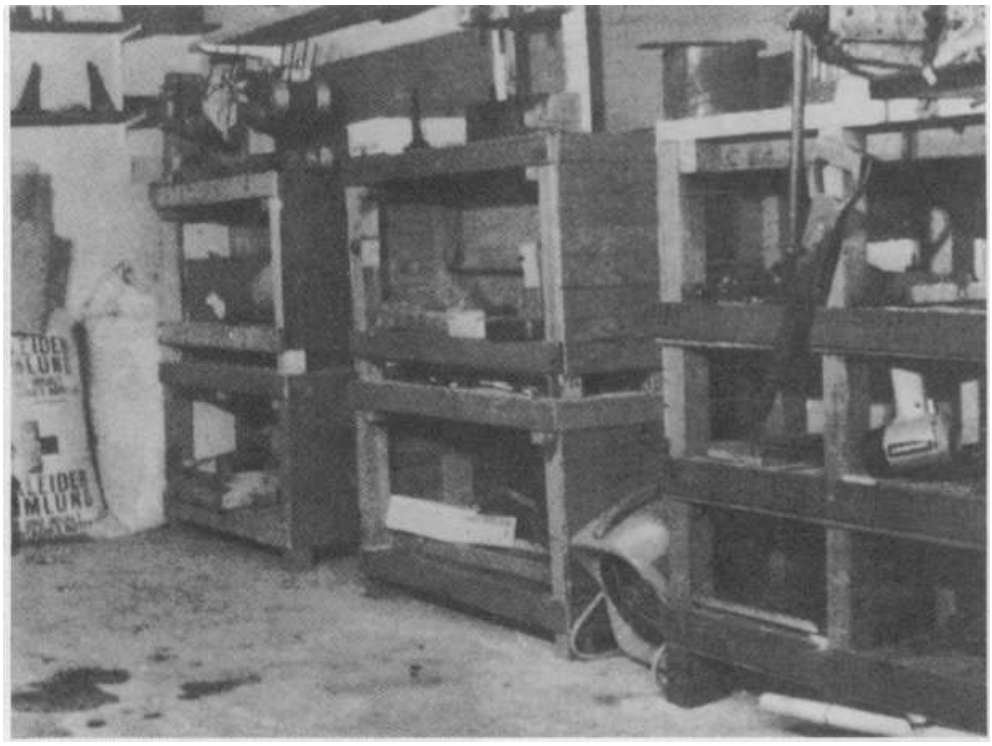


Bild 1
Die beiden hinteren Regale bestehen aus je zwei aufeinandergesetzten Einzelelementen

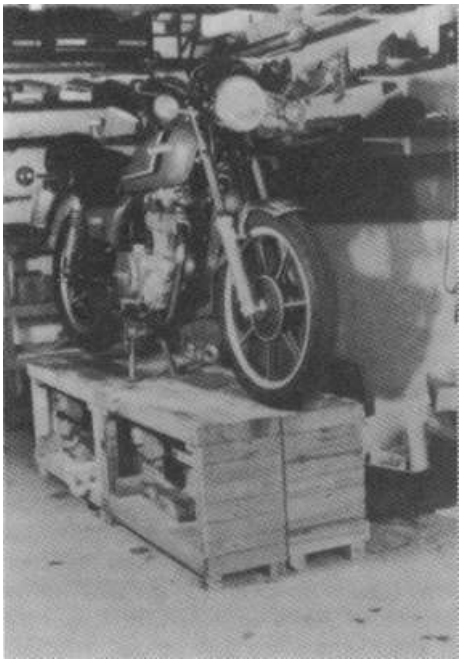


Bild 2
Vier Einzelelemente, wie hier zusammengestellt, bilden eine Montagebühne

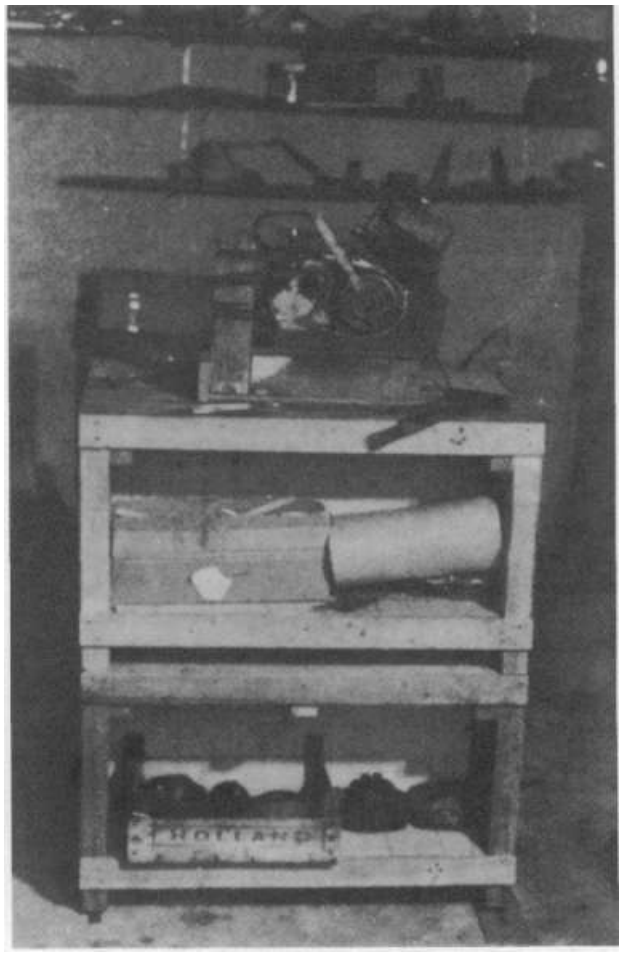


Bild 3
Vier Einzelelemente, wie hier zusammengestellt, bilden einen Montagetisch

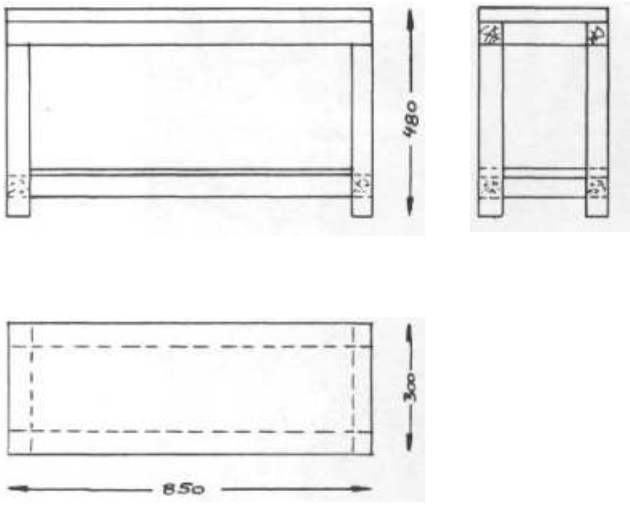


Bild 4
Die Skizze zeigt die Grundabmessungen der Einzelelemente in den Bildern 1 bis 3

1 Metallsäge
1 Kombizange
1 Wasserpumpenzange
1 Gripzange
1 Flachspitzzange
1 Seitenschneider
1 Schiebelehre
1 Fühlerlehrensortiment

Zur erweiterten Grundausstattung gehören:
1 Knarre mit Einsätzen
1 elektrische Bohrmaschine und dazugehörende Bohrer
1 Drehmomentschlüssel
1 Satz Gewindeschneidewerkzeuge
1 Gewindefeile
1 Gewindelehre
1 Schlagschrauber mit unterschiedlichen Einsätzen
1 Seegerringzange für Innensprengringe
1 Seegerringzange für Aussensprengringe
1 Zweiarmabzieher
3 Schraubenzwingen unterschiedlicher Grösse
1 elektrische Heizplatte
1 Lötlampe
1 Schlaguhr mit Halterung
Bügelmessschrauben mit passendem Messbereich

Für Arbeiten am elektrischen Bordnetz des Motorrades sind folgende Geräte zu empfehlen:
1 Prüflampe
1 Voltmeter für Gleich- und Wechselspannungen, Messbereich bis 20 Volt
1 Ohmmeter; nach Möglichkeit drei Messbereiche
3 elektrische Lötkolben (30W, 80W, 150W)
1 Prüfgerät für die Säuredichte der Batterie
1 Stroboskoplampe

Weitere nützliche Hilfsmittel:
1 Spiegelglasscheibe zum Abziehen von Dichtflächen
1 Bleiplatte als Unterlage beim Einsatz der Locheisen
1 Schleifbock



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

1 Montagebühne zum Hochstellen des Motorrades
1 Satz Thermochrom-Temperaturmessstifte

Bild 5 zeigt eine Zusammenstellung von qualitativ hochwertigen Werkzeugen in einem tragbaren Behälter. Die Anschaffung ist für den interessant, der sein wertvolles Werkzeug nicht in einer von seiner Wohnung abgelegenen Garage zurücklassen will, um der Gefahr des Diebstahls vorzubeugen. Hersteller dieses Werkzeugkoffers, auf dessen Inhalt lebenslange Garantie gewährt wird, ist die Firma HEYCO in Remscheid/Deutschland. Natürlich gibt es auch andere Hersteller von solchen Werkzeugkoffern. Nur hat bei einem vergleichenden Test das Produkt der Firma HEYCO als einziges mit dem Prädikat «sehr empfehlenswert» abgeschnitten. Seit 1982 bietet HEYCO ein weiteres Werkzeugsortiment im Kunststoffkoffer an, den «HEYCO expert racing - Werkzeugelite fürs Motorrad». Mit diesem 40teiligen Werkzeugkoffer steht für Arbeiten am Motorrad eine kleine Werkstatt zur Verfügung.

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

Die bisher beschriebenen Werkzeuge und Vorrichtungen dienen dem allgemeinen Gebrauch. Wie bei den meisten

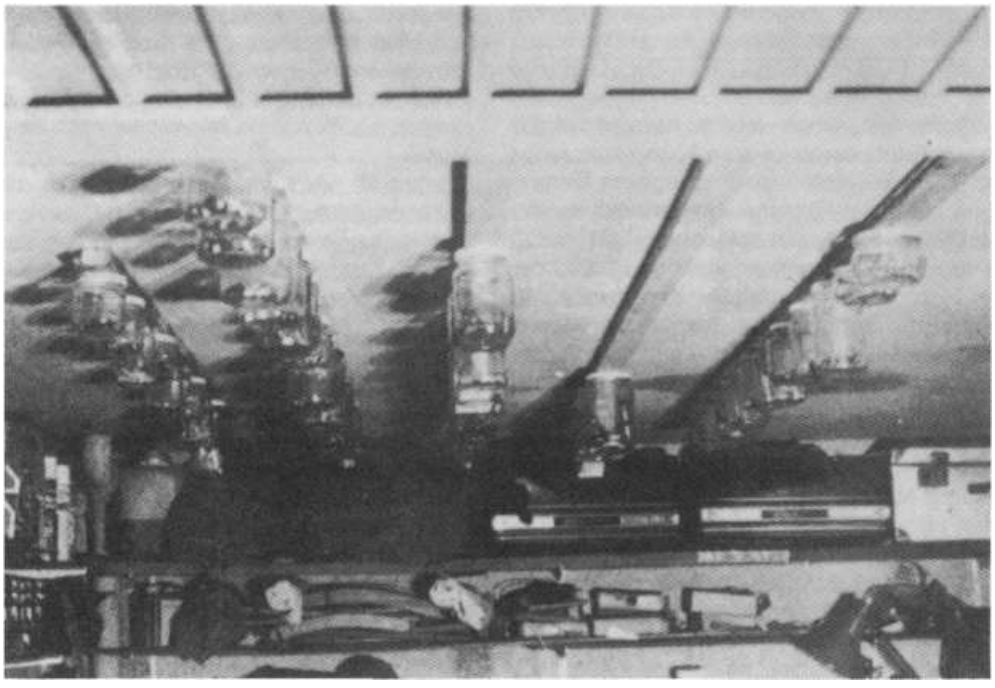


Bild 6
Kleinteile-Magazin: Dachlatten an die Stahlbetondecke gedübelt, Gläserdeckel mit je zwei Holzschrauben an die Dachlatten geschraubt

Kraftfahrzeugen aus konstruktiven Gründen notwendig, müssen auch bei der «Yamaha XJ 600» zur Ausführung bestimmter Montage- und Demontagearbeiten Spezialwerkzeuge und SpezialVorrichtungen zum Einsatz gebracht werden. Diese Hilfsmittel geben Gewähr dafür, dass bei der Ausführung der Arbeit nichts vermurkst wird. Wer glaubt, auf ihren Einsatz verzichten zu können, kann unter Umständen erleben, dass der entstandene Schaden ein Vielfaches der Beschaffungskosten des Spezialwerkzeuges ausmacht. Die benötigten Spezialwerkzeuge und SpezialVorrichtungen lassen sich über den Yamaha-Kundendienst beschaffen. In den Arbeitsbeschreibungen in diesem Buch werden nach Möglichkeit die Bestellnummern der jeweilig benötigten Werkzeuge genannt.

1.4 Ersatzteilbeschaffung

Zur Beschaffung von Ersatzteilen - und auch von Spezialwerkzeugen - ist es am besten, sich an einen Händler, der als offizieller Vertreter der Firma Yamaha firmiert, zu wenden. 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 Motorradmodell wird von der Herstellerfirma in der Regel während mehrerer Jahre gebaut und in den Handel gebracht. Im Verlauf dieser Jahre wird aber «Modellpflege» betrieben, das heisst, dass von einem bestimmten Tag an einzelne Bauteile am Motorrad geändert werden, ohne dass dies sofort erkennbar wäre.
So ergibt sich die Notwendigkeit, bei Ersatzteilbestellungen unbedingt drei, bei lackierten Flächen vier Angaben zu machen, wenn der Händler auf Anhieb das richtige Bauteil besorgen soll:

- Genaue Angabe des Fahrzeugtyps, wenn möglich des Baujahres
- Angabe der Fahrgestellnummer (nach dieser Nummer kann der Händler auch das Baujahr des Motorrades bestimmen)
- Angabe der Motornummer
- Bei lackierten Flächen ist die Farbe anzugeben

Natürlich kann man seinen Bedarf an Ersatzteilen auch beim freien Zubehör- und Teilehandel decken. Dies hat in Bezug auf Zubehörteile wie Packtaschen, Tankrucksäcke, Verkleidungen, Windschutzscheiben, Chromteile, Sonderkotflügel, Zusatzinstrumente usw. sicher seine Berechtigung, liegen doch hier die Preise oft bedeutend tiefer als im offiziellen Fachgeschäft. Doch bei Verschleissteilen wie Bremsbelägen, Reifen, Lenker, Federbeinen usw. ist Vorsicht angebracht. Besonders kritisch wird es, wenn Teile montiert werden, die nicht den gesetzlichen Bestimmungen für die Zulassung von Motorfahrzeugen entsprechen: die Allgemeine Betriebserlaubnis erlischt, die Versicherung zahlt bei einem Unfall nicht. Hinzu kommt, dass auch die Garantie erlischt, wenn während der Einjahresfrist nach dem Neukauf Teile eingebaut werden, die nicht den Segen des Motorradherstellers, in diesem Falle von Yamaha, haben.

1.5 Bauteile

Immer wieder kann festgestellt werden, dass es bei der Bezeichnung von Bauteilen zu Verständigungsschwierigkeiten kommt. Da redet einer - im übertragenen Sinne - von «Äpfeln» - und meint «Birnen». Zur Vermeidung von Missverständnissen werden im folgenden Text einige Erklärungen zu solchen Begriffen gegeben, die in der Sprache der Motorradtechnik häufig zur Anwendung kommen. Natürlich erhebt diese Aufstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit; und wir empfehlen jedermann, sich einschlägige Fachliteratur zu beschaffen. Denn man kann nie genug wissen!

Achsen

Das sind Bauteile, um die sich andere Bauteile drehen. Die Achsen selbst stehen still.

Anlaufscheibe

Eine Anlaufscheibe verhindert, dass sich eine Welle im Laufe der Zeit während des Betriebes langsam in das vergleichsweise weiche Material eines Motor- oder Getriebegehäuses «hineinarbeiten» kann.

Beilagscheibe

Eine Beilagscheibe verteilt die Kraft von Schrauben gleichmässig auf die Umgebung der Aufnahmebohrung. Sie verhindert, dass durch Reibung unter dem Schraubenkopf oder unter einer Mutter Schäden am Objekt entstehen.

Buchse/Büchse

Diese Bauteile sind aus Werkstoffen hergestellt, die besondere Eigenschaften haben. Sie werden in der Regel in entsprechend grosse Aufnahmebohrungen (etwa in Gehäusewänden) eingepresst. Das geschieht immer dort, wo der Werkstoff des Gehäuses die geforderten Eigenschaften selbst nicht hat. Von einer Buchse wird dann gesprochen, wenn das Bauteil die Form eines Hohlzylinders (an beiden Seiten offen) hat; von einer Büchse, wenn das Bauteil auf einer Seite geschlossen ist.

Distanzscheibe

Immer dann, wenn das Axialspiel von Wellen oder von Bauteilen, die auf Achsen gelagert sind, auf ein bestimmtes Mass gebracht werden soll, werden Distanzscheiben eingesetzt. In der Regel werden sie vom Ersatzteildienst in unterschiedlichen Stärken angeboten.

Gegendruckscheibe

Die Gegendruckscheibe nimmt die Druckkraft einer Feder auf, sie ermöglicht die Montage von Federn mit Vorspannung (z.B. beim Federbein).

Hebel

Hier handelt es sich um ein stangenförmiges Bauteil, dessen typisches Merkmal ein Drehpunkt ist. Abhängig von der Lage des Drehpunkts werden einarmige und zweiarmige Hebel unterschieden.

Klauen

Klauen sind Bauteile, die nach einer entsprechenden Bewegung in passend geformte Aussparungen, zum Beispiel Bohrungen, eingreifen. Dabei wird eine vorher nicht bestehende Verbindung hergestellt bzw. eine bestehende Verbindung aufgehoben.

Klinke

Klinken bewirken, um einen Drehpunkt beweglich und unter Federdruck stehend, die Übertragung eines Bewegungsvorgangs in nur einer, durch die Konstruktion bestimmten Richtung. Die Kraft der Feder bewirkt das «Einklinken»; gegen die Kraft der Feder wird «ausgeklinkt», in der Regel über eine schräg verlaufende Führungskante.

Muffe

Eine Muffe wird zur Verbindung über miteinander zu verbindende Bauteile geschoben. Dabei gibt es lösbare Verbindungen - z.B. Muffenschaltung in Schaltgetrieben - oder unlösbare Verbindungen (z.B. Muffenlötungen).

Rändelschrauben I Rändelmuttern

Diese Bauteile tragen an der zylindrischen Mantelfläche ihres Kopfes eine Aufrauhung, die Anziehen und Lösen der Schraubverbindung mit Handkraft ermöglicht.

Schiene

Eine Schiene ist ein stangenförmiges Gebilde. Sie kann einen runden, eckigen oder anders geformten Querschnitt haben und hat die Aufgabe, andere Bauteile in axialer Richtung zu führen.

Sechskantschraube I Sechskantmutter

Wie der Name besagt, besitzen diese Bauteile sechs Kanten, die alle gleich lang sind und im gleichen Winkel zueinander stehen. Sie ermöglichen das Ansetzen eines Gabelschlüssels, Ringschlüssels oder Steckschlüssels.

Welle

Die Welle ist ein Bauteil, das sich dreht, im Gegensatz zu einer Achse. Durch die Drehbewegung überträgt sie Drehkraft, Drehmoment und Drehzahl. Der Querschnitt einer Welle muss nicht unbedingt rund sein. Als Wellenzapfen werden die Lagerstellen einer Welle bezeichnet, meist die beiden Enden einer Welle.

Zylinderkopfschraube

Dieses Bauteil besitzt einen zylindrischen Schraubenkopf. Dieser weist zur Aufnahme des Werkzeugs einen Schlitz, Kreuzschlitz, Innensechskant, Zwölfkant oder Innensechszack (TORX) auf.

1.6 Werkstatt-Tips

Es ist wichtig, dass gute und vor allem richtige Werkzeuge vorhanden sind. Aber fast noch wichtiger ist der richtige Einsatz dieser Hilfsmittel. Dabei spielt natürlich die Erfahrung eine grosse Rolle. Wer immer wieder gewisse Tätigkeiten ausführt, hat immer weniger Probleme. In diesem Kapitel geben wir einige Hinweise, wie immer wiederkehrende Arbeiten besonders effizient ausgeführt werden können.

1.6.1 Wie wird eine blockierte Schraubverbindung gelöst?

Eine festsitzende Schraube darf keinesfalls dazu verleiten, rohe Kräfte einzusetzen. Denn die Schraubverbindung ist eingerostet oder «eingeschlagen». Wenn eine solche Verbindung mit Gewalt gelöst wird - z. B. durch Aufstecken eines Rohrstückes auf den Schraubenschlüssel -, wird das wahrscheinlichste Ergebnis sein, dass die Schraube abreisst. Oder sie kann während der Fahrt infolge der Spannungsüberlastung ausfallen, was natürlich verheerende Folgen nach sich ziehen könnte.

Wenn eine Schraube oder Mutter festsitzt, muss mit viel Geduld und Behutsamkeit vorgegangen werden. Ist das Gewinde verrostet, kann wiederholtes Einsprühen mit Kriechöl oder anderen rostlösenden Mitteln zum Erfolg führen. Nur geht das nicht immer so schnell. Manchmal muss eine Woche lang oder noch länger immer wieder eingesprüht werden, damit die Flüssigkeit richtig in die Schraubverbindung eindringen kann. Ist das aber dann erfolgt, so lässt sich die Schraubverbindung problemlos lösen.

Eine andere - und weitaus schnellere - Methode ist das stellenweise Erwärmen der Schraubverbindung. Dabei muss aber folgendes beachtet werden:

- Es darf kein Öl oder Benzin in der Nähe sein.
- Lackierte Flächen dürfen nicht von der Flamme berührt werden.
- Loser Rostfrass an überstehenden Gewinden muss vorher entfernt werden, sonst frisst sich die frisch gelöste Mutter erneut fest.

Das Erwärmen der Schraubverbindung kann mit einem Gasbrenner, einem Lötkolben, oder mit in heissem Wasser getränkten Lappen erfolgen. Ein Gasbrenner kann natürlich nur dort eingesetzt werden, wo keine Dichtungen und Gummiteile vorhanden sind, z.B. an verrosteten Auspuffklemmschellen und -befestigungen. Dabei wird die Flamme so lange auf die Schraubverbindung gehalten, bis diese zum Anfassen zu heiss ist. Danach sollte ein gleichmässiger kräftiger Druck mit dem Schraubenschlüssel genügen, die Verbindung zu lösen. Der Einsatz eines Lötkolbens ist immer dann angebracht, wenn sich eine Schraube im Gewindeloch eines Leichtmetallteiles selbst verschweisst hat. Dabei wird der Lötkolben an das Schraubenende gehalten. Anstelle des Lötkolbens können auch Lappen, die in heisses Wasser getaucht werden (Handschuhe benutzen), eingesetzt werden. Mit ihnen wird die Schraubverbindung umwickelt und meist schon nach wenigen Minuten hat sich die Schraube soweit gelockert, dass sie gedreht werden kann. Auch hier gilt: Keine rohe Gewalt! Lieber noch eine Weile mit dem Erwärmen fortfahren.

Festsitzende Schlitzschrauben können am besten mit Hilfe eines Schlagschraubenziehers gelöst werden. Mit dem passenden Einsatz (Flachklinge oder Kreuzschlitz) und der richtigen Drehrichtung (meist entgegen dem Uhrzeigersinn) wird mit einem schweren Hammer ein energischer Schlag auf den Schlagschraubenzieher geführt. Dadurch wird das festsitzende Gewinde in Achsrichtung entlastet und gleichzeitig gedreht. Danach kann der Schlagschraubenzieher wie ein normaler Schraubenzieher benutzt werden.

Wenn nun aber trotz aller Vorsichtsmassnahmen eine Schraube abgerissen wurde, kann ein Schraubenausdreher dazu beitragen, den Schaden zu beheben. Gelingt das nicht, so muss der abgebrochene Schraubenstumpf ausgebohrt und das Innengewinde nachgeschnitten werden. Für den Einsatz eines Schraubenausdrehers, der in jedem Zubehörgeschäft beschafft werden kann, wird eine Bohrmaschine benötigt. Mit einem Bohrer, dessen Durchmesser etwas kleiner ist als der Kerndurchmesser der abgebrochenen Schraube, wird in die Mitte des Schraubenschaftes ein Loch gebohrt, und zwar so tief wie möglich. Das Bohren sollte mit möglichst niedriger Drehzahl erfolgen. Und damit wirklich in der Mitte des Schraubenschaftes gebohrt wird, muss diese Stelle zuerst mit einem Körnerschlag markiert werden. Dann wird der Schraubenausdreher in das Bohrloch gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Das Steilgewinde des Schraubenausdrehers verkeilt sich dabei immer mehr im Schraubenstumpf und löst ihn schliesslich, so dass er herausgedreht werden kann. Abschliessend das Schraubenloch und dessen Umgebung von allen Bohrspänen säubern!

Es kann aber auch der Fall sein, dass ein Gewindebolzen so total ruiniert ist, dass selbst mit dem Einsatz eines Schraubenausdrehers nichts mehr auszurichten ist. Dann hilft nur noch Ausbohren; eine Tätigkeit, die sehr sorgfältig durchgeführt werden muss. Mit einem Körnerschlag wird auf dem defekten Schraubenschaft eine Markierung angebracht, möglichst genau in der Mitte, so dass der Bohrer gut angesetzt werden kann. Dann wird mit einem kleinen Bohrer vorgebohrt, um für die nachfolgenden Bohrlöcher eine Führung zu erhalten. Danach wird vorsichtig mit immer grösseren Bohrern so lange gebohrt, bis die Bohrung fast das Innengewinde erreicht hat. Dabei schrittweise und ohne Hast vorgehen und immer auf korrekte Mittenlage achten! Anschliessend wird versucht, mit einem dünnen, scharfkantigen Durchschlag die Schraubenreste abzuschlagen. Die letzten Reste des Schraubenschaftes werden mit einer schlanken, abgewinkelten Flachrundzange oder Sicherungsringzange entfernt; es kann aber auch eine Schusterahle oder eine stabile Stricknadel verwendet werden.

Dieses beschriebene Ausbohren ist aber sehr heikel und braucht viel Fingerspitzengefühl. Nur zu leicht passiert es, dass die Bohrung ausser Kontrolle gerät und das Innengewinde beschädigt wird, so dass es nicht mehr zu retten ist. Dann muss das Loch auf den Kerndurchmesser des nächstgrösseren Gewindes ausgebohrt und ein neues Gewinde eingeschnitten werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass ein spezieller Gewindeeinsatz (z. B. «Helicoil») aus gehärtetem Federstahl eingesetzt wird. Dafür muss ebenfalls das Loch aufgebohrt und ein grösseres Spezialgewinde eingeschnitten werden, das dann den Einsatz aufnimmt. Solche Gewinde-Reparatursätze sind im Zubehörhandel erhältlich, aber nicht billig. Und da man auch dabei ganz schnell etwas falsch machen kann, kann der gesamte Schraubenersatz sehr kostspielig werden. Es muss sich deshalb jeder selbst im Klaren sein, ob er die Reparatur eines defekten Schraubengewindes nicht lieber einer Fachwerkstatt überlassen sollte.

1.6.2 Auch Feilen will gelernt sein

Obwohl Feilen an und für sich eine einfache Tätigkeit ist - so leicht, wie es aussieht, ist es doch nicht. Eine gute Technik kann sich nur der aneignen, der sich an Schrottteilen übt.

Eine Feile ist so konstruiert, dass sie nur in einer Richtung - und zwar nach vorn - Material abnehmen kann. Das Heft (der Griff) der Feile wird in eine Hand genommen, der Ballen der anderen wird am anderen Ende des Feilenblattes aufgelegt. Nun wird die Feile gleichmässig und ohne zu kippen über das zu bearbeitende Werkstück geführt. Dabei wird nur beim Vorwärtsschieben ein Druck auf die Feile ausgeübt; beim Zurückziehen wird sie entlastet.

Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis die gewünschte Menge Material abgetragen ist.
Beim Feilen entstehen sehr feine Metallspäne, die überall eindringen können und oft kaum sichtbar sind. Deshalb sollten Öffnungen, von denen jeglicher Schmutz fernzuhalten ist, vor dem Feilen sorgfältig abgedeckt werden. Auch lackierte Flächen sollten geschützt werden, denn nur zu leicht bleiben Metallspäne dort haften; und wer dann mit einem Lappen zur Säuberung darüberfährt, zerkratzt alles. Nach dem Feilen muss die Arbeitsumgebung fein säuberlich gereinigt werden. Am besten eignet sich dazu Pressluft (aufpassen, dass nichts in die Augen gelangt!) Aber auch flusenfreie Lappen, in etwas Petroleum oder Benzin getränkt, helfen dabei.

1.6.3 Der richtige Einsatz eines Schabers

Wenn ein Motor oder Teile davon überholt werden, wird mit Sicherheit ein Schaber benötigt. Insbesondere Gehäusetrennflächen, zwischen denen Dichtungen eingelegt waren, müssen vor dem Zusammenbau gut gereinigt werden. Auch Ölkohlerückstände am Kolben und in den Brennräumen müssen entfernt werden.
Im Zubehörhandel sind Schaber in allen Ausführungen und Grössen erhältlich. Der Praktiker kann sich aber auch mit selbstgefertigten behelfen. Am Ende eines abgebrochenen Sägeblattes wird eine Schneid angeschliffen, die dann die Funktion eines Schabers übernehmen kann. Allerdings muss dabei sehr behutsam und mit leichtem Druck vorgegangen werden. Denn allzuschnell werden die empfindlichen Dichtflächen von Leichtmetallgehäusen beschädigt. Solche Defekte sind dann meist sehr schwer zu beheben, eventuell durch Nachsetzen auf der Flächenschleifmaschine oder durch aufwendiges Spachteln mit Flüssigmetall und anschliessendes Abrichten auf einer Glasplatte.
Bei Leichtmetall-Teilen empfiehlt sich der Einsatz von «weichen Schabern». Diese können leicht aus Hartholz oder Messing gefertigt werden. Es ist sehr empfehlenswert, das zu reinigende Teil vorher in Benzin, Petroleum oder Spiritus zu legen. Danach können die Rückstände mühelos mit einem solchen Schaber entfernt werden.
Auch für den Ölkohlebelag am Kolben und im Brennraum dürfen nur Schaber verwendet werden, die keine Kratzer verursachen. Denn solche bieten der Ölkohle Gelegenheit, sich erneut festzusetzen. Deshalb muss im Brennraum mit einem «weichen» Schaber sehr behutsam vorgegangen werden, damit keine Riefen entstehen. Den letzten Schliff besorgt dann eine rotierende Messingbürste. An deren Stelle kann auch ein Stück feiner Stahlwolle, die in Polierpaste getränkt wird, verwendet werden.

1.6.4 Weichlöten

Bevorzugte Objekte für das Weichlöten sind vor allem Kabelverbinder, wie z.B. Rundstecker und Kabelschuhe. Bei einem Lötkolben, der zum Anwärmen in eine Flamme gehalten werden muss, ist es notwendig, die Spitze vor Beginn der Arbeiten zu verzinnen, damit das Lötmaterial frei fliessen kann. Zuerst wird der Kupferkolben mit Glaspapier gereinigt, bis die Oberfläche blank ist. Anschliessend wird er in der Flamme aufgeheizt, bis sich diese um das Kupfer herum grün färbt. In der Zwischenzeit wird ein Stück Lötmaterial bereitgelegt, das mit Flussmittel präpariert ist. Der Kolben wird noch weiter erhitzt, bis die Flamme von grün auf orange übergeht. Jetzt wird der Kolben aus der Flamme genommen und auf dessen Spitze wird etwas von dem mit Flussmittel gefüllten Weichlot gebracht. Dieses zerfliesst frei auf der Kupferoberfläche und ergibt einen Zinnüberzug. Damit ist der Lötkolben einsatzbereit.
Wer nun z.B. einen Rundstecker anbringen will, muss vorher das Kabelende abisolieren und, falls notwendig, mit einem Taschenmesser sauberkratzen. Der Lötkolben wird, wie vorher beschrieben, angeheizt, bzw. der elektrische Lötkolben wird an der Steckdose angeschlossen. Wenn die Lötspitze heiss genug ist, wird sie mit dem Lötzinn und dem blanken Draht zusammen gebracht. Da ja niemand drei Hände besitzt, wird das Kabel in einem Schraubstock, einer Gripzange oder in einer Wäscheklammer gehalten. Wenn alles richtig gemacht wird, schmilzt das Lötzinn auf dem Kolben und dringt zwischen die Adern des Kabels. Danach wird die Lötspitze sofort weggenommen, damit die Hitze die Isolierung nicht abschmelzen kann. Anschliessend wird das verzinnte Kabelende so weit in den Kabelverbinder hineingesteckt, bis es durch das Loch am Ende etwas herausschaut. Nun wird der Kolben wieder aufgeheizt. Danach wird auf dessen Spitze ein Tropfen Lötzinn gebracht und das Ende des Kabelverbinders in das geschmolzene Lot getaucht. Durch die Kapillarwirkung wird das Zinn in das Innere gezogen und bewirkt eine dichte Verbindung zwischen Draht und Kabelverbinder.
Natürlich kann statt eines angelöteten Rundsteckers auch ein Kabel-Quetschverbinder verwendet werden. Aber nur zu oft können die Quetschfahnen nicht genügend stark aufgepresst werden, so dass der elektrische Kontakt ungenügend ist. Zudem haben Quetschverbinder die negative Eigenschaft, sich nach einer gewissen Fahrzeit infolge der unvermeidlichen Vibrationen zu lösen.

1.6.5 Hartlöten

Das Hartlöten ist besonders für Kleinteile geeignet. Wie beim Weichlöten wird auch bei diesem Verfahren ein Flussmittel benötigt. Dieses verhindert die Oxydbildung auf dem erhitzten Metall und verbessert die Fliessfähigkeit des Füllmaterials - üblicherweise ein Stab Messinglot -, damit dieses besser in den Spalt zwischen den zu lötenden Teilen eindringen kann. Als Flussmittel für Hartlot wird gewöhnlich «Borax» verwendet, das entweder in Pulverform oder als Paste gemischt im Zubehörhandel erhältlich ist. Um allzuschnelles Auskühlen der Werkstücke zu verhindern, ist es angebracht, aus alten Schamottesteinen einen kleinen Arbeitsplatz zu bauen.
Der eigentliche Lötvorgang geht wie folgt vor sich:

- Die zu verbindenden Lötstellen werden gereinigt und metallisch blank gemacht. Abschliessend werden sie mit etwas Flussmittel eingestrichen.
- Sofern möglich, werden die zu verbindenden Teile mit einem Stück weichem Draht zusammengebunden. Weicher Draht ist sehr biegsam und leitet wenig Hitze ab.

- Nun wird die Brennerflamme entzündet und die Verbindungsstelle so lange angewärmt, bis sie rotglühend ist.
- Den Lötdraht mit seinem Ende kurz in die Flamme halten und dann in das Flussmittel tauchen.
- Das Lötmaterial wieder in die Flamme halten, bis es schmilzt und in die Verbindungsfuge eindringt.
- Das Werkstück abkühlen lassen.
- Das überstehende Messinglot und Flussmittel vom zusammengelöteten Werkstück abschleifen.

1.6.6 Schweissen

Natürlich kann es nicht Aufgabe dieses Buches sein, einen kompletten Schweisskurs zu liefern. Aber es lohnt sich, einen Blick auf die preiswerten Alternativen zu einer professionellen Sauerstoff-Acetylen-Schweissausrüstung zu werfen. Für den Heimwerker sind batteriebetriebene Schweissgeräte am günstigsten, von denen es zwei Haupttypen gibt; solche mit Kohle-Kontakt-Elektrode und Lichtbogenschweissgeräte.

Das Gerät mit Kohle-Elektrode besitzt eine Schweisszange, in der der Kohlestab eingeklemmt wird und an deren unteren Ende - wo der Handgriff sitzt - ein Starkstromkabel angeschlossen ist. Dieses Kabel ist mit einem Pol einer 2-Volt-Batterie (Autobatterie) verbunden, während das Anschlusskabel des anderen Batteriepols direkt am Werkstück, das geschweisst werden soll, angeklemmt ist. Wer an seinem Motorrad direkt schweissen will, muss vorher die Lichtmaschine abklemmen, damit die Dioden keinen Schaden nehmen können. Besser noch ist es, die Batterie auszubauen.

Beim Schweissen mit diesem Gerät wird das Werkstück mit der Kohle-Elektrode unmittelbar berührt. Dadurch wird der Stromkreis geschlossen und das Metall erhitzt sich an der Kontaktstelle. Sobald die beiden Metallteile weissglühend sind, beginnen sie, sich zu verbinden. Mit dem Schweissdraht wird nun zusätzlich Werkstoff zugeführt; dabei wird die Elektrodenspitze in kleinen kreisförmigen Bewegungen an der Nahtstelle entlang gezogen.

Beim Schweissen mit dem Kohle-Elektroden-Gerät muss aber festgehalten werden, dass zum Erreichen der Schmelztemperatur der Batterie sehr viel Strom entzogen wird. Daher ist es besser, dieses Gerät nur zum Hartlöten zu verwenden, da dafür nicht so hohe Temperaturen erforderlich sind.

Ein Lichtbogenschweissgerät benötigt in jedem Falle für alles, was über den kleinsten Elektrodendurchmesser und die dünnste Materialstärke hinausgeht, mehr als 12 Volt. Am einfachsten ist es, wenn zwei Autobatterien mit je 12 Volt hintereinander geschaltet werden; das ergibt dann 24 Volt. Die Elektroden dieses Schweissgerätes, die in einer Schweisszange gehalten werden, sind mit einer Flussmittelumhüllung versehen. Der elektrische Aufbau ist prinzipiell gleich wie beim Kohle-Elektroden-Gerät. Allerdings entsteht beim Berühren des Werkstückes mit der Elektrode ein Lichtbogen, der beides zum Schmelzen bringt und, dabei den Zusatzwerkstoff der Schweisselektrode auf die Schweissstelle aufträgt. Dabei muss zum Schutze der Augen gegen die Strahlung ein Schweissschirm benutzt werden.

1.7 Wartungsarbeiten

Die Durchführung der nachfolgend in Tabellenform aufgeführten Wartungsarbeiten sollte mit der Inbetriebnahme des Motorrades beginnen und in regelmässigen Abständen so lange erfolgen, wie das Motorrad im Betrieb gehalten wird. Regelmässige Wartung und Pflege des Motorrades wirken wie die Police einer guten Versicherung gegen vorzeitigen Verschleiss und damit für langjährigen pannenfreien Betrieb. Ausserdem bietet sie den Vorteil, sich anbahnende Mängel rechtzeitig zu erkennen und zu beheben. So werden Fahrer und Maschine vor grösseren Folgeschäden bewahrt.

Es ist zu bedenken, dass die angegebenen Pflegeintervalle auf normale Benutzung des Motorrades abgestimmt sind. Sie verkürzen sich, wenn die Maschine unter besonders harten Bedingungen eingesetzt wird.

Neufahrzeuge müssen nach 1000 km zur ersten Inspektion. Dieser Service ist nicht umsonst, aber hüten Sie sich davor, selbst zum Werkzeug zu greifen. Denn wer innerhalb der zwölf Monate währenden Garantiefrist selbst an seiner Yamaha herumbastelt, verliert jeglichen Garantieanspruch. Aus diesen Erwägungen heraus sollte vielleicht auch der erste 6000-km-Service von einer Yamaha-Werkstatt ausgeführt werden, sofern der Termin noch vor Ablauf der Garantiefrist erreicht wird.

Die auszuführenden Arbeiten sind nachfolgend tabellarisch aufgeführt. Rechts an der Tabelle wird auf das Kapitel verwiesen, in dem die entsprechenden Arbeiten ausführlich beschrieben sind.

Empfehlenswert ist vor Antritt der Fahrt eine Verkehrssicherheitskontrolle. Diese beinhaltet folgende Überprüfungen: Zustand von Rädern und Reifen, Reifenluftdruck; Funktionsfähigkeit der Beleuchtung und Hupe, Kupplung, Schaltung, Bremsen, Lenkung und Instrumente. Die Prüfungen können in einigen Minuten durchgeführt werden. Die dadurch gewonnene Sicherheit ist mehr wert als der geringe Zeitaufwand. Falls irgendeine Unregelmässigkeit festgestellt wird, muss diese vor Inbetriebnahme des Motorrades unbedingt behoben werden.

Wartungsarbeit	*Nach 1000 km*	*Alle 6000 km oder 6 Monate*	*Alle 12 000 km oder 12 Monate*	*Siehe Kapitel*
Ventilspiel prüfen, eventuell einstellen			x	2.6
Spannung der Nockenwellen-Kette prüfen, eventuell einstellen	x	x	x	2.7
Zustand der Zündkerzen prüfen, eventuell reinigen oder erneuern	x	x	x	8.2.5
Luftfilter reinigen, eventuell erneuern		x	x	3.6
Die Leerlaufdrehzahl, die Synchronisierung, die Starterklappenfunktion der Vergaser überprüfen; gegebenenfalls einstellen	x	x	x	3.5.7 3.5.6
Die Kraftstoffleitungen auf Risse und Beschädigungen prüfen, gegebenenfalls erneuern		x	x	3.4
Das Kraftstoffilter prüfen, eventuell erneuern			x	3.2
Motoröl erneuern	x	x	x	2.10.3
Motorölfilter auswechseln	x		x	2.10.3
Spiel der Vorderradbremse prüfen, eventuell einstellen; Bremsklötze überprüfen		x	x	6.4.2 6.4.4
Spiel der Hinterradbremse prüfen, eventuell einstellen; Bremsklötze überprüfen		x	x	6.5.1 6.5.3
Stand der Bremsflüssigkeit prüfen, eventuell nachfüllen		x	x	6.4.9 6.5.9
Kupplungsspiel prüfen, eventuell nachstellen		x	x	2.9
Hinterradschwingen-Lagerung auf Spielfreiheit prüfen, eventuell nachstellen			x	5.1
Gelenkzapfen der Hinterrradaufhängung auf Funktion prüfen. Alle 24 000 km oder alle zwei Jahre mit Lithium-Schmierfett schmieren			x	5.1.1
Räder auf Beschädigung und Abnutzung prüfen, gegebenenfalls reparieren		x	x	6.1 6.2/6.3
Radlager auf Spielfreiheit prüfen. Werden Beschädigungen festgestellt, Lager erneuern		x	x	6.1.4 6.2.4
Lenklager auf Spielfreiheit prüfen, gegebenenfalls nachstellen. Alle 24 000 km oder alle zwei Jahre mit mittelschwerem Radlagerfett abschmieren	x		x	4.4.1 4.4.2
Vorderradgabel auf Funktion und Ölverlust prüfen, gegebenenfalls reparieren		x	x	4.3
Hinterrad-Stossdämpfer auf Funktion und Ölverlust prüfen, gegebenenfalls austauschen		x	x	5.2
Durchhang und Spuren der Antriebskette prüfen, gegebenenfalls berichtigen	Alle 500 km			5.3
Alle Befestigungsstellen am Rahmen prüfen, gegebenenfalls nachziehen	x	x	x	7.6
Haupt- und Seitenständer auf Funktion prüfen, gegebenenfalls reparieren	x	x	x	7.2
Batterie und Batterie-Entlüftungsleitung prüfen		x	x	8.3.1
Bürsten des Generators auswechseln			x	8.3.2

1.8 Technische Daten

1.8.1 Motor

1.8.1.1 Allgemeine Daten

Bauart	Luftgekühlter Viertakt-Ottomotor mit zwei obenliegenden Nockenwellen
Zylinder-Anordnung	Vier Zylinder, parallel angeordnet
Hubraum	598 cm^3
Bohrung	58,5 mm
Hub	55,7 mm
Verdichtungsverhältnis	10,1:1

1.8.1.2 Zylinderkopf

Verzugsgrenze	max.	0,03	mm
Ventilspiel (kalter Motor):			
- Einlass			0,11 - 0,15 mm
- Auslass			0,16 - 0,20 mm
Ventilteller-Durchmesser:			
- Einlass			31 $^{+0,6}_{+0,4}$ mm
- Auslass			27 ±0,1 mm
Ventilteller-Breite:			
- Auslass			2,26 mm
- Einlass			2,26 mm
Ventilsitz-Breite:			
- Einlass			1,0 ±0,1 mm
- Auslass			1,0 ±0,1 mm
Ventilteller-Stärke:			
- Einlass			1,0 ±0,2 mm
- Auslass	1,0		± 0,2 mm
Ventilschaft-Durchmesser:			
- Einlass			5,975 - 5,990 mm
- Auslass			5,960 - 5,975 mm
Ventilführungs-Innendurchmesser:			
- Einlass			6,0 - 6,012 mm
- Auslass			6,0 - 6,012 mm
Spiel zwischen Ventilschaft und -führung:			
- Einlass	0,010		- 0,037 mm
- Auslass			0,025 - 0,052 mm
Zulässiger Ventilschaft-Schlag			max. 0,03 mm
Ungespannte Federlänge:			
- Innere Feder			35,5 mm (Auslass und Einlass)
- Äussere Feder			37,2 mm (Auslass und Einlass)
Eingebaute Ventilfederlänge (Ventil geschlossen):			
- Innere Feder			30,5 mm (Einlass und Auslass)
- Äussere Feder			32,0 mm (Einlass und Auslass)
Max. zulässige Neigung der Ventilfedern:			
- Innere Feder			1,5 mm (Einlass und Auslass)
- Äussere Feder	1,6		mm (Einlass und Auslass)

1.8.1.3 Nockenwellen

Antrieb	Kette
Bohrungsdurchmesser im Nockenwellen-Lagerdeckel	25 $^{+0,021}_{0}$ mm
Aussendurchmesser des Nockenwellen-Lagerzapfens	25 $^{-0,020}_{-0,035}$ mm
Spiel zwischen Lagerzapfen und Lagerdeckel-Bohrung	0,020 - 0,054 mm
Nockenabmessungen Einlass (siehe Bild 7):	
- Mass «A»	36,25 - 36,35 mm; Verschleissgrenze 36,2 mm
- Mass «B», Zylinder 1 und 4	28,1 - 28,2 mm; Verschleissgrenze 28,05 mm
- Mass «B», Zylinder 2 und 3	28,075 - 28,175 mm; Verschleissgrenze 28,05 mm
- Mass «C»	8,3 mm

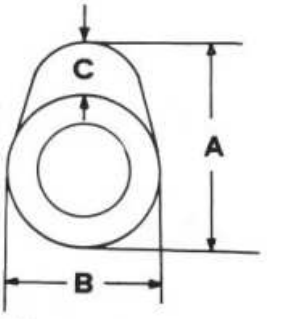


Bild 7
Nockenabmessungen

Nockenabmessungen Auslass (siehe Bild 7)	
- Mass «A», Zylinder 1 und 4	35,75 - 35,85 mm, Verschleissgrenze 35,7 mm
- Mass «A», Zylinder 2 und 3	36,25 - 36,35 mm; Verschleissgrenze 36,20 mm
- Mass «B», Zylinder 1 und 4	28,05 - 28,15 mm; Verschleissgrenze 28,0 mm
- Mass «B», Zylinder 2 und 3	28,03 - 28,13 mm; Verschleissgrenze 27,98 mm
- Mass «C», Zylinder 1 und 4	7,8 mm; Verschleissgrenze 7,6 mm
- Mass «C», Zylinder 2 und 3	8,3 mm; Verschleissgrenze 8,1 mm
Nockenwellen-Schlaggrenze	0,03 mm
Nockenwellen-Steuerkette:	
- Bauart	Hülsenkette
- Anzahl der Kettenglieder	114
- Einstellung	Manuell

1.8.1.4 Zylinder und Kolben

Zylinderblock:	
- Bohrungsdurchmesser	58,50 mm
- Konizitäts-Verschleissgrenze	0,05 mm
Unrundheitsgrenze	0,01 mm
Kolben-Durchmesser	58,50 mm
Spiel zwischen Kolben und Zylinder	0,025 - 0,045 mm
Übergrösse-Kolben:	
- 1. Zylinder	
- 2. Zylinder	59,00 mm
- 3. Zylinder	
- 4. Zylinder	60,00 mm
Oberer Kolbenring:	
- Bauart	Fassförmiger Ring
- Dicke	1,0 mm
- Breite	2,3 mm
- Stossspiel (eingebaut)	0,15 - 0,30 mm; Verschleissgrenze 0,7 mm
- Seitliches Spiel	0,03 - 0,07 mm; Verschleissgrenze 0,15 mm
Zweiter Kolbenring:	
- Bauart	Konischer Ring
- Dicke	1,2 mm
- Breite	2,3 mm
- Stossspiel (eingebaut)	0,7 mm; Verschleissgrenze 0,7 mm
- Seitliches Spiel	0,02 - 0,06 mm; Verschleissgrenze 0,15 mm
Ölabstreifring:	
- Bauart	Spreizring
- Dicke	2,5 mm
- Breite	2,8 mm
- Stossspiel	0,2 - 0,7 mm
- Seitliches Spiel	

7.8.7.5 *Pleuel und Kurbelwelle*

Spiel des Pleuellagers	0,016- 0,040 mm
Farbcode der Pleuel:	
- blau	$1{,}5\ ^{+0{,}004}_{0}$ mm
- schwarz	$1{,}5\ ^{+0}_{-0{,}004}$ mm
- braun	$1{,}5\ ^{-0{,}004}_{-0{,}008}$ mm
- grün	$1{,}5\ ^{-0{,}008}_{-0{,}012}$ mm
Kurbelwellenmasse (siehe Bild 8):	
- Mass «A»	312,4 ±0,06 mm
- Mass «B» (Schlaggrenze)	0,03 mm
- Mass «C» (seitliches Spiel)	0,16-0,262 mm
Ölspiel des Kurbelzapfens	0,021 - 0,044 mm
Ölspiel des Pleuellagers	0,016- 0,040 mm

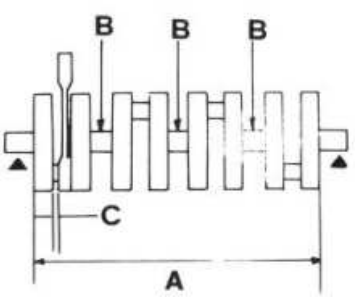


Bild 8
Kurbelwellenabmessungen

1.8.1.6 Schmieranlage

Schmiersystem	Nassumpf-Druckumlaufschmierung
Motoröl:	
- 5°C und höher	Motoröl SAE 20 W 40 SE
- bis 15°C und darunter	Motoröl SAE 10 W 30 SE

Motoröl-Einfüllmenge:	
- Periodischer Ölwechsel	2,3 Liter
- Austausch des Ölfilters	2,6 Liter
- Gesamtmenge	3,0 Liter
Ölfilter	Papiergeflecht
Ölpumpe:	
- Typ	Trochoiden-Pumpe
- Äusseres Rotorspiel	0,03 - 0,09 mm
- Seitliches Rotorspiel	0,03 - 0,08 mm
Umgehungsventil-Einstelldruck	98,0 ± 20 kPa
Überdruckventil-Betriebsdruck	490 ± 49 kPa

1.8.2 Kupplung

Typ	Mehrscheiben-Nasskupplung
Reibscheiben:	
- Anzahl	
- Stärke	3,0 ± 0,1 mm, Verschleissgrenze 2,7 mm
Kupplungsscheiben:	
- Anzahl	7
- Stärke	1,6 mm
- Max. zulässiger Verzug	0,15 mm
Kupplungsfedern:	
- Anzahl	5
- Ungespannte Länge	42,8 mm
- Minimallänge	41,8 mm
Kupplungs-Betätigung	Zahnstange und Ritzel
Spiel am Kupplungshebel	2 - 3 mm

1.8.3 Getriebe

Bauart	Sechsgang-Synchrongetriebe
Schaltungsart	Führungsstange
Primäruntersetzung	Stirnräder HY-VO-Kette
Primäruntersetzungsverhältnis	22/21x65/28 = 2,432
Sekundäruntersetzung	O-Ring-Kette
Sekundäruntersetzungsverhältnis	44/16
Betätigung des Getriebes	Fussbedienung links
Schlaggrenzen:	
- Hauptwelle	0,08 mm
- Antriebswelle	0,08 mm
Untersetzungsverhältnisse:	
- 1. Gang	41/15 = 2,733:1
- 2. Gang	37/19 = 1,947:1
- 3. Gang	34/22 = 1,545:1
- 4. Gang	31/25 = 1,240:1
- 5. Gang	29/28 = 1,036:1
- 6. Gang	27/30 = 0,900:1

1.8.4 Kraftstoffanlage

Kraftstofftank:	
- Fassungsvermögen	19,0 Liter
- Reserve	2,5 Liter
Luftfilter	Trockenelement
Vergaser:	
- Typ	Gleichdruckvergaser
- Marke	Mikuni BS 32x4
- Anzahl	4
- Venturirohr	51 J01
- Hauptdüse 1. und 2. Zylinder	105
- Hauptdüse 3. und 4. Zylinder	102,5
- Hauptluftdüse	70

- Nadeldüse	N8
- Leerlaufdüse	40
- Leerlauf-Auslassdurchmesser	0,80
- Leerlauf-Luftdüse	155
- Kaltstartdüse	42,5
- Dimension des Umleitungsrohres	0,8x3
- Kraftstoffstand	3,0 ± 1,0 mm unterhalb der Gehäusekante der Vergaser-Mischkammer
- Leerlaufdrehzahl	1200±50/min
- Unterdruck bei Leerlaufdrehzahl	23,3 ±5 mm Hg,

1.8.5 Vorderradaufhängung

Typ	Teleskopgabel
Hub	150 mm
Federung	Luft- und Schraubenfeder
Stossdämpfer	Öldämpfung
Ungespannte Federlänge	515,5 mm
Ölsorte	Motoröl SAE 10 W30 SE
Öleinfüllmenge	269 cm^3

1.8.6 Hinterradaufhängung

Typ	Monocross-Hinterradschwinge
Federung	Luft- und Schraubenfeder
Stossdämpfer	Öldämpfung
Stossdämpfer-Hub	40 mm
Ungespannte Federlänge	184 mm
Spielgrenze der Hinterradschwinge:	
- Endspiel	1,0 mm
- Seitliches Spiel	1,0 mm

1.8.7 Räder und Bremsen

Vorderradfelge:	
- Bauart	Aluminiumguss-Felge
- Dimension	MT2, 15x18
- Max. zulässiger Felgenschlag	2,0 mm (vertikal und seitlich)
Hinterradfelge:	
- Bauart	Aluminiumguss-Felge
- Dimension	MT2, 50x18
- Max. zulässiger Felgenschlag	2,0 mm (vertikal und seitlich)
Vorderradreifen:	
- Bauart	schlauchlos
- Dimension	90/90-18 51 H
- Empfohlene Typen	Yokohama F 202 Michelin A 48 TL Dunlop F 14 B Metzeier ME 11
- Reifenluftdruck	1,8 kg/cm^2
Hinterradreifen:	
- Bauart	schlauchlos
- Dimension	110/90-18 61 H
- Empfohlene Typen	Yokohama R 202 Michelin M 48 TL Dunlop K 130 Metzeier ME 99 A
- Reifenluftdruck	2,0 kg/cm^2
Vorderradbremse:	
- Typ	Hydraulische Doppel-Scheibenbremse
- Betätigung	Handbetätigung rechts
- Aussendurchmesser der Bremsscheiben	267 mm
- Bremsscheibenstärke	5 mm

- Stärke der inneren Bremsbelagplatte	5,5 mm; Verschleissgrenze 0,5 mm
- Stärke der äusseren Bremsbelagplatte	*5,5* mm; Verschleissgrenze 0,5 mm
- Hauptbremszylinder-Innendurchmesser	15,87 mm
- Bremssattelzylinder-Innendurchmesser	42,8 mm
- Bremsflüssigkeit	DOT Nr. 3
- Spiel am Handbremshebel	5 - 8 mm
Hinterradbremse:	
- Typ	Einfache Scheibenbremse
- Betätigung	Fussbetätigung rechts
- Aussendurchmesser der Bremsscheibe	267 mm
- Bremsscheibenstärke	5 mm
- Bremsbelagstärke	5,5 mm; Verschleissgrenze 0,5 mm
- Hauptbremszylinder-Innendurchmesser	14 mm
- Bremssattelzylinder-Innendurchmesser	38,1 mm
- Bremsflüssigkeit	DOT Nr. 3
- Spiel am Bremspedal	20 - 30 mm
- Position des Bremspedals	30 mm (vertikale Höhe unter Oberkante der Fussraste)

1.8.8 Elektrische Anlage

1.8.8.1 Zündanlage

Typ	T.C.I.-Transistorzündung
Spannung	12 Volt
Zündzeitpunkt (vor OT)	10°±1° bei 1200/min
Voreilzeit (vor OT)	36°±2° bei 8500/min
Zündverstellung	elektronisch
Widerstand der Aufnahmespule	120 Ohm ±20% bei 20° C
T.C.I.:	
- Hersteller	Hitachi
- Typ	TID 14-31
Zündspule:	
- Hersteller	Hitachi
- Modell	CM 12-23
- Geringster Prüf-Elektrodenabstand	,6 mm oder mehr bei 500/min
- Widerstand der Primärwicklung	2,7 Ohm ±10% bei 20°C
- Widerstand der Sekundärwicklung	12 Kiloohm ±20% bei 20° C
- Widerstand des Zündkerzen-Anschlusssteckers	10 Kiloohm
Zündkerzen:	
- Typ	NGK DR 8 ES-L
- Elektrodenabstand	0,6 - 0,7 mm

1.8.8.2 Ladestromanlage

Batterie:	
- Kapazität	12 Volt 12 Ah
- Spezifisches Säure-Gewicht	1,280
Generator:	
- Modell	Hitachi, LDN7-03
- Nenn-Ausgangsleistung	14 Volt, 17 Ampere bei 5000/min
- Feldspulenwiderstand	4,5 Ohm ±10% bei 20° C
- Widerstand der Statorspule	0,55 Ohm ±10% bei 20° C
- Länge der Bürsten	17 mm; Verschleissgrenze 10 mm
Spannungsregler:	
- Bauart	Feldsteuerung
- Modell	Shindengen SH 233-12
- Unbelastete Regelspannung	14,2-14,8 Volt
Gleichrichter:	
- Modell	Shindengen SH 233-12
- Kapazität	15 Ampere
- Max. zulässige Spannung	300 Volt

1.8.8.3 Elektrisches Anlassystem

Bauart	Konstanter Eingriff
Hersteller des Anlassers	Mitsuba, SM 8204

Leistung	0,5 kW
Ankerwicklungs-Widerstand	0,012 Ohm ±10% bei 20° C
Bürsten:	
- Gesamtlänge	12 mm; Verschleissgrenze 5 mm
- Federdruck	340 - 460 g
Kollektor:	
- Durchmesser	28 mm; Verschleissgrenze 27 mm
- Glimmer-Unterschneidung	0,1 - 1,6 mm
Anlasserrelais:	
- Hersteller	Hitachi 22 U-00
- Nennstromstärke	100 Ampere

1.8.9 Anzugsdrehmomente

1.8.9.1 Antriebsaggregat

Festzuziehende Teile	*Befestigungselement*	*Anzugsmoment Nm*
Nockenwellenkappe	Bolzen M6	10
Zylinder (Steuerkette)	Stiftbolzen M6	5
Zylinderkopf (Auspuffrohr)	Stiftbolzen M6	10
Zylinderkopf	Stiftbolzen M6	5
Zylinder	Mutter M8	20
Zylinderkopf	Hutmutier M8	22
Zylinderkopfabdeckung	Bolzen M6	10
Zylinder	Stiftbolzen M8	15
Zylinder und Kurbelgehäuse	Mutter M8	20
Pleuelstange und Pleuelstangendeckel	Mutter M7	
Nockenwelle und Kettenrad	Bolzen M7	25
Anschlagschraube des		24
Nockenwellen-Kettenspanners	Bolzen M8	
Gehäuse des Nockenwellen-Kettenspanners		8
und Zylinder	Bolzen M6	
Gehäuse des Nockenwellen-Kettenspanners		10
und Zylinder	Mutter M6	
Nockenwellen-Kettenspanner-Gegenmutter	Mutter M8	10
Kurbelgehäuse	Stopfen M10	9
Rotorgehäuse und Pumpendeckel	Schraube M8	10
Komplette Ölpumpe und Kurbelgehäuse	Schraube M6	7
Filtergehäuse und Kurbelgehäuse	Bolzen M6	7
Filtergehäusedeckel und Kurbelgehäuse	Bolzen M6	10
Filterdeckel und Kurbelkasten	Schraube M 20	10
Ablassschraube	Stopfen M 14	15
Vergaserverbindung und Zylinderkopf	Bolzen M6	43
Ölförderrohr	Schraube M5	10
Luftfilter	Bolzen M6	5
Auspuffrohr und Zylinderkopf	Mutter M6	7
Auspuffrohrverbindung	Bolzen M8	10
Schalldämpfer	Bolzen M 10	20
Adapterplatte und Kurbelgehäuse	Schraube M20	25
Ölkühler und Schlauch	Mutter M18	50
		32
Adapterplatte und Schlauch	Bolzen M6	12
Ölkühler und Rahmen	Bolzen M6	10
Schlauchschelle	Bolzen M6	12
Schlauchschelle und Motor	Mutter M6	10
Kurbelgehäuse	Stiftbolzen M8	13
Kurbelgehäuse (unteres und oberes)	Bolzen M8	24
Kurbelgehäuse (unteres und oberes)	Bolzen M6	12
Generatordeckel und Kurbelgehäuse	Bolzen M6	10
Lagerdeckelplatte (rechtes Kurbelgehäuse)	Schraube M6	8
Lagerdeckelplatte (linkes Kurbelgehäuse)	Schraube M6	8
Kupplungsseilhalter	Schraube M6	10
Wechselabdeckung	Bolzen M6	10

Festzuziehende Teile	*Befestigungselement*	*Anzugsmoment Nm*
Kurbelgehäuse, Hauptpassage und Blindstopfen	Stopfen M20	12
Antriebswellenlager	Bolzen M6	8
Kupplungsnabe	Mutter M20	70
Antriebskettenrad	Bolzen M6	10
Nockensegment	Schraube M5	7
Anschlagplatte	Bolzen M6	10
Gehäuselager	Bolzen M6	10
Generator	Bolzen M10	35
Generator (Bürste)	Schraube M6	8
Prüfspulensockel	Schraube M6	8
Steuerplatte	Schraube M8	24
Anlassmotor	Bolzen M6	10
Leerlaufkontrolle	Schraube M5	3,5
Ölstandsanzeigeschalter	Bolzen M6	7
Überströmventil und Kurbelgehäuse	-	20
Hivo-Kettenspanner	Bolzen M6	10
Primär-Antriebsrad	Mutter M16	50
Lagerdeckelplatte	Schraube M6	10
Anlasserkupplung	Bolzen M8	25
Schaltwellenschlag	Schraube M8	22
Schaltnocken-Lagerdeckelplatte	Schraube M6	10
1.8.9.2 Fahrgestell		
Motorbefestigung vorn oben	Mutter M10	42
Motorbefestigung vorn unten	Bolzen M10	42
Motorbefestigung hinten	Mutter M12	90
Motorbefestigungsstrebe vorn	Bolzen M8	32
Lenkerkrone und Lenkerschaft	Bolzen M14	54
Lenkerkrone und inneres Gabelbeinrohr	Mutterkappe M8	20
Lenkerkrone und Lenker	Bolzen M12	70
Untere Gabelbrücke und inneres Gabelbeinrohr	Bolzen M12	20
Vorderradachse	_	105
Klemmbolzen Vorderradachse	Bolzen M8	20
Hinterradschwingen-Achse	-	90
Hinterradachse	Kronenmutter M14	105
Kettenrad	Mutter M8	32
Hinterer Stossdämpfer, oben	Mutterkappe M10	40
Fussraste	Bolzen M10	64
Bremsscheibe und Nabe	Bolzen M8	20
Geber-Bremszylinder und Bremsschlauch, vorn	Schraube M10	26
Bremsschlauch und Verbindung	Schraube M10	26
Bremssattel und Bremsschlauch	Schraube M10	26
Bremssattel-Entlüftungsschraube	-	6
Vorderer Kotflügel	Bolzen M8	10
Geber-Bremszylinderkappe	Schraube M5	2
Schalldämpferbefestigung und Rahmen	Bolzen M8	20
Geber-Bremszylinder und -befestigung	Bolzen M6	8,5
Lenkerschaft und Ringmutter	Mutter M25	54
Messfühler und Kraftstofftank	Bolzen M5	5
Verbindungsarm und Rahmen	Bolzen M14	65
Verbindungsarm und Arm 1 und 2	Bolzen M12	65
Arm 1 und 2	Bolzen M12	20
Hinterarm und Arm 1 und 2	Bolzen M10	40
Bremssattel	Bolzen M10	35

2 Die Antriebseinheit

Bild 9 vermittelt einen guten Einblick in den Motor. Dieser ist sehr drehfreudig und erreicht seine maximale Leistung von 73 PS bei 10000/min. Zusammen mit Kupplung und Getriebe bildet er die gesamte Antriebseinheit.

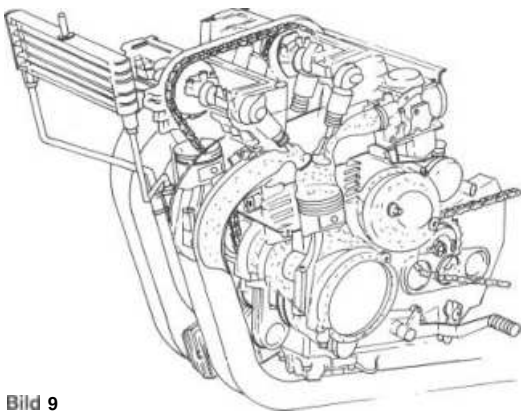


Bild 9
Schnitt durch den Motor

2.1 Aus- und Einbau

2.1.1 Ausbau

Die gedungene und etwas enge Bauweise des Antriebsaggregates macht es notwendig, dass für viele Arbeiten an Teilen der Antriebseinheit diese ausgebaut werden muss. Lediglich zum Ausbau der Vergaser, der Kupplung und der Magnetzündung kann das Antriebsaggregat im Rahmen verbleiben.
Vor Ausbau der Antriebseinheit müssen Schmutz, Staub und Fremdkörper vollständig von der Aussenseite des Motorrades entfernt werden. Dadurch wird verhindert, dass schädliche Fremdpartikel in das Aggregat gelangen können. Unbedingt Reinigungsmittel und die geeigneten Werkzeuge bereitlegen, damit die Arbeiten zügig und wirtschaftlich durchgeführt werden können.
Während des Ausbaus sind alle abgebauten Teile gründlich zu reinigen und dann geschützt abzulegen.

- Motorrad auf Mittelständer stellen. Empfehlenswert ist es, das Motorrad gegen Umfallen zu sichern. Dazu kann z.B. die Maschine mit geeigneten Seilschlingen nach oben gesichert werden.
- Motor anlassen und einige Minuten warmlaufen lassen; dadurch kann das Öl besser und schneller ablaufen. Motor wieder abstellen.
- Unteren Aufsatz abnehmen (Bild 10).
- Ölauffanggefäss unter Motor stellen.

Ablassschraube (1) (siehe Bild 11) herausdrehen und Öl ablaufen lassen. Ölfilterschraube (2) ebenfalls herausdrehen und Filterelement entfernen.
Scheinwerfer-Einsatz ausbauen. Dazu die beiden Befestigungsschrauben (Bild 12) abnehmen, Einsatz etwas herausziehen und Kabel abtrennen. Anschliessend Einsatz abnehmen.

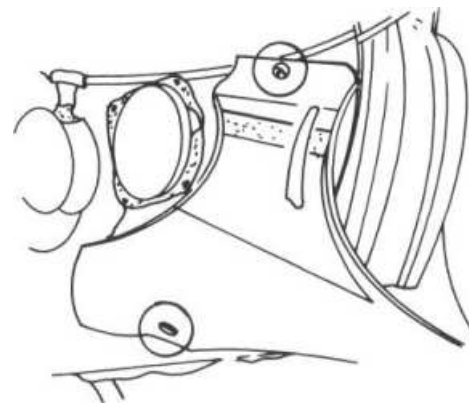


Bild 10
Die untere Abdeckung abnehmen

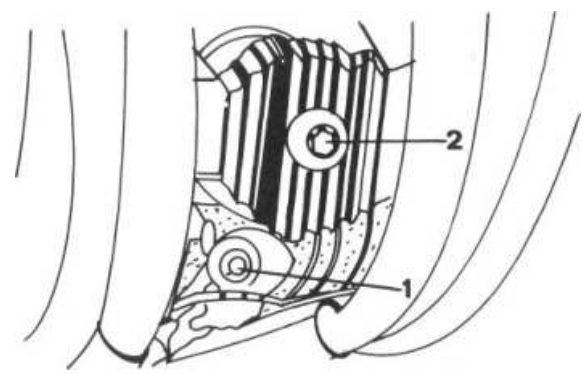


Bild 11

1 Ölablassschraube 2 Ölfilterschraube

Öleinfülldeckel abnehmen.
Durch die Öffnung des Scheinwerfereinsatzes sind nun die beiden Befestigungsschrauben der Cockpit-Schutzhaube zugänglich. Diese herausdrehen und Schutzhaube abnehmen.
Beide Seitenabdeckungen unter dem Sitz losschrauben und abnehmen.
Sitz ausbauen. Dazu Sitzverriegelung öffnen (Schlüssel einstecken und im Gegenuhrzeigersinn drehen).

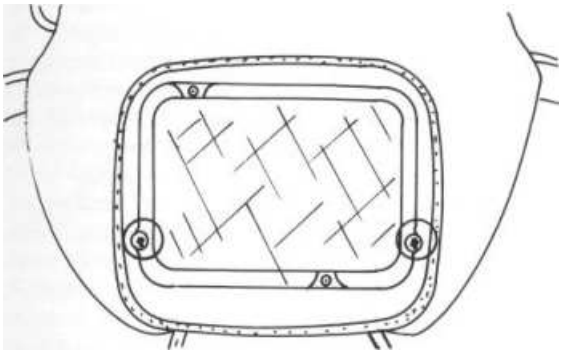


Bild 12
Scheinwerfereinsatz ausbauen

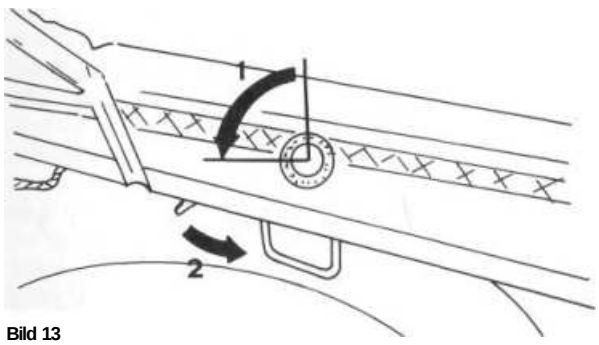


Bild 13
Sitz ausbauen

1 Öffnen 2 Drücken

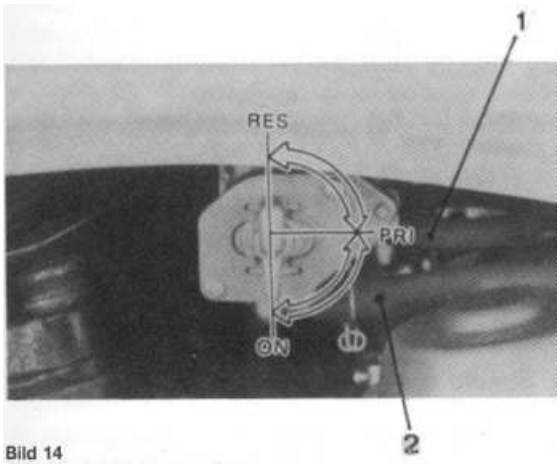


Bild 14
Kraftstoffzufuhrventil-Unterdruckschlauch (1) und Kraftstoffzufuhrschlauch (2) abtrennen

Danach Hebel auf beiden Seiten hinunterdrücken und Sitz abnehmen (siehe dazu auch Bild 13).
Kraftstoffhahn (auch Kraftstoffzufuhrventil genannt) auf «ON» stellen.
Den Kraftstoffzufuhrventil-Unterdruckschlauch (1) (siehe Bild 14) und den Kraftstoffzufuhrschlauch (2) abtrennen.
Leitung zum Kraftstoffstandanzeigegerät im Cockpit abziehen.

Befestigungsschrauben des Kraftstofftanks ausbauen und Kraftstofftank abnehmen. Bei Modellen mit Entlüfterschlauch diesen mit ausbauen, damit er nicht beschädigt wird (Einzelheiten sind Bild 15 zu entnehmen).

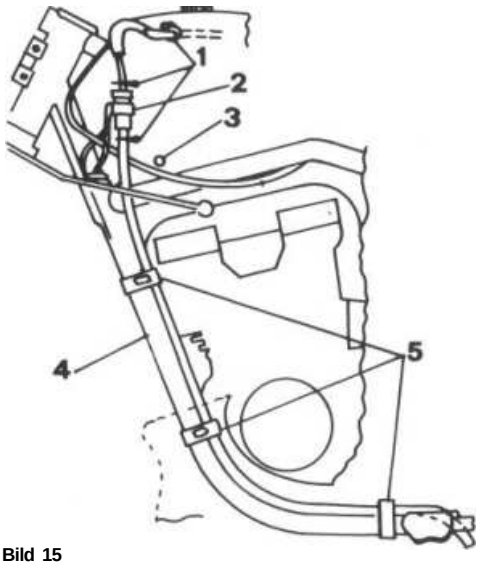


Bild 15
Anordnung des Tank-Belüftungsrohres

1 Klemme
2 Ventil
3 Kraftstofftank
4 Schlauch
5 Band

- Befestigungsmuttern der Auspuffrohre vom Zylinderkopf abschrauben.
- Klemmschrauben, mit denen die Auspuffrohre an den rechten und linken Auspufftöpfen befestigt sind, lösen.
- Schalldämpfer und Auspuffrohre abnehmen.
- Beide Fussrasten links und rechts abbauen.
- Klammer, an der die untere Haube aufgesetzt ist, ausbauen.
- Klemmen entfernen, mit denen die Vergaser an Luftfiltergehäuse und Ansaugkrümmer befestigt sind.
- Kurbelgehäuse-Belüftungsschlauch vom rechten Kurbelgehäusedeckel abtrennen.
- Befestigungsschrauben herausdrehen, die das Luftfiltergehäuse am Rahmen halten.
- Kaltstartseil (Choke) vom Vergaser abtrennen.
- Luftfilter-Verbindungsgummi entfernen und Vergasereinheit etwas nach hinten ziehen.
- Gaskabel am Drosselklappenhebel des Vergasers trennen.
- Vergasereinheit nach rechts ausbauen.
- Kupplungsseilzug auf Kurbelgehäuseseite abtrennen und nach oben festbinden, so dass er die weiteren Arbeiten nicht behindert.
- Schaltpedaleinheit ausbauen.
- Linken Kurbelgehäusedeckel entfernen.
- Antriebskette entspannen. Dazu die Sicherungsmuttern am rechten und linken Kettenspanner lösen, Splint von Radachse und Achsmutter herausziehen.

Achsmutter lösen, ebenso Einstellschrauben für die Antriebskettenspannung.
Antriebskettenrad (3) (siehe Bild 16) ausbauen. Dazu Befestigungsschrauben (1) entfernen und Anschlag (2) abnehmen.

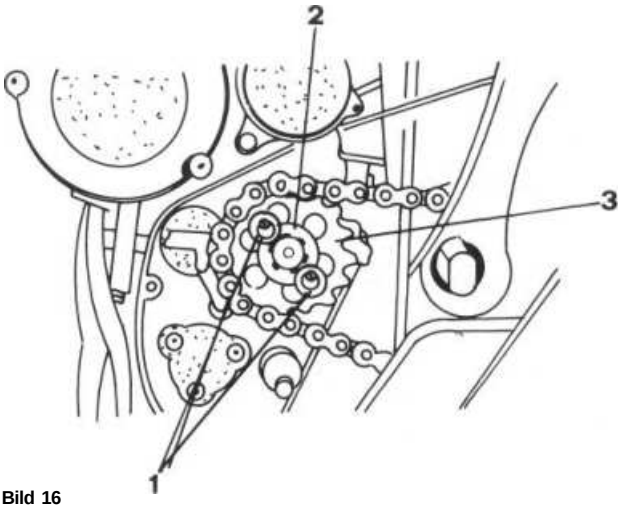


Bild 16
Antriebskettenrad ausbauen

1 Schrauben
2 Anschlag
3 Antriebskettenrad

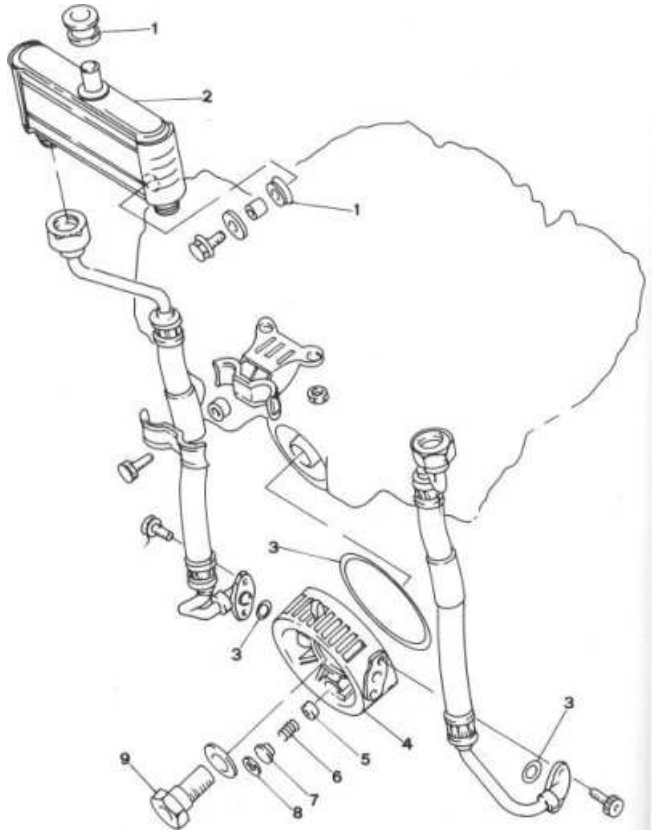


Bild 17
Teile des Ölkühlers

1 Auge
2 Ölkühler
3 O-Ring
4 Distanzring
5 Tauchkolben
6 Feder
7 Scheibe
8 Sicherungsring
9 Distanzringmutter (50 Nm)

- Folgende Kabel abtrennen:
  - Batterie-Minuskabel
  - Impulsgeberspulen-Kabel
  - Kabel für Ölstandschalter
  - Leerlaufschalter-Kabel
- Verschraubung für Bremsflüssigkeitsbehälter ausbauen.
- Kabel des elektrischen Anlassers am Anlasser-Relaisschalter abtrennen.
- Batterie-Pluskabel von der Batterieklemme abtrennen.
- Batteriedeckel abnehmen.
- Batterie entfernen.
- Motor-Massekabel abtrennen (es ist mit der linken Seitenbefestigungsschraube gehalten).
- Ölfilter (siehe Bild 17) ausbauen:
  - Distanzstückmutter (9) herausschrauben.
  - Sicherungsmuttern des Kühlerschlauchhalters entfernen.
  - Befestigungsschrauben und Bügel des Ölkühlers entfernen.
  - Ölkühlereinheit ausbauen.
- Antriebseinheit mit Wagenheber oder anderem geeignetem Gerät leicht anheben. Zwischen Wagenheber und Antriebseinheit zum Schutz des Materials Holzbrett zwischenlegen.
- Der Reihe nach Befestigungsschrauben der Antriebseinheit am Rahmen lösen:
  - Vordere obere Halterungsschraube
  - Schraube für Haltevorrichtung
  - Vordere untere Halterungsschraube
  - Hintere Halterungsschraube
- Motor etwas nach vorn schieben und danach von rechts aus dem Rahmen heben. Kiste oder Stütze rechts neben dem Motorrad aufstellen, damit Antriebseinheit beim Herausheben gleich abgestellt werden kann.

2.1.2 Einbau

Der Einbau der Antriebseinheit erfolgt sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Wer die Arbeiten Schritt für Schritt ausführt, sollte keine Probleme haben. Zur besseren Übersicht hier nochmals die für den Einbau notwendigen Anzugsdrehmomente:

- Vordere obere Motorbefestigungsschrauben 42 Nm
- Schraube der vorderen Konsole 32 Nm
- Vordere untere Motorbefestigungsschrauben 42 Nm
- Hintere Motorbefestigungsschrauben 90 Nm
- Abstandhaltermutter des Ölkühlers 50 Nm
- Ölfilter-Klemmutter 10 Nm
- Ölfilterschraube 15 Nm
- Schrauben des Antriebkettenrades 10 Nm
- Schraube der Fussrastenkonsole 25 Nm
- Auspuffrohr-Klemmschraube 20 Nm

• Auspuffrohrmuttern am Zylinderkopf 10 Nm
• Hinterachsmutter 105 Nm

Folgende Einstellungen sind während der Einbauarbeiten durchzuführen:

• Schaltpedalhöhe (siehe Kapitel *7.5).*
• Spannung der Antriebskette (siehe Kapitel 5.3.2).

Nicht vergessen, nach Abschluss der Arbeiten das Kurbelgehäuse mit Motoröl zu füllen (siehe Kapitel 2.10.3)!

Abschliessend ist eine Probefahrt durchzuführen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Vergaser-Synchronisation und der Leerlauf eingestellt werden müssen. Bei Motorschwierigkeiten ist auch der Zündzeitpunkt zu überprüfen.

2.2 Zerlegen der Antriebseinheit

In diesem Kapitel wird in Unterabschnitten die vollkommene Zerlegung der Antriebseinheit beschrieben. Das wird aber wohl selten vorkommen. Bei Teilzerlegungen sind nur die entsprechenden, hier beschriebenen Arbeitsschritte zu berücksichtigen.

Bevor mit der Arbeit am Antriebsaggregat begonnen wird, muss dessen Äusseres gründlich gereinigt werden. Ein Motorradmotor ist nur schlecht gegen Strassenschmutz geschützt. Damit dieser nicht in den zerlegten Motor eindringen kann, muss er entfernt werden. Mit einem handelsüblichen Motorreiniger (resp. Kaltreiniger) lassen sich gute Resultate erzielen, besonders dann, wenn die Reinigungsflüssigkeit einige Zeit einwirken kann. Anschliessend wird das Ganze mit Wasser abgewaschen, wobei darauf geachtet werden muss, dass kein Wasser an Teile der elektrischen Anlage gelangen kann. Diese sind vorher sorgfältig zu schützen.

Die Zerlegungsarbeiten werden stark erleichtert, wenn ein einfacher Ständer für das Antriebsaggregat hergestellt wird. Dieser muss natürlich mit den Aufhängungspunkten des Aggregates übereinstimmen. Mit einer solchen Vorrichtung lässt sich der Motor fest auf einer Werkbank fixieren, so dass zum Zerlegen beide Hände frei sind.

Beim Zerlegen sollten zusammengehörige Bauteile zusammengehalten werden. Das bezieht sich insbesondere auf Zahnräder, Zylinder und Kolben sowie andere Bauteile, die sich durch normalen Verschleiss eingelaufen haben. Diese Teile müssen wieder an ihrer ursprünglichen Stelle eingebaut werden - oder sie sind zu ersetzen.

Die jeweils ausgebauten Teile sind sorgfältig zu reinigen. Dazu eignet sich neben Kaltreinigern ein Gemisch aus Benzin und Dieselöl. Bei dessen Verwendung ist allerdings die erhöhte Brandgefahr zu beachten: Benzindämpfe sind schwerer als Luft, sie können «kriechend» weite Distanzen bis zu einer offenen Zündstelle zurücklegen, an die man gerade gar nicht gedacht hat. Die Reinigungsflüssigkeit wird mit einem möglichst harten Pinsel auf die Bauteile aufgetragen. Bei Verwendung von Putzlappen ist darauf zu achten, dass das Textilgewebe des Lappens nicht «flusert». Textilflusen können sich in ölführende Bohrungen setzen und diese verstopfen.

Verschleiss an Bauteilen zeigt sich durch Abrieb und/ oder Rissbildung. Werden solche Spuren entdeckt, die über das Mass des Üblichen hinausgehen, muss unbedingt nach ihrer Ursache geforscht werden. Ohne deren Behebung wird ein zum Einbau gebrachtes Neuteil schon nach kurzer Zeit den gleichen Schaden zeigen. Oft ist der Verschleiss mit blossem Auge nicht zu erkennen, weil die Oberflächen der Bauteile glattflächig bleiben. Hier muss mit Messschieber oder Bügelmessschraube kontrolliert werden, ob die Bauteile in ihren Abmessungen noch innerhalb der zulässigen Toleranzen (Kapitel 1.9) liegen. Die entsprechenden Arbeiten sind in Kapitel 2.3 («Instandsetzung») beschrieben.

Alle ausgebauten Teile sind nach ihrer Reinigung in der Reihenfolge des Ausbaus in geeigneten Ablagen aufzubewahren. Dadurch wird der Zusammenbau erleichtert und sichergestellt, dass alle Teile wieder richtig eingebaut werden.

2.2.1 Zylinderkopf und Nockenwelle demontieren

Die Teile des Zylinderkopfes und der Ventilsteuerung sind in den Bildern 18 und 19 gezeigt.

• Befestigungsschrauben des Zylinderkopfdeckels über Kreuz lösen und zusammen mit den Scheiben und Gummiunterlegscheiben abnehmen.

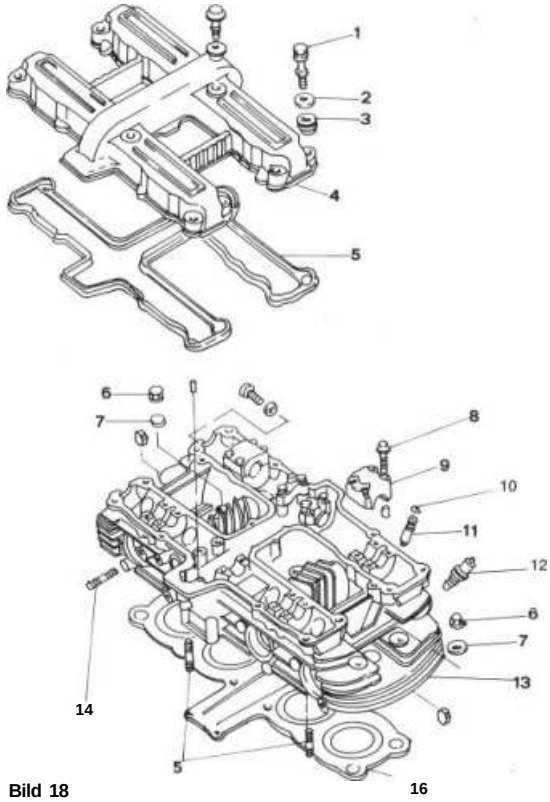


Bild 18
Teile des Zylinderkopfs

1 Schraube (10 Nm)
2 Scheibe
3 Gummiunterlegscheibe
4 Zylinderkopfdeckel
5 Dichtung
6 Mutter (22 Nm)
7 Scheibe
8 Schraube (10 Nm)
9 Nockenwellenlagerdeckel
10 Sprengring
11 Ventilführung
12 Zündkerze
13 Zylinderkopf
14 Stiftschraube (10 Nm)
15 Stiftschraube (5 Nm)
16 Zylinderkopfdichtung

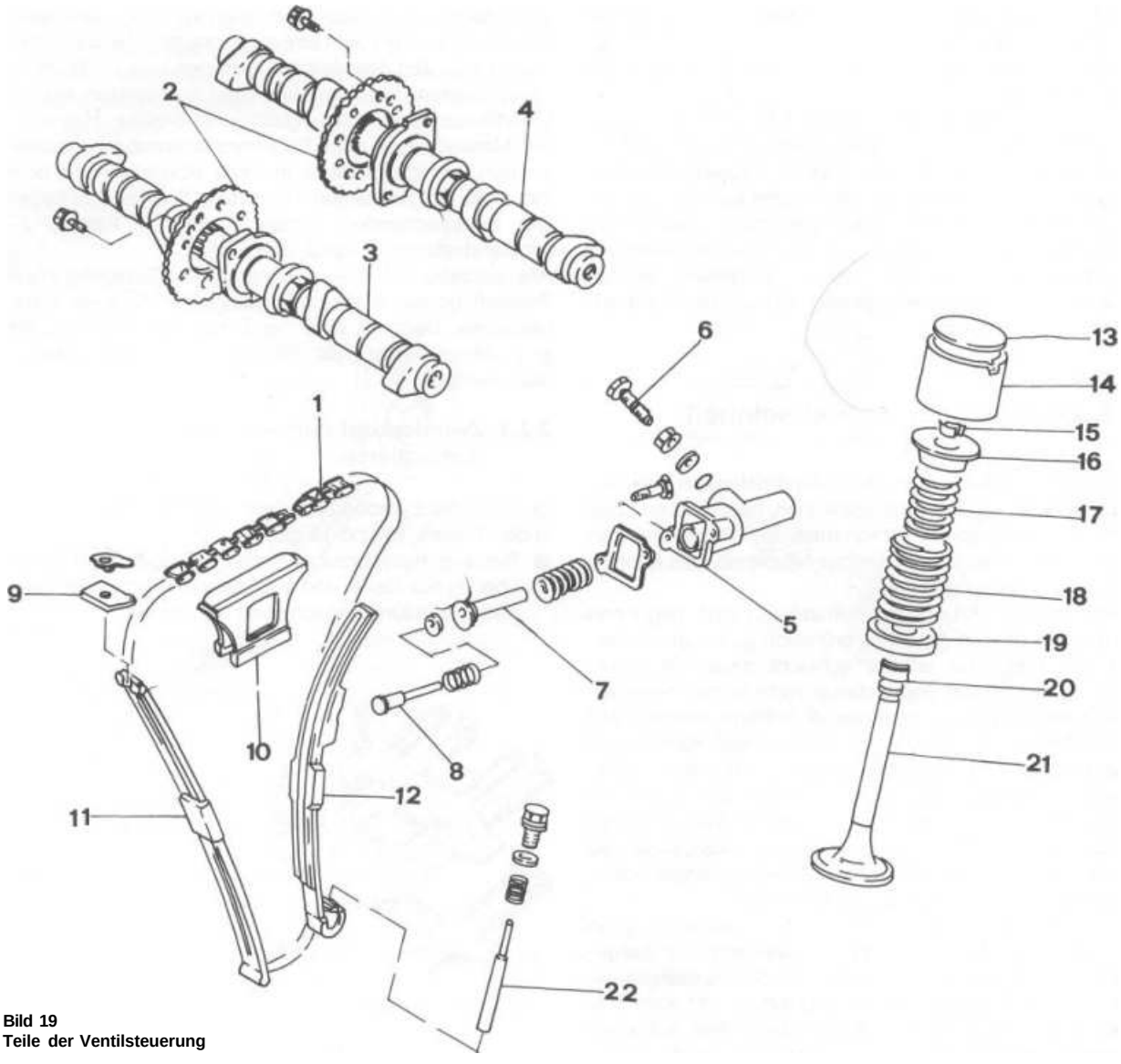


Bild 19
Teile der Ventilsteuerung

1 Steuerkette
2 Steuerkettenräder
3 Auslass-Nockenwelle
4 Einlass-Nockenwelle
5 Kettenspannergehäuse
6 Spanner-Sperriegel
7 Grosse Spannerstange
8 Kleine Spannerstange
9 Leitblechanschlag
10 Obere Kettenführung
11 Kettenführung an der Auslasseite
12 Kettenführung an der Einlasseite
13 Einstellscheibe
14 Ventilstössel
15 Ventilkeile
16 Ventilklemmkegel
17 Innere Ventilfeder
18 Äussere Ventilfeder
19 Ventilklemmkegel
20 Öldichtung
21 Ventil
22 Kettenführungsanschlag

Zylinderkopfdeckel abnehmen. Sollte er festkleben, so kann mit Schlägen eines Gummi- oder Hauthammers etwas nachgeholfen werden. Auf keinen Fall etwa einen Schraubenzieher zwischen Deckel und Zylinderkopf zwängen, um so den Deckel abzudrükken; dadurch würde unter Umständen ein nicht reparierbarer Schaden entstehen.

Zylinderkopfdeckeldichtung abnehmen. Sie kann weggeworfen werden, da sie erneuert werden muss. Dichtungsreste sorgfältig vom Zylinderkopf entfernen.

Zündkerzen herausschrauben.

Linken Gehäusedeckel - Abdeckung für Impulsspule - entfernen.

Schlüssel an der Schlüsselfläche der Zündzeitpunktplatte ansetzen (Bild 20), um Kurbelwelle gegen den Uhrzeigersinn zu drehen, bis der Kolben auf dem oberen Totpunkt steht. Dies ist dann der Fall, wenn die Markierung «C» auf der Zündzeitpunktplatte mit der oberen Aufnehmerspulenmarkierung übereinstimmt (Bild 21).

Niemals Inbusschlüssel verwenden, um die Kurbelwelle zu drehen, sondern dazu immer die Schlüsselfläche an der Zündzeitpunktplatte verwenden.

Komplette Kettenspannvorrichtung ausbauen (wird von zwei Schrauben gehalten - Bild 22).

Obere Kettenführung abnehmen (Bild 23).

Kettenführungsanschlag (1) ausbauen (Bild 24).

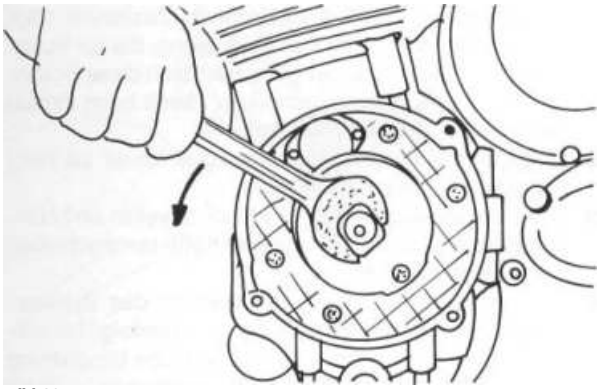


Bild 20
Kurbelwelle durchdrehen

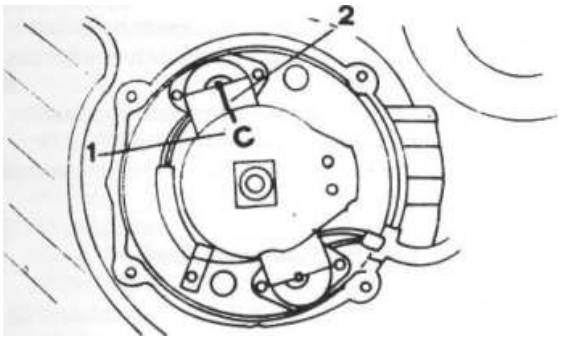


Bild 21
Motor auf OT stellen

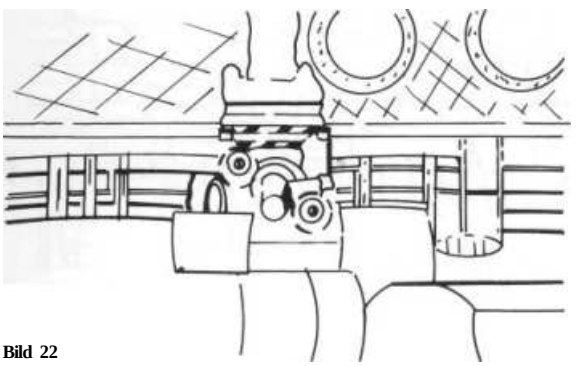


Bild 22
Spannvorrichtung ausbauen

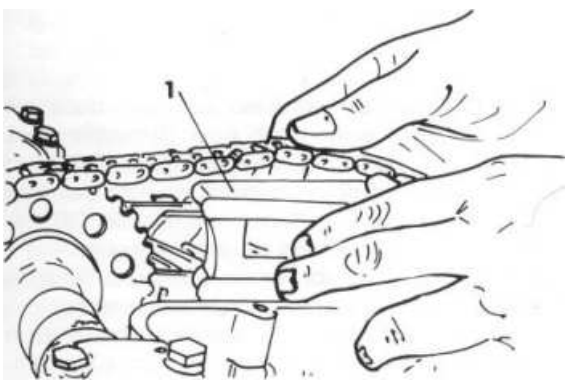


Bild 23
Obere Kettenführung (1) abnehmen

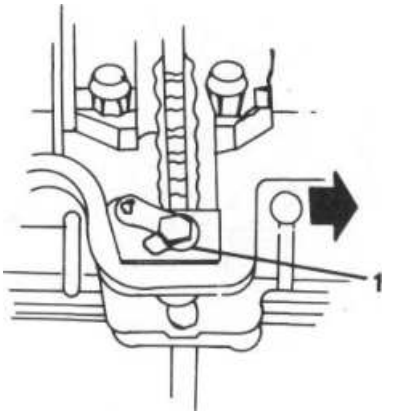


Bild 24
Kettenführungsanschlag (1) abnehmen

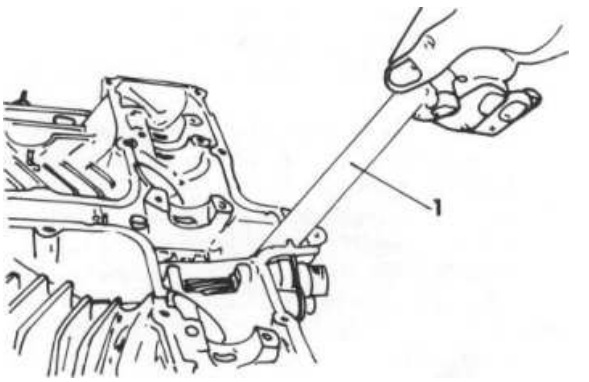


Bild 25
Kettenführung abnehmen

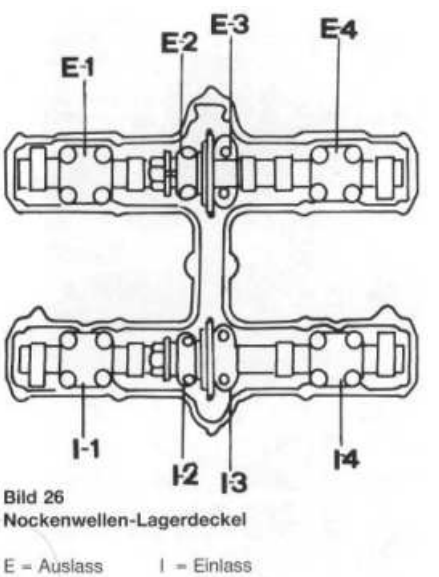


Bild 26
Nockenwellen-Lagerdeckel

E = Auslass I = Einlass

Kettenführung (1) auf der Auspuffseite abnehmen (Bild 25).
Nockenabdeckungen für Einlass Nr. 3 und Auslass Nr. 3 abnehmen (Lage dieser Teile zeigt Bild 26).
Befestigungsschrauben der Nockenwellen-Kettenräder abnehmen (Bild 27).

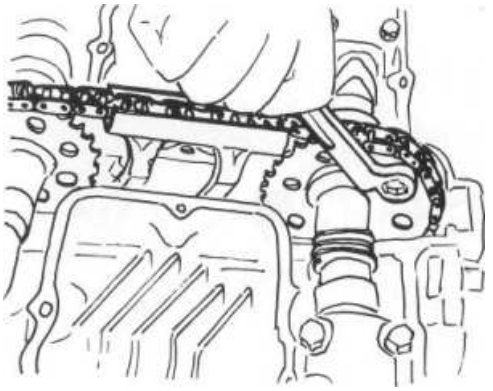


Bild 27
Befestigungsschrauben der Nockenwellen-Kettenräder abnehmen

- Beide Kettenräder über den Bund der Nockenwelle schieben. Von jetzt ab darf die Nockenwelle nicht mehr verdreht werden, sonst können die Ventile beschädigt werden.
  Die Steuerkette kann, muss aber nicht getrennt werden. Es ist leichter, die Antriebseinheit zu zerlegen ohne die Kette zu trennen.
- Befestigungsschrauben der Nockenwellen-Lagerdekkel der Reihe nach lösen und abnehmen (Lage der Teile zeigt Bild 26). (Nockenwellenlager-Deckel «I3» und «E3» wurden bereits entfernt.)
- Nockenwellenlager-Deckel ausbauen, dabei auf Einbauposition achten. Die Lagerdeckel der Einlassnockenwelle sind mit I-1 bis I-4, die der Auslassnockenwelle mit E-1 bis E-4 bezeichnet. Zusätzlich trägt jeder Lagerdeckel eine Pfeilmarkierung, die zur Kupplungsseite zeigt. Man tut gut daran, sich diese Besonderheiten schon jetzt zu merken, damit beim Einbau keine Fehler gemacht werden!
- Draht an der Steuerkette befestigen, damit sie nicht ins Kurbelgehäuse fallen kann.
- Kette etwas hochheben, um Nockenwellen und Nokkenwellen-Kettenräder unter der Kette durchschieben und ablegen zu können.
- Befestigungsschrauben und Muttern des Zylinderkopfes in der in Bild 28 gezeigten Reihenfolge herausdrehen. Zuerst alle um jeweils eine halbe Umdrehung lösen und danach vollständig herausdrehen.
- Zylinderkopf abnehmen. Falls er festklebt, kann mit einem Haut- oder Gummihammer etwas nachgeholfen werden. Keinesfalls Schraubenzieher zwischen Zylinder und Zylinderkopf zwängen, um so den Kopf abzudrücken. Dabei würden unweigerlich die Dichtflächen beschädigt, was zum Austausch des Motors führen würde.

Zylinderkopfdichtung abnehmen und wegwerfen, denn sie muss in jedem Fall erneuert werden. Dichtungsreste sorgfältig von Zylinder und Zylinderkopf entfernen.

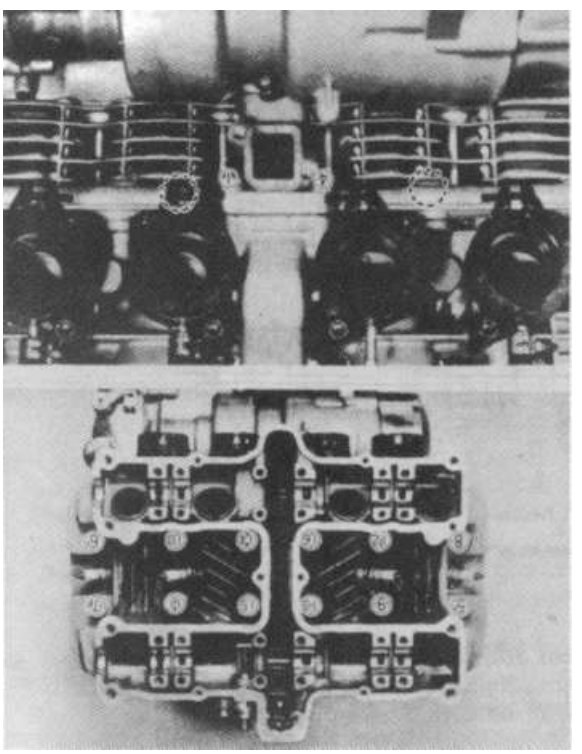


Bild 28
Reihenfolge beim Lösen der Zylinderkopfmuttern und -schrauben. Die Muttern 2 und 3 befinden sich auf der anderen Seite von 1 und 4

2.2.2 Zylinder und Kolben ausbauen

- Dämpfer (1) (siehe Bild 29) und Distanzstück (2) abnehmen. Mutter (3) herausschrauben.

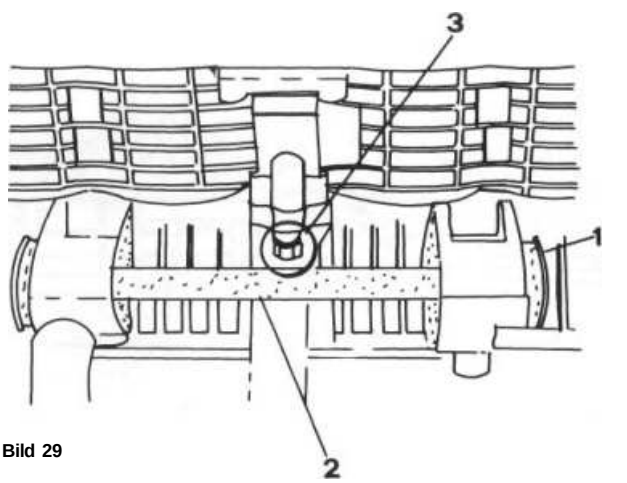


Bild 29

1 Dämpfer
2 Distanzstück
3 Mutter

Zylinderblock abnehmen. Eventuell muss dabei mit kurzen Schlägen eines Haut- oder Gummihammers nachgeholfen werden. Keinesfalls Schraubenzieher zwischen die Dichtflächen zwängen, um die Teile auseinanderzudrücken. Dabei könnten die Dichtflächen auf irreparable Weise beschädigt werden.
Zylinderfussdichtung abnehmen, ebenso O-Ringe an den Pass-Stiften, die erneuert werden müssen.
Hintere Führung (2) der Steuerkette ausbauen (Bild 30). Dazu Befestigungsschraube (1) lösen und zusammen mit Unterlegscheibe, Feder und Anschlagwelle abnehmen (Teil «22» in Bild 21).

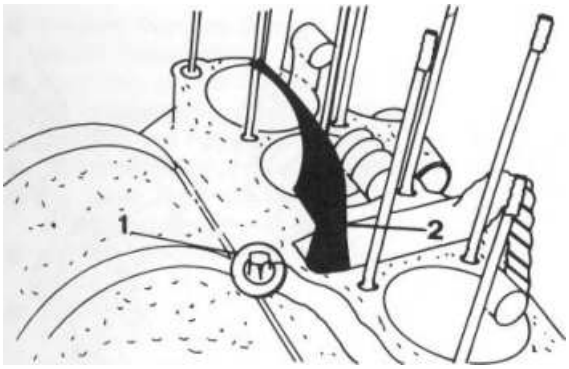


Bild 30
Hintere Steuerkettenführung (2) ausbauen, dazu die Befestigungsschraube (1) lösen.

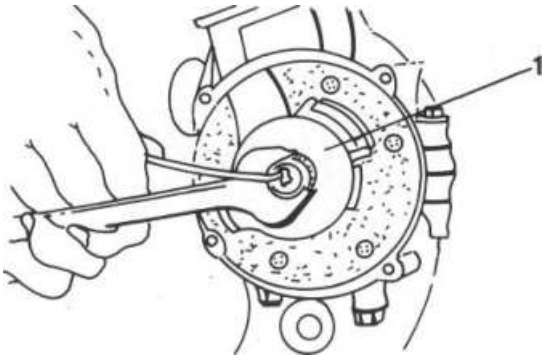


Bild 31
Deckel (1) der Zündzeitpunktverstellung abnehmen

- Jeden Kolben mit einer Markierung auf dem Kolbenboden versehen, um ihn beim Einbau wieder in der Originalposition anordnen zu können.
- Sauberes Tuch oder Lappen unter den Kolben in das Kurbelgehäuse legen, um zu verhindern, dass Sicherungsringe oder andere Teile ins Gehäuse fallen.
- Mit Zange oder Reissnadel Sprengringe entfernen, mit denen die Kolbenbolzen gesichert sind.
- Kolbenbolzen von der gegenüberliegenden Seite her herausdrücken. Das lässt sich meist mit einfacher Fingerkraft ausführen. Ist jedoch durch Ablagerungen die Arbeit erschwert, so muss mit einem Dorn nachgeholfen werden. Dieser wird am Kolbenbolzen angesetzt, und mit leichten Schlägen eines Hammers auf den Dorn wird der Kolbenbolzen herausgetrieben. Dabei ist der Kolben so zu halten, dass der Pleuel nicht in Mitleidenschaft gezogen wird. Er verbiegt sich leichter, als man gemeinhin denkt.
  Bei sehr festem Sitz des Kolbenbolzens wird der Kolben mit der weichen Flamme einer Lötlampe aufgeheizt.
- Kolben abnehmen.

2.2.3 Induktionsspule, Lichtmaschine und Anlasser ausbauen

- Innensechskantschraube (siehe Bild 31) entfernen und Deckel (1) der Zündzeitpunktverstellung abnehmen.
- Unter dem Deckel der Zündzeitpunktverstellung befindet sich die Induktionsspuleneinheit. Diese ist auszubauen, indem die beiden Befestigungsschrauben gelöst werden.
- Deckel der Lichtmaschine entfernen; dazu sind die drei Befestigungsschrauben (1) herauszuschrauben (Bild 32).
- Läufereinheit abnehmen (Bild 33).
- Haltevorrichtung für den Läufer (Spezialwerkzeug Nr. 90890-04067) gemäss Bild 34 anbringen und dann Befestigungsschraube des Läufers entfernen.
- Haltewerkzeug umkehren.
- Rotor-Abziehvorrichtung (Spezial-Werkzeug Nr. 90890-01080) einschrauben und Rotor ausbauen (Bild 35).
- Befestigungsschrauben (2 in Bild 32) des Anlassers entfernen und Anlasser abnehmen.

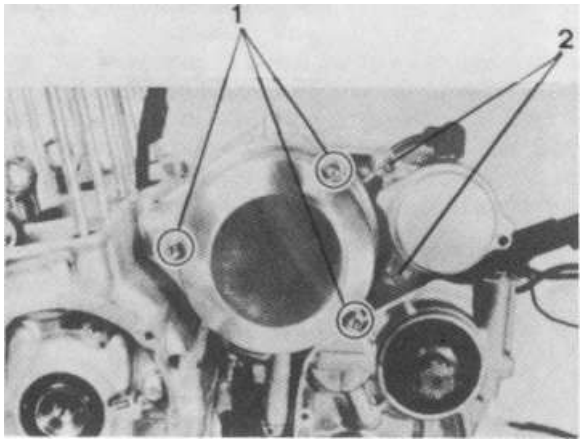


Bild 32

1 Befestigungsschrauben Lichtmaschinendeckel
2 Befestigungsschrauben Anlasser

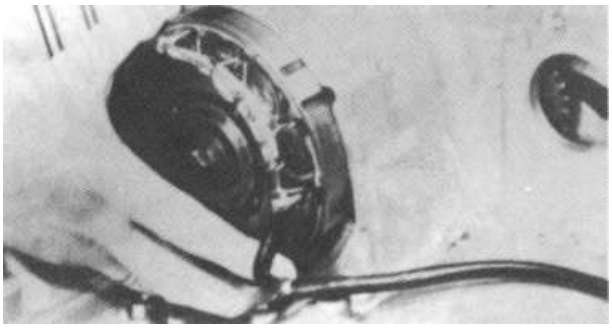


Bild 33
Läufereinheit abnehmen

2.2.4 Kupplung ausbauen

Die Teile der Kupplung, die auch bei eingebauter Antriebseinheit demontiert werden können, sind in Bild 36 gezeigt.

- Rechten Kurbelgehäusedeckel, der von 10 Schrauben gehalten wird, abnehmen.

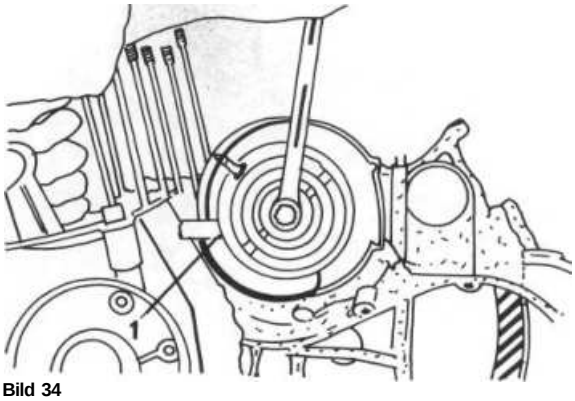


Bild 34
Befestigungsschraube des Läufers entfernen

1 Haltewerkzeug

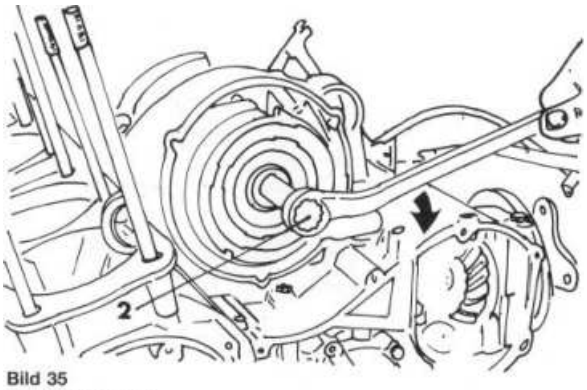


Bild 35
Rotor ausbauen

2 Abziehvorrichtung (Schraube M16XP1.5)

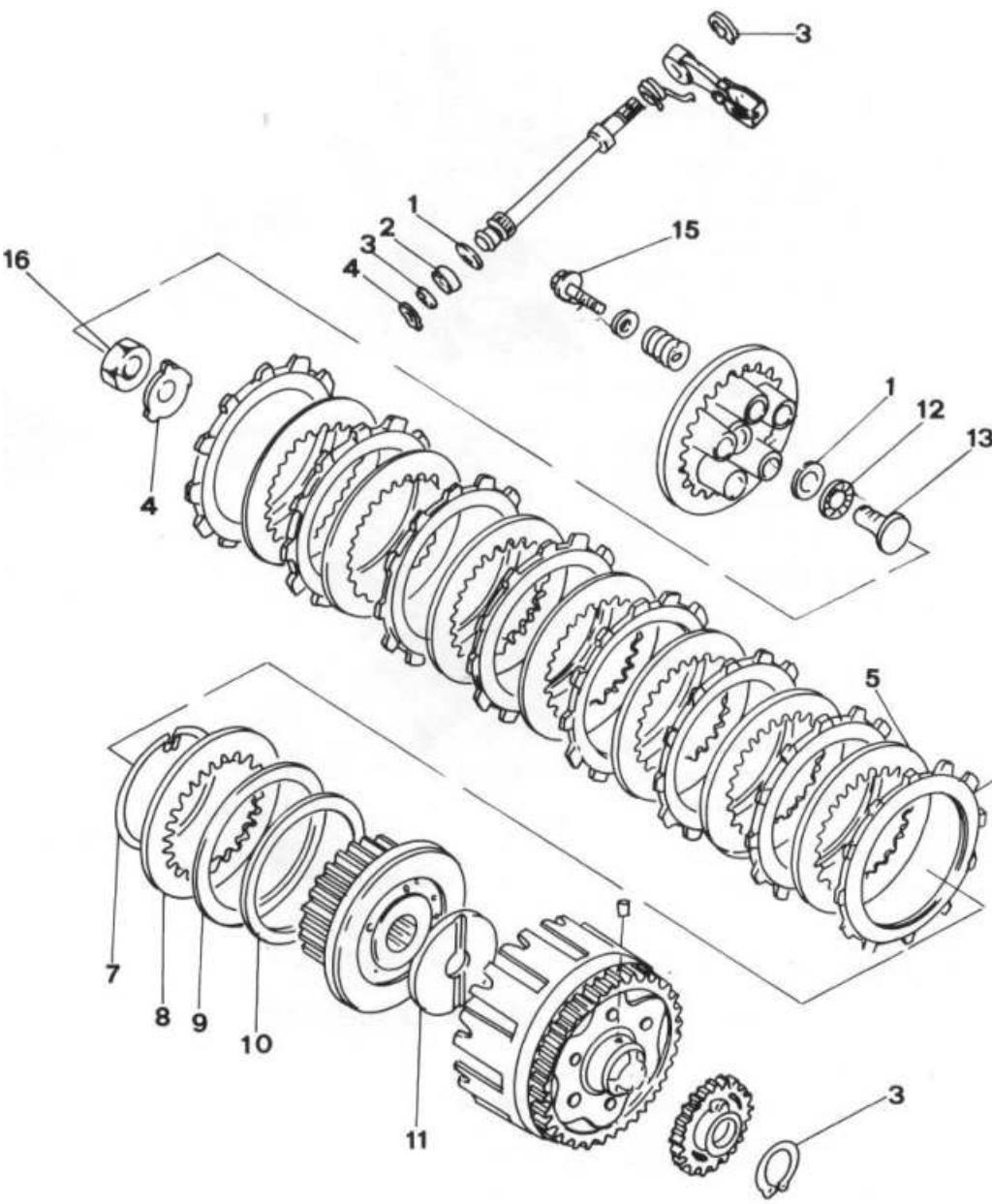


Bild 36
Teile der Kupplung
1 Unterlegscheibe
2 Öldichtung
3 Sicherungsring
4 Sicherungsscheibenblech
5 Reibscheibe
6 Kupplungsscheibe
7 Drahtsicherungsring
8 Kupplungsscheibe
9 Kupplungsnabenfeder
10 Federsitz
11 Druckplatte
12 Lager
13 Zugstange
15 Schraube (8 Nm)
16 Mutter (70 Nm)

- Darunter liegende Dichtung abnehmen, ebenso die beiden Passstifte.
- Spannung an den fünf 6-mm-Schrauben (15 in Bild 36) gleichmässig lösen. Schrauben mit Unterlegscheiben und Federn abnehmen.
- Druckscheibe (17 in Bild 36) abnehmen.
- Der Reihe nach alle Reibscheiben und Kupplungsscheiben ausbauen.
- Lappen des Sicherungsblechs (4 in Bild 36) aufbiegen.
- Mutter (16 in Bild 36) abschrauben und zusammen mit Sicherungsscheibenblech abnehmen. Dazu muss mit der Universal-Kupplungshaltevorrichtung (Spezial-Werkzeug Nr. 90890-04086; Bild 37) die Kupplungsnabe fixiert werden.

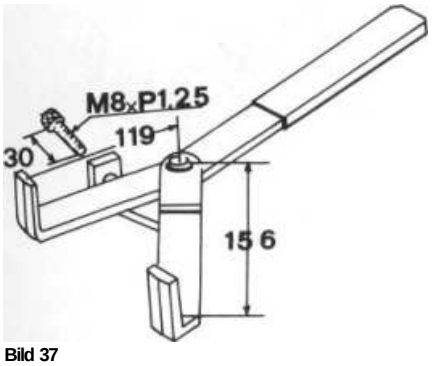


Bild 37
Kupplungs-Haltewerkzeug

- Sofern das Antriebsaggregat weiter zerlegt werden soll, muss nun das Primärantriebsrad - das kleine Zahnrad rechts oberhalb der Kupplungsnabe - ausgebaut werden. Dazu ein zusammengerolltes Tuch oder ein Stück Kabel zwischen Primärantriebsrad und Kupplungsnabe schieben, um diese Teile zu blockieren. Dann Mutter des Primärantriebrades lösen und Rad abnehmen.
  Wenn nur die Kupplung ausgebaut werden soll, entfällt dieser Arbeitsgang.
- Kupplungsnabe ausbauen (Bild 38).
- Druckplatte entfernen (Bild 39).
- Kupplungsgehäuse ausbauen.

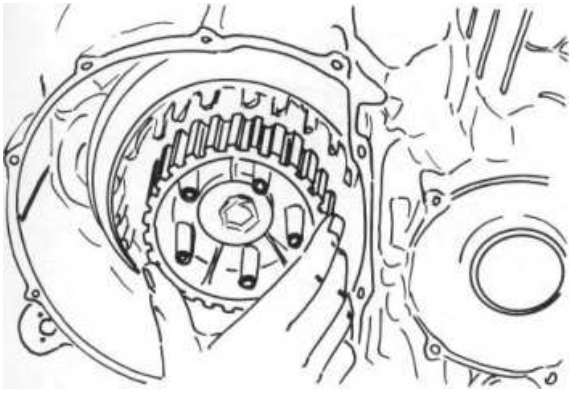


Bild 38
Kupplungsnabe ausbauen

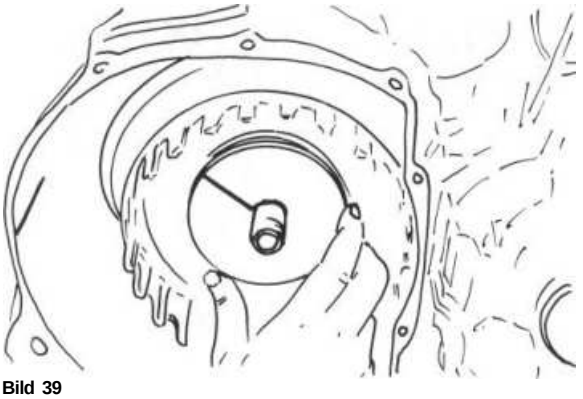


Bild 39
Druckplatte entfernen

2.2.5 Ölpumpe ausbauen

- Sicherungsring (3 in Bild 36) vom Ölpumpenantriebsrad entfernen (dazu Seegerringzange verwenden).
- Antriebsrad der Ölpumpe ausbauen.
- Ölpumpendeckel entfernen (dazu die drei Befestigungsschrauben (1 in Bild 40) abnehmen.
- Ölpumpeneinheit abnehmen; beide darunterliegenden O-Ringe entfernen.

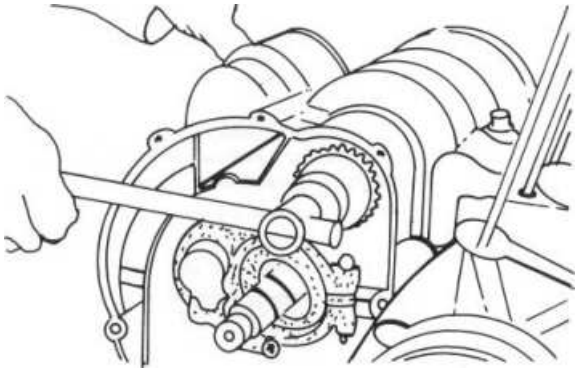


Bild 40
Ölpumpendeckel abnehmen

2.2.6 Schaltwelle ausbauen

- Manschette und Unterlagscheibe von der linken Seite der rechten Schaltwelle entfernen.
- Rechten Schalthebel nach unten ziehen und so entriegeln.
- Rechte Schaltwelle herausziehen.
- Linken Anschlaghebel entriegeln.
- Linke Schaltwelle herausziehen.

2.2.7 Kurbelgehäuse trennen

- Kurbelgehäusedeckel vorn rechts ausbauen; dazu die vier Befestigungsschrauben lösen.
- Ölwanne ausbauen; dabei Befestigungsschrauben über Kreuz lösen (damit sich die Wanne nicht verziehen kann) und abnehmen (Bild 41).
- Schrauben des oberen Kurbelgehäuses in der umge-

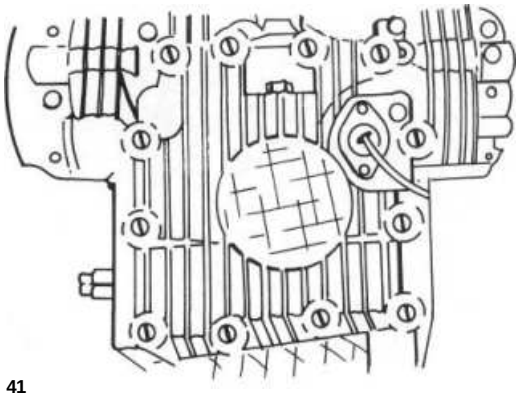


Bild 41
Ölwanne abnehmen

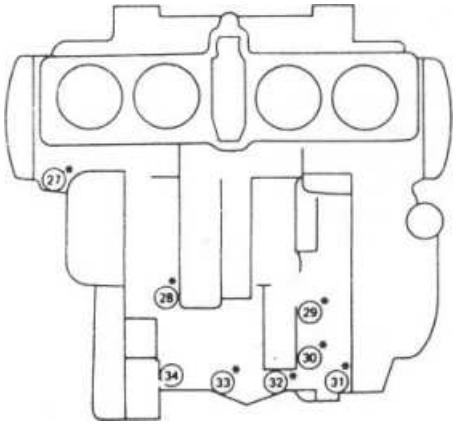


Bild 42
Anzugsreihenfolge der Befestigungsschrauben der oberen Kurbelgehäusehälfte. Bei den mit einem Stern bezeichneten Schrauben handelt es sich um 6-mm-Bolzen (die anderen 8 mm)

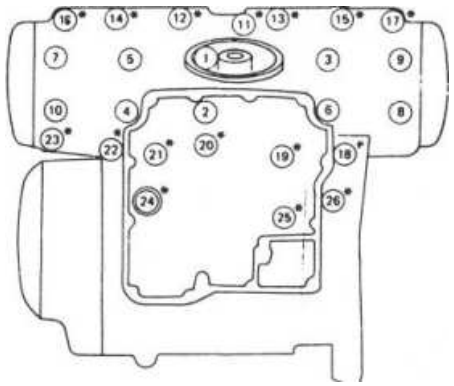


Bild 43
Anzugsreihenfolge der Befestigungsschrauben der unteren Kurbelgehäusehälfte. Bei den mit einem Stern gekennzeichneten Schrauben handelt es sich um 6-mm-Bolzen (die anderen 8 mm)

kehrt numerierten Reihenfolge (Bild 42) lösen, also mit der höchsten Nummer beginnen.
Antriebseinheit so umdrehen, dass Befestigungsschrauben der unteren Kurbelgehäusehälfte zugänglich werden.

- Befestigungsschrauben des unteren Kurbelgehäuses in der umgekehrt numerierten Reihenfolge (Bild 43) lösen, also mit der höchsten Nummer beginnen.
- Beide Kurbelgehäusehälften trennen. Dabei muss wahrscheinlich mit kurzen Schlägen eines weichen Gummihammers auf das Gehäuse nachgeholfen werden.

2.2.8 Obere Kurbelgehäusehälfte zerlegen

- Antriebswelle und Hauptwelle des Getriebes aus der Kurbelgehäusehälfte entfernen (sie lassen sich problemlos abheben; Bild 44).
- Wellendeckel der Wechselstrom-Lichtmaschine abnehmen; dazu die zwei Schrauben (Bild 45) entfernen.
- Ölsprühdüse ausbauen (Bild 46).

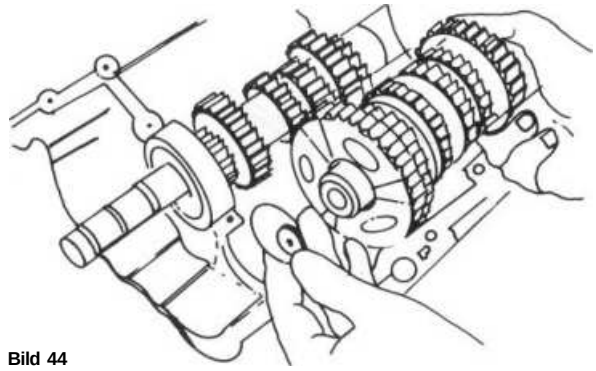


Bild 44
Getriebewellen ausbauen

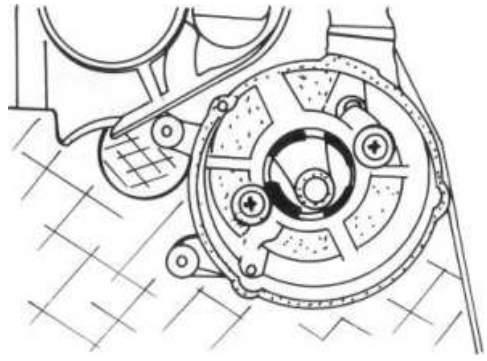


Bild 45
Wellendeckel der Lichtmaschine entfernen

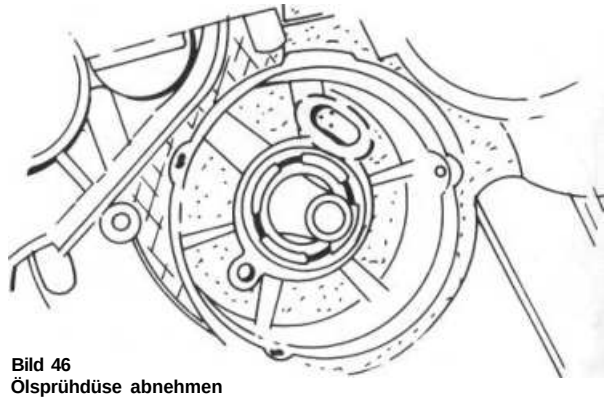


Bild 46
Ölsprühdüse abnehmen

- Lagergehäuse herausnehmen und Welle der Lichtmaschine vorsichtig vom Zahnrad abziehen.
- Zahnrad von der Kette abnehmen (Bild 47).
- Sicherungsblech aufbiegen und Befestigungsschraube entfernen, die die Anlasser-Zwischenradwelle sichert. Welle und Anlasser-Zwischenrad entfernen.

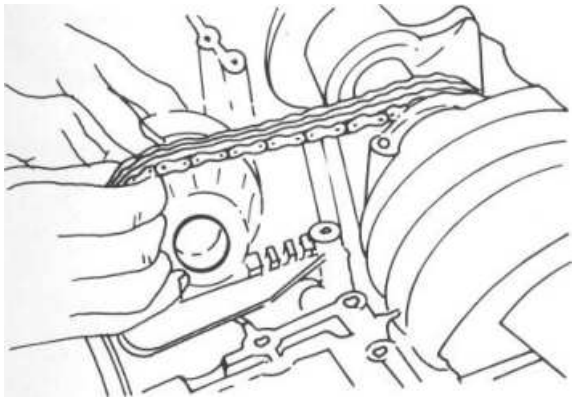


Bild 47
Zahnrad von der Kette abnehmen

- Freilaufkupplung-Kettendämpfer ausbauen.
- Komplette Kurbelwelle mit Steuerkette und HY-VO-Kette abnehmen.

2.2.9 Untere Kurbelgehäusehälfte zerlegen

- Schaltgabel-Führungsstange und Schaltgabeln ausbauen (Schaltgabeln sind seitlich mit Nummern gekennzeichnet).
- Schraube, die den Schalttrommel-Passstift sichert, lösen. Anschlagplatte und Passstift entfernen.
- Schalttrommel komplett herausziehen.
- Sofern notwendig, die Teile der HY-VO-Kette (Kettenführung, Kettenspanner, Spannvorrichtung und Feder) ausbauen.
- Ebenso können auch das Ölsiebgehäuse und die beiden Sicherheitsventile (das eine befindet sich an der Seite der Spannvorrichtung) entfernt werden.

2.3 Prüfung und Überholung der Bauteile

2.3.1 Allgemeingültige Hinweise

- Bevor die einzelnen Bauteile der zerlegten Antriebseinheit auf ihre Weiterverwendbarkeit überprüft werden, müssen sie einer gründlichen Reinigung unterzogen werden. Dazu eignet sich neben der Verwendung von Kaltreinigern (in Zubehörgeschäften erhältlich) ein Gemisch aus Benzin und Dieselöl. Bei dessen Verwendung muss allerdings die erhöhte Brandgefahr beachtet werden. Die Reinigungsflüssigkeit wird mit einem möglichst harten Pinsel auf die Bauteile aufgetragen. Zum Trocknen sind saubere fusselfreie Lappen zu verwenden. Fusselfrei deshalb, damit keine Fremdteile in die verschiedenen Ölkanäle eindringen und diese verstopfen können.
- Jedes Bauteil muss sehr sorgfältig geprüft werden, um das Ausmass des Verschleisses festzustellen. Dazu dienen die technischen Werte, die in Kapitel 1.9 aufgeführt sind.
  Verschleiss an den Bauteilen zeigt sich durch Abrieb und/oder Rissbildung. Geht der Verschleiss über das Mass des Üblichen hinaus, muss unbedingt die Ursache erforscht werden. Geschieht das nicht, so wird ein zum Einbau gebrachtes Neuteil unter Umständen schon nach kurzer Zeit den gleichen Schaden zeigen.
- Vor Beginn der Überprüfung einzelner Bauteile empfiehlt es sich, die beiden Kurbelgehäusehälften einer eingehenden Kontrolle zu unterziehen. Falls Risse entdeckt werden, könnte es sein, dass diese nicht mehr repariert werden können, was den Austausch des kompletten Antriebsaggregats zur Folge hätte; weitere Überprüfungen des alten Aggregats kann man sich dann ersparen.

2.3.2 Zylinderkopf und Ventilsteuerung

Die Einzelteile dieser Baugruppe sind in den Bildern 18 und 19 gezeigt.

2.3.2.1 Zylinderkopf zerlegen

- Ventilstössel und Einstellscheiben entfernen. Dabei darauf achten, dass die Ventilstössel und auch die entsprechenden Bohrungen im Zylinderkopf nicht zerkratzt werden. Auf die Position der einzelnen Ventilstössel achten, so dass sie beim Zusammenbau wieder in ihre Originalposition kommen.
- Ventilfeder-Ein- und Ausbauwerkzeug (Nr. 90890-04019; Bild 48) am Zylinderkopf anbringen und die einzelnen Ventilfedern zusammendrücken.

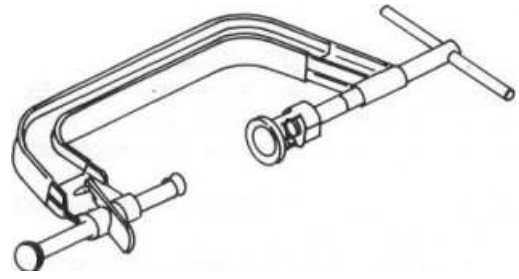


Bild 48
Ventilfedern-Ein- und Ausbauwerkzeug

Ventilklemmkegel (Ventilkeile) mit einer Pinzette herausnehmen (Bild 49).
Spezialwerkzeug entspannen und Ventilfedern abnehmen.
Falls Grate an den Ventilschaftenden entstanden sind, müssen diese vor dem Ventilausbau entfernt werden (Bild 50), damit die Ventilführungen nicht beschädigt werden.

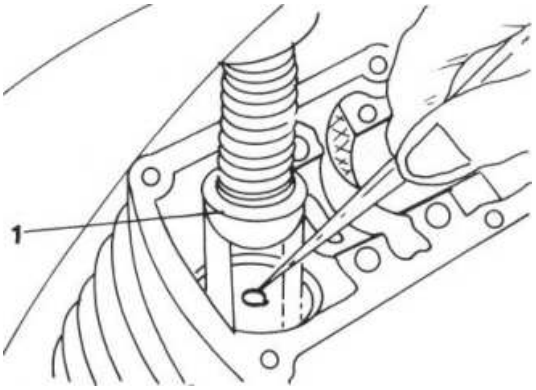


Bild 49
Ventilklemmkegel mit Pinzette herausnehmen

1 Ventilfeder-Ein- und Ausbauwerkzeug

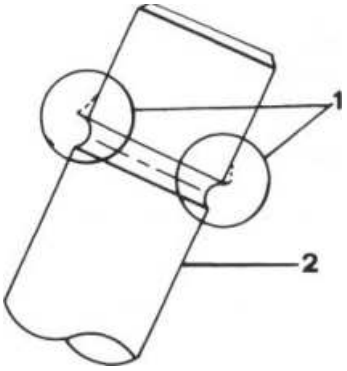


Bild 50
Ventilschaft (2) an den Stellen (1) entgraten

• Ventile ausbauen.

Damit sie nicht durcheinander geraten, alle Einzelteile in kleinen Schachteln ablegen und diese entsprechend beschriften. Die ursprüngliche Einbauposition der Teile muss bei ihrer Wiederverwendung unbedingt beibehalten werden.

2.3.2.2 Zylinderkopfdeckel überprüfen

Zylinderkopfdeckel auf eine Richtplatte legen. Es darf kein merklicher Verzug festgestellt werden. Wenn der Deckel verzogen ist, kann er wie folgt nachbearbeitet werden:

- Nasses Schmirgelleinen (Körnung 400 oder 600) auf die Richtplatte legen.
- Zylinderkopfdeckel in Schleifen unter gleichmässigem Handdruck darüber führen. Dabei muss er mehrmals gedreht werden, damit nicht zuviel Material an einer Seite abgearbeitet wird.
- Zylinderkopfdeckel gründlich reinigen und auf der Richtplatte nochmals auf Verzug prüfen. Wenn keine merkliche Verbesserung erzielt wurde, ist der Zylinderkopfdeckel zu ersetzen.

2.3.2.3 Zylinderkopf überprüfen

Mit einem angerundeten Schaber sind die Ölkohleablagerungen aus den Verbrennungsräumen zu entfernen. Dabei darauf achten, dass Zündkerzengewinde und Ventilsitze nicht beschädigt werden. Niemals darf zu dieser Arbeit ein scharfes Instrument verwendet werden, sonst würde der Zylinderkopf, der aus einer Aluminium-Legierung besteht, zerkratzt. Das hätte zur Folge, dass sich an den Kratzstellen im Betrieb sofort wieder Ölkohle mit all ihren negativen Auswirkungen ablagert.

Die Planheit des Zylinderkopfes mit einem Lineal prüfen (Bild 51). Die Verformung sollte weniger als 0,03 mm betragen. Bei Werten bis 0,25 mm kann der Zylinderkopf in einer Zylinderschleiferei nachgeschliffen werden. Falls die vorgeschriebene Plan-Toleranz von 0,25 mm überschritten wird, muss der Zylinderkopf ersetzt werden.

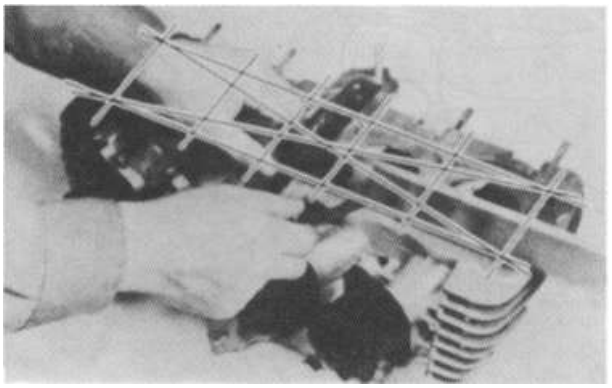


Bild 51
Zylinderkopf prüfen

2.3.2.4 Ventile, Ventilführungen und Ventilsitze überprüfen

- Ventilteller und Ventilschaftenden auf Abnutzung prüfen. Falls die Ventilteller und/oder die Ventilschaftenden abgenutzt sind, ist das Ventil nachzuschleifen (siehe Kapitel 2.3.2.6). Falls die Abmessungen nicht den in Bild 52 gezeigten Werten entsprechen, muss das Ventil erneuert werden.
- Ventilschaft-Aussendurchmesser und Ventilführungsinnendurchmesser messen (siehe Bild 53). Die Differenz zwischen beiden Messergebnissen ergibt ein

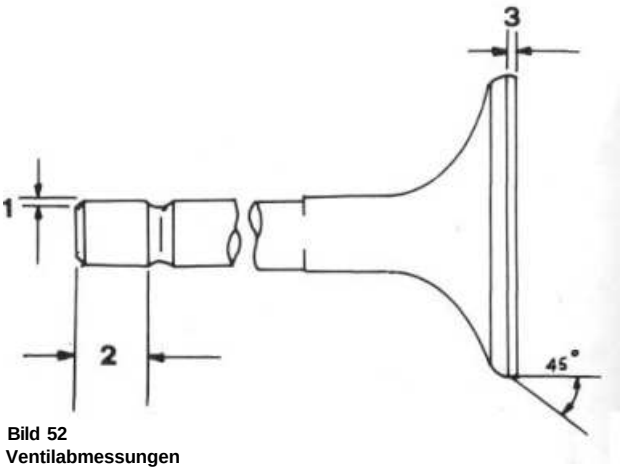


Bild 52
Ventilabmessungen

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

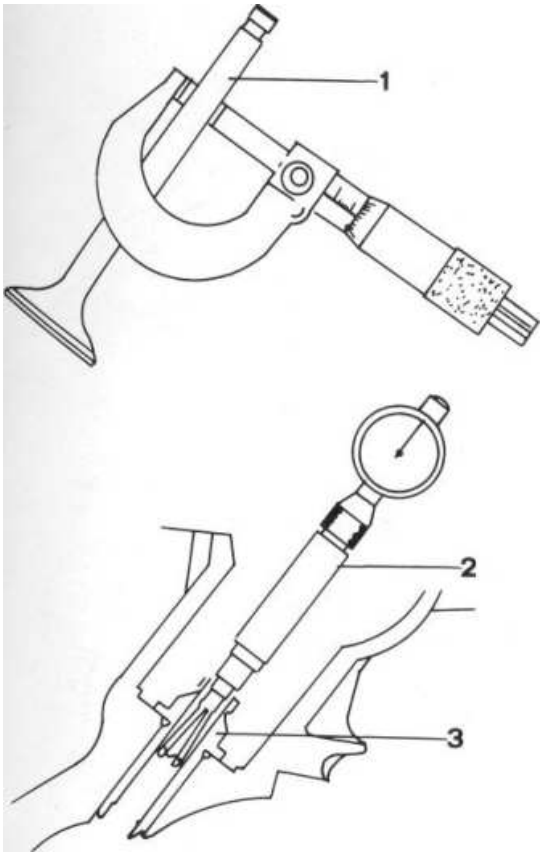


Bild 53
Ventilführungsspiel messen
1 Ventilschaft 3 Ventilführung
2 Bohrungslehre

Spiel, das sich innerhalb der folgenden Toleranzen befinden muss:

Einlassventil:
- Sollwert 0,010-0,037 mm
- Verschleissgrenze 0,10 mm

Auslassventil:
- Sollwert 0,025-0,052 mm
- Verschleissgrenze 0,12 mm

Wenn die Verschleissgrenze überschritten wird, müssen Ventil und/oder Ventilführung erneuert werden.

- Ende des Ventilschafts kontrollieren. Falls sich am Ende ein Grat gebildet hat oder wenn der Durchmesser am Ende grösser ist als am Schaft, müssen Ventil, Ventilführung und Öldichtring erneuert werden.
- Ventil in zwei V-Prismen legen und drehen. Dabei mit Hilfe einer Messuhr den Schlag des Ventilschafts messen (Bild 54). Überschreitet er die Verschleissgrenze von 0,03 mm, so muss das Ventil erneuert werden.

2.3.2.5 Ventilführung und Ölringdichtungen auswechseln

Wenn infolge Abnutzung der Ventilführung Öl am Ventil vorbei in den Zylinder dringt, muss die Ventilführung erneuert werden. Auch wenn ein Ventil ausgetauscht wird, muss das erfolgen. Die Öldichtringe sind stets zu erneuern, wenn die Ventile ausgebaut oder erneuert werden.

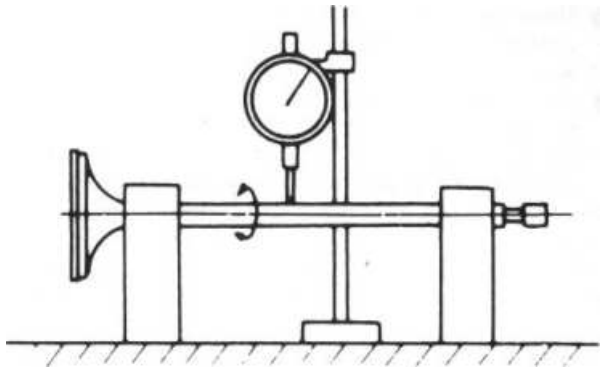


Bild 54
Schlag des Ventilschafts messen

Innendurchmesser der Ventilführung mit einer kleinen Bohrungslehre entsprechend Bild 53 messen. Falls die Verschleissgrenze von 6, 10 mm überschritten ist, muss die Ventilführung erneuert werden (eventuell in Übergrösse).

Um den Aus- und Einbau der Ventilführungen zu erleichtern und die erforderliche Sitztoleranz einzuhalten, Zylinderkopf auf 100°C erwärmen. Dazu einen geeigneten Ofen (z.B. Backofen) benutzen, um Verzug durch ungleichmässige Erwärmung zu vermeiden.

Mit Hilfe eines geeigneten Treibdorns (Spezial-Werkzeug Nr. 90890-04064; Bild 55) alte Ventilführung austreiben (Bild 56).



Bild 55
Ventilführungs-Ausbaudorn

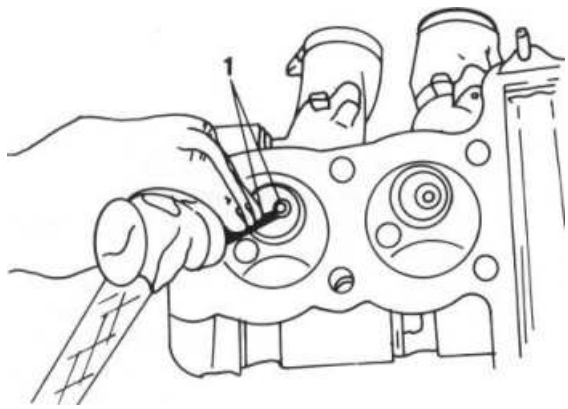


Bild 56
Ventilführung mit Hilfe eines Treibdorns (1) austreiben

- Neue Ventilführung eintreiben. Dafür sollte das Spezialwerkzeug Nr. 90890-04017 (Bild 57) verwendet werden.
- Abschliessend Ventilführung ausbohren, um das richtige Spiel zwischen Ventilführung und Ventilschaft zu erhalten (Bild 58). Für diese Arbeit ist das Spezial-Werkzeug Nr. 90890-04066 unabdingbar.

Nach dem Einbau der Ventilführung in den Zylinderkopf muss der Ventilsitz nachgeschliffen werden. Auch ist das Ventil auf dem neuen Ventilsitz einzuläppen. Die entsprechenden Arbeitsbeschreibungen finden sich in Kapitel 2..3.2.6 und Kapitel 2.3.2.7.

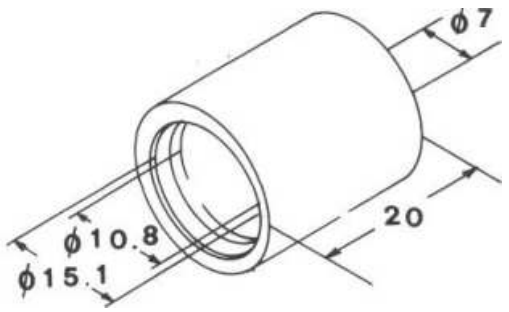


Bild 57
Ventilführungs-Einbauwerkzeug

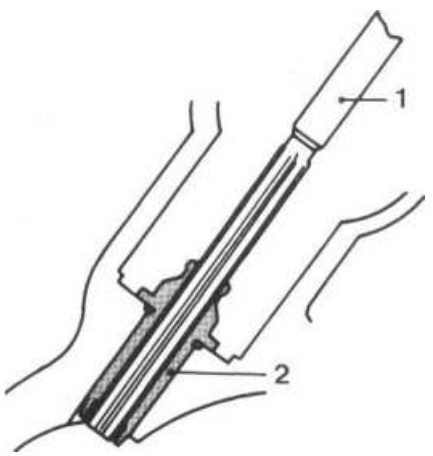


Bild 58
Ventilführung ausbohren

1 Reibahle
2 Ventilführung

2.3.2.6 Ventilsitze nachschleifen

Die Ventilsitze sind starkem Verschleiss ausgesetzt. Wann immer Ventile ausgetauscht werden oder die Ventilteller nachgeschliffen wurden, muss auch der Ventilsitz in einem Winkel von 45° nachbearbeitet werden, um einwandfreie Abdichtung zwischen Ventilteller und Ventilsitz zu gewährleisten. Dazu einen 45°-Fräser verwenden und diesen gleichmässig gegen den Ventilsitz drücken und drehen, um Rattermarken zu vermeiden. Wenn Teil «A» des Ventilsitzes bearbeitet wird, einen 30°-Fräser benutzen; für Teil «B» einen 45°-Fräser und für Teil «C» einen 60°-Fräser verwenden (Bild 59).

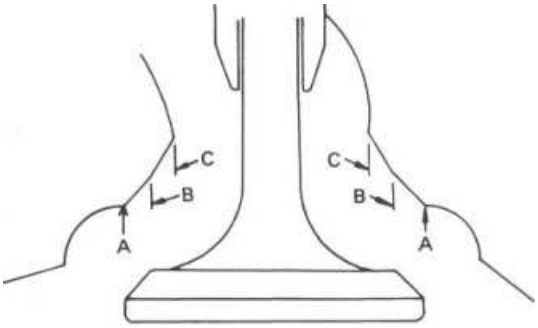


Bild 59
Ventilsitze einschleifen

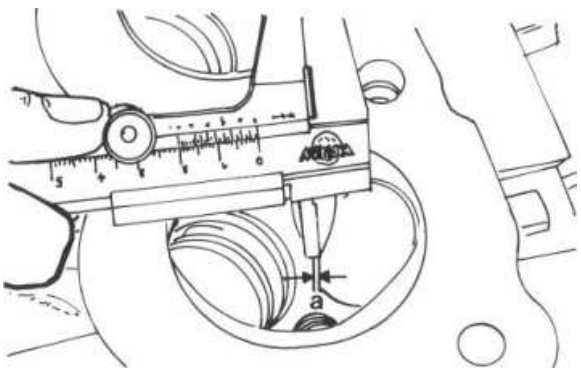


Bild 60
Ventilsitzbreite messen

- Die Ventilsitzbreite mit Schiebelehre messen (Bild 60). Das Mass «a» sollte 1,0 ± 0,1 mm betragen, die Verschleissgrenze liegt bei 1,7 mm. Wird dieser Wert überschritten, nach folgender Beschreibung fortfahren.
- Preussisch-Blau auf Ventilteller und Ventilsitz aufbringen.
- Feine Läpp-Paste am Ventilteller auftragen.
- Ventil in die Ventilführung einsetzen und schnell in beide Richtungen drehen, wobei es leicht gegen den Ventilsitz zu drücken ist.
- Ventil danach abheben und die Ventilsitzbreite kontrollieren. An den Kontaktflächen zwischen Ventilteller und Ventilsitz wurde durch den soeben beschriebenen Arbeitsvorgang das Preussisch-Blau abgeschliffen, so dass die Ventilsitzbreite mit einer Schiebelehre gemessen werden kann (Bild 60); Werte siehe oben. Falls die Ventilsitzbreite variiert, oder wenn noch immer Einbrandspuren vorhanden sind, muss der Ventilsitz nochmals nachgefräst bzw. nachgeschliffen werden. Jedoch nur soviel Material abtragen, wie unbedingt erforderlich!

Wenn Ventilsitzbreite am ganzen Umfang gleichmässig ist, jedoch zu breit ist bzw. nicht in der Mitte des Ventiltellers liegt, ist Nacharbeiten erforderlich. Entweder den 30°-, 45°- oder 60°-Fräser (1 in Bild 61) verwenden, um den Ventilsitz gemäss nachfolgender Beschreibung zu korrigieren:

- Falls der Ventilteller eine richtig zentrierte Kontaktfläche aufweist, die Breite jedoch zu gross ist (1 in Bild



Bild 61
Ventilsitz fräsen

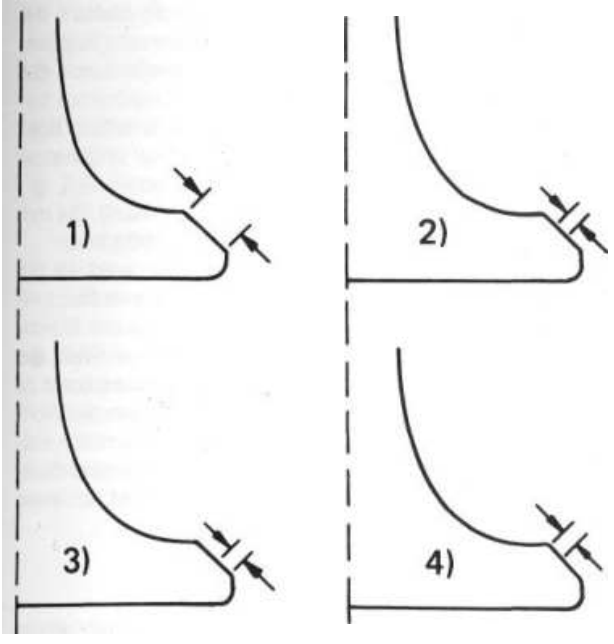


Bild 62
Ventilsitz korrigieren

62), dann ist mit Hilfe der 30°- und 60°-Fräser die Ventilsitzbreite vorsichtig auf 1,0 mm zu reduzieren.

- Befindet sich die Kontaktfläche am Ventilteller richtig zentriert, wobei jedoch die Breite zu gering ist (2 in Bild 62), dann muss die Ventilsitzbreite mit Hilfe eines 45°-Fräsers vorsichtig auf 1,0 mm vergrössert werden.
- Ist die Ventilsitzbreite zu gering und liegt sie am Ende des Ventiltellers (3 in Bild 62), dann sind zuerst der 30°-Fräser und danach der 45°-Fräser zu verwenden, um die Kontaktfläche in die richtige Position zu bringen, bzw. die richtige Ventilsitzbreite zu erhalten.
- Bei schmaler Kontaktfläche, die dazu noch am Schaftende des Ventiltellers liegt (4 in Bild 62), muss der Ventilsitz zuerst mit dem 60°-Fräser und danach mit dem 45°-Fräser nachgearbeitet werden.

2.3.2.7 Ventilteller/Ventilsitz läppen

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

- Eine geringe Menge grobkörnige Läpp-Paste auf dem Ventilteller auftragen.
- Ventil in den Zylinderkopf einsetzen und im Ventilsitz drehen, bis Ventilteller und Ventilsitz gleichmässig poliert sind.
- Grobkörnige Läpp-Paste entfernen und mit einer feinkörnigen Läpp-Paste nachschleifen.
- Läppvorgang so lange fortsetzen, bis sich eine gleichmässige und glatte Kontaktfläche rund um den Ventilteller ergibt.
- Nach dem Läppen die Paste vollständig entfernen. Etwas Preussisch-Blau auf Ventilteller und Ventilsitz auftragen und das Ventil im Ventilsitz drehen.
- Kontaktfläche prüfen, die sich als graue Ringfläche am Ventilteller zeigt, da dort das Preussisch-Blau abgerieben wurde.

2.3.2.8 Ventile auf Dichtheit prüfen

Nachdem alle Arbeiten an Ventilen und Ventilsitzen durchgeführt wurden, werden die Teile wieder zusammengebaut (siehe Kapitel 2.3.2.14). Danach auf einwandfreien Kontakt zwischen Ventil und Ventilsitz prüfen, indem Benzin in die einzelnen Auslassöffnungen geschüttet wird. Dieses darf nicht am Ventilsitz durchfliessen. Wenn Flüssigkeit durchdringt, sind die Ventile wieder zu zerlegen und nachzuläppen; anschliessend alle Teile reinigen, montieren und nochmals mit Benzin prüfen. Statt Benzin kann auch ein Lösungsmittel verwendet werden. Prüfungen wiederholen, bis einwandfreie Abdichtung erzielt ist.

2.3.2.9 Ventilfedern prüfen

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

Obwohl die Federn aus dauerhaftem, hochfestem Federstahl hergestellt sind, verlieren sie mit der Zeit doch an Spannung. Das macht sich durch Verkürzung der ungespannten Länge bemerkbar. Die Länge der ungespannten Federn mit einer Schiebelehre messen (Bild 63). Sollwerte sind:

- Innere Feder 35,5 mm
- Äussere Feder 37,2 mm

Falls die ungespannte Länge einer der Federn um mehr als zwei Millimeter vom Sollwert abweicht, müssen beide

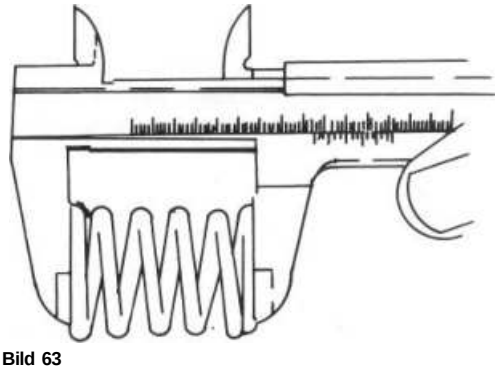


Bild 63
Länge der Ventilfedern messen

Federn erneuert werden (Auswechseln nur einer Feder ist nicht zu empfehlen).
Weiteres Anzeichen für eine ermüdete Feder ist unzureichender Federdruck, wenn die Feder zusammengepresst wird. Dieser kann mit Hilfe einer Ventilfeder-Messlehre geprüft werden. Feder in Messlehre einsetzen und bis auf die vorgeschriebene Einbaulänge zusammendrücken (geschlossenes Ventil); anschliessend auf *6p* Länge bei geöffnetem Ventil zusammendrücken.
Ungespannte Ventilfederlänge, Ventil geöffnet:
- Innere Feder 35,5 mm
- Äussere Feder 37,2 mm

Eingebaute Ventilfederlänge, Ventil geschlossen:
- Innere Feder 30,5 mm
- Äussere Feder 32,0 mm

Für jede Längeneinstellung die Federkraft ablesen. Es sollen folgende Werte erreicht werden:
- Innere Feder 9,3 kg
- Äussere Feder 18,5 kg

Liegt auch nur eine Feder ausserhalb dieser Werte, so sind beide Federn zu erneuern.
Zu beachten ist, dass beim Einbau der Ventilfedern die Seite mit dem grösseren Windungsabstand oben liegt (siehe Bild 64).

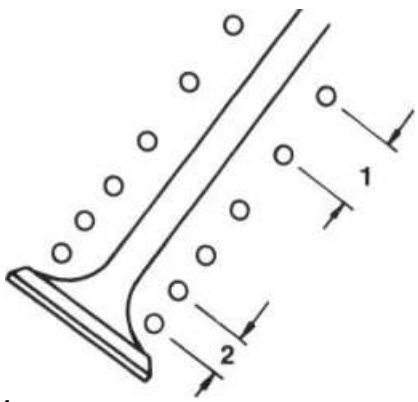


Bild 64
Einbau der Ventilfeder

1 Grösserer Windungsabstand 2 Kleinerer Windungsabstand

2.3.2.10 Ventilstössel prüfen
Jeden einzelnen Ventilstössel auf Kratzer oder andere Beschädigungen absuchen. Falls ein schadhafter Stössel gefunden wird, ist wahrscheinlich auch die Bohrung im Zylinderkopf beschädigt, in der dieser Stössel geführt ist. Bei schweren Beschädigungen müssen unter Umständen Zylinderkopf und Ventilstössel erneuert werden!
Ventilstössel immer in ihrer ursprünglichen Position einbauen, um das richtige Spiel zwischen Zylinderkopf und Stössel zu gewährleisten. Wurde versehentlich beim Ausbau die Einbauposition nicht markiert, so empfiehlt es sich, alle Ventilstössel zu erneuern.

2.3.2.11 Nocken welle prüfen
Die Oberfläche der Nocken kann eine bläuliche Verfärbung aufweisen, die auf übermässige Reibung zurückzuführen ist, die Oberfläche kann auch Grübchen aufweisen bzw. abblättern. In solchen Fällen ist die Nockenwelle unverzüglich zu ersetzen.
Auch wenn die Oberfläche der Nocken in zufriedenstellendem Zustand erscheint, sollten Höhe und Breite jedes einzelnen Nockens mit einer Mikrometerschraube gemessen werden. Es gelten folgende Werte:
Nockenhöhe:
- Einlass 36,25-36,35 mm
- Auslass 35,78-35,85 mm

Nockenbreite:
- Einlass 28,10-28,20 mm
- Auslass 28,05–28, mm

Falls der festgestellte Verschleiss diese Werte überschreitet, werden der Ventilhub und die Steuerzeiten beeinflusst und dadurch die Leistung des Motors beeinträchtigt. Deshalb sollte auch in solchem Fall die Nockenwelle ersetzt werden.
- Nockenwelle am Zylinderkopf anbringen. Ein Stück Messdraht zwischen Nockenwelle und Nockenwellen-Lagerdeckel anbringen. Danach die Muttern der Lagerdeckel mit 10 Nm anziehen. Dann die Nockenwellen-Lagerdeckel wieder demontieren und das Spiel anhand des breitgedrückten Messdrahtes bestimmen. Folgende Werte des Spiels zwischen Nokkenwelle und Nockenwellen-Lagerdeckel sind festzuhalten:
  - Sollwert 0,020-0,054 mm
  - Verschleissgrenze 0,160 mm

  Falls die Verschleissgrenze überstiegen wird, ist der Lagerdurchmesser festzustellen; dieser sollte zwischen 24,967 und 24,980 mm liegen. Ist der Durchmesser kleiner als der vorgeschriebene Wert, so muss die Nockenwelle ersetzt werden, da es sonst zu übermässigem Spiel kommt. Falls dagegen der Nokkenwellen-Lagerdurchmesser der Vorschrift entspricht, das Spiel zwischen Nockenwelle und Nokkenwellen-Lagerdeckel jedoch zu gross ist, so muss der Zylinderkopf erneuert werden.

2.3.2.12 Steuerkette überprüfen
Normalerweise nutzt sich die Steuerkette nur sehr wenig ab, es sei denn, die Schmierung wurde vernachlässigt. Falls sich die Steuerkette übermässig gedehnt hat und die geeignete Kettenspannung nicht eingehalten werden kann, ist die Kette zu erneuern.

2.3.2.13 Steuerkettenräder und Kettendämpfer überprüfen
- Kettenräder der Nockenwelle auf Abnutzung und Verschleiss kontrollieren. Insbesondere sind die Zahnenden einer eingehenden Kontrolle zu unterziehen. Wenn irgendwelche Mängel festgestellt werden, sind die Kettenräder zu ersetzen.
- Oberen Steuerkettendämpfer und die beiden vertikalen Dämpfer auf übermässigen Verschleiss prüfen. Ebenfalls Führungsanschlagplatte, Kettenführungsanschlag und Feder kontrollieren. Wird an diesen Teilen Verschleiss festgestellt, so sind sie zu ersetzen. Abgenutzte Dämpfer machen sich auch durch eine falsch eingestellte bzw. abgenutzte Steuerkette bemerkbar.

Auch die Teile des Steuerkettenspanner einer eingehenden Sichtkontrolle unterziehen. Bei Anzeichen von Abnutzung ist der gesamte Kettenspanner zu ersetzen.

2.3.2.14 Ventile einbauen

Alle Teile, die wiederverwendet werden, sind in ihre Originalposition einzubauen. Unter Bezug auf Bild 19:

- Ventil einsetzen; vorher den Ventilschaft reichlich mit Öl einstreichen.
- Unteren Ventilteller einsetzen.
- Die beiden Ventilfedern auf den Ventilteller aufsetzen. Dabei beachten, dass die eng gewickelten Enden der Federn unten liegen.
- Oberen Ventilteller aufsetzen.
- Mit Ventilfeder-Aus- und Einbauwerkzeug die einzelnen Ventilfedern zusammendrücken.
- Ventilkeile einsetzen.
- Einbauwerkzeug langsam entlasten und abnehmen.
- Mit Plastikhammer leicht auf die Ventilschäfte klopfen, um die Ventilkeile fest einzupassen. Dabei Zylinderkopf durch Unterlegen von Holzklötzen von der Werkbank abheben, um einer möglichen Beschädigung der Ventile vorzubeugen.
- Ventilstössel und Einstellscheiben einsetzen.

2.3.3 Der Zylinderblock

- Zylinderbohrungen auf Kratzer absuchen. Wenn vertikal verlaufende Kratzer festgestellt werden, sollten die Zylinderbohrungen aufgebohrt, bzw. der Zylinderblock erneuert werden. Denn senkrechte Riefen lassen die Verdichtung absinken und damit auch die Motorleistung.
- Zylinderbohrungs-Durchmesser feststellen. Die Messung sollte in drei verschiedenen Höhen und jeweils im rechten Winkel und parallel zur Kurbelwelle vorgenommen werden (Bild 65). Es sind also insgesamt sechs Messungen erforderlich. Sind die Bohrungen über die Verschleissgrenze von 58,6 mm abgenutzt,

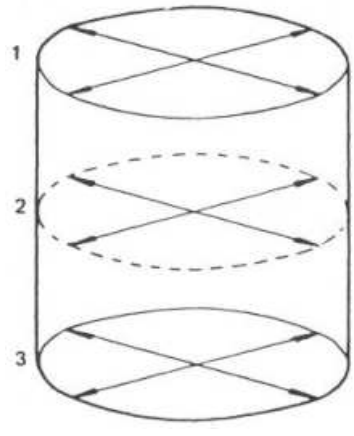


Bild 65
Zylinderbohrungen ausmessen

müssen sie aufgebohrt werden; eine Arbeit, die in einem Zylinderschleifwerk durchgeführt werden sollte. Kolben und Kolbenringe müssen dann ebenfalls ersetzt werden. Wichtig ist, dass alle Zylinderbohrungen auf das gleiche Mass ausgebohrt werden.

2.3.4 Kolben, Kolbenringe und Kolbenbolzen

Die Teile eines Kolbens sind in Bild 66 gezeigt.

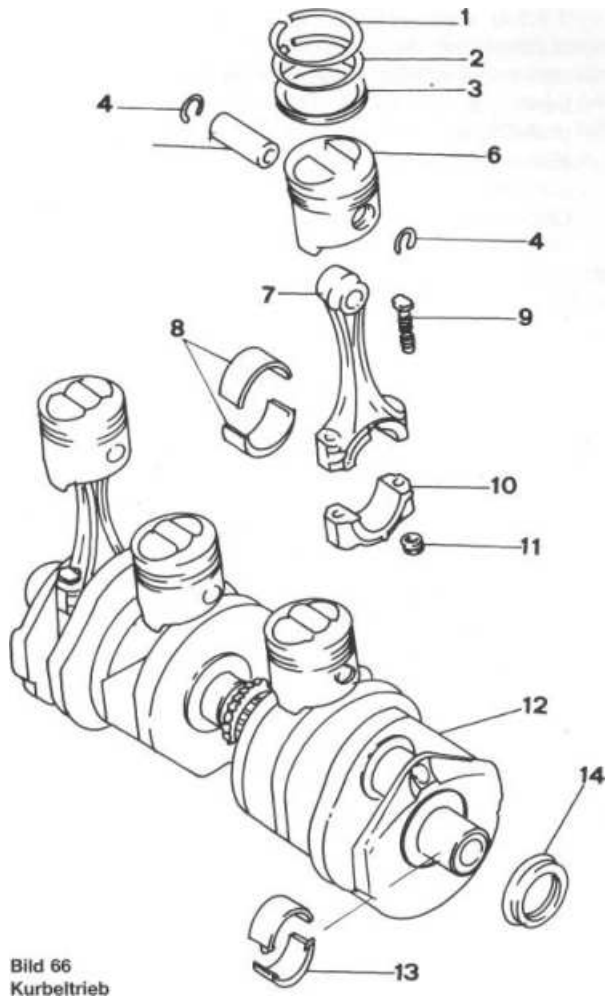


Bild 66
Kurbeltrieb

1 Oberer Kolbenring	8 Pleuellagerschalen
2 Zweiter Kolbenring	9 Pleuelschraube
3 Ölabstreifring	10 Pleuellagerdeckel
4 Sicherungsring	11 Pleuelmutter
5 Kolbenbolzen	12 Kurbelwelle
6 Kolben	13 Kurbelwellenlager
7 Pleuelstange	14 Öldichtung

2.3.4.1 Kolben überprüfen

- Aussendurchmesser des Kolbens am Kolbenmantel messen. Der optimale Messpunkt befindet sich etwa 7 mm von der Unterkante des Kolbens entfernt, wobei die Mikrometerschraube im rechten Winkel zum Kolbenbolzen anzusetzen ist.
  Das Kolbenspiel wird wie folgt bestimmt:
  Kleinster Bohrungsdurchmesser (siehe Kapitel 2.3.3)
  - Kleinster Kolbendurchmesser
  - Kolbenspiel

  - Sollwert Kolbenspiel 0,025-0,045 mm
  - Verschleissgrenze Kolbenspiel 0,1 mm

  Wird die Verschleissgrenze überschritten, müssen Übergrösse-Kolben eingebaut werden (siehe Kapitel 1.9.1.4). Dann sind aber auch die Zylinderbohrungen aufzubohren (Werkstattarbeit).
- Das Spiel der Kolbenringe in den Nuten im Kolben muss den vorgeschriebenen Werten (siehe Kapitel

1.9.1.4) entsprechen. Die Messung wird wie folgt durchgeführt: Falls Kolben und Kolbenringe bereits verwendet wurden, Kolbenringe entfernen (mit Kolbenringzange, die im Zubehörhandel erhältlich ist) und Kolbenringnuten gründlich reinigen. Danach die Kolbenringe wieder anbringen und Höhenspiel jedes Kolbenrings mit einer Fühlerlehre messen (Bild 67). Liegen die ermittelten Werte ausserhalb der vorgeschriebenen Angaben, müssen die Kolben erneuert werden.

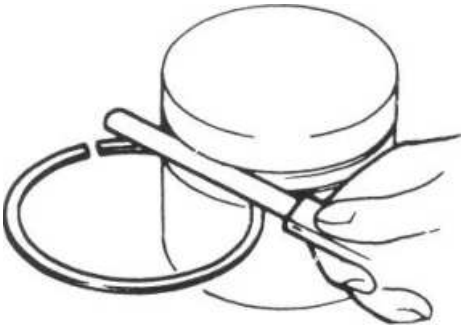


Bild 67
Spiel der Kolbenringe messen

2.3.4.2 Kolbenringe überprüfen

- Der Reihe nach obersten und zweiten Kolbenring in Zylinderbohrung einsetzen und um ungefähr 20 mm in den Zylinder schieben. Das erfolgt am besten mit einem Kolben, damit der Ring rechtwinklig zur Zylinderbohrung sitzt. Danach Kolbenring-Stossspiel mit Fühlerlehre messen. Falls der Wert die vorgeschriebene Toleranz von 0,70 mm überschreitet, muss der gesamte Kolbenringsatz erneuert werden.
  Der Stossspalt des Spreizrings des Ölabstreifrings kann nicht gemessen werden. Falls die seitlichen Ringe des Ölabstreifrings einen übermässigen Stossspalt aufweisen, muss der gesamte Ölabstreifring erneuert werden.
- Übergrössen des oberen und zweiten Kolbenringes sind auf der Oberseite der Ringe eingeschlagen (Bild 68):

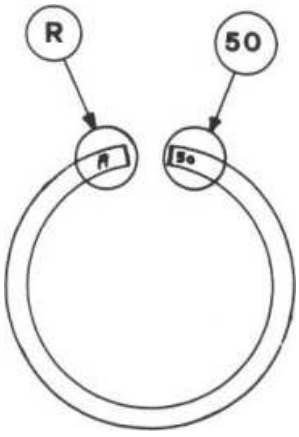


Bild 68
Übergrösse-Kolbenringe

- Übergrösse 2 0,50 mm
- Übergrösse 4 1,00 mm

Der Spreizring des untersten Ringes (Ölabstreifring) ist mit einer Farbkennzeichnung versehen, um die Grössen unterscheiden zu können:

- Übergrösse 2 blau
- Übergrösse 4 gelb

2.3.4.3 Kolbenbolzen überprüfen

Leichten Ölfilm auf Kolbenbolzen auftragen. Danach Kolbenbolzen in Pleuelauge einsetzen und Spiel prüfen. Es sollte kein merkliches Spiel vorhanden sein. Wenn solches festgestellt wird, Pleuelauge auf Verschleiss prüfen. Wird solcher festgestellt, sind Pleuel und Kolbenbolzen zu erneuern.
Der Kolbenbolzen sollte auch im Kolben kein merkliches Spiel aufweisen. Sitzt er locker im Kolben, Kolbenbolzen und den Kolben erneuern.

2.3.5 Kurbelwelle und Pleuelstange

Die Teile des Kurbeltriebs sind in Bild 66 gezeigt.

2.3.5.1 Schlag der Kurbelwelle messen

Die Kurbelwelle an beiden Enden in V-Prismen legen. Danach Messuhren an jedem Lagerzapfen anbringen (Bild 69), Kurbelwelle eine Umdrehung drehen und Schlag der Welle ablesen. Der höchstzulässige Wert beträgt 0,03 mm. Wird dieses Mass überschritten, muss die Kurbelwelle erneuert werden.

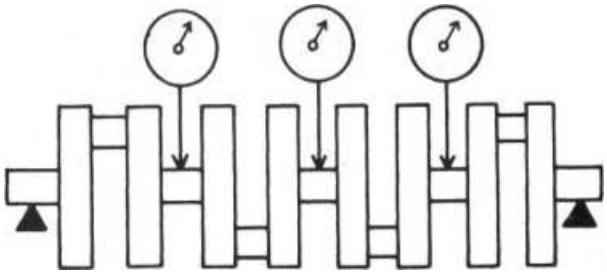


Bild 69
Schlag der Kurbelwelle messen

2.3.5.2 Pleuellager überprüfen

Pleuellager einer eingehenden Kontrolle unterziehen. Werden Verbrennungen, abgeplatzte Metallteile und/ oder Riefen festgestellt, so müssen die Pleuellager ersetzt werden.

Das Pleuellagerspiel wird wie folgt festgestellt:

- Sämtliche Teile gründlich reinigen und anschliessend mit fusselfreien Lappen trocknen (sofern Reinigungsflüssigkeit verwendet wurde).
- Pleuellagerschalen an Pleuel und am Pleuelfussdeckel anordnen.
- Ein Stück «Plastigage»-Messdraht am Kurbelzapfen anbringen.
- Pleuel und den Pleuelfussdeckel - mit den angebrachten Pleuellagerschalen - an der Kurbelwelle anbringen.
- Etwas Molybdändisulfidfett auf die Schraubenwin-

dungen von Pleuel und Pleuelfussdeckel auftragen.

- Schrauben und Muttern einsetzen, Pleuel und Pleuelfussdeckel auf der Kurbelwelle fixieren. Schrauben in einem Zug, also ohne mit dem Schlüssel anzuhalten, mit 25 Nm anziehen. Pleuel nicht mehr bewegen, bis die Messung beendet und der Messdraht entfernt ist.
- Pleuel und Pleuelfussdeckel vorsichtig trennen.
- Breite des flachgedrückten Messdrahts auf dem Kurbelzapfen mit Messlehre, die dem Messdraht-Sortiment beigefügt ist, messen. Der ermittelte Wert muss zwischen 0,016 und 0,040 mm liegen. Wenn nicht, sind die Pleuellagerschalen zu erneuern.

2.3.5.3 Kurbelwellenlager überprüfen

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

Das Spiel der Kurbelwellenlager wird wie folgt geprüft:

- Alle Teile gründlich reinigen, insbesondere Kurbelwelle und Lagerzapfen.
- Obere Kurbelgehäusehälfte umdrehen und auf der Werkbank abstellen.
- Lagerschalen in obere Kurbelgehäusehälfte einbauen.
- Kurbelwelle in obere Hälfte des Kurbelgehäuses einsetzen.
- Einen «Plastigage»-Messdraht an den Lagerzapfen der Kurbelwelle anbringen, um das Lagerspiel zu kontrollieren (Bild 70). Kurbelwelle nicht mehr durchdrehen, bis die Messung beendet ist.

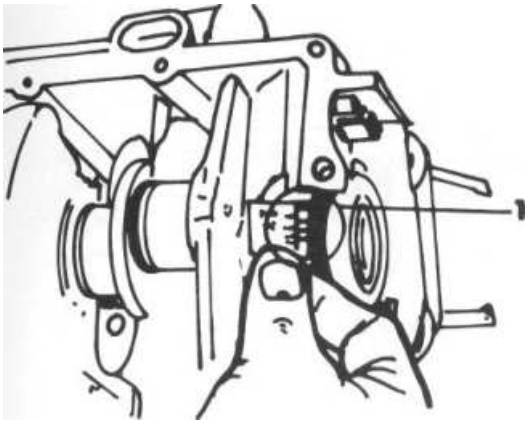


Bild 70
Messdraht (1) am Lagerzapfen der Kurbelwelle anbringen

Lagerschalen in das untere Kurbelgehäuse einsetzen.

Unteres Kurbelgehäuse vorsichtig auf die obere Kurbelgehäusehälfte aufsetzen.

Befestigungsschrauben der beiden Gehäusehälften 1-10 (Bild 43) einschrauben und in der am Kurbelgehäuse eingegossenen Reihenfolge (bzw. entsprechend Bild 43) mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment von 29 Nm anziehen.

Schrauben wieder lösen und abnehmen in umgekehrter Reihenfolge wie beim Anziehen.

Untere Kurbelgehäusehälfte vorsichtig abnehmen.

- Mit Messlehre, die dem Messdraht-Sortiment beigefügt ist, Breite des flachgedrückten Drahtes messen. Der ermittelte Wert sollte zwischen 0,021 und 0,044 mm liegen; ansonsten müssen die Lagerschalen, falls erforderlich auch die Kurbelwelle, erneuert werden.

2.3.5.4 Auswahl der Lagerschalen für Kurbelwellen und Pleuellager

Die Kennzeichnungsnummern zur Unterscheidung der Kurbelwellen-Lagerzapfen (Grösse) sind auf der rechten Kurbelwange aufgedruckt (Bilder 71 und 74). Die ersten fünf Nummern (J) betreffen die Hauptlagerzapfen, beginnend mit dem linken Lagerzapfen. Die vier Pleuellagerzapfennummern (P) setzen sich in der gleichen Reihenfolge fort.

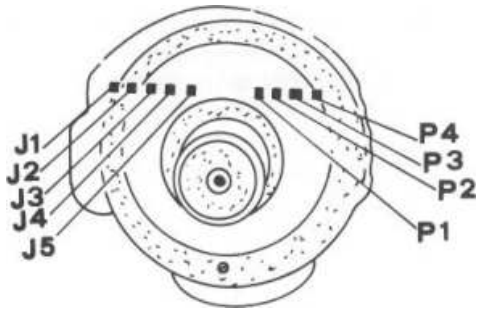


Bild 71
Kennzeichnung auf der Kurbelwange

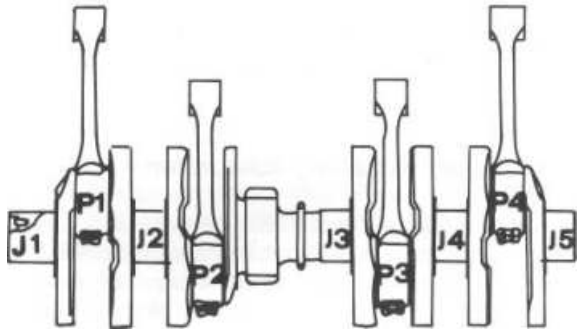


Bild 74
Kennzeichnung auf der Kurbelwelle

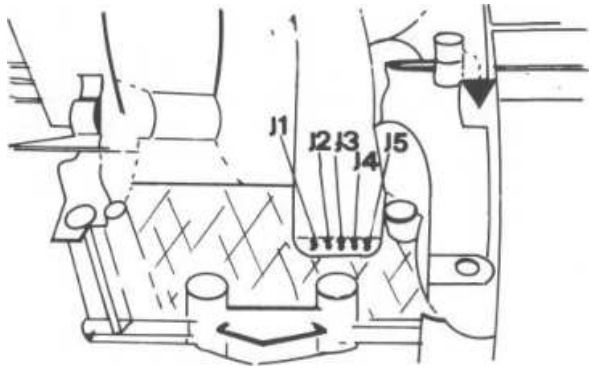


Bild 75
Kennzeichnung auf der unteren Kurbelgehäusehälfte

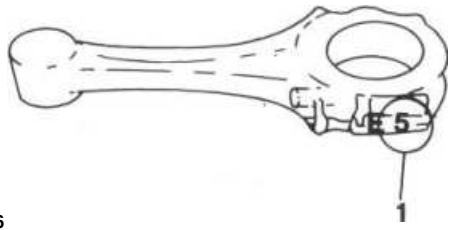


Bild 76
Markierung auf Pleuelfuss-Lagerdeckel

Die untere Kurbelgehäusehälfte ist gemäss Bild 75 am linken vorderen Ausguss mit den Nummern J1, J2, J3, J4 und J5 versehen.
Die Pleuelfuss-Lagerdeckel sind mit den Zahlen 4 oder 5 mit Tusche numeriert (Bild 76).
Die richtige Lagerwahl erfolgt, indem die Kurbelwellen-Zapfennummer von der Kurbelgehäuse- bzw. von der Pleuelfuss-Lagerdeckelnummer abgezogen wird. Für die richtige Lagerschalenwahl ist die Farbmarkierung zu beachten.

Lagerschalen-Farbmarkierung	
Nr. 1	blau
Nr. 2	schwarz
Nr. 3	braun
Nr. 4	grün
Nr. 5*	gelb

* **= Nur für Kurbelwellen-Hauptlager**

2.3.6 Teile der Kupplung überprüfen

Die Teile der Kupplung sind in Bild 36 gezeigt.

- Kupplungskorb überprüfen, besonders auf Risse und ausgebrochene Kanten achten. Wenn nur geringe Beschädigungen festgestellt werden, sind die Kanten zu entgraten. Bei ernsthaften Schäden jedoch muss der Kupplungskorb erneuert werden.
  Ausgebrochene Kanten (Bild 77) am Kupplungskorb behindern die Funktion der Reibscheiben!
  Dünnen Film Getriebeöl auf Hauptwelle und Innenseite des Kupplungskorbs auftragen und Kupplungskorb auf Hauptwelle aufschieben.
- Kupplungsnabe überprüfen. Diese enthält unter der ersten Kupplungsscheibe den eingebauten Antriebs-Dämpfer. Es ist normalerweise nicht notwendig, den Sprengring zu entfernen, wenn nicht deutliches Klappern der Kupplung hörbar ist.
  Nuten der Kupplungsnabe auf ausgebrochene Kanten absuchen (Bild 78). Wenn nur leichte Beschädigungen festgestellt werden, Kanten entgraten. Bei schwereren Schäden muss die Kupplungsnabe erneuert werden. Ausbrüche an den Nuten der Kupplungsscheiben verursachen ruckartigen Betrieb.
- Kupplungs- und Reibscheiben auf Wärmeschäden überprüfen, die durch bläuliche Verfärbungen angezeigt werden. Bei solchen Schäden sind die Scheiben auszutauschen.
- Stärke der Reibscheiben an drei oder vier Punkten am Umfang messen (Bild 79). Die Normaldicke liegt bei 3,0 mm. Wenn die Verschleissgrenze von 2,8 mm unterschritten wird, müssen die Reibscheiben ausgewechselt werden.

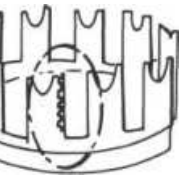


Bild 77
Ausgebrochene Kanten im Kupplungsgehäuse

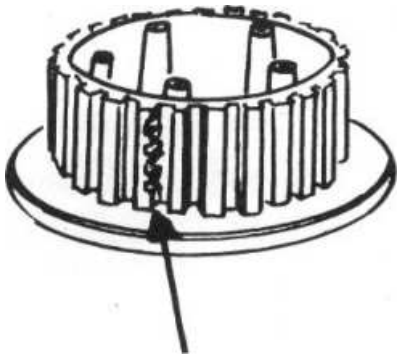


Bild 78
Auf ausgebrochene Kanten an der Kupplungsnabe achten

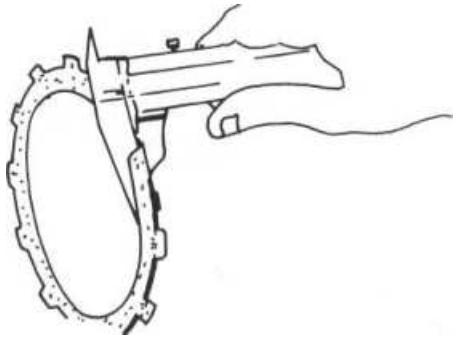


Bild 79
Stärke der Reibscheiben messen

- Kupplungsscheiben auf Verzug kontrollieren. Dazu werden sie auf eine Richtplatte (oder Glasplatte) gelegt. Fühlerlehre unter die Kupplungsscheibe schieben (Bild 80). Der höchstzulässige Wert beträgt 0,1 mm. Falls übermässiger Verzug festgestellt wird, müssen die Kupplungsscheiben erneuert werden.
  Um optimale Funktion sicherzustellen, ist der gesamte Scheibensatz zu erneuern, wenn eine der Reib- oder Kupplungsscheiben ersetzt werden muss.
- Mechanismus der Kupplungsbetätigung (Bild 81) prüfen. Zähne des Zugstangen-Zahnrades auf übermäs-

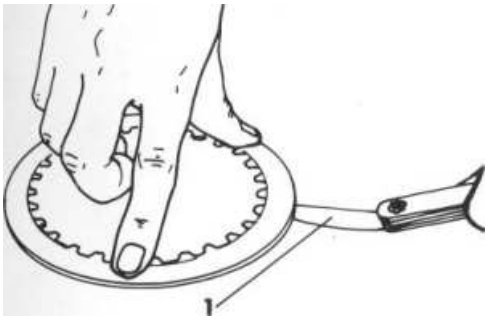


Bild 80
Verzug der Kupplungsscheibe mit Fühlerlehre (1) messen

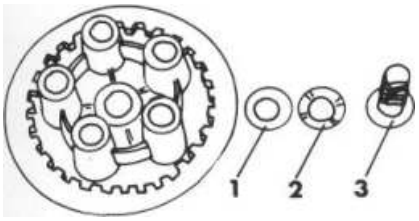


Bild 81
Kupplungs-Betätigung

1 Unterlegscheibe
2 Drucklager
3 Zugstange

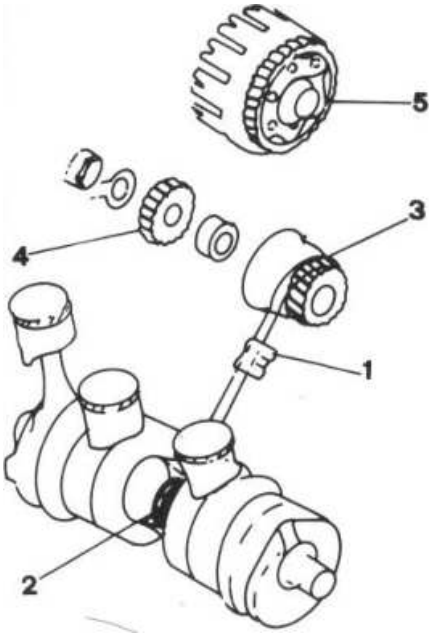


Bild 82
Teile des Primärantriebs

1 HY-VO-Kette
2 Kurbelwellen-Antriebskettenrad
3 Kupplungskettenraddämpfer
4 Primärabtriebsrad
5 Primärantriebsrad

sigen Verschleiss und Beschädigung prüfen, gegebenenfalls erneuern.

Zugstangen-Drucklager auf Beschädigung und Verschleiss prüfen. Sind solche Mängel vorhanden, muss das Lager erneuert werden. Auch die Ritzelzähne der Kupplungshebelwelle einer eingehenden Kontrolle unterziehen. Wenn Beschädigungen festgestellt werden, muss sie erneuert werden.

- Angespannte Länge der Kupplungsfedern messen, sie sollte 42,2 mm betragen. Ein Wert unter 41,8 mm zeigt, dass die Spannkraft der Federn erlahmt ist. Sie müssen deshalb erneuert werden, und zwar der gesamte Satz. Auswechseln nur einer Feder ist erfolglos.

2.3.7 Primärantrieb

Die Teile des Primärantriebs sind in Bild 82 gezeigt.

- HY-VO-Kette auf Beschädigung und übermässigen Verschleiss überprüfen. Bei Mängeln muss die Kette erneuert werden.
- Jedes einzelne Zahnrad untersuchen. Auf Anzeichen von Hitzeschäden achten (blaue Verfärbung). Zähne auf Grübchenbildung, ausgebrochene Kanten oder extremen Verschleiss absuchen. Falls notwendig, Zahnräder paarweise erneuern.

2.3.8 Getriebe

Die Teile des Getriebes sind in Bild 83 gezeigt.

- Schaltgabeln auf Grübchenbildung an den Kontaktflächen mit den Zahnrädern prüfen (Bild 84). Schaltgabeln auch auf Verformung kontrollieren. Darauf achten, dass sich jede Schaltgabel leicht auf der Führungsschiene verschieben lässt. Bei Mängeln sind die Schaltgabeln zu erneuern.
- Führungsstange der Schaltgabeln über eine Richtplatte (auch Glasplatte) rollen. Falls Stange verbogen ist, muss sie erneuert werden.
- Nuten der Schaltwalze auf Abnutzung und Beschädigungen prüfen (Bild 85). Wenn auch nur eine Profilnut übermässig abgenutzt oder beschädigt ist, muss die Schaltwalze erneuert werden.
- Schaltgabel-Mitnehmer (Bild 86) auf Verschleiss prüfen. Sind diese abgenutzt oder beschädigt, muss die Schaltgabel erneuert werden.
- Pass-Stifte der Schaltwalze auf Lockerung, Beschädigung und Abnutzung absuchen. Falls erforderlich sind die Pass-Stifte zu erneuern.
- Anschlagplatte der Schaltwalze, Sprengring und Anschlag auf Abnutzung hin prüfen. Falls erforderlich, die entsprechenden Teile erneuern.
- Getriebewellen in einer Zentriervorrichtung mit Messuhr auf Schlag prüfen. Der maximal zulässige Wert beträgt 0,08 mm. Verbogene Wellen müssen erneuert werden.
- Sorgfältig jedes einzelne Zahnrad untersuchen. Besonders auf Anzeichen von Hitzeschäden (blaue Verfärbung) achten. Zähne auf Grübchenbildung, ausgebrochene Kanten oder extremen Verschleiss absuchen. Bei Mängeln sind die Zahnräder paarweise zu erneuern (wenn z.B. das Zahnrad des 2. Ganges auf der Antriebswelle beschädigt und erneuert werden muss, ist auch das Ritzel des 2. Ganges auf der Hauptwelle zu ersetzen).
- Darauf achten, dass sich jedes Zahnrad frei auf der Welle verschieben lässt. Die Ursachen etwaiger Klemmer sind festzustellen und zu beseitigen.

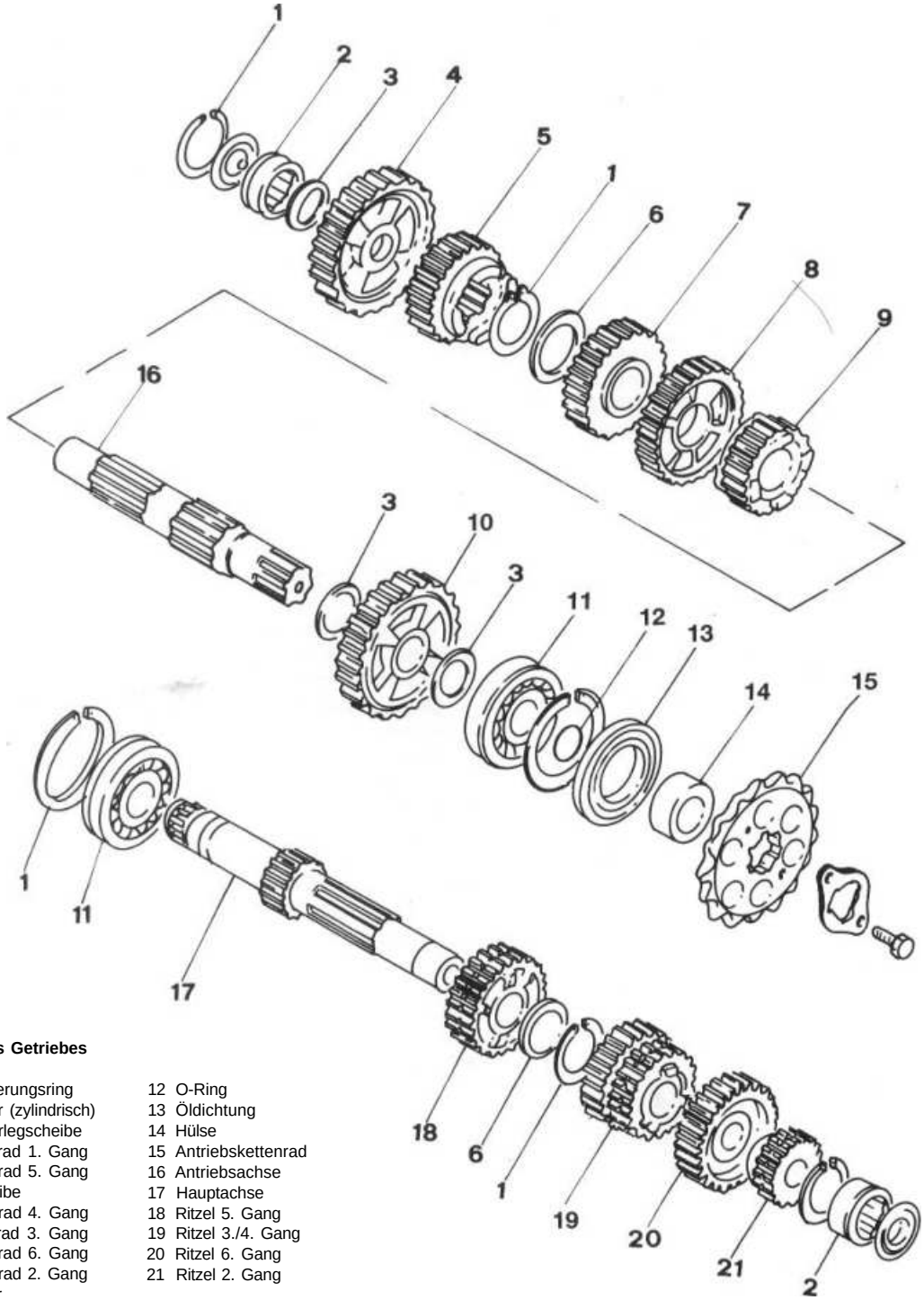


Bild 83
Teile des Getriebes

1 Sicherungsring
2 Lager (zylindrisch)
3 Unterlegscheibe
4 Zahnrad 1. Gang
5 Zahnrad 5. Gang
6 Scheibe
7 Zahnrad 4. Gang
8 Zahnrad 3. Gang
9 Zahnrad 6. Gang
10 Zahnrad 2. Gang
11 Lager
12 O-Ring
13 Öldichtung
14 Hülse
15 Antriebskettenrad
16 Antriebsachse
17 Hauptachse
18 Ritzel 5. Gang
19 Ritzel 3./4. Gang
20 Ritzel 6. Gang
21 Ritzel 2. Gang

2.3.9 Kurbelgehäusehälften

- Kurbelgehäuse auf Risse und andere Beschädigungen absuchen. Kleine Risse können in einer Reparaturwerkstatt von fachkundigen Spezialisten repariert werden. Es ist dringend davon abzuraten, solche Arbeiten selbst auszuführen. Bei grösseren Beschädigungen müssen die Kurbelgehäusehälften ersetzt werden. Dann allerdings fragt es sich, ob der Austausch der gesamten Antriebseinheit nicht die vernünftigere Lösung ist.

Sämtliche Ölkanäle reinigen und anschliessend mit Druckluft durchblasen. Diese Arbeit ist besonders sorgfältig durchzuführen, denn verstopfte Ölkanäle führen zu schwersten Schäden.

Lager reinigen und schmieren. Anschliessend den inneren Laufring mit den Fingern drehen. Wenn rauhe Stellen festgestellt werden, muss das entsprechende

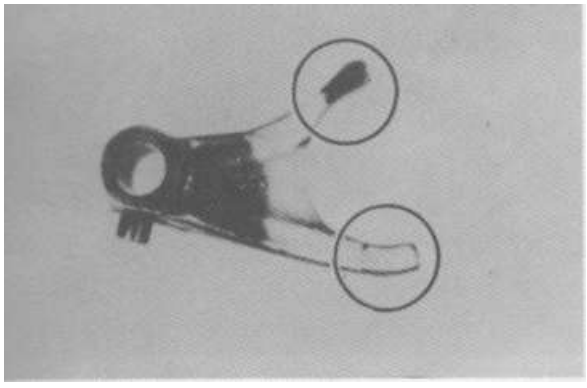


Bild 84
Schaltgabeln prüfen

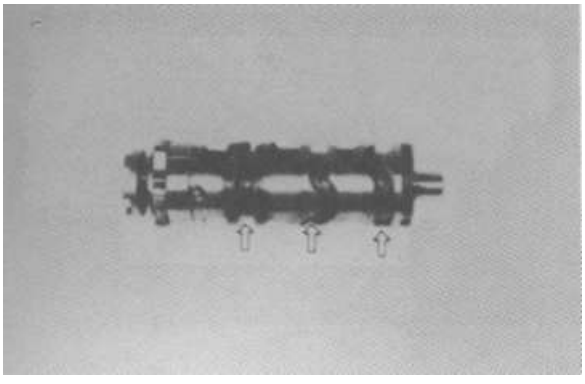


Bild 85
Nuten der Schaltwalze prüfen

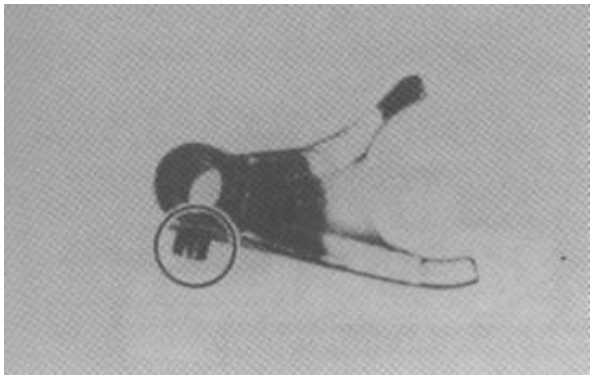


Bild 86
Schaltgabel-Führungszapfen prüfen

Lager erneuert werden. Die Lager können besonders einfach aus- und eingebaut werden, wenn die Lagergehäuse vorher auf ca. 95° bis 125°C erwärmt werden, was langsam und gleichmässig in einem Heizofen zu erfolgen hat, um Verzug zu vermeiden.
Dichtlippen der Wellendichtungen auf Beschädigung und Abnutzung prüfen. Falls erforderlich, die Dichtungen erneuern.

2.4 Zusammenbau der Antriebseinheit

2.4.1 Vorbemerkungen

In den folgenden Abschnitten wird der Zusammenbau der komplett zerlegten Antriebseinheit beschrieben. Erfolgte nur eine Teilzerlegung, so sind auch nur die entsprechenden Arbeitsgänge zu beachten.
Beim Zusammenbau ist grundsätzlich auf folgendes zu achten:

- Alle Dichtungen und Dichtringe sollten bei einer Überholung des Motors erneuert werden. Dichtflächen und Dichtlippen der Dichtringe müssen vor dem Einbau gereinigt werden.
- Beim Zusammenbau sind alle Gleitflächen der Antriebseinheit sowie alle Lager zu schmieren.
- Vor dem Wiedereinbau sind alle Sprengringe sorgfältig zu kontrollieren. Deformierte Sprengringe sind zu erneuern. Wenn ein Sprengring eingebaut wird, darauf achten, dass die scharfe Kante gegenüber der Druckaufnahmeseite angeordnet ist (siehe dazu Bild 87).

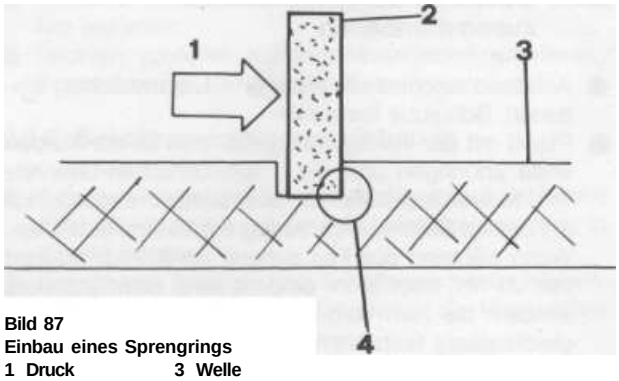


Bild 87
Einbau eines Sprengrings
1 Druck **3 Welle**
2 Sprengring **4 Scharfe Kante**

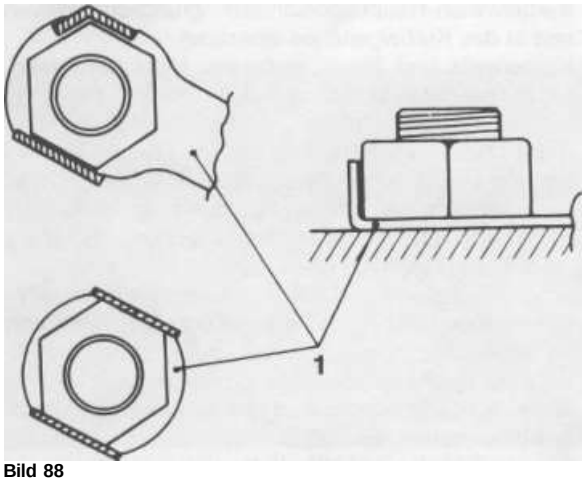


Bild 88
Sicherungsscheiben oder -bleche (1) umbiegen

- 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 88).
- Splinte müssen erneuert werden, wenn sie ausgebaut wurden.

2.4.2 Untere Kurbelgehäusehälfte zusammenbauen

- Sofern ausgebaut, sind das Ölsiebgehäuse und die beiden Überdruckventile einzubauen, ebenso die Teile der HY-VO-Kette mit Kettenführung, Kettenspanner, Spannvorrichtung und Feder.
- Schalttrommel einbauen und mit Führungsstift sichern.
- Schaltgabeln und Führungsstange einbauen. Die Schaltgabeln sind auf der Seite mit einer Nummer gekennzeichnet; diese Nummern müssen gegen die feste Seite weisen und von rechts beginnend in der Reihenfolge 1-2-3 liegen.
- Lageranschlag und Führungsstangenanschlag anbringen und Schrauben festziehen (10 Nm, bzw. 22 Nm).

2.4.3 Obere Kurbelgehäusehälfte zusammenbauen

- Anlasserzwischenrad, Welle und Lageranschlag einbauen, Schraube festziehen.
- Pleuel mit den richtigen Lagerschalen an der Kurbelwelle anbringen und die Pleuelschrauben-Gewinde mit Molybdändisulfidfett bestreichen. Lagerdeckel auf beiden Seiten gleichmässig mit 25 Nm festziehen. Wenn während des Festziehens ein Anzugsmoment von 20 Nm oder mehr erreicht wird, nicht stoppen, sondern bis zum vorgeschriebenen Anzugsmoment gleichmässig festziehen. Falls beim Festziehen zwischen 20 Nm und 25 Nm unterbrochen wird, muss die Mutter wieder bis unter 20 Nm gelöst und dann nochmals, ohne anzuhalten, bis 25 Nm festgezogen werden.
- Kurbelwellen-Hauptlagerschalen gründlich einölen und in das Kurbelgehäuse einsetzen.
- Kurbelwelle und Pleuel einbauen. Nicht vergessen, die Kurbelwellen-Dichtung (auf der linken Seite), Verschlussschraube (auf der rechten Seite), «HY-VO-Kette und Steuerkette einzubauen. Ebenso Kettenführung in das obere Kurbelgehäuse einbauen, falls sie entfernt wurde. Steuerkette durch die Steuerkettenöffnung führen und mit Draht sichern, damit sie nicht in das Gehäuse fallen kann.
- Anlasserkupplung und Kettenradeinheit mit der «HY-VO-Kette verbinden und in das Kurbelgehäuse legen (Bild 89).
- Dämpfer der Anlasserkupplung einbauen.
- Welle der Lichtmaschine in die Anlasserkupplungseinheit einbauen (Bild 90).
- Ölspritzdüse der «HY-VO»-Kette einbauen. Positionsstift an der Spritzdüse in die Positionsnut am Kurbelgehäuse einsetzen. Dabei nicht vergessen, den neuen O-Ring an der Spritzdüse anzubringen (Bild 91).
  Neuen O-Ring am Lagergehäuse anbringen, Abdeckplatte aufsetzen und mit den zwei Flachkopfschrauben befestigen, Anzugsmoment 10 Nm (Bild 92).
  Primärantriebszahnrad montieren. Dazu zuerst Distanzring einsetzen, dann das Zahnrad, danach die Sicherungsscheibe und zuletzt die Mutter. Diese ist anschliessend mit 50 Nm festzuziehen.
  Getriebehauptwelle und Antriebswelle in das Kurbelgehäuse einlegen, dabei Lager-Sicherungsringe voll-

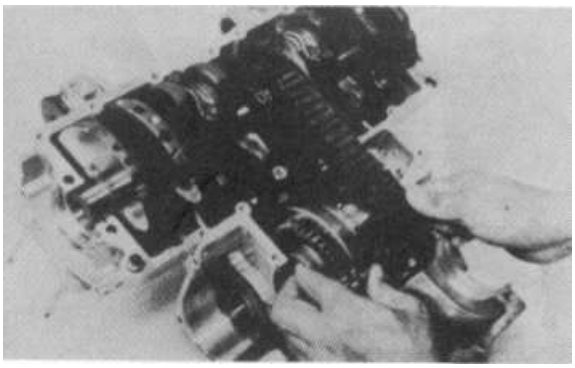


Bild 89
Anlasserkupplung und Kettenradeinheit mit der HY-VO-Kette verbinden und in das Kurbelgehäuse legen

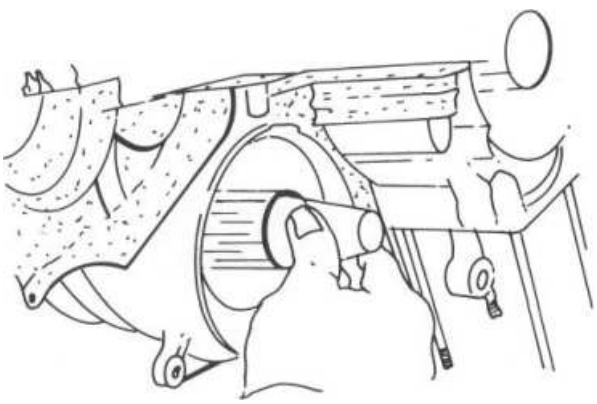


Bild 90
Welle der Lichtmaschine einbauen

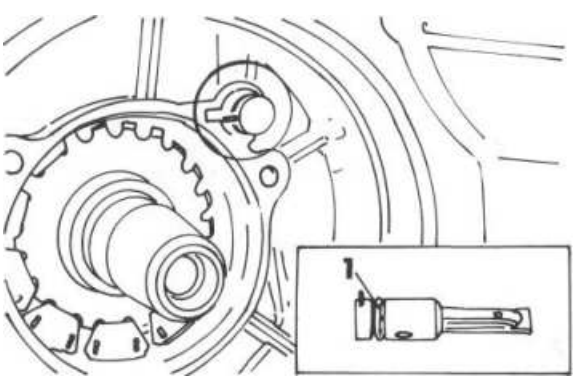


Bild 91
Ölspritzdüse mit neuem O-Ring (1) einbauen

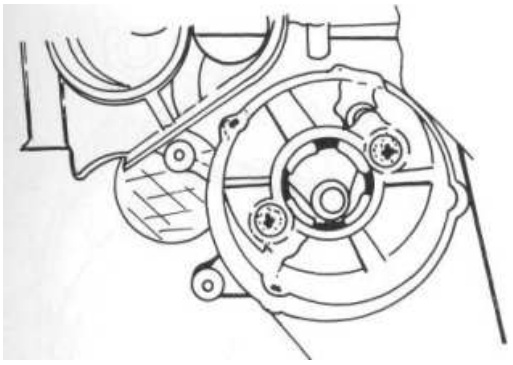


Bild 92
Lage der Flachkopfschrauben zur Befestigung der Abdeckplatte

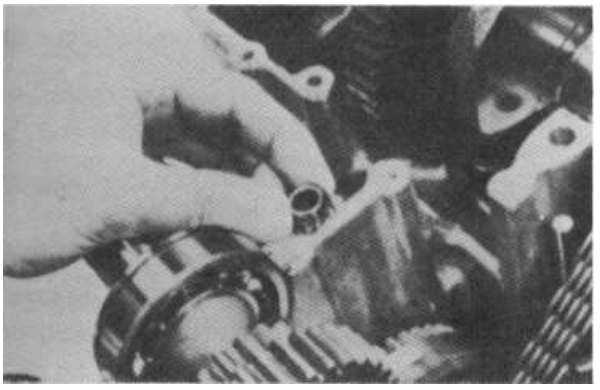


Bild 93
Pass-Stifte einbauen

ständig in die Positionsnuten der oberen Kurbelgehäusehälfte einsetzen.

- Pass-Stifte mit neuen O-Ringen in das Kurbelgehäuse einbauen (Bild 93).

2.4.4 Kurbelgehäuse zusammenbauen

- Dichtungsmittel «Yamaha Band Nr. 5» oder gleichwertiges Dichtungsmittel auf die Trennflächen des Kurbelgehäuses auftragen. Dabei besonders darauf achten, dass kein Dichtungsmittel mit dem O-Ring des Ölkanals sowie den Kurbelwellenlagern in Berührung kommt. Es ist jedoch ausserordentlich wichtig, dass um die Passstift-Bohrungen Dichtungsmittel aufgetragen wird. Dieses ungefähr 2-3 mm an die Lager heran auftragen (Bild 94), um verminderten Öldruck und eventuelles Festfressen der Kurbelwellenlager zu vermeiden.
- Schaltwalze und Getriebezahnräder in Leerlaufposition bringen.
- Geeignete Stange an der oberen Kurbelgehäusehälfte anbringen. Sie soll beim Aufsetzen der unteren Kurbelgehäusehälfte einen Abstand sicherstellen.
- Untere Kurbelgehäusehälfte auf obere aufsetzen. Dabei den Dämpfer der «HY-VO»-Kette hineindrükken, um zu verhindern, dass der Kettenspannerverschluss in das Kurbelgehäuse fällt. Darauf achten, dass die Schaltgabel Nr. 2 in die Keilnut im Ritzel des 2. Ganges auf der Hauptwelle eingreift.
- Eingesetzte Stange entfernen.
- Schaltwalze von Hand drehen und darauf achten, dass Schaltung funktioniert.
- Kurbelgehäuseschrauben (im Bereich des Kurbelwellenzentrums beginnen) einsetzen. Unter den Schrauben «26» und «33» (Bilder 42 und 43) werden die vorgesehenen Klemmen angebracht. An der Schraube «22» wird das Massekabel des Motors angebracht.
- Kurbelgehäusebolzen in der vorgeschriebenen Reihenfolge (siehe Bilder 42 und 43) anziehen, 6-mm-Bolzen mit 12 Nm, 8-mm-Bolzen mit 24 Nrn.
- Ölwanne aufsetzen, Befestigungsschrauben mit 10 Nm anziehen.
- Rechten vorderen Kurbelgehäusedeckel montieren, Schrauben mit 10 Nm festziehen.

2.4.5 Schaltmechanismus einbauen

- Schaltwelleneinheit samt Anschlaghebel einbauen (Bild 95), letzteren mit dem Schaltwalzenanschlag in Eingriff bringen.
- Schalthebel 2 ziehen und Schaltwelle hineindrücken.
- Auf der linken Seite der Schaltwelle die Hinterachse und den Distanzring anbringen.

2.4.6 Ölpumpe einbauen

- Beide neuen O-Ringe unter der Ölpumpeneinheit einbauen.

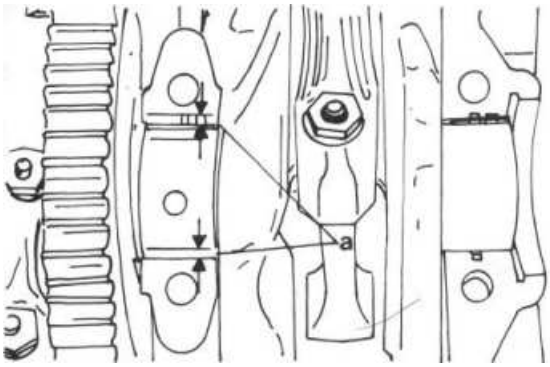


Bild 94
Im Bereich «a» (2-3 mm) darf kein Dichtungsmittel aufgetragen werden

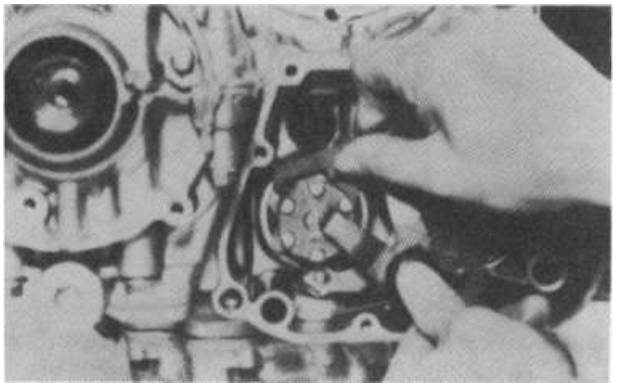


Bild 95
Schaltwelleneinheit einbauen

- Die Ölpumpeneinheit einbauen, die drei Befestigungsschrauben mit 7 Nm festziehen.
- Antriebsrad der Ölpumpe aufsetzen und mit Sprengring sichern.

2.4.7 Kupplung einbauen

Unter Bezug auf Bild 36:
- Kupplungskorb auf der Getriebehauptwelle anbringen.
- Druckplatte einbauen.
- Komplette Kupplungsnabe einsetzen und (neue) Sicherungsscheibe anfügen.
- Mutter (16 in Bild 36) aufschrauben und mit 70 Nm festziehen. Dazu Kupplungshaltewerkzeug (Spezialwerkzeug Nr. 90890-04086, Bild 37) verwenden, mit dem die Kupplungsnabe festgehalten werden kann.
- Lappen der Sicherungsscheibe an die Schlüsselflächen der Mutter biegen.
- Kupplungsscheiben und Reibscheiben wechselweise auf die Kupplungsnabe schieben, wobei mit einer Reibscheibe begonnen, bzw. aufgehört wird. Die Markierung (1) an der Kupplungsscheibe gemäss Bild 96 ausrichten.

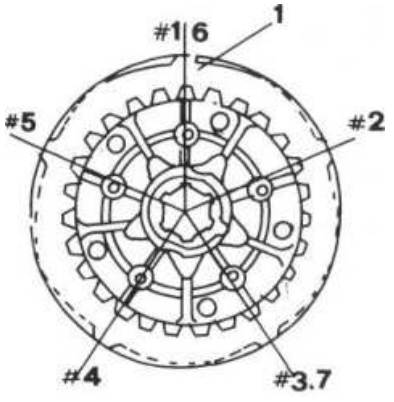


Bild 96
Markierung (1) der Kupplungsscheibe ausrichten

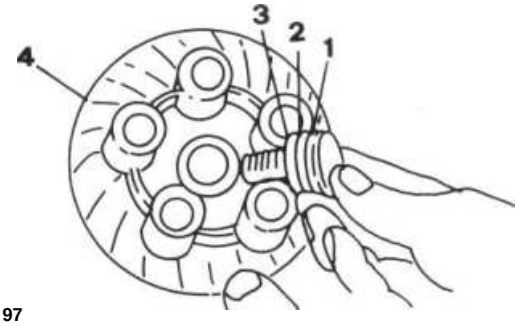


Bild 97
Andruckscheibe ergänzen

1 Schubstange
2 Drucklager
3 Unterlagsscheibe
4 Andruckscheibe

- Drucklager (2), Hinterachse (3) und Zugstange (1) in die Kupplungs-Andruckscheibe einbauen (Bild 97).
- Die Andruckscheibeneinheit an der Kupplungsnabe anbringen. Auf der Andruckscheibe befindet sich eine Punktmarkierung, die mit der Punktmarkierung an der Kupplungsnabe fluchten muss (Bild 98).

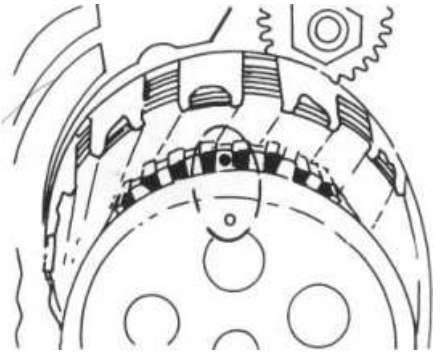


Bild 98
Die Punktmarkierungen auf Andruckscheibe und Kupplungsnabe müssen miteinander fluchten

- Kupplungsfedern einsetzen und Schrauben mit Unterlegscheiben einbauen. Schrauben mit 8 Nm festziehen.
- Darauf achten, dass das Zugstangen-Zahnrad gegen die Rückseite des Motors gerichtet ist.
- Pass-Stifte für Kurbelgehäusedeckel einsetzen.
- Neue Kurbelgehäusedichtung auflegen.
- Rechten Kurbelgehäusedeckel aufsetzen, Schrauben eindrehen und mit 10 Nm festziehen.

2.4.8 Induktionsspule, Lichtmaschine und Anlasser einbauen

- Anlassmotor einbauen, Befestigungsschrauben mit 12 Nm festziehen. Besonders darauf achten, dass der O-Ring (1) beim Einbauen des Anlassers nicht beschädigt wird (Bild 99).
- Läufer der Lichtmaschine an der Welle anbringen und Schraube mit 35 Nm festziehen. Dabei wie beim Ausbau die Haltevorrichtung (Spezial-Werkzeug-Nr. 90890-04067) verwenden.
- Läuferspuleneinheit in das Kurbelgehäuse einbauen, wobei die Nuten am Läuferkern mit den Schraubenbohrungen am Kurbelgehäuse auszurichten sind (Bild 100).
- Lichtmaschinendeckel mit neuer Dichtung einbauen. Befestigungsschrauben eindrehen und mit 10 Nm festziehen.

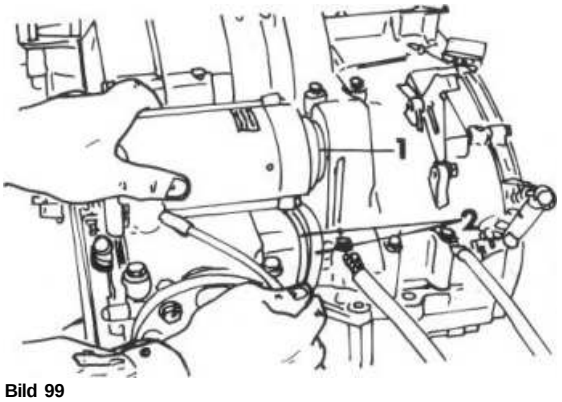


Bild 99
Einbau des Anlassers

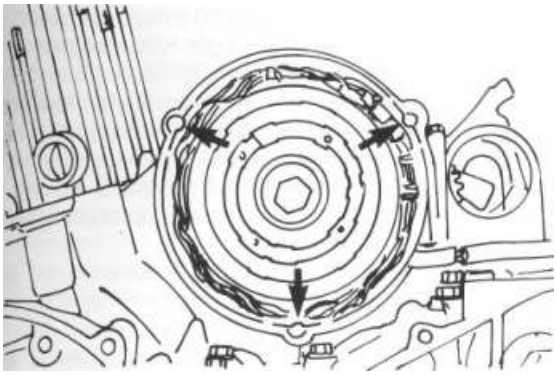


Bild 100
Die Nuten am Läuferkern sind mit den Schraubenbohrungen am Kurbelgehäuse auszurichten

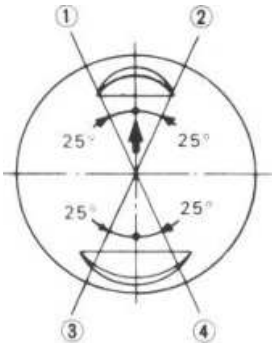


Bild 101
Anordnung der Kolbenringe

1 Oberer Kolbenring
2 Ölabstreifring (unterer Ring)
3 Ölabstreifring (oberer Ring)
4 Zweiter Kolbenring
Der Pfeil weist in Fahrtrichtung

- Induktionsspuleneinheit am Kurbelgehäuse anbringen, die Befestigungsschrauben eindrehen und mit 8 Nm festziehen.
- Zündverstellerplatte einbauen (deren Nut mit dem Stift der Kurbelwelle in Eingriff bringen).
- Befestigungsschrauben der Zündverstellerplatte mit 24 Nm festziehen.
- Kabel der Lichtmaschine und der Induktionsspule am Kurbelgehäuse an den vorgesehenen Stellen festklemmen.

Der Deckel der Zündzeitpunktverstellung wird erst zu einem späteren Zeitpunkt eingebaut, da zuerst noch der Zündzeitpunkt eingestellt werden muss.

2.4.9 Kolben und Zylinder einbauen

- Die einlasseitige Steuerkettenführung einbauen (Bild 30). Darauf achten, dass das untere Ende der Steuerkettenführung in der Steuerkettenführungsnut im Kurbelgehäuse ruht. Anschlagwelle, Feder und Unterlegscheibe einsetzen und Schraube anziehen.
- Kolben an den Pleuelstangen montieren (dabei auf richtige Reihenfolge gemäss den beim Ausbau angebrachten Markierungen achten). Pfeil auf dem Kolben muss zur Auslasseite gerichtet sein. Vor dem Einbau der Kolbenbolzenklemmen Kurbelgehäuse mit einem Lappen abdecken, damit sie nicht in das Gehäuse fallen können. Stets neue Kolbenbolzenklemmen verwenden.
- Neue Zylinderfussdichtung auflegen und Pass-Stifte montieren, sofern dies nicht schon geschehen ist. Neue O-Ringe an den Pass-Stiften anbringen.
- Kurbelwelle so stellen, dass alle Kolben auf gleicher Höhe sind.
- Kolbenringe gemäss Bild 101 anbringen. Dazu Kolbenringzange verwenden, um die Ringe nicht zu beschädigen. Man kann sich aber auch mit drei dünnen Blechstreifen entsprechend Bild 102 behelfen, um Überdehnen und Brechen der Kolbenringe zu vermeiden. Herstellerzeichen bzw. Herstellungsnummer müssen an der Oberseite der Ringe liegen. Darauf achten, dass Enden des Spreizrings und des Ölabstreifrings nicht überlappt sind.
- Kolben, Kolbenringe und Zylinder reichlich mit Öl schmieren.



Bild 102
Drei dünne Blechstreifen erleichtern den Aus- und Einbau der Kolbenringe

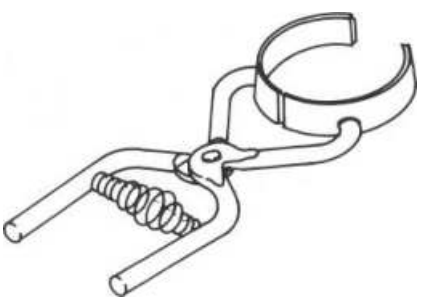


Bild 103
Kolbenringzange

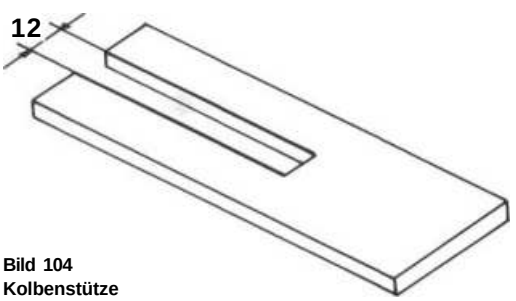


Bild 104
Kolbenstütze

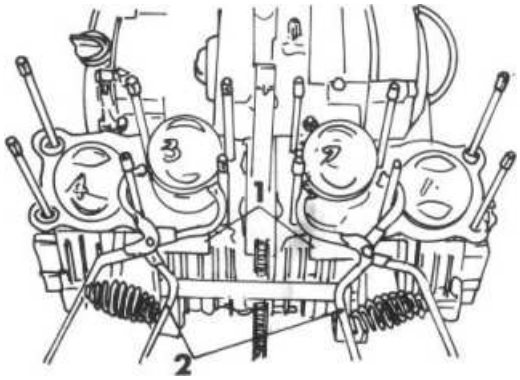


Bild 105
Kolbenträger (1) und Kolbenringzange (2) anbringen

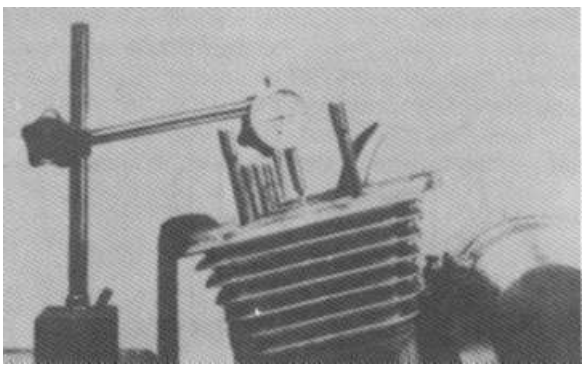


Bild 106
Messuhr am ersten Zylinder anbringen

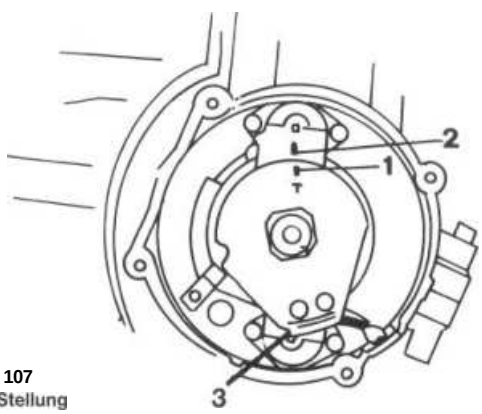


Bild 107
OT-Stellung

1 Markierung «T»
2 Obere Impulsspulenmarkierung
3 Untere Geberspulenmarkierung

- Kolbenringzangen (Spezial-Werkzeug Nr. 90890-04047; siehe Bild 103) und Kolbenstützen (Spezial-Werkzeug Nr. 90890-01067) anbringen (siehe Bild 105).
- Steuerkette und auslasseitige Steuerkettenführung durch die Steuerkettenöffnung führen.
- Zylinderblock aufsetzen und langsam auf die Kolben niederlassen. Die Kolbenringzangen und die Kolbenträger abnehmen.
- Zylindermutter (3 in Bild 29) einschrauben und mit 20 Nm festziehen.

Distanzstück (2) und Dämpfer (1) einbauen (Bild 29). Messuhr gemäss Bild 106 an der Kolbenbodenmitte des ersten Zylinders anbringen, um den oberen Totpunkt des ersten Zylinders zu finden. Dabei überprüfen, ob die Markierung «T» auf der Zündzeitpunktplatte mit der oberen Impulsspulen-Markierung übereinstimmt. Falls dies nicht der Fall ist, die Sicherungsschraube des Zeigers lösen und eine Einstellung vornehmen.

2.4.10 Zylinderkopf und die Teile der Motorsteuerung einbauen

- Pass-Stifte, die zur Führung des Zylinderkopfs dienen, in den Zylinderblock zusammen mit neuen O-Ringen einsetzen.
- Neue Zylinderkopfdichtung auflegen.
- Zylinderkopf auf Zylinderblock aufsetzen. Dabei geschlossene Steuerkette durch den Zylinderkopf ziehen und so befestigen, dass sie nicht in das Kurbelgehäuse fallen kann.
- Zylinderkopfmuttern eindrehen und in der in Bild 108 gezeigten Reihenfolge anziehen. Die Schrauben 13 bis 16 befinden sich an der Seite (siehe Bild 28, rechts).

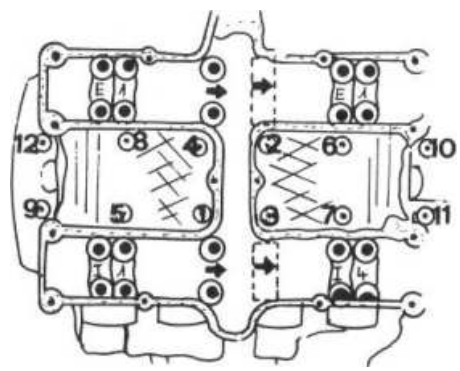


Bild 108
Anzugsreihenfolge der Zylinderkopfmuttern

Unter die Muttern «10» und «12» sind Kupferscheiben zu legen. Anzugsmomente:
- Muttern Nr. 1-12: 22 Nm
- Muttern Nr. 13-16: 10 Nm

Muttern in zwei Schritten festziehen; zuerst mit dem halben und dann mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment, immer in der vorgeschriebenen Reihenfolge. Um richtiges Festziehen zu gewährleisten, müssen alle Bolzengewinde mit Motorenöl eingeschmiert werden.

- Sofern noch nicht eingebaut, vordere Steuerkettenführung einbauen, wobei darauf geachtet werden muss, dass das untere Ende richtig durch den angebrachten Halter im Kurbelgehäuse festgehalten wird.
- Kurbelwelle gegen den Uhrzeigersinn drehen bis Markierung «T» auf der Zündzeitpunktplatte mit der oberen Impulsspulen-Markierung (Bild 107) übereinstimmt.
- Nockenwellen-Kettenräder an den Nockenwellen

anbringen, ohne die Befestigungsschrauben einzusetzen.

- Nockenwellenlager mit Motorenöl einschmieren.
- Beide Nockenwellen durch die Steuerkette hindurch in den Zylinderkopf einlegen, dabei auf Markierungen achten: I = Einlass-Nockenwelle, E = Auslassnockenwelle. Ebenfalls darauf achten, dass die Zündzeitpunktmarkierungen auf den Nockenwellen nach oben weisen.
- Nockenwellen-Lagerdeckel gründlich einölen und an richtiger Position anbringen (Bild 109). Lagerdeckel Nr. 3 noch nicht einbauen!
- Befestigungsschrauben der Lagerdeckel einsetzen und in zwei Schritten festziehen, im zweiten Schritt mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment von 10 Nrn.

  Es ist zu beachten, dass die Nockenwellen-Lagerdekkel gleichmässig festgezogen werden, da sonst Zylinderkopf, Nockenwellen-Lagerdeckel und Nockenwellen beschädigt werden könnten. Das Spiel zwischen allen Lagerdeckeln und dem Zylinderkopf muss das gleiche sein.
- Sicherungsdraht der Steuerkette abnehmen.
- Auslass-Nockenwelle drehen, bis die Zündzeitpunktmarkierung mit der Pfeilmarkierung auf dem Nockenwellen-Lagerdeckel «E2» übereinstimmt (Bild 110).

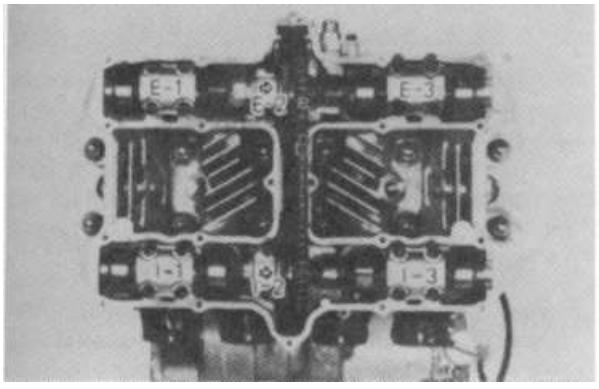


Bild 109
Nockenwellen-Lagerdeckel montieren

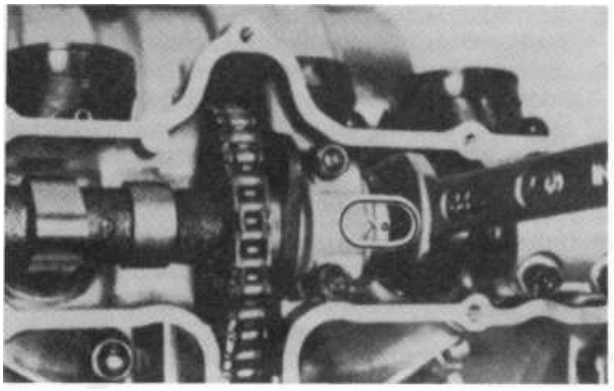


Bild 110
Auslass-Nockenwelle drehen, bis die Zündzeitpunktmarkierung mit der Pfeilmarkierung auf dem Nockenwellen-Lagerdeckel übereinstimmt

Nockenwelle um nicht mehr als eine halbe Umdrehung drehen, da sonst Kolben und Ventile beschädigt werden könnten.

- Steuerkette auf die Steuerkettenräder auflegen.
- Kettenrad an der Auslass-Nockenwelle im Uhrzeigersinn (gesehen von der linken Motorseite) drehen, um die Steuerkette zu spannen.
- Kettenrad der Auslass-Nockenwelle mit deren Gewindebohrung ausrichten. Falls das Schwierigkeiten bereitet, Steuerkette um ein Kettenglied zwischen Kurbelwelle und Auslass-Nockenwelle verstellen.
- Schraube des Auslass-Kettenrades einsetzen und vorläufig von Hand anziehen.
- Einlass-Nockenwelle drehen, bis Zündzeitpunktmarkierung mit Pfeilmarkierung auf Nockenwellen-Lagerdeckel «I2» übereinstimmt (Bild 110). Kontrollieren, dass auch die Zündzeitpunktmarkierung der Auslass-Nockenwelle immer noch mit der Pfeilmarkierung auf dem Lagerdeckel «E2» ausgerichtet ist.

  Einlass-Nockenwelle um nicht mehr als eine halbe Umdrehung drehen, da sonst Kolben und Ventile beschädigt werden könnten.
- Kettenrad der Einlass-Nockenwelle im Uhrzeigersinn (gesehen von der linken Motorseite) drehen, um die Steuerkette zu spannen.
- Bohrung des Kettenrades mit der Nockenwellen-Gewindebohrung ausrichten. Falls das Schwierigkeiten bereitet, Steuerkette zwischen der Ein- und Auslass-Nockenwelle um ein Kettenglied verstellen.
- Befestigungsschraube des Einlass-Kettenrades einsetzen und von Hand festziehen.
- Folgende Kontrollen durchführen:
  - Nockenwellen-Zündzeitpunktmarkierungen müssen mit der Pfeilmarkierung der Nockenwellen-Lagerdeckel übereinstimmen (Bild 110).
  - «T»-Markierung auf der Zündverstellerplatte muss mit der Markierung der oberen Impulsspule ausgerichtet sein (Bild 107).

  Stimmen beide Markierungen überein, kann mit der Arbeit fortgefahren werden. Wenn nicht, müssen Nockenwelle und die anderen Teile der Ventilsteuerung wieder ausgebaut und der Einbauvorgang wiederholt werden.
- Kurbelwelle gegen den Uhrzeigersinn drehen, um die Markierung «C» auf der Zündverstellerplatte mit der Markierung der oberen Impulsspule auszurichten (Bild 20).
- Auslasseitige Steuerkettenführung einbauen (Bild 25). Kettenführungsanschlag einlegen, Sicherungsscheibe auflegen und Befestigungsschraube festziehen. Anschliessend Lasche der Sicherungsscheibe gegen Schlüsselfläche des Schraubenkopfs umbiegen.
- Obere Kettenführung (Bild 23) einbauen.
- Steuerkettenspanner (5 in Bild 19) zusammendrücken und in eingezogener Position sichern.
- Steuerkettenspanner in Motor einbauen und die beiden Schrauben (Bild 111) mit 10 Nm festziehen.
- Sicherungsmutter lösen und danach Sicherungsbolzen (6 in Bild 19) losdrehen, bis ein Klicken hörbar wird.
- Sicherungsbolzen anschliessend mit 8 Nm, danach die Sicherungsmutter mit 9 Nm festziehen.
- Kurbelwelle gegen den Uhrzeigersinn drehen und

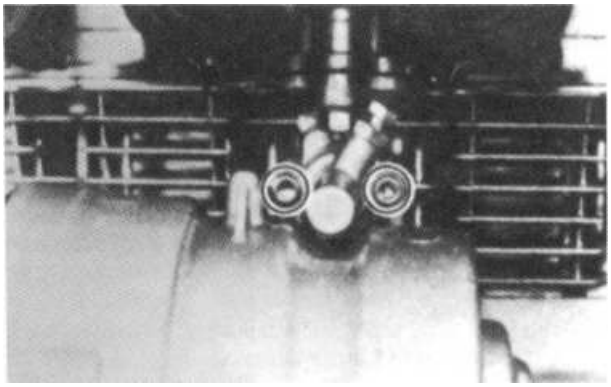


Bild 111
Kettenspanner einbauen

sämtliche Befestigungsschrauben der beiden Nokkenwellen-Kettenräder mit 24 Nm anziehen. Darauf achten, dass dieses Anzugsdrehmoment eingehalten wird, um zu vermeiden, dass sich die Kettenräder im Betrieb lösen können, was zu schwerwiegenden Schäden führen würde.

- Beide Nockenwellen-Lagerdeckel «E-3» und «I-3» einbauen, die Befestigungsschrauben mit 10 Nm festziehen.
- Alle Ventile gemäss der Beschreibung in Kapitel 2.6 einstellen.
- Linke Kurbelgehäuse-Abdeckung aufsetzen und Befestigungsschrauben mit 10 Nm festziehen. Neue Dichtung verwenden!
- Zündkerzen einschrauben und mit 17,5 Nm festziehen.
- Neue Zylinderkopfdeckel-Dichtung auflegen.
- Zylinderkopfdeckel aufsetzen und Befestigungsschrauben mit 10 Nm festziehen.

2.5 Inbetriebnahme der überholten Antriebseinheit

- Schwimmerkammern der Vergaser mit Kraftstoff füllen. Mangels unterdruck zum Öffnen des Kraftstoffhahns muss dieser von Hand in die Stellung «PRI» gebracht werden. So fliesst auch bei nicht laufendem Motor Kraftstoff vom Tank zu den Vergasern.
- Öleinfüllschraube herausdrehen. Wenn der Motor angesprungen ist und die Ölförderanlage in Ordnung ist, wird nach einigen Augenblicken ein luftblasenfreier Ölstrom aus der Bohrung austreten. Ist das der Fall, Bohrung durch Einsetzen der Einfüllschraube wieder verschliessen.
- Am laufenden Motor kontrollieren, ob die Steuerkette vorschriftsmässig gespannt ist. Die dazu notwendigen Arbeitsschritte sind in Kapitel 2.7 beschrieben.
- Es kann sein, dass die Abgase des Motors in den ersten Minuten des Motorlaufs eine stark blaue Färbung haben. Das ist auf die Verbrennung des Motorenöls zurückzuführen, das bei der Montage des Motors aus Sicherheitsgründen etwas reichlich aufgetragen wurde.
- Motorrad kontrollieren, ob sich an kritischen Stellen Undichtheiten zeigen. Ist das der Fall, müssen die entsprechenden Schrauben nachgezogen werden.
- Bevor das Motorrad wieder in den öffentlichen Strassenverkehr gebracht wird, sind Funktionen von Bremsen, Bremslicht, Blinkanlage, Kupplung und Gangschaltung zu kontrollieren.
- Während der ersten 1000 km Fahrstrecke ist daran zu denken, dass die bei der Überholung der Antriebseinheit neu eingebauten Teile eine gewisse Einlaufzeit benötigen. Deshalb sind hohe Drehzahlen zu vermeiden, ebenso geringe Drehzahlen unter hoher Belastung (rechtzeitig zurückschalten!).
- Nach etwa 500 km sollte sich der Fahrer die Mühe machen, Ventilspiel und Steuerkettenspannung erneut zu kontrollieren und nachzustellen, wenn notwendig.
- Es ist daran zu denken, dass es die Eigenart von Papierdichtungen ist, sich zusammendrücken zu lassen. Das macht es erforderlich, schon nach kurzer Laufzeit alle erreichbaren Schraubverbindungen zu kontrollieren, ob die Spannkraft der Schrauben nachgelassen hat und sie, wenn notwendig, mit dem jeweils vorgeschriebenen Anzugsmoment nachzuziehen.

2.6 Ventilspiel einstellen

Alle 12000 km soll das Ventilspiel geprüft und eventuell nachgestellt werden. Denn mit zunehmender Betriebsdauer vergrössert sich dieses Spiel. Dadurch erhält der Zylinder ungenügende Füllung und es entstehen zusätzliche Betriebsgeräusche. Bei kaltem Motor:

- Motorrad auf Mittelständer abstellen und gegen Umfallen sichern.
- Scheinwerfer-Einsatz ausbauen. Dazu beide Befestigungsschrauben (Bild 12) lösen, Einsatz etwas herausziehen und Kabel abtrennen. Anschliessend Einsatz abnehmen.
- Durch die Öffnung des Scheinwerfereinsatzes werden nun die beiden Befestigungsschrauben der Cockpit-Schutzhaube zugänglich. Diese herausdrehen und Schutzhaube abnehmen.
- Die beiden Seitenabdeckungen, die sich unter dem Sitz befinden, losschrauben und abnehmen.
- Sitz ausbauen. Dazu die Sitzverriegelung öffnen, indem der Schlüssel eingesteckt und gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird. Danach Hebel auf beiden Seiten hinunterdrücken und Sitz abnehmen. Siehe dazu auch Bild 13.
- Kraftstoffhahn auf «ON» stellen.
- Unterdruckschlauch (1) und Kraftstoffschlauch (2) am Kraftstoffhahn abtrennen (siehe Bild 14).
- Leitung zum Kraftstoffstandanzeigegerät im Cockpit abziehen.
- Befestigungsschrauben des Kraftstofftanks ausbauen und Tank abnehmen. Bei Modellen mit Entlüfterschlauch ist dieser mit auszubauen, damit er nicht beschädigt wird. Einzelheiten sind Bild 15 zu entnehmen.

- Relais-Baugruppe unter dem Kraftstofftank ausbauen.
- Zündkerzenkabel abziehen und Zündkerzen herausschrauben.
- Befestigungsschrauben des Zylinderkopfdeckels über Kreuz lösen und zusammen mit Scheiben und Gummiunterlegscheiben herausnehmen.
- Zylinderkopfdeckel abnehmen. Sollte er festkleben, so kann mit den Schlägen eines Gummi- oder Hauthammers nachgeholfen werden. Auf keinen Fall Schraubenzieher zwischen Deckel und Zylinderkopf zwängen, um so den Zylinderkopf abzudrücken; dadurch könnte an den Dichtflächen ein nicht mehr reparierbarer Schaden entstehen.
- Linke Kurbelgehäuseabdeckung - Abdeckung für die Impulsspule - entfernen.
- Kurbelwelle mit Hilfe eines Schlüssels an der am linken Wellenende angebrachten Mutter gegen den Uhrzeigersinn drehen, bis die «T»-Markierung auf der Zündeinstellplatte an der oberen Markierung der Aufnahmespule liegt. Dann befindet sich der Kolben des 1. Zylinders beim Verdichtungshub im oberen Totpunkt.
- Ventilspiel mit Fühlerlehre messen, den Wert notieren (Bild 112).

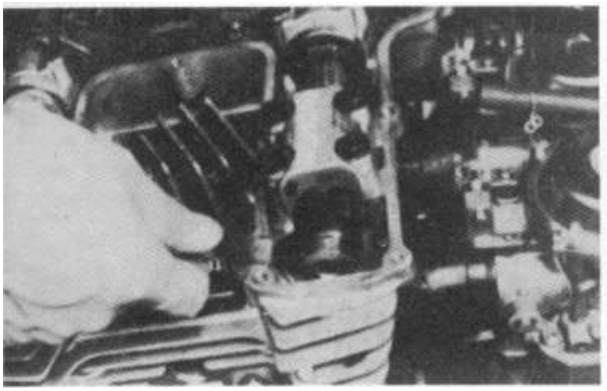


Bild 112
Ventilspiel mit Fühlerlehre prüfen

- Ventilspiel der anderen Zylinder in der Zündreihenfolge prüfen, also 2, 4 und 3. Für die Zylinder 2 und 3 ist die Kurbelwelle auch wieder gegen den Uhrzeigersinn zu drehen, bis die «T»-Markierung der Zündzeitpunktplatte mit der unteren Aufnahmespulenmarkierung übereinstimmt. Alle gemessenen Werte aufschreiben.

Das Ventilspiel soll bei den Einlassventilen zwischen 0,11 und 0,15 mm, bei den Auslassventilen zwischen 0,16 und 0,20 liegen. Werden diese Werte nicht erreicht, ist das Ventilspiel nachzustellen. Das erfolgt durch Austausch der Einstellscheibe an der Oberseite des Ventilstössels. Diese Scheiben sind in 25 verschiedenen Dicken erhältlich.

- Ventilstösselschlitze der Einlass- und Auslasseite so anordnen, dass sie einander gegenüber liegen.
- Das Einstellwerkzeug (Spezial-Werkzeug Nr. 90890-01245; siehe Bild 113) auf dem Zylinderkopf anbringen und Ventilstössel herunterdrücken.



Bild 113
Ventilspiel-Einstellwerkzeug

- Kurbelwelle so drehen, dass die Nase des Stössel-Einstellwerkzeugs den Ventilstössel herunterdrückt (siehe Bild 114). Mit Hilfe eines kleinen Schraubenziehers und einer magnetischen Stange Ventilstössel entfernen.
  Diesen Vorgang an allen Ventilen durchführen. Dabei ist die Kurbelwelle wie folgt zu drehen (siehe Bild 115):
  - Einlass: Vorsichtig im Uhrzeigersinn
  - Auslass: Vorsichtig gegen den Uhrzeigersinn
- Passende Einstellscheibe unter Bezug auf die beiden

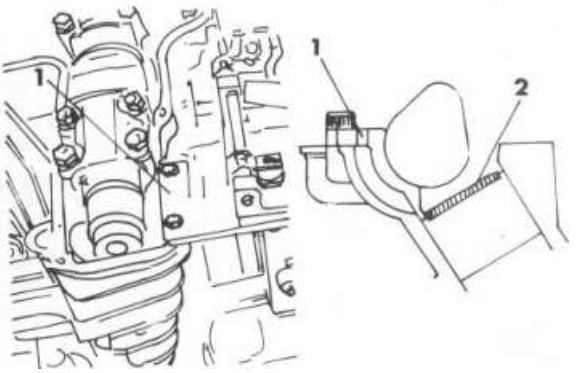


Bild 114
Zum Einstellen der Ventile

1 Einstellwerkzeug 2 Einstellscheibe

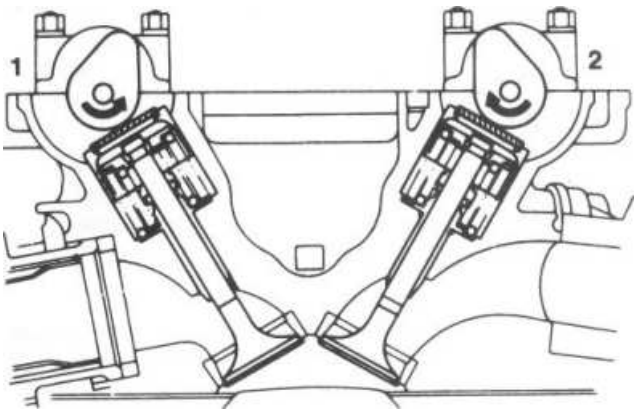


Bild 115
Drehen der Kurbelwelle

1 Auslass gegen den Uhrzeigersinn 2 Einlass im Uhrzeigersinn

GEMESSENES VENTILSPIEL	NUMMER DER EINGEBAUTEN EINSTELLPLATTE																								
	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320
0.00 - 0.05			200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310
0 06 - 0.10		200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315
0.11 - 0.15																									
0 16 - 0.20	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320	
0 21 -0.25	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320		
0.26 - 0.30	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320			
0 31 - 0.35	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320				
0.36 - 0.40	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320					
0.41 - 0.45	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320						
0 46 - 0.50	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320							
0.51 - 0.55	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320								
0.56 - 0.60	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320									
0.61 - 0.65	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320										
0.66 - 0.70	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320											
0 71 - 0.75	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320												
0 76 - 0.80	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320													
0 81 - 0.85	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320														
0.86 - 0.90	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320															
0 91 - 0.95	280	285	290	295	300	305	310	315	320																
0 96 - 1.00	285	290	295	300	305	310	315	320																	
1.01 - 1.05	290	295	300	305	310	315	320																		
1.06 - 1.10	295	300	305	310	315	320																			
1.11 - 1.15	300	305	310	315	320																				
1.16 - 1.20	305	310	315	320																					
1.21 - 1.25	310	315	320																						
1.26 - 1.30	315	320																							
1.31 - 1.35	320																								

Bild 116
Tabelle für die Wahl der Einstellscheiben der Einlassventile

GEMESSENES VENTILSPIEL	NUMMER DER EINGEBAUTEN EINSTELLPLATTE																								
	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	,320
0.00 - 0.05				200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305
0.06-0.10			200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310
0.11 - 0.15		200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315
0.16 - 0.20																									
021 - 0.25	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320	
0.26 - 0.30	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320		
0.31 - 0.35	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320			
0 36 - 0.40	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320				
0.41 - 0.45	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320					
0.46 - 0.50	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320						
0.51 - 0.55	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320							
0.56 - 0.60	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320								
0.61 - 0.65	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320									
0.66 - 0.70	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320										
0.71 - 0.75	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320											
0 76 - 0.80	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320												
0.81 - 0.85	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320													
0.86 - 0.90	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320														
0.91 - 0.95	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320															
0.96 - 1.00	280	285	290	295	300	305	310	315	320																
1.01 - 1.05	285	290	295	300	305	310	315	320																	
1.06- 1.10	290	295	300	305	310	315	320																		
1.11- 1.15	295	300	305	310	315	320																			
1.16 - 1.20	300	305	310	315	320																				
1.21 - 1 25	305	310	315	320																					
1 26 - 1.30	310	315	320																						
1.31 - 1.35	315	320																							
1.36 - 1.40	320																								

Bild 117
Tabelle für die Wahl der Einstellscheiben der Auslassventile

Tabellen (siehe Bilder 116 und 117) wie folgt auswählen:

- Nummer der ursprünglich eingebauten Einstellscheibe in der Tabelle suchen und in dieser Spalte nach unten gehen.
- Das gemessene Ventilspiel finden und in dieser Spalte nach rechts gehen.
- An der Schnittstelle der beiden Spalten (ursprüngliche Einstellscheibe nach unten und gemessenes Ventilspiel nach rechts) kann die Nummer der neuen Einstellscheibe abgelesen werden.

Diese Nummer ist aber nur als Richtwert anzusehen. Die Richtigkeit der Wahl ist gemäss nachfolgender Beschreibung zu bestätigen:

- Neue Einstellscheibe in Ventilstössel einsetzen, mit der Nummer gegen den Ventilstössel, also nach unten.
- Ventilspiel-Einstellwerkzeug entfernen.
- Kurbelwelle drehen, um die Nockenwellen einige Umdrehungen zu bewegen. Dadurch kann sich die Einstellscheibe im Stössel richtig «setzen».
- Ventilspiel nochmals überprüfen, wie eben beschrieben. Falls es noch immer nicht stimmt, die Arbeitsschritte zum Einstellen des Ventilspiels so lange wiederholen, bis der richtige Wert erzielt ist.

Abschliessend die Demontagevorgänge sinngemäss umkehren und die ausgebauten Teile wieder einbauen. Dabei Dichtung des Zylinderkopfdeckels einer eingehenden Kontrolle unterziehen. Wenn sie beschädigt ist, muss sie erneuert werden. Befestigungsschrauben des Zylinderkopfdeckels mit 10 Nm anziehen.

2.7 Steuerkette einstellen

Nach längerem Betrieb dehnt sich die Steuerkette etwas, was zu zusätzlichen Betriebsgeräuschen und zu falschen Steuerzeiten führen kann. Um das zu vermeiden, muss die Spannung der Steuerkette alle 6000 Fahrkilometer geprüft werden.

- Motorrad auf Mittelständer abstellen und gegen Umfallen sichern.
- Linke Kurbelgehäuse-Abdeckung entfernen.
- Kurbelwelle an der Mutter am linken Wellenende drehen, bis die Markierung «C» auf der Zündzeitpunktplatte mit der oberen Aufnahmespulenmarkierung übereinstimmt (Bild 118).

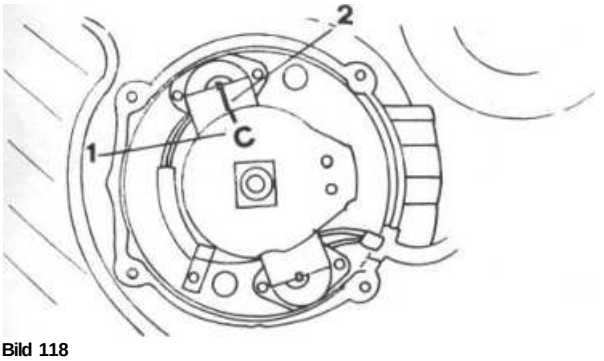


Bild 118
«C»-Markierung **(1) mit der oberen Aufnahmespulenmarkierung (2) ausrichten**

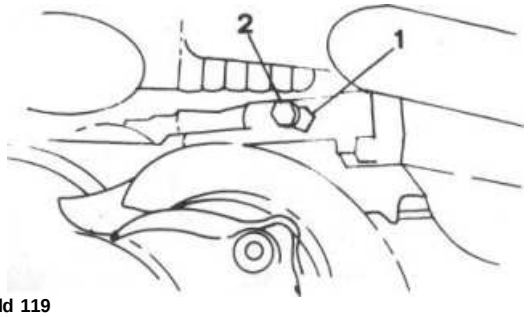


Bild 119
Spanner-Sicherungsmutter **(1) und Anschlagschraube (2) lösen**

- Sicherungsmutter (1) des Spanners (siehe Bild 119) und danach Anschlagschraube (2) lösen. Dadurch wird der Steuerkettenspanner freigegeben, wobei sich die richtige Kettenspannung automatisch einstellt.
- Sicherungsmutter mit 9 Nm, Anschlagschraube mit 6 Nm anziehen.
- Linke Kurbelgehäuse-Abdeckung wieder anbringen.

2.8 Kompression prüfen

Unter Kompression (richtig: Verdichtung) versteht man im Sprachgebrauch den Druckunterschied im Verbrennungsraum eines Motors nach dem Verdichten des angesaugten Kraftstoff/Luft-Gemischs. Der Kompressionsdruck, der sich am Ende des Verdichtungstaktes ergibt und der als Verdichtungs-Enddruck bezeichnet wird, ist ein Massstab für die konstruktive Auslegung, aber auch für den technischen Zustand des daraufhin geprüften Motorzylinders. Dabei muss man wissen, dass der gemessene Wert von der Bauart des Motors abhängig ist, und Kompressionswerte nicht von einem auf das andere Modell übertragen werden können.

Zum Prüfen des Verdichtungsdrucks ist ein Kompressions-Prüfgerät, also ein Manometer erforderlich; beide Geräte sind im einschlägigen Fachhandel erhältlich. Zur Messung wie folgt vorgehen:

- Motorrad auf Mittelständer abstellen und gegen Umfallen sichern.
- Ventilspiel kontrollieren und gegebenenfalls berichtigen (Kapitel 2.6).
- Motor starten und zwei bis drei Minuten warmlaufen lassen. Danach Motor wieder abstellen.
- Zündkerzenstecker abziehen und Zündkerzen herausschrauben.
- Manometer bzw. Kompressionsdruck-Prüfgerät entsprechend den Anweisungen des Herstellers in die Zündkerzenbohrung des ersten Zylinders einsetzen.
- Motor mit dem Anlasser durchdrehen. Dabei darauf achten, dass die Batterie voll geladen und die Drosselklappe ganz geöffnet ist. Motor so lange drehen lassen, bis der angezeigte Druck am Messgerät nicht mehr ansteigt. Während dem Durchdrehen des Motors Zündkerzenkabel mit Masse verbinden, damit freies Überspringen von Hochspannungsfunken vermieden wird.
- Der Reihe nach das Prüfgerät in die anderen Kerzenöffnungen stecken und die Messung dort durchführen.

  Es gelten folgende Werte:
  - Normalwert 11 kg/cm^2
  - Minimalwert 10 kg/cm^2
  - Maximalwert 11,5 kg/cm^2

Liegt der Verdichtungsdruck also zwischen 10,0 und 11,5 kg/cm^2, so sind Kolben, Zylinder, Zylinderkopf und Ventile in Ordnung. Liegt der Druck unter der Minimalgrenze von 10,0 kg/cm^2, so muss nach der Ursache geforscht werden. Die kann sein:

- Zylinderkopfdichtung undicht
- Zylinderkopf verzogen

• Ventilspiel zu gering
• Ventilsitz undicht
• Verschleiss an Kolben und Zylinder
• Kolbenring/e verschlissen, eventuell gebrochen

Defekten Kolbenringen kommt man wie folgt auf die Spur: Etwas Motorenöl in die Zündkerzenbohrung spritzen. Dann die Verdichtung erneut messen. Wenn jetzt höhere Werte angezeigt werden, sind höchstwahrscheinlich die Kolbenringe verschlissen. Ist der Messwert bei der zweiten Messung genauso niedrig, so muss die Fehlerquelle im Bereich des Zylinderkopfs gesucht werden.
Zu beachten ist, dass der Verdichtungsdruck-Unterschied zwischen den Zylindern nicht mehr als 1,0 kg/cm^2 betragen sollte, da sonst mit verminderter Motorleistung, schlechten Laufeigenschaften und zusätzlichen Vibrationen zu rechnen ist.

2.9 Kupplung einstellen

Die Yamaha XJ 600 ist mit zwei Kupplungsseil-Längeneinstellern ausgerüstet. Mit diesen Einstellern wird ein Durchhang des Kupplungsseils vermieden, und das Kupplungsspiel kann auf den optimalen Wert eingestellt werden.
Normalerweise ist der Kupplungs-Einsteller auf der Kurbelgehäuseseite richtig eingestellt, und das Spiel muss nur am Kupplungsseil-Längeneinsteller am Lenkerhebel eingestellt werden. Dabei wie folgt vorgehen (siehe Bild 119a):

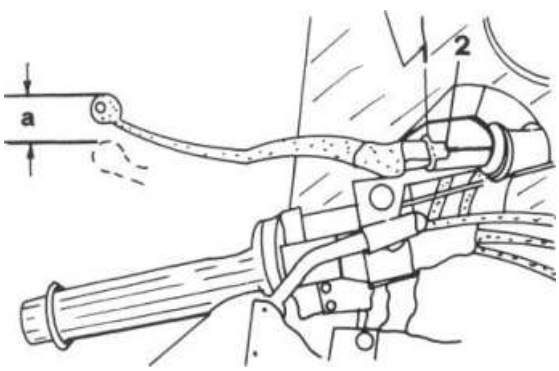


Bild 119a
Einstellen des Kupplungsspiels

1 Sicherungsmutter
2 Einsteller
a freies Spiel

Sicherungsmutter (1) am Kupplungshebel lösen.
Einsteller (2) so hinein- oder herausdrehen, dass das freie Spiel am Kupplungshebel (a) 8-12 mm beträgt.
Sicherungsmutter wieder festziehen.

2.10 Motorschmierung

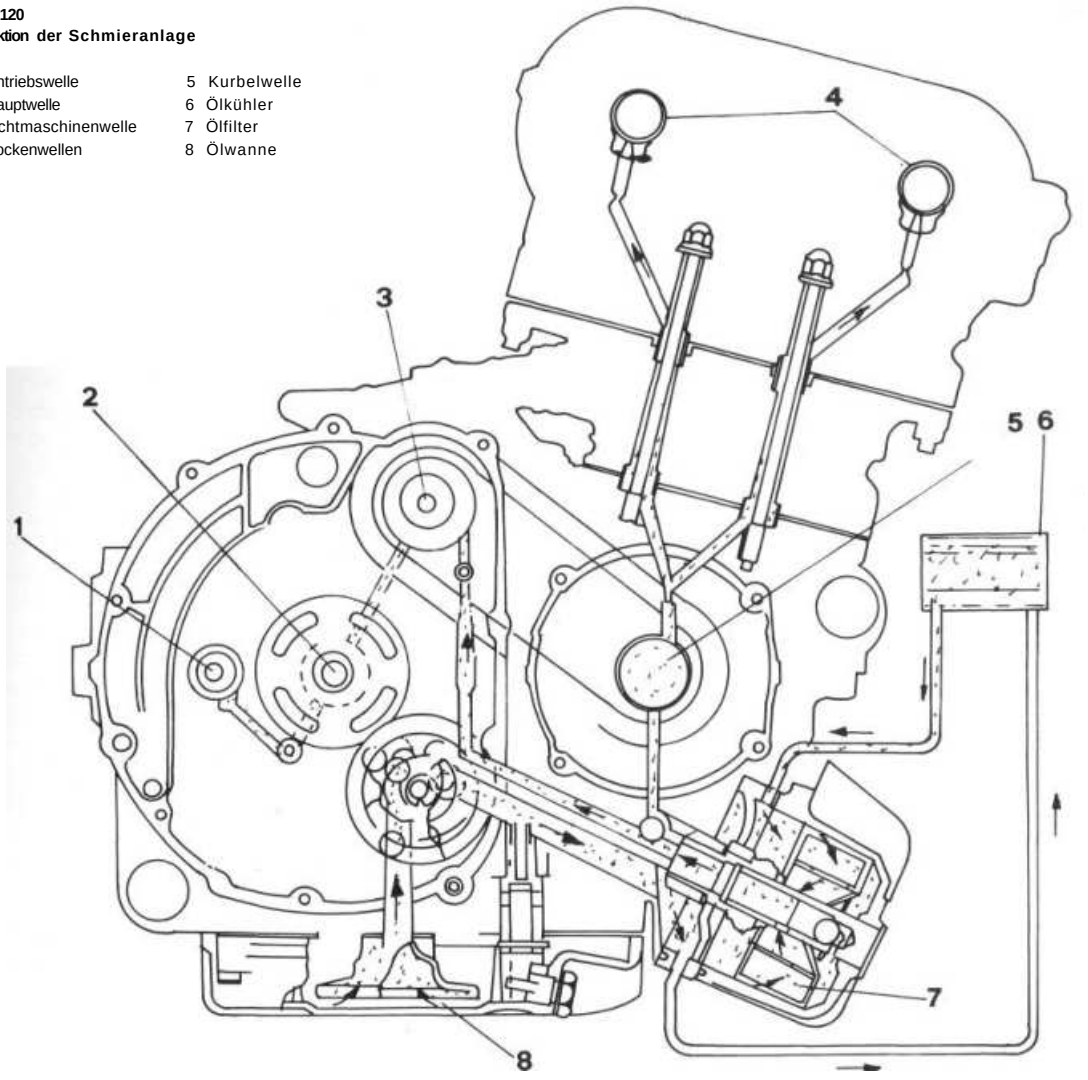
Bild 120 zeigt in schematischer Darstellung die Funktion des Schmiersystems.

2.10.1 Wissenswertes über das Öl

Yamaha hat sich sehr bemüht, seine Motorräder durch konstruktive und fertigungstechnische Massnahmen mehr und mehr zu vervollkommnen. Obwohl Lebensdauer, Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit erhöht wurden, bleibt die regelmässige Schmierung und Wartung des Motorrades unerlässlich. Das Motorenöl schmiert alle beweglichen Teile, kühlt die Kolben und dichtet die Kolbenringe perfekt gegen die Zylinderwände ab. Zu den thermischen kommen auch die ausserordentlich hohen mechanischen Belastungen, und auch denen muss der Schmierstoff gewachsen sein. Denn der Schmierfilm darf unter extremen Bedingungen niemals abreissen. Diesen Anforderungen kann das Motorenöl aber nur gerecht werden, wenn der Ölstand immer stimmt und das Öl in vorgeschriebenen Abständen gewechselt wird.
Für diesen Yamaha-Motor sollen grundsätzlich HD-Öle verwendet werden. Das sind legierte Öle, deren Schmiereigenschaften durch Zusatz verschiedener chemischer Wirkstoffe erheblich verbessert sind. Diese Zusätze bewirken besseren Korrosionsschutz, günstigeres Verhalten gegen Oxydationserscheinungen, geringere Neigung zu Schlammbildung im Kurbelgehäuse, besseres Viskositätsverhalten, dazu kommen reinigende und rückstandslösende Eigenschaften. Diese verringern nicht nur die Rückstandsbildung im Motor, sondern besitzen zugleich die Fähigkeit, Rückstände zu lösen und sie und alle anderen Verunreinigungen im Öl fein verteilt in der Schwebe zu halten, so dass sie beim Ölwechsel mit abfliessen.
Die Qualität eines HD-Öls wird nach dem sogenannten API-System gekennzeichnet (API = American Petroleum Institut), und zwar jeweils durch zwei Buchstaben. Der erste gibt den Anwendungsbereich an (S = Service, für Ottomotoren geeignet; C = Commercial, für Dieselmotoren geeignet), der zweite die Qualität in alphabetischer Reihenfolge.
Noch ein paar Bemerkungen zur sogenannten «Viskosität» des Motorenöls. Darunter versteht man die Zähflüssigkeit des Öls, die für die Schmierfähigkeit von entscheidender Bedeutung ist. Denn mit zunehmender Erwärmung wird das Öl dünnflüssiger, was die Haftfähigkeit und Druckfestigkeit des Schmierfilms beeinträchtigt. Bei Kälte wird das Öl dagegen dick und zähflüssig, wobei das Fliessvermögen träge und der innere Reibungswiderstand vergrössert wird. Diese Eigenschaften erfordern die Verwendung eines Motorenöls, dessen Zähflüssigkeit sich bei wechselnden Temperaturen möglichst wenig ändert.
Die Zähflüssigkeit oder Viskosität ist gleichbedeutend mit der inneren Reibung eines Öls und wird nach dem SAE-System (SAE = Society of Automotive Energineers) bezeichnet. Hohe SAE-Zahlen weisen auf dicke, niedrige auf dünne Öle hin. Die Viskosität allein gibt aber keinen Aufschluss über die Schmiereigenschaften eines Öls.
Yamaha empfiehlt für dieses Motorradmodell, beim Nachfüllen stets die gleiche Ölsorte zu verwenden. Auf eine andere sollte, wenn überhaupt, nur anlässlich eines Ölwechsels mit Filterwechsel umgestiegen werden. Yamaha versorgt ihre Motoren mit einem hochwertigen Mehrbereichsöl der Viskositätsklasse 20 W 40 SE. Dieses

Bild 120
Funktion der Schmieranlage

1 Antriebswelle
2 Hauptwelle
3 Lichtmaschinenwelle
4 Nockenwellen
5 Kurbelwelle
6 Ölkühler
7 Ölfilter
8 Ölwanne



eignet sich bestens für Temperaturen ab 5°C und mehr. Für tiefere Temperaturen wird das Öl der Viskositätsklasse 10 W 30 SE empfohlen. Die Marke spielt dabei weniger eine Rolle; doch sollte darauf geachtet werden, dass bestimmte Qualitätsansforderungen erfüllt sind. Die Dosen oder Kanister müssen den API-Bestimmungen entsprechen und mit den Qualitätskürzeln «SE» oder «SF» gekennzeichnet sein. Dabei handelt es sich um Mehrbereichsöle, denen unter anderem Reibwertverminderer zugesetzt wurden, so dass bis zu 2% Kraftstoffeinsparung möglich sein soll. Diese «Leichtlauföle» haben eine niedrige Viskosität.

Auf keinen Fall dürfen dem Motorenöl nachträglich irgendwelche Zusatzmittel beigemischt werden. Denn das Öl schmiert nicht nur das Antriebsaggregat, sondern gelangt auch an die Kupplung. Wenn nun Zusatzmittel verwendet werden, so könnte das zum Rutschen der Kupplung und damit zu Betriebsstörungen führen.

2.10.2 Motoren-Ölstand prüfen

Motorrad auf Mittelständer abstellen. Darauf achten, dass es waagrecht steht, denn die kleinste Neigung auf eine Seite ergibt ein verfälschtes Messergebnis.

- Motor starten und einige Minuten warmlaufen lassen, dann wieder abstellen.
- Ein paar Minuten warten, bis alles Öl in das Kurbelgehäuse zurückgelaufen ist.
- Ölstand durch das Schauglas im Unterteil des rechten Kurbelgehäusedeckels prüfen (siehe Bild 122). Er soll

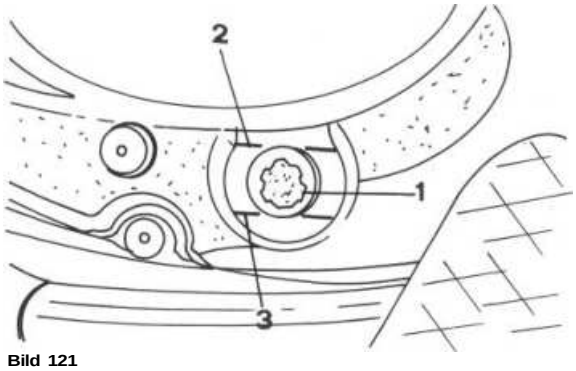


Bild 121
Ölstand prüfen

1 Schauglas
2 Höchststandmarke
3 Tiefststandmarke

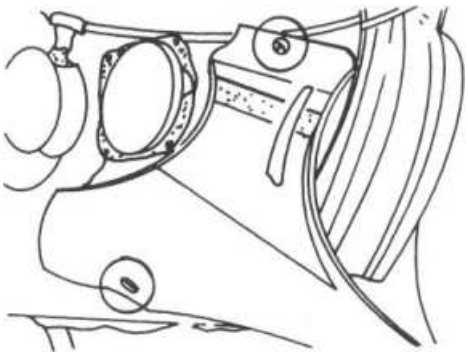


Bild 122
Unteren Aufsatz abnehmen

sich zwischen der Höchst- und Tiefststandmarke befinden.

Befindet sich zu wenig Öl im Umlauf, sinkt der Pegel im Ölsumpf so stark ab, dass die Ölpumpe nur noch warme Luft ansaugt. Dadurch bricht das ganze Schmiersystem zusammen, Kolben und Lager laufen heiss. Aber auch zu viel Öl ist nicht gut. Die Kurbelwelle panscht dann bei jeder Umdrehung in das Öl hinein, und das kostet Kraft. Ausserdem wird das Öl rasch schaumig geschlagen, was das Schmiervermögen erheblich reduziert. Deshalb ist es wichtig, so oft wie möglich den Ölstand zu kontrollieren. Ist der Ölstand unter die Tiefstmarkierung abgesunken (oder sie beinahe erreicht), so muss Öl durch die Einfüllöffnung nachgefüllt werden.

2.10.3 Motorenöl und Ölfilter wechseln

Unter normalen Betriebsbedingungen soll das Motorenöl alle 6000 km gewechselt werden. Zwar muss gemäss Werksangabe das Ölfilter nur alle 12000 km gewechselt werden; es empfiehlt sich aber, bei jedem Ölwechsel auch das Ölfilter auszutauschen. Wird das Motorrad überwiegend im Kurzstreckenbetrieb oder bei Aussentemperaturen unter 0°C gefahren, so ist der Ölwechsel bereits alle 3000 km fällig.

- Motorrad auf Mittelständer abstellen. Darauf achten, dass es waagrecht steht, denn die kleinste Neigung auf eine Seite ergibt ein verfälschtes Messergebnis.
- Unteren Aufsatz (siehe Bild 123) abnehmen.

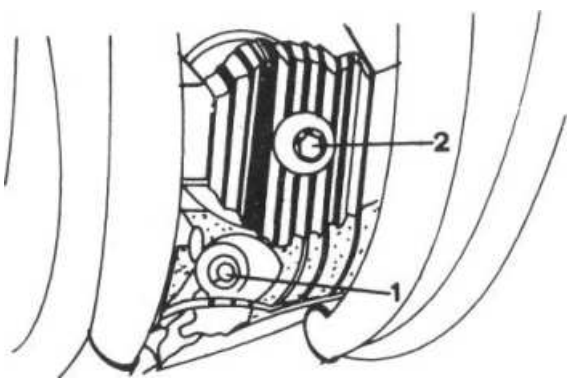


Bild 123
Zum Ausbau des Ölfilters

1 Ölablassschraube 2 Ölfilterschraube

- Motor anlassen und einige Minuten warmlaufen lassen, dann Motor wieder abstellen (warmes Öl fliesst schneller und besser ab).
- Ölauffanggefäss unter den Motor stellen.
- Öleinfülldeckel abnehmen. So kann beim Ablaufen des Öls kein Unterdruck entstehen.
- Ölablassschraube (1 in Bild 124) herausdrehen und Öl ablaufen lassen.
- Ölfilterschraube (2 in Bild 124) herausdrehen und Ölfilterelement mit den Nebenteilen abnehmen.
- Ölablassschraube zusammen mit neuer Dichtung wieder einsetzen und mit 43 Nm festziehen.
- Neues Filterelement einsetzen. Die O-Ringe (1 in Bild 125) sind ebenfalls zu erneuern. Filterdeckel aufsetzen und Ölfilterschraube mit 15 Nm anziehen. Darauf achten, dass O-Ringe richtig positioniert sind.
- Durch Öleinfüllöffnung Öl einfüllen; 2,3 Liter bei Ölwechsel, 2,6 Liter bei Öl- und Filterwechsel.

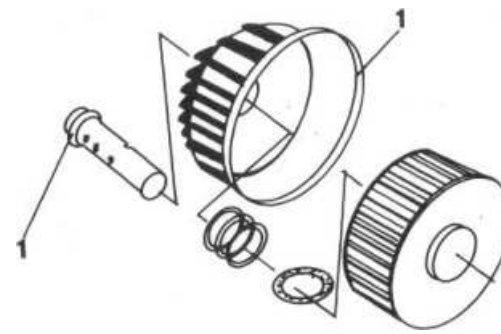


Bild 124
Teile des Ölfilters. Beim Einbau auf die richtige Lage der O-Ringe (1) achten

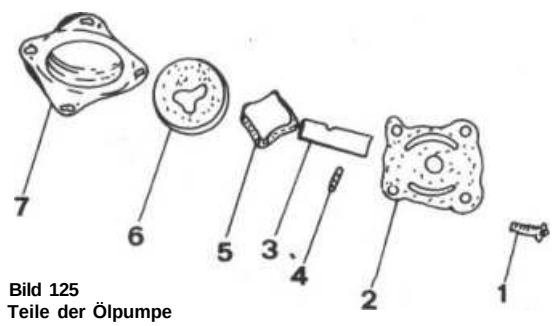


Bild 125
Teile der Ölpumpe

1 Schraube
2 Pumpendeckel
3 Welle
4 Mitnehmerstift
5 Innerer Rotor
6 Äusserer Rotor
7 Pumpengehäuse

- Den Öleinfülldeckel einsetzen und festziehen.

Nach dem Ölwechsel den Motor starten und prüfen, ob kein Öl am Filtergehäusedeckel oder an anderen Stellen austritt. Eventuell vorhandenes Leck sofort abdichten. Ebenfalls darauf achten, ob die Öldruck-Warnleuchte sofort verlischt. Ist dies nicht der Fall, muss das gesamte Schmiersystem einer eingehenden Kontrolle unterzogen werden.

2.10.4 Ölpumpe

Besteht der Verdacht, dass die Ölpumpe im Primär- oder Sekundärbereich der ihr zugedachten Aufgabe nicht gerecht wird, muss sie ausgebaut und in ihre Bestandteile zerlegt werden. Versagen der Ölpumpe ist entweder auf natürlichen Verschleiss zurückzuführen, was aber eher selten der Fall sein wird, oder aber auf gewaltsame Zerstörung. Zu letzterem kommt es immer dann, wenn die Siebfilter durch mangelhafte Wartung Fremdkörper in die Pumpenkammern eingelassen haben. Die Folge davon kann sein, dass Schäden an der Oberfläche der bewegten Pumpenteile entstanden sind: Riefen und sonstige Vertiefungen lassen es dann nicht mehr zu, dass sich der notwendige Öldruck aufbauen kann. Häufige Folge der beschriebenen Ursache ist auch Blockieren der Pumpe, das sich dann notwendigerweise im Bruch der Pumpenwelle oder des Pumpenzahnrades oder auch des Mitnehmerstifts auswirkt.

Die genannten Schäden sind leicht zu identifizieren. Die Entscheidung, ob die Teile durch handwerkliche Nacharbeit instandgesetzt werden können oder ob sie gegen Neuteile ausgetauscht werden müssen, ist leicht zu fällen.

Schwerer fällt die Entscheidung, wenn die mangelhafte Leistung der Pumpe auf natürlichen Verschleiss zurückzuführen ist. Denn den einzelnen Teilen sieht man den Verschleiss nicht immer an. Vielmehr muss durch Messungen herausgefunden werden, ob die Abmessungen der Bauteile noch im Rahmen der Toleranzgrenzen liegen.

Die Teile der Ölpumpe sind in Bild 125 gezeigt. Die Ausbauarbeiten wurden in Kapitel 2.2.5, die Einbauarbeiten in Kapitel 2.4.6 beschrieben und sollen hier nicht noch einmal aufgeführt werden.

Die Zerlegung der Ölpumpe geschieht (siehe Bild 125) wie folgt:

- Schrauben (1) herausdrehen.
- Ölpumpendeckel (2) abnehmen.
- Mitnehmerstift entfernen und die Ölpumpenwelle herausziehen.
- Inneren Rotor (5) und äusseren Rotor (6) aus dem Pumpengehäuse (7) herausnehmen.

Alle Teile gründlich reinigen und trocknen. Folgende Kontrollen durchführen (siehe Bild 126):

- Spiel «A» zwischen innerem und äusserem Rotor messen. Der Wert soll zwischen 0,03 und 0,09 mm liegen.

0 Spiel «B» zwischen äusserem Rotor und Pumpengehäuse messen. Der Wert soll zwischen 0,03 und 0,09 mm liegen.

- Spiel «C» zwischen Pumpengehäuse und Rotoren messen. Der Wert soll zwischen 0,03 und 0,09 mm liegen.

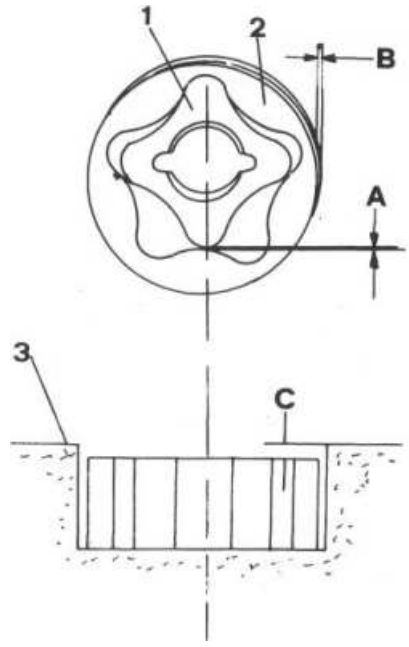


Bild 126
Ölpumpe kontrollieren

1 Innerer Rotor
2 Äusserer Rotor
3 Pumpengehäuse

Liegen die ermittelten Werte ausserhalb der angegebenen Toleranzen, so ist die Ölpumpe auszuwechseln.

Der Zusammenbau der Ölpumpe erfolgt in umgekehrter Reihenfolge der Zerlegung. Die Schrauben (1 in Bild 125) sind mit 7 Nm anzuziehen.

2.10.5 Ölkühler

Die Teile des Ölkühlers sind in Bild 17 gezeigt. Die Aus- und Einbauarbeiten wurden bereits in Kapitel 2.2 beschrieben.

Ausser der gelegentlichen Kontrolle aller Anschlüsse auf Dichtheit sind keine Wartungsarbeiten notwendig. Ist ein Ölkühler defekt - zum Beispiel nach einem Unfall - oder besteht der Verdacht, dass er verstopft ist, so ist eine Erneuerung notwendig.

2.11 Fehlersuche

2.11.1 Fehlersuche Motor

Störung	*Ursache*	*Behebung*
Zu geringer Kompressionsdruck	Ventil undicht oder verbogen	Ventile einschleifen oder ersetzen
	Kolbenringspannung zu schwach, zu grosses Kolbenringspiel	Kolbenringe überprüfen, eventuell ersetzen
	Kolbenringe gebrochen	Kolbenringe ersetzen
Mangelnde Motorenleistung	Falscher Zündzeitpunkt	Zündzeitpunkt einstellen
	Schwimmerstand im Vergaser zu niedrig	Schwimmerstand kontrollieren, eventuell korrigieren
	Luftfilter verschmutzt	Luftfiltereinsatz überprüfen, eventuell ersetzen
	Kraftstoffhahn verschmutzt	Kraftstoffhahn reinigen und auf Durchfluss prüfen
	Kraftstofftankbelüftung defekt	Tankbelüftung kontrollieren, insbesondere die Verlegung der Belüftungsschläuche
Motor springt schlecht oder gar nicht an	Ventilspiel zu knapp eingestellt	Ventilspiel überprüfen, eventuell neu einstellen
	Choke lässt sich nicht schliessen	Choke-Einstellung überprüfen
	Zündung verstellt	Zündzeitpunkt überprüfen, eventuell einstellen
	Falscher Elektrodenabstand an den Zündkerzen	Elektrodenabstand einstellen, eventuell Zündkerzen erneuern
	Zündkerzen feucht	Zündkerzen herausschrauben und trocknen
Motor beschleunigt nicht einwandfrei	Elektrodenabstand an den Zündkerzen falsch	Zündkerzen überprüfen, eventuell Elektrodenabstand nachstellen
	Ventilspiel zu gering	Ventilspiel überprüfen, gegebenenfalls korrigieren
	Zündzeitpunkt falsch eingestellt	Zündzeitpunkt überprüfen, eventuell einstellen
Motor läuft unrund, Fehlzündungen	Zündzeitpunkt falsch eingestellt	Zündzeitpunkt prüfen, eventuell einstellen
	Zündkerzen schadhaft, oder mit falschem Wärmewert	Zündkerzen überprüfen, eventuell erneuern
	Keine oder nur mangelhafte Kraftstoffzufuhr	Kraftstoffleitungen und Vergaser überprüfen

Störung	*Ursache*	*Behebung*
Motor läuft unrund, Fehlzündungen	Ventilspiel zu gering	Ventilspiel prüfen, eventuell berichtigen
	Ventil/e undicht oder verbrannt	Ventilsitz einschleifen, Ventil eventuell erneuern
	Zylinderkopfdichtung bläst durch	Zylinderkopfdichtung ersetzen
Motor klingelt	Zündzeitpunkt falsch eingestellt	Zündzeitpunkt prüfen, eventuell einstellen
	Falscher Kraftstoff verwendet	Kraftstofftank und Vergaser entleeren, richtigen Kraftstoff einfüllen
Motor wird zu heiss und setzt aus	Schmierung unzureichend	Ölstand überprüfen, eventuell Ölpumpe kontrollieren
	Spätzündung	Zündzeitpunkt korrigieren
	Zündkerzen mit falschem Wärmewert eingebaut	Zündkerzen austauschen
Motordrehzahl steigt, Fahrgeschwindigkeit bleibt gleich	Kupplung rutscht; Kupplung falsch eingestellt oder Beläge verschlissen und/oder verölt	Kupplungsspiel einstellen, Kupplungsscheiben prüfen
Übermässiger mechanischer Lärm	Verschlissene Zylinderbohrungen	Zylinder ausbohren (Werkstatt-arbeit), Übermasskolben einbauen
	Verschlissene Steuerkette (Rasseln)	Kettenspanner einstellen, eventuell Steuerkette ersetzen
	Verschlissene Pleuellager (Klopfen)	Kurbelwelle überholen
	Verschlissene Hauptlager (Rumpeln)	Neue Lagerschalen und Dichtungen einbauen, eventuell Kurbelwelle erneuern
Höher Ölverbrauch	Spiel zwischen Kolben und Zylinder zu gross	Verschleiss der Bohrungen feststellen, neu bohren und Übermasskolben einbauen
	Schadhafte Dichtringe	Motor auf Öllecks absuchen, diese beheben
Öldruckkontrolleuchte leuchtet auf	Fehler im Schmiersystem	Motor sofort abstellen. Fehler suchen und beheben,bevor der Motor wieder gestartet wird

2.11.2 Fehlersuche Kupplung

Störung	*Ursache*	*Behebung*
Kupplung rupft	Getriebeantriebswelle falsch eingestellt	Getriebe-Antriebswelle überprüfen
Kupplungsbetätigung schwergängig	Küpplungsseilzug trocken oder in zu engen Bögen verlegt	Seilzug schmieren, eventuell neu verlegen
Kupplung schleift (Motorrad setzt sich trotz gezogener Kupplung in Bewegung)	Kupplungsbetätigung falsch eingestellt	Kupplungsspiel einstellen
	Kupplungsscheibe beschädigt oder stark abgenutzt	Kupplungsscheibe erneuern

2.11.3 Fehlersuche Getriebe

Störung	*Ursache*	*Behebung*
Gänge lassen sich nur schwer einlegen	Schaltgabeln krumm oder verschlissen	Schaltgabeln erneuern, eventuell mit den dazugehörigen Gangrädern
	Schaltgabelwelle verbogen	Schaltgabelwelle erneuern
	Zahnradsatz nicht korrekt zusammengebaut	Lage der Zahnräder und der verschiedenen Teile überprüfen
	Schaltmechanismus nicht korrekt zusammengebaut	Lage der Einzelteile überprüfen, schadhafte Teile ersetzen
Gänge springen heraus	Klauen an den Zahnrädern abgenutzt	Getriebe überprüfen und verschlissene Zahnräder erneuern
Schalthebel kehrt nicht in die ursprüngliche Lage zurück	Rückholfeder gebrochen oder schlecht gespannt	Rückholfeder erneuern oder spannen

3 Kraftstoffanlage, Luftversorgung und Abgasanlage

Die Kraftstoffanlage besteht aus Kraftstofftank, Kraftstoffhahn, Vergaser und verbindenden Leitungen. Bei den Vergasern handelt es sich um vier 32-mm-Gleichdruckvergaser. Sie werden mittels Gasdrehgriff und Seilzug betätigt. Um den Kaltstart zu erleichtern, ist jeder Vergaser mit einer Starteinrichtung (Choke) ausgerüstet, dessen Betätigung über einen Drahtzug erfolgt.

Unter dem linken Seitendeckel befindet sich das Luftfiltergehäuse. Es enthält leicht auswechselbare Papiereinsätze, die verhindern, dass Staub- und Schmutzteilchen angesaugt werden und über die Einlasskanäle in die Zylinder gelangen. Dort würden sie zu erhöhtem Verschleiss an Kolben und Zylinderwänden führen. Ausserdem hat das Luftfilter die Aufgabe, die Ansauggeräusche zu dämpfen.

Die Vier-In-Zwei Auspuffanlage ist schwarz verchromt und bietet sehr viel Bodenfreiheit. Sie ist zudem sehr wartungsarm.

3.1 Funktionsprinzip einer Motorrad-Fallbenzinanlage

Die einfachste Art, das Benzin vom Kraftstofftank in den Vergaser zu leiten, besteht darin, den Behälter hochzulagern. Dadurch entsteht ein natürliches Gefälle, und der Kraftstoff kann dank der Schwerkraft an seinen tiefer liegenden Bestimmungsort gelangen. Durch diese Anordnung erübrigt sich eine Kraftstoffpumpe. Diesem Prinzip kommt die Bauweise eines Motorrades sehr entgegen. Denn es wird auf einen guten «Knieschluss» zwischen Lenkkopf und Sitzbank geachtet, wodurch der Kraftstofftank zwingend hoch gelagert werden muss.

Der Hauptnachteil einer Fallbenzinanlage besteht darin, dass bei einem Vergaser-Defekt (z.B. fehlerhaftes Schwimmernadelventil) grosse Mengen Benzin aus dem Kraftstofftank abfliessen können. Wenn nun der Vergaser mit einem Überlaufrohr versehen ist, kann das überschüssige Benzin nach aussen abfliessen. Dadurch wird der Motor vor Schaden bewahrt, es entsteht aber in der Umgebung des Motorrades akute Brand- und Explosionsgefahr; ganz abgesehen davon, dass dieses Prinzip dem heutigen Umweltdenken nicht entspricht. Wenn der Vergaser aber kein Überlaufrohr besitzt, fliesst der überschüssige Kraftstoff in Richtung Zylinder, beim Zweitakter in Richtung Kurbelgehäuse. Und das hat Folgen: Beim nächsten Startversuch wird der «überschwemmende» Kraftstoff unter Druck gesetzt. Da sich aber Flüssigkeiten nicht komprimieren lassen, werden Kolben und Pleuel erhöhter Belastung ausgesetzt. Das kann zur Verformung oder gar zum Bruch der erwähnten Bauteile führen.

Um solchen «Flüssigkeitsschlag» zu verhindern, ist jedes Motorrad mit einem Kraftstoffhahn ausgerüstet, der vor Antritt der Fahrt geöffnet wird und nach Beendigung der Fahrt wieder geschlossen werden soll. Wenn der Fahrer das vergisst, kann (muss aber nicht) der erwähnte Schaden eintreten.

Zu beachten ist auch, dass nur dann Kraftstoff abfliessen kann, wenn an der Oberseite des Tanks eine entsprechende Luftmenge eintreten kann. Um dies zu ermöglichen, befindet sich in der Regel im Tankverschluss eine Tankbelüftung. Im Falle dieser Yamaha sind Entlüftungsschläuche angebracht, die nach hinten in Richtung Batterie geführt werden. Dadurch kann ohne Nachteile ein Tankrucksack mitgeführt werden.

Wenn die Tankentlüftung verstopft oder stark verschmutzt ist, leidet der Motor unter Kraftstoffmangel. Zunächst führt das zu Abmagerung des Kraftstoff/Luft-Gemischs. Die Folge sind Überhitzungserscheinungen im Motor, schliesslich wird der Motor stehenbleiben. Typisch für einen solchen Schaden ist, dass der Motor nach wenigen Minuten wieder anspringt und eine Weile normal weiterläuft, bis er dann erneut stehen bleibt. Oft dauert es sehr lange, bis die Fehlerursache gefunden wird, weil zunächst jeder an Zündung und Vergaser denkt und dort sucht.

3.2 Kraftstoffhahn

Der Unterdruck-Kraftstoffhahn liefert Kraftstoff vom Tank zum Vergaser und filtert den Kraftstoff zugleich. Der Kraftstoffhahn hat folgende drei Stellungen:

- ON: Bei dieser Hebelstellung wird der laufende Motor mit Kraftstoff versorgt; wird der Motor abgestellt, so wird auch die Kraftstoffzufuhr unterbrochen.
  RES: Wenn während der Fahrt der Kraftstoff im Haupttahk ausgeht, Hebel zuerst in Stellung «PRI» und nach Wiederanwerfen des Motors in Stellung «RES» bringen, wodurch die Reservekraftstoffmenge an den Motor geliefert wird. Bei erster sich bietender Gelegenheit ist nachzutanken. Nach dem Auftanken unbedingt den Hebel auf Stellung «ON» stellen.
- PRI: Bei dieser Hebelstellung fliesst Kraftstoff vom

Tank zum Vergaser, ob der Motor läuft oder stillgesetzt ist.

Falls der Kraftstoffhahn undicht ist oder übermässige Ablagerungen enthält, muss er vom Kraftstofftank abgenommen und kontrolliert werden. Dabei wie folgt vorgehen:

- Motorrad auf Mittelständer stellen und gegen Umfallen sichern.
- Sitz ausbauen. Dazu Sitzverriegelung öffnen, indem der Schlüssel eingesteckt und gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird. Danach Hebel auf beiden Seiten hinunterdrücken und Sitz abnehmen (siehe Bild 13).
- Kraftstoffhahn auf Stellung «ON» schalten.
- Kraftstoff-Unterdruckschlauch (1) und den Kraftstoffzufuhrschlauch (2) (siehe Bild 14) abtrennen.
- Befestigungsschrauben des Kraftstofftanks ausbauen und Tank abnehmen.
- Kraftstofftank in eine Lage bringen, in der beim Abnehmen des Tanks kein Benzin auslaufen kann.
- Befestigungsschrauben des Kraftstoffhahns herausdrehen und den Hahn abnehmen.

Kraftstoffhahn auf Verschmutzung prüfen. Filtersiebe herausnehmen, in Benzin auswaschen und anschliessend kräftig ausblasen. Dabei aufpassen, dass die Lippen die Siebe nicht berühren. Sind Siebe sehr stark verunreinigt, muss der Kraftstofftank ausgebaut und gereinigt werden (siehe Kapitel 3.3).

Die Zerlegung des Kraftstoffhahns erfolgt gemäss Bild 127 und bietet keine Probleme. Alle Teile reinigen und eingehender Kontrolle unterziehen. Bei festgestellten Defekten ist es angebrachter, den Kraftstoffhahn komplett auszuwechseln als mit Austauschteilen eine Reparatur vorzunehmen. Abschliessend alle Teile kräftig ausblasen.

Zusammenbau und Einbau des Kraftstofftanks erfolgen in umgekehrter Reihenfolge der Zerlegung, resp. des Ausbaus (siehe auch Bild 127).

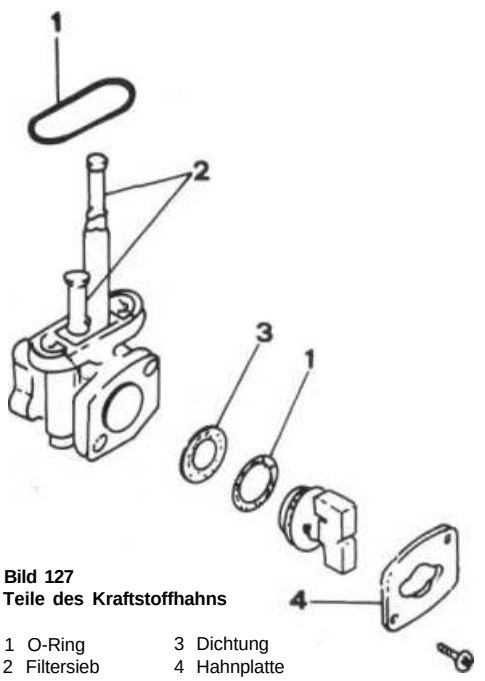


Bild 127
Teile des Kraftstoffhahns

1 O-Ring
2 Filtersieb
3 Dichtung
4 Hahnplatte

3.3 Kraftstofftank

Bei übermässig starker Verschmutzung der Siebe des Kraftstoffhahns ist es angebracht, den Kraftstofftank auszubauen und zu spülen. Dabei wie folgt vorgehen:

- Motorrad auf Mittelständer stellen und gegen Umfallen sichern.
- Sitz ausbauen. Dazu Verriegelung öffnen, indem der Schlüssel eingesteckt und gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird. Danach Hebel auf beiden Seiten hinunterdrücken und Sitz abnehmen (siehe dazu auch Bild 13).
- Kraftstoffhahn auf Stellung «ON» schalten.
- Kraftstoffhahn-Unterdruckschlauch und den Kraftstoffzufuhrschlauch (2) (siehe Bild 14) abtrennen.
- Leitung zum Kraftstoffanzeigegerät im Cockpit abziehen.
- Die Befestigungsschrauben des Kraftstofftankes ausbauen und den Kraftstofftank abnehmen. Bei Modellen mit Entlüfterschlauch ist dieser mitäuszubauen, damit er nicht beschädigt wird. Einzelheiten dazu siehe Bild 15.

Zur Reinigung des Kraftstofftankes wird der Kraftstoffhahn ausgebaut. Nun etwas frischen Kraftstoff durch die Hauptöffnung einfüllen. Dabei den Tank so halten, dass unten aus der Hahnöffnung nichts auslaufen kann. Den Tank in dieser Stellung schwenken, resp. schütteln und dann den Kraftstoff mit den im Tank abgelagerten Verunreinigungen in ein separates Gefäss fliessen lassen. Diesen Vorgang so lange wiederholen, bis der Schmutz ganz entfernt ist.

Kraftstofftanks, die innen von Rost befallen sind - Korrosion kann durch randvolles Befüllen des Tankes verhindert werden -, sollten eigentlich ausgewechselt werden. Als Nothilfe kann aber folgende Reinigung durchgeführt werden:

- Kraftstoffhahn vom ausgebauten Kraftstofftank entfernen. Die Öffnung provisorisch (z.B. mit einem Korkstopfen) verschliessen.
- Etwa zwei Liter Kraftstoff in den Tank füllen und etwa ein Kilogramm Bleischrot oder kleingehacktes Bleiblech beigeben.
- Diese Mischung kräftig schütteln. Dabei stossen die Bleikörner den angesetzten Flugrost weg. Darüberhinaus hinterlassen die Bleistückchen eine dünne Bleischicht an der Innenfläche des Tanks, die ihn vor weiterer Korrosion schützt.

Der Einbau des Kraftstofftanks erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Dabei beachten, dass der Entlüfterschlauch richtig verlegt wird (siehe Bild 15).

3.4 Kraftstoffleitungen

Die Kraftstoffschläuche, die das Benzin von den Kraftstoffhähnen zu den Vergasern leiten, bestehen aus synthetischem Gummimaterial. Sie müssen regelmässig auf Risse oder Brüche untersucht und gegebenenfalls ersetzt werden.

Einen schadhaften Schlauch nicht durch einen aus

gewöhnlichem Gummi ersetzen! Der Kraftstoff würde diesen sehr stark anschwellen lassen und schliesslich zersetzen. Das hätte zur Folge, dass Fremdkörper in den Vergaser gelangen und dessen Bohrungen verstopfen könnten. Kunststoffschläuche mit dem richtigen Innendurchmesser können kurzzeitig verwendet werden, sollten aber so rasch wie möglich durch einen Originalschlauch ersetzt werden. Der Kunststoffschlauch härtet sehr rasch aus und verliert damit seine Flexibilität.

3.5 Die Vergaser

3.5.1 Vergaser-Grundwissen

Wer an einem Vergaser Reparatur- und Einstellarbeiten ausführen möchte, tut gut daran, sich theoretisch mit der Materie auseinanderzusetzen. Denn wer keine Kenntnisse über Aufbau und Wirkungsweise eines Vergasers hat, sollte die Finger davon lassen. Die nachfolgenden theoretischen Ausführungen vermitteln das notwendige Wissen auf einfache und einprägsame Art.

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 geringfügigem und daher vertretbarem Leistungsverzicht. Dafür gewinnt man eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit.

1 Gramm Luft entspricht bei normaler Temperatur einer Raummenge von 775 cm^3. 1 Gramm Benzin entspricht einer Raummenge von 1,33 cm^3. 14 Gramm Luft (also etwa 11 Liter) vermischt mit 1 Gramm Benzin, also etwa 1 cm^3, ergeben ein gut brauchbares Gemisch. Zur besseren Veranschaulichung stelle man sich einen Fingerhut voll Benzin vor, welcher mit dem Luftinhalt eines Haushalteimers vermischt wird.

Zu fettes Kraftstoff/Luft-Gemisch (7:1 und fetter) und zu mageres Kraftstoff/Luft-Gemisch (17:1 und magerer) sind nicht entzündbar. Man bezeichnet die oben genannten Mischungen als «Zündgrenze fett» und «Zündgrenze mager».

Kommt es zur Verbrennung eines «idealen» Kraftstoff/Luft-Gemischs im Mischungsverhältnis 13,2:1, so finden alle Sauerstoffatome der Luft die Möglichkeit, sich mit einem Kohlenwasserstoff-Molekül (Kraftstoff) zu verbinden. Ebenso finden alle Kraftstoffmoleküle den zu ihrer Verbrennung notwendigen Sauerstoff. Hier liegt weder ein Mangel noch ein Überschuss an Kraftstoff oder Luft vor.

Führt man einem Verbrennungsmotor ein zu fettes Kraftstoff/Luft-Gemisch zu (Luftmangel), so reicht der in der Luft enthaltene Sauerstoffanteil nicht aus, um mit allen Kraftstoffmolekülen eine Verbindung einzugehen, den Kraftstoff also restlos 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 der Motor zusätzlich gekühlt wurde. Der Fachmann spricht hier von erwünschter «Innenkühlung» bei leicht überfetteter Vergasereinstellung.

Führt man einem Verbrennungsmotor ein zu mageres Kraftstoff/Luft-Gemisch zu, so werden alle Kraftstoffteile verbrannt. Jedoch sind die Abgase mit unverbrauchtem Sauerstoff angereichert. Dieser verbindet sich im Motor mit anderen brennbaren Stoffen.

Ein Teil des Schmieröls wird unter Hinterlassung von Ölkohle verbrannt. Diese kann sich in die Kolbenringnuten setzen und die Kolbenringe festklemmen. Auch Stahl verbrennt, wenn er nur heiss genug ist. Man denke dabei an das Brennschneiden: Auf eine Stelle rotglühenden Stahls wird ein Strahl reinen Sauerstoffs geleitet. Dieser verbindet sich mit dem glühenden Stahl und verbrennt (nicht schmilzt) ihn, es entsteht eine Schnittfuge. Das Auslassventil wird bei laufendem Motor rotglühend. In den Abgasen enthaltener Sauerstoff kann das Auslassventil verbrennen! Letztlich ist zu erwähnen, dass eine zu magere Vergasereinstellung durch den Fortfall der Innenkühlung zu höherer Betriebstemperatur des Motors führt. Das kann, zusammen mit einer Zündkerze mit falschem Wärmewert, also zu heisser Kerze, zu Motorschäden durch Überhitzung führen.

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

- Leerlaufbereich (Drosselung fast geschlossen)
- Übergangsbereich (Drosselung beginnt zu öffnen)
- Teillastbereich (Drosselung bis 3/4 geöffnet)
- Vollastbereich (Drosselung voll geöffnet)

Beim Vergaser besteht die Schwierigkeit darin, dem Motor in allen vorgenannten Arbeitsbereichen und allen möglichen Drehzahlen ein Kraftstoff/Luft-Gemisch zuzuführen, das dem idealen Mischungsverhältnis von 13-14:1 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 Schiebervergaser. Eine Sonderbauart von Vergasern, die als «Gleichdruckvergaser» bezeichnet wird, verfügt über beides, Drosselklappe und Gasschieber. Letzterer wird automatisch gesteuert und verhindert dadurch Fehlbedienung des Vergasers.

Eine wichtige Einrichtung an (fast) allen Vergasern ist die Schwimmereinrichtung: Sie sorgt dafür, dass der Kraftstoffstand in der Schwimmerkammer und 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-Gemisch 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 zugeordnet. Er wird beim Kaltstart durch Betätigung eines Steuerkolbens oder eines Drehschiebers eingeschaltet und nach dem Anspringen und erstem Anwärmen des Motors wieder abgeschaltet.

Alle Kaltstarteinrichtungen bewirken eine Anreicherung des Kraftstoff/Luft-Gemischs mit Benzin, weil sich bei kalten Motoren ein Teil des der Luft beigemischten Benzins an der kalten Saugleitung und an der kalten Zylinderwand niederschlägt. Das in der Luft bleibende Benzin ist dann so wenig, dass die «Zündgrenze mager» unterschritten wird, der Motor kann nicht anspringen. Reichert man das Kraftstoff/Luft-Gemisch für den Kaltstart jedoch mit Benzin an, so 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 Düsen, die Kraftstoffmengen begrenzen, so 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, so ist das Wort «Luft» Bestandteil ihrer Bezeichnung. Man spricht dann 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, jedoch nach ihrem Einbau von aussen nicht mehr beeinflusst werden können. Dazu gehören die Vergaserdüsen, der Gasschieber mit unterschiedlichen Gasschieberausschnitten, die Düsennadel mit unterschiedlichen Formen, der Schwimmer mit unterschiedlichen Gewichten, das Schwimmernadelventil mit unterschiedlichen Abmessungen.

Zur *Vergasereinstellung* gehören die Bauteile des Vergasers, die sich von aussen einstellen lassen: Drosselklappen- oder Gasschieberanschlagschraube und Leerlauf-Luftschraube. Manche Vergaser haben anstelle einer Leerlauf-Luftschraube eine Leerlaufgemisch-Regulierschraube. Bei Einstellarbeiten am Vergaser ist es wichtig, dass man genau weiss, um welche Art von Einstellschraube es sich handelt: Tiefer hineingedrehte Leerlaufluft-Schrauben reichern das Gemisch mit Kraftstoff an, tiefer hineingedrehte Leerlaufgemisch-Regulierschrauben magern es ab.

3.5.2 Vergaserbeschreibung

Die Yamaha XJ 600 ist mit vier Gleichdruckvergasern mit konstanter Luftgeschwindigkeit ausgerüstet, die auf Gummi-Einlasskrümmern montiert sind.

Der Luftstrom im Vergaserdurchlass wird durch ein Drosselventil (Unterdruckkolben) geregelt. Dieses Drosselventil wird durch den im Motor erzeugten Unterdruck angehoben bzw. abgesenkt, nicht durch ein mit dem Gasdrehgriff verbundenes Kabel. Bei dieser. Art Vergaser wird automatisch der atmosphärische Luftdruck kompensiert, so dass auch auf Bergstrassen in grosser Höhe einwandfreier Betrieb gewährleistet wird.

Bei herkömmlichen Starterdüsen (Choke) mit nur einer Position verbleibt das Kraftstoff/Luft-Gemisch vom Beginn des Warmlaufs bis zu einer höheren Temperatur, die an einem Punkt erreicht ist, an dem die Starterdüse nicht mehr erforderlich ist, gleich. Mit anderen Worten: Die langsam zunehmende Temperatur des Motors wird nicht berücksichtigt, so dass dem Motor schon nach kurzer Zeit ein zu fettes Gemisch zugeführt wird, bis sich die Starterdüse schliesst. Die neue Starterdüse der Yamaha XJ 600 besitzt zwei Positionen, die so ausgelegt sind, dass der Motor zuerst ein fettes und danach, der

zunehmenden Motortemperatur entsprechend, ein etwas magereres Gemisch erhält.
Die Einstellung dieser Vergaser wurde werkseitig für maximale Leistung abgestimmt. Eine Änderung dieser Einstellung reduziert die Motorleistung.

3.5.3 Vergaser aus- und einbauen

- Motorrad auf Mittelständer stellen und gegen Umfallen sichern.
- Sitz und Kraftstoffhahn ausbauen (siehe Kapitel 3.3). Zwar lassen sich die Vergaser auch ohne Ausbau des Kraftstofftankes abnehmen, nur ist dann der vorhandene Arbeitsraum sehr beengt.
- Klemmen entfernen, mit denen die Vergaser am Luftfiltergehäuse und am Ansaugkrümmer befestigt sind.
- Befestigungsschrauben herausdrehen, die das Luftfiltergehäuse am Rahmen halten.
- Kaltstarterseil (Choke) vom Vergaser abtrennen.
- Luftfilter-Verbindungsgummi entfernen und die Vergaser-Einheit etwas nach hinten ziehen.
- Gaskabel am Drosselklappenhebel trennen.
- Vergasereinheit nach rechts ausbauen.

Der Einbau der Vergaser geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Dabei muss darauf geachtet werden, dass zwischen Vergasereinheit und Zylinderkopf keine undichten Stellen vorhanden sind. Denn dann würde der Zylinder Nebenluft ansaugen, was zu erheblichen Leistungseinbussen führen würde, unter Umständen sogar zu Zündaussetzern oder Motorstillstand. Schlauchschellen also stramm anziehen, ebenso die zum Luftfiltergehäuse. Abschliessend Gas- und Chokeseilzüge anschliessen und die Vergaser, wenn notwendig, einstellen.

3.5.4 Vergaser zerlegen und zusammenbauen

Die Einzelteile des Vergasers sind in Bild 128 gezeigt. Zum besseren Verständnis der Funktion des Vergasers kann Bild 129 helfen.
Es wird wohl selten vorkommen, dass die Vergaser zerlegt werden müssen. Denn zum Reinigen der Vergaser müssen diese nicht einmal ausgebaut werden. Auch zur Überprüfung und Reinigung des Kolbenventils, des Starterkolbens und des Schwimmergehäuses muss der Vergaser nicht ausgebaut werden.
Eine Zerlegung hat mit grösster Sorgfalt zu erfolgen. Die ausgebauten Teile der Reihe nach ablegen, so dass beim Zusammenbau keine Schwierigkeiten entstehen! Dies vor allem auch deshalb, weil die Vergaser werkseitig oft geringfügig abgeändert werden, die folgende Beschreibung also unter Umständen nicht überall zutreffen muss. Die im folgenden Text in Klammern gesetzten Zahlen beziehen sich auf Bild 128.

- Befestigungsschrauben des Kaltstarthebels lösen und Kaltstartwelle (7), Buchsen und Hebel abnehmen.
- Obere Konsole (19) und die untere Konsole (20) abnehmen.

Nun können die Vergaser voneinander getrennt und, wenn notwendig, zerlegt werden. Wichtig ist dabei, dass die ausgebauten Teile nicht durcheinander geraten. Also jeden Vergaser für sich zerlegen. Der Reihe nach werden folgende Teile ausgebaut:

- Unterdruckkammerdeckel (21)

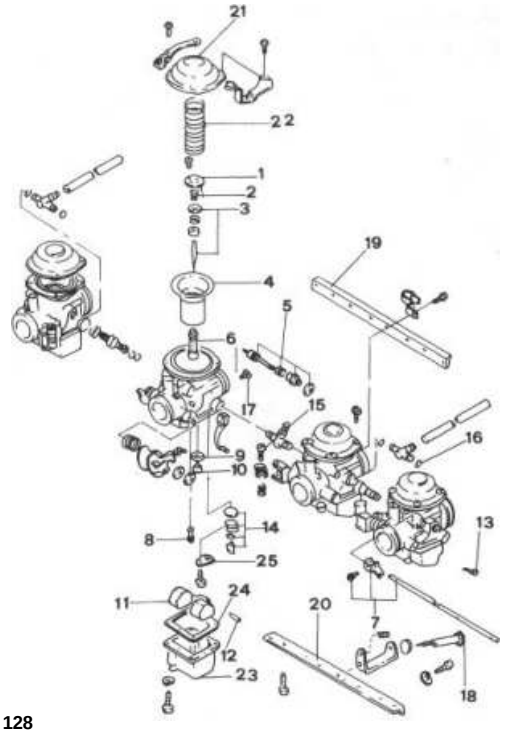


Bild 128
Einzelteile des Vergasers

1 Nadeldüsendeckel
2 Andruckfeder
3 Düsennadel
4 Kolben
5 Anlasskolben
6 Hauptzerstäuber
7 Kaltstarterhebel
8 Leerlaufdüse
9 Unterlegscheibe der Hauptdüse
10 Hauptdüse
11 Schwimmer
12 Schwimmerstift
13 Ablassschraube
14 Schwimmerventil
15 Synchronisierschraube
16 O-Ring
17 Leerlauf-Luftdüse
18 Drosselanschlagschraube
19 Obere Konsole
20 Untere Konsole
21 Unterdruckkammerdeckel
22 Feder
23 Schwimmerkammer
24 Dichtung
25 Ventilsitzplatte

- Feder (22)
- Vakuumkolbenbaugruppe (4)
- Düsennadeldeckel (1)
- Andruckfeder (2)
- Düsennadel (3)
- Schwimmerkammer (23)
- Dichtung (24)
- Schwimmerstift (12)
- Schwimmer (11)
- Ventilsitzplatte (25)
- Ventilsitzbaugruppe (14)
- Hauptdüse (10)
- Scheibe (9)
- Leerlaufdüse (8)
- Hauptzerstäuber (6)
- Starterkolben (5)
- Leerlauf-Luftdüse (17)

Sämtliche Teile nach dem Zerlegen in sauberem Kraftstoff reinigen und alle Bohrungen in Düsen und Vergasergehäuse mit Druckluft ausblasen. Zur Reinigung sollte die Verwendung eines Lappens vermieden werden, da dabei die Gefahr besteht, dass Fasern des Lappens in Vergaser- oder Düsenbohrungen bzw. -Kanäle gelangen und diese verstopfen. Um eine verstopfte Düse zu reinigen, ist

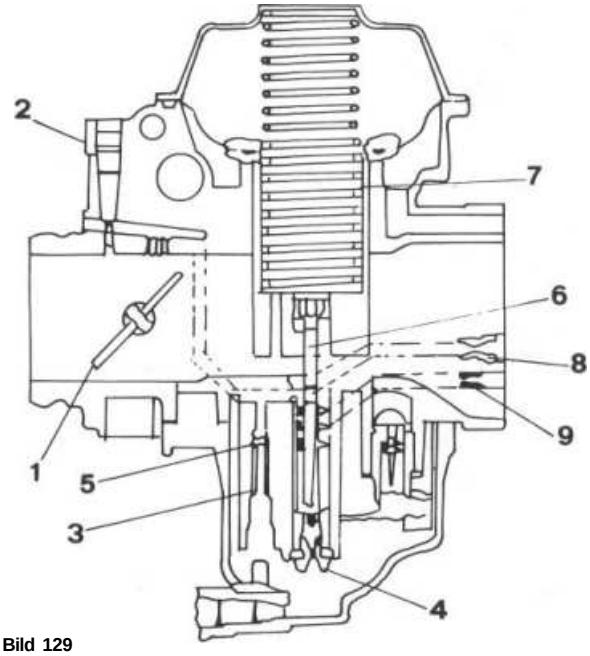


Bild 129
Querschnitt durch den Vergaser

1 Drosselventil
2 Leerlauf-Luftregulierschraube
3 Leerlaufdüse
4 Hauptdüse
5 Hauptzerstäuber
6 Düsennadel
7 Unterdruckkolben
8 Leerlauf-Luftdüse
9 Hauptluftdüse

stets Druckluft, niemals ein Stück Draht oder ein spitzer Gegenstand zu verwenden. Die Gefahr wäre dabei zu gross, dass die Bohrung ausgeweitet oder ihre Oberfläche zerkratzt würde. Das hätte in jedem Falle negative Auswirkungen auf die Gemischaufbereitung. Falls Druckluft nicht zur Verfügung steht, genügt auch ein kräftiger Stoss aus einer Fahrrad-Luftpumpe.

Schwimmer überprüfen. Weist er Anzeichen von Beschädigungen auf, muss er erneuert werden. Die Schwimmernadel ist mit einer Kunststoffspitze ausgerüstet, die ebenfalls sorgfältig auf Abnutzung zu überprüfen ist. Dank dieser Kunststoffspitze kann der Ventilsitz der Schwimmernadel nicht mehr verschleissen. Sind im Betrieb infolge überlaufender Vergaser trotzdem Störungen aufgetreten, so ist es angebracht, die Schwimmernadel auszutauschen und die Ventilsitze auf Beschädigungen zu kontrollieren. Oft sind Schmutz und andere Fremdkörper die Ursache für ein leckendes Schwimmerventil; dann genügt eine gründliche Reinigung mit Kraftstoff und anschliessendes Durchblasen mit Druckluft, um Abhilfe zu schaffen. Ein schadhafter Schwimmer muss erneuert werden. Er besteht aus Kunststoff und lässt sich nicht reparieren. Wird ein neuer Schwimmer eingebaut, so muss nach dem Vergaserzusammenbau der Schwimmerstand eingestellt werden (Kapitel 3.5.5).

Nach längerer Laufzeit werden höchstwahrscheinlich auch Düsennadel und Nadeldüse (in der die Nadel arbeitet) verschlissen sein. Die Ursache ist in erster Linie Glattreibung (die Nadel schwingt zusammen mit der Luftsäule immer hin und her), in geringerem Mass durch das Vorbeiströmen des Kraftstoffs. Abnützungserscheinungen lassen sich am leichtesten an der Bohrung der Nadeldüse feststellen oder erkennen; diese schlägt mit der Zeit oval aus. Es empfiehlt sich, Düsennadel und Nadeldüse anlässlich einer Vergaserzerlegung zu erneuern, da die Kosten dafür vergleichsweise gering sind. Ausserdem hilft diese Massnahme, Kraftstoff zu sparen. Beim Austausch muss auf richtigen Ersatz geachtet werden, ebenso auf korrekte Einbaulage.

Wenn der Vakuumkolben im Vergasergehäuse übermässig Spiel hat, sollte zuerst versucht werden, durch den Einbau eines neuen Kolbens Abhilfe zu schaffen. Führt dies nicht zum gewünschten Erfolg, ist auch das Vergasergehäuse zu erneuern.

Nach erfolgter Reinigung und Überprüfung der Vergaserteile können die Vergaser wieder zusammengebaut werden, einer nach dem anderen. Besonders auf den Einbau der Vakuumkolbenmembrane achten; die Membranlasche muss in der Vertiefung des Vergasergehäuses untergebracht werden (Bild 130).

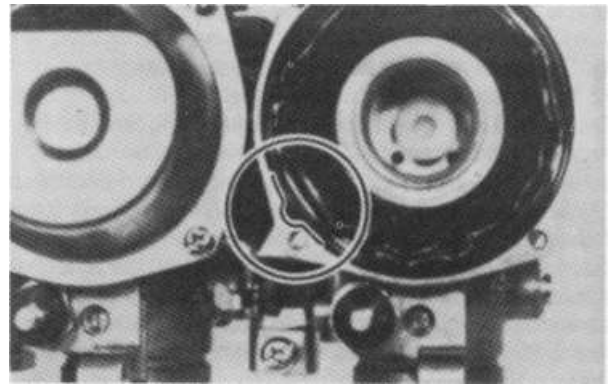


Bild 130
Richtige Lage der Membranlasche

3.5.5 Schwimmerstand einstellen

- Motorrad auf waagrechtem Boden auf den Mittelständer stellen.
- Motorrad durch Unterbauen des Motors mit einem Ständer oder Heber so aufstellen, dass die Vergaser senkrecht stehen.
- Adapater der Schwimmerstand-Messlehre (Spezial-Werkzeug Nr. 90890-01329) an der Ablassbohrung des Vergasers anbringen.
- Kraftstoffstandmesser (Spezial-Werkzeug Nr. 90890-01312) oder einen Plastikschlauch mit 6 mm Innendurchmesser am Adapter anschliesen (Bild 131). Das Rohr vertikal zur Mitte der Passlinie der Mischkammer und des Schwimmergehäusedeckels anbringen.
- Kraftstoffhahn auf Stellung «ON» stellen.
- Ablassschraube (2 in Bild 131) lösen.
- Motor anlassen und einige Minuten im Leerlauf laufen lassen, dann wieder abstellen. Dieser Vorgang ist notwendig, um korrekten Kraftstoffstand zu gewährleisten.
- Kraftstoffstand beachten. Danach den Messer an das andere Ende der Vergaserreihe bringen, um die Messung zu wiederholen (Bild 132). Krafstoffstand mit der ersten Messung vergleichen; sie sollen beide gleich sein. Ist das nicht der Fall, passendes Holzstück oder

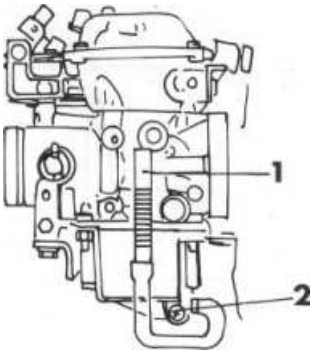


Bild 131
Schwimmerstand messen

1 Schwimmerstand-Messer **2 Ablassschraube**

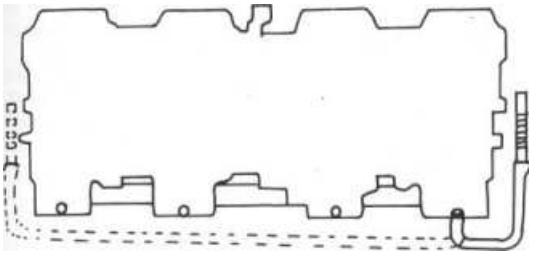


Bild 132
Kraftstoffstand messen

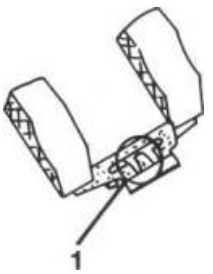


Bild 133
Schwimmerarmlappen (1) umbiegen

Ähnliches unter den Mittelständer stellen, um die beiden Messungen identisch zu machen.

- Kraftstoffstand jedes einzelnen Vergasers prüfen. Er sollte 3,0±1,0 mm über dem Vergasergehäuse liegen.

Falls der Kraftstoffstand nicht stimmt, Vergasereinheit vom Motorrad abnehmen und die Schwimmerventilgruppe auf Beschädigung prüfen. Sind solche festzustellen, ist die gesamte Baugruppe zu erneuern. Wenn nicht, ist der Kraftstoffstand durch leichtes Biegen des Schwimmerlappens (Bild 133) zu berichtigen. Abschliessend Kraftstoffstand nochmals überprüfen.

3.5.6 Vergaser synchronisieren

Die Vergaser müssen so eingestellt werden, dass die Drosselklappen gleichzeitig öffnen und schliessen. Vor der Einstellung muss das Ventilspiel geprüft und allenfalls korrigiert werden (Kapitel 2.6). Zur Vergaser-Synchronisation ist ein Unterdruckmessgerät (Best.-Nr. 90890-03094) notwendig.

- Motorrad auf Mittelständer stellen.
- Unterdruckschläuche vom Vergaserkrümmer abnehmen (Bild 134).

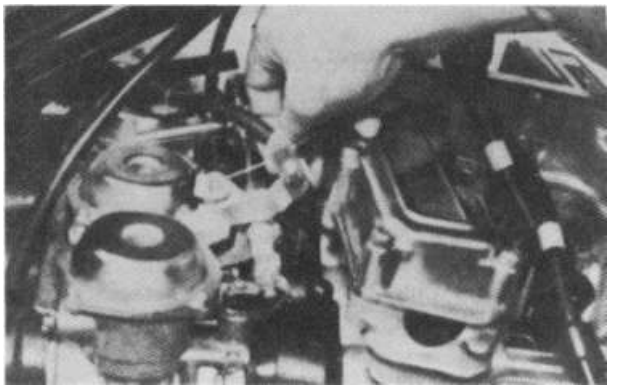


Bild 134
Unterdruckrohre abnehmen

Seitenabdeckungen ausbauen.
Sitz ausbauen. Dazu die Sitzverriegelung öffnen, indem der Schlüssel eingesteckt und gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird. Danach Hebel auf beiden Seiten hinunterdrücken und Sitz abnehmen.
Befestigungsschrauben des Kraftstofftanks lösen, damit dieser zu einem späteren Zeitpunkt angehoben werden kann.
Unterdruck-Messgerät gemäss den Anweisungen des Herstellers anschliessen.
Kraftstoffhahn auf Position «PRI» stellen.
Motor starten und einige Minuten warmlaufen lassen.
Leerlaufdrehzahl einstellen (siehe dazu Beschreibung in Kapitel 3.5.7). Die Einstellung erfolgt durch Drehen der Drosselklappen-Anschlagschraube.
Hinteren Teil des Kraftstofftanks anheben, um Zugang zu den Synchronisierschrauben zu erhalten.
Die Vergaser-Synchronisation nun wie folgt vornehmen (siehe hierzu Bild 135):

- Vergaser Nr. 1 mit Vergaser Nr. 2 synchronisieren, indem die Synchronisierschraube (1) gedreht wird, bis beide Unterdruckmesser den gleichen Wert anzeigen.
- Motor zwei- oder dreimal ganz kurz hochdrehen

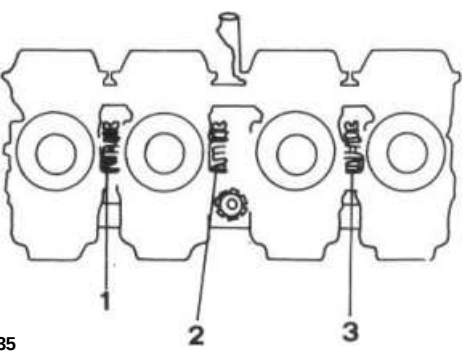


Bild 135
Vergasersynchronisation

und danach die Synchronisierung nochmals überprüfen.
Unterdruck bei Leerlaufdrehzahl: 23,33 ±0,6 kPa
Unterdruckdifferenz: 1,33 kPa

- Die obigen Vorgänge wiederholen, um die Vergaser Nr. 3 und 4 durch Drehen der Synchronisierschraube (3) zu synchronisieren, so dass die beiden Unterdruckmesser den gleichen Wert anzeigen.
- Die obigen Vorgänge wiederholen, um die Vergaser Nr. 2 und 3 durch Drehen der Synchronisierschraube (2) zu synchronisieren, bis beide Unterdruckmesser den gleichen Wert anzeigen.

Leerlauf wieder einstellen (Kapitel 3.5.7).

Nach der Vergaser-Synchronisation Unterdruck-Messgerät abnehmen, Kraftstofftank-Befestigungsschrauben einsetzen und anziehen. Sitz und Seitenabdeckungen einbauen und Unterdruckschläuche aufstecken. Nicht vergessen, Kraftstoffhahn auf «ON» zu bringen.

3.5.7 Leerlauf einstellen

Die Vergaser müssen synchronisiert werden, bevor die endgültige Leerlaufdrehzahl des Motors eingestellt wird.

- Motorrad auf Mittelständer stellen.
- Motor starten und einige Minuten laufen lassen, bis er warm ist.
- Leerlaufdrehzahl (1200 ± 50/min) einstellen, indem die Drosselklappen-Anschlagschraube (18 in Bild 128) hineingedreht (um Drehzahl zu erhöhen) bzw. herausgedreht wird (um Drehzahl zu vermindern).

3.6 Luftfilter

Das Luftfilter verhindert, dass Staub- und Schmutzteilchen von den Vergasern angesaugt werden und über die Einlasskanäle in die Zylinder gelangen. Zudem dämpft es die Ansauggeräusche.

Verschmutzte Luftfilter führen zur Anreichung des Kraftstoffluft-Gemischs mit Benzin. Folgen sind erhöhter Kraftstoffverbrauch und reduzierte Motorenleistung. Ein durch Risse oder Löcher beschädigtes Luftfilter lässt ungefilterte Luft durch, was zur Abmagerung des Gemischs führt und letztlich zu erhöhtem Motorverschleiss. Gleichartige Schäden können auftreten, wenn der Stutzen zwischen Luftfilter und Vergaser an seinen Verbindungsstellen keinen festen und damit dichten Sitz hat oder gar durch Risse «falsche Luft» zutreten lässt. Das kann geprüft werden, indem ein Lappen bei im Leerlauf laufenden Motor um den Ansaugstutzen herumgelegt wird. Ändert sich dabei die Motordrehzahl, kann mit Sicherheit angenommen werden, dass eine für das Auge kaum wahrnehmbare Stelle des Stutzens den Durchtritt von «Falschluft» ermöglicht.

Laut Werksangabe soll das Luftfilterelement alle 6000 km gewechselt werden. Bei starkem Schmutz- und Staubanfall müssen die Intervalle verkürzt resp. das Luftfilterelement muss häufiger ausgebaut und gereinigt werden.

Zum Ausbau des Luftfilterelements wie folgt vorgehen:

- Motorrad auf Mittelständer stellen.

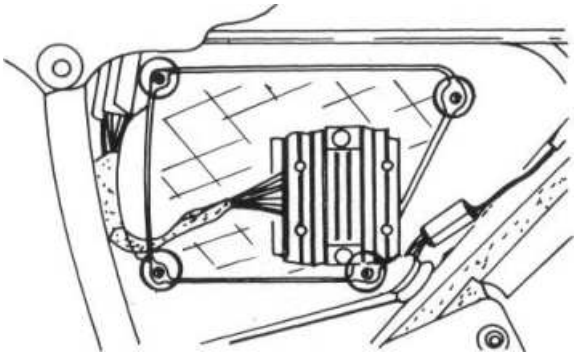


Bild 136
Linken Seitendeckel abnehmen

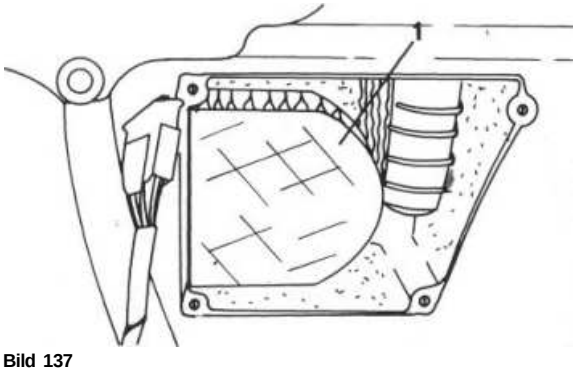


Bild 137
Filterelement (1) herausziehen

- Linken Seitendeckel abnehmen; dazu die vier Kreuzschlitzschrauben lösen (Bild 136).
- Befestigungsschrauben des Luftfiltergehäuses und Filtergehäusedeckel entfernen.
- Filterelement (1 in Bild 137) herausziehen und ausklopfen. So kann es von grobem Staub befreit werden. Anschliessend ist es mit Pressluft auszublasen. Ein so gereinigtes Filterelement kann ohne weiteres bis zur Austauschgrenze weiterhin benutzt werden. Auf keinen Fall dürfen zur Reinigung des Filtereinsatzes Benzin oder andere Lösungsmittel verwendet werden.
  Wenn das Luftfilterelement beschädigt ist, muss es ausgewechselt werden.

Der Einbau des Filterelements erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Vorher sind Luftfiltergehäuse und Gehäusedeckel mit trockenem, flusenfreiem Lappen zu reinigen. Darauf achten, dass die Kante des Filterelementes in der entsprechenden Rille des Filtergehäuses sitzt.

Wenn das Luftfilterelement ausgebaut ist, darf die Maschine unter keinen Umständen gefahren werden. Das würde zu übermässigem Verschleiss von Kolben und/oder Zylindern führen.

3.7 Auspuffanlage

Im Gegensatz zum Zweitakter benötigt hier das Auspuffsystem wenig oder gar keine Wartung, da ja die Abgase normalerweise keine Ölkohlerückstände enthalten.

Das Motorrad sollte niemals ohne Schalldämpfer oder mit anderen als den Original-Schalldämpfern gefahren werden. Das Auspuffsystem wurde im Werk genau abgestimmt, so dass bei optimaler Leistungsfähigkeit das Auspuffgeräusch unter der zulässigen Grenze bleibt. Abgeänderte Auspuffanlagen oder Schalldämpfer ohne Einsätze können zwar die Illusion erwecken, das Motorrad sei schneller geworden. In den meisten Fällen wird aber die Leistung verringert sein.
Die Teile der Auspuffanlage sind in Bild 138 gezeigt. Es handelt sich aber mehr um ein Prinzipbild, denn es könnte durchaus sein, dass im Laufe der Produktionszeit Ihrer Maschine im Werk Änderungen erfolgt sind.
Der Aus- und Einbau der Auspuffanlage ist recht einfach; nach Abbau des unteren Aufsatzes sind die Teile leicht zugänglich.

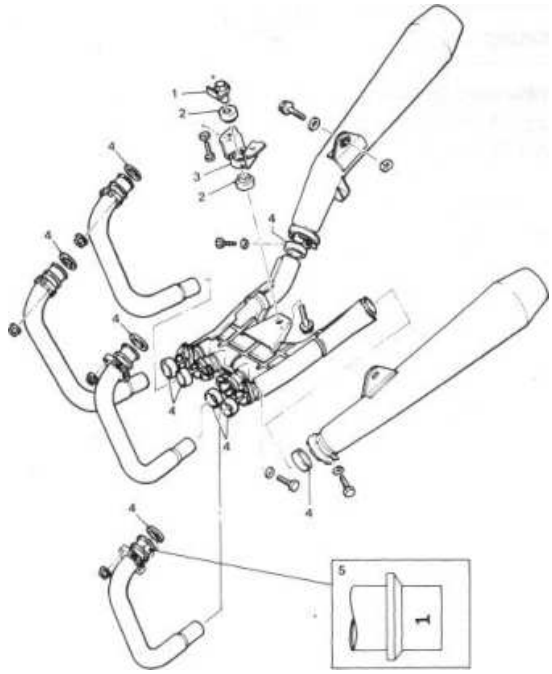


Bild 138
Prinzipbild der Auspuffanlage

1 Hülse
2 Schalldämpfer
3 Spannstange
4 Dichtung
5 Zylindernummer
Es kommen auch andere, aber prinzipiell ähnliche Anlagen zum Einbau

3.8 Fehlersuche

Störung	*Ursache*	*Behebung*
Motor lässt sich nur schwer starten, Leistungsverlust, schwarzer Auspuffqualm	Vergaser überflutet	Vergaser zerlegen und reinigen; ' Schwimmer und Schwimmerventil überprüfen; Kraftstoffstand prüfen
	Luftfiltereinsatz verstopft	Luftfiltereinsatz ausbauen und reinigen, eventuell austauschen
Motor beginnt zu stottern und stirbt schliesslich ab	Kraftstofftank leer	Kraftstoff nachtanken
	Tankbelüftung verstopft	Tankbelüftung kontrollieren und reinigen
	Kraftstoffsieb verstopft	Kraftstoffhahn ausbauen und Filtersiebe reinigen
Schlechtes Leerlaufverhalten	Leerlaufdüse verstopft	Vergaser zerlegen und reinigen
	Leerlaufgemisch zu fett oder zu mager	Vergaser einstellen
	Undichtigkeit zwischen Vergaser und Zylinderkopf	Spannschellen auf festen Sitz überprüfen, eventuell nachziehen
Motor wird zu heiss und lässt sich durch Abschalten der Zündung nicht stoppen	Kraftstoff/Luft-Gemisch entzündet sich an glühenden Ölkohlerückständen in den Verbrennungsräumen	Ablagerungen durch längere Vollastfahrt entfernen; Motor entrussen; Ursache für die Ölkohleablagerungen ermitteln und beseitigen

Störung	*Ursache*	*Behebung*
Motor wird zu heiss und lässt sich durch Abschalten der Zündung nicht stoppen	Zündkerzen mit falschem Wärmewert eingebaut	Korrekte Zündkerzen einbauen
	Gemisch zu mager	Gemisch neu einstellen
Motor klopft	Oktanzahl des verwendeten Kraftstoffs zu niedrig	Kraftstoff mit vorgeschriebener Oktanzahl verwenden

4 Vorderradgabel und Lenker

Das Vorderrad dieser Yamaha wird von einer hydraulisch gedämpften Teleskopgabel geführt. Die kräftigen Standrohre sind in geschmiedeten Gabelbrücken gehalten, die ihrerseits über Kegelrollenlager mit dem Lenkkopf des Hauptrahmens in Verbindung stehen. Die Tauchrohre bestehen aus Aluminium und werden durch Schraubenfedern gegen die Standrohre abgestützt. Die Gabel wird durch ein besonderes Öl gedämpft, das unter Druck durch enge Bohrungen im Inneren der Gabelrohre fliesst.

4.1 Funktion einer Teleskopgabel

Bevor sich jemand daran macht, an der Teleskopgabel irgendwelche Reparaturarbeiten auszuführen, muss er über die Funktion dieses Bauteils Bescheid wissen. Bild 138a bietet dazu eine gute Orientierungshilfe; die im nachfolgenden Text in Klammern gesetzten Zahlen beziehen sich auf diese Abbildung.

Das hydraulische System hat die Aufgabe, harte Fahrbahnstösse zu dämpfen und dadurch ein Durchschlagen der Federung zu verhindern. Darüberhinaus kommt dem Dämpfungselement die Aufgabe zu, das Nachschwingen der Federung schnell abklingen zu lassen. Diese Wirkung ist entscheidend für die Strassenlage der Maschine. Letztlich dient das Dämpferöl zur Schmierung der Gleitstellen zwischen Gabel-Stand- und -Gleitrohren.
Dämpferöl nimmt wie Bremsflüssigkeit Feuchtigkeit aus der Luft auf und verändert dadurch im Lauf der Zeit seine Eigenschaften. Aus diesem Grund sollte das Hydrauliköl mindestens ein Mal pro Jahr gewechselt werden. Beim Umgang mit Dämpferöl ist Vorsicht geboten: Tropfen und Spritzer greifen den Lack an!
Zur Funktion der Teleskopgabel: Das Prinzipbild zeigt, dass der ölgefüllte Gesamtraum durch den Dämpferkolben (4) einerseits und durch das Ventil (8 bis 10) andererseits in drei Einzelräume aufgeteilt wird: den unteren Ringraum (15), den oberen Ringraum (16) und den Zentralraum (17).

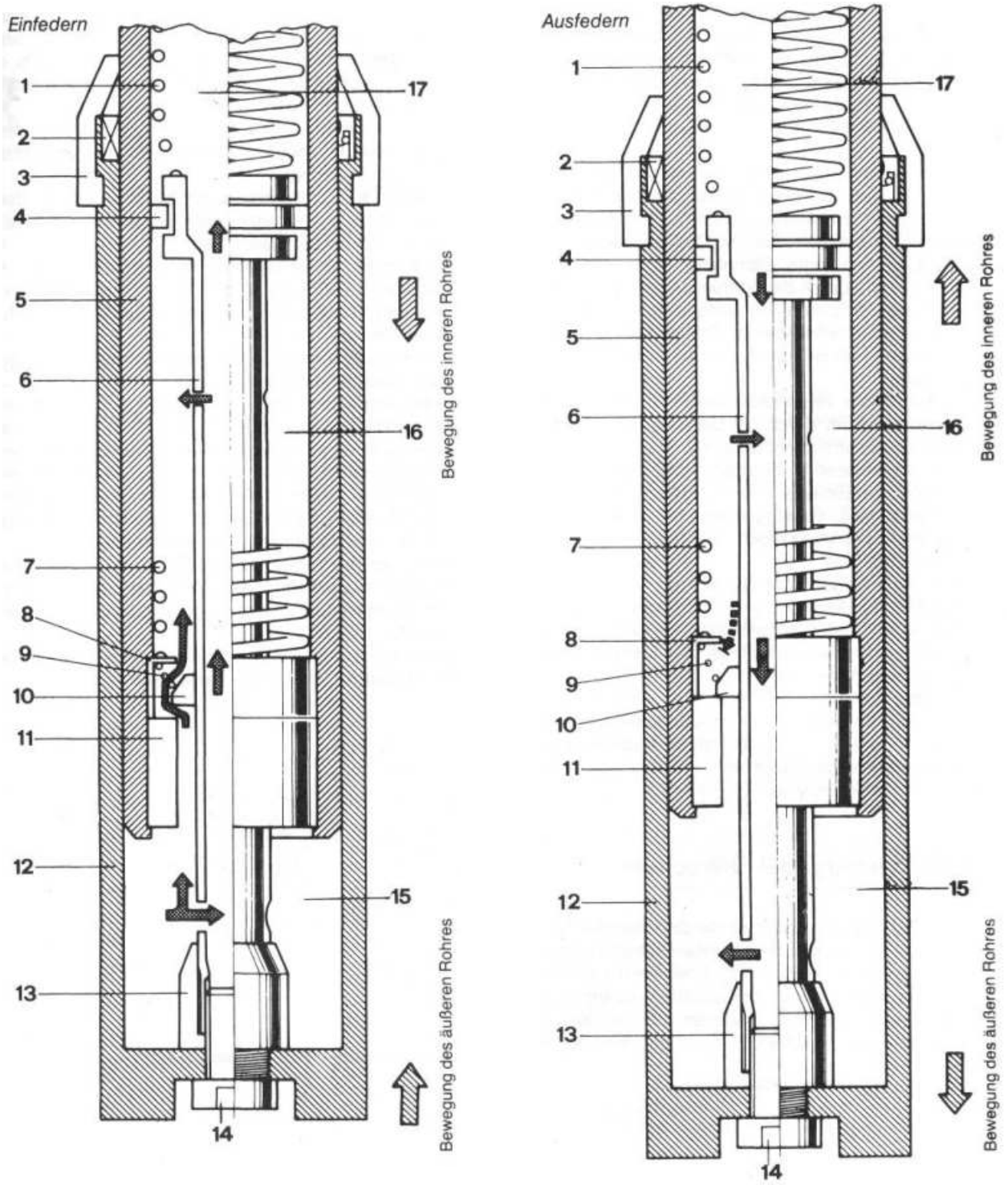


Bild 138a
Aufbauskizze einer Teleskopgabel

1 Haupt-Gabelfeder
2 Dichtung
3 Staubkappe
4 Kolbenring aus Kunststoff
5 Gabel-Standrohr
6 Dämpferrohr mit Dämpferkolben
7 Anschlagfeder
8 Ventilfederteller
9 Ventilfeder
10 Ventilring (hat Gleitsitz auf dem Dämpferrohr)
11 Rohrhülse (zusammen mit Bauteilen 8, 9 und 10 in Bauteil 5 eingebördelt, also nicht demontierbar)
12 Gabel-Gleitrohr
13 Hülse; ihr Aussendurchmesser passt sich dem Innendurchmesser von Bauteil 11 an
14 Inbus-Schraube (befestigt die Bauteile 6 und 13 am Boden des Gleitrohres 12)
15 Unterer Ringraum
16 Oberer Ringraum
17 Zentralraum

Der Zentralraum besteht aus dem Hohlraum im Dämpferrohr und dem darüberliegenden Hohlraum des Gabel-Standrohres. Letzteres ist in seinem unteren Teil mit Öl gefüllt, in seinem oberen Teil jedoch mit Luft. Führt die Gabel nun Federbewegungen aus, verändert sich das Volumen aller drei Räume:

- *Einfedern*
  Das Gabel-Gleitrohr schiebt sich 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 dem die vorhandene Luft entsprechend verdichtet wird.
- *Ausfedern*
  Das Dämpferöl fliesst aus dem sich verkleinernden oberen Ringraum durch die Bohrungen im Dämpferrohr in den Zentralraum. Dadurch, dass das Ventil (10) dabei geschlossen ist, wird eine stärkere Dämpferwirkung als beim Einfedern erzeugt, gleiche Bewegungsgeschwindigkeit vorausgesetzt. So wird ein «Aufschaukeln» des Motorrades vermieden.
- *Starkes Einfedern*
  Bei diesem Vorgang 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 Federvorgangs und verhindert hartes Durchschlagen der Gabel.
- *Schnelles Ausfedern*
  Bei diesem Vorgang, der beim Aufbocken des Motorrades oder bei «Luftsprüngen» zu beobachten ist, wird der Dämpferkolben (Kopf von Teil 6) weich von der Feder (7) aufgenommen.

4.2 Vorderradgabel-Ölwechsel

Verlust von Gabelöl vermindert die Stabilität des Motorrades und verschlechtert die Fahreigenschaften. Etwaige Störungen müssen deshalb sofort behoben werden. Es ist empfehlenswert, die Vorderradgabel vor Antritt jeder Fahrt kurz auf Ölaustritt abzusuchen. Wird solcher festgestellt, muss die Ursache unbedingt behoben werden.

Werkseitig wird kein Intervall für den Ölwechsel genannt. Es ist aber zu empfehlen, ihn mindestens einmal pro Jahr durchzuführen, bei hoher Kilometerleistung häufiger.

- Motorrad auf Mittelständer stellen und gegen Umfallen sichern.
- Motor unterbauen, damit das Vorderrad vom Boden abgehoben ist (natürlich kann auch das Vorderrad ausgebaut werden).
- Lenker links und rechts abmontieren und so an den Kabeln hängend ablegen, dass er die weiteren Arbeiten nicht behindert (Bild 139).
- Kappen von jedem Gabelkopf abnehmen.
- Gabelbein-Klemmschrauben (1) (Bild 140) und Deckschrauben (2) von den beiden inneren Gabelbeinrohren entfernen.
- Auffanggefäss unter den Ablassbohrungen der beiden Gabelbeine aufstellen.
- Ablassschrauben öffnen und das Öl ablaufen lassen (Bild 141). Darauf achten, dass kein Öl an Teile der Scheibenbremse kommt. Sollte dies dennoch geschehen, so müssen vor Inbetriebnahme des Motorrades diese verölten Teile entfernt und gereinigt werden. Öl vermindert die Bremsleistung und beschädigt aussdem die Gummiteile der Bremsanlage.
- Nachdem das meiste Öl abgelaufen ist, werden die äusseren Gabelbeinrohre angehoben und dann wieder abgesenkt. So wird das restliche Öl herausgepumpt.
- Dichtung der Ablassschrauben kontrollieren; wenn sie beschädigt ist, muss sie erneuert werden.

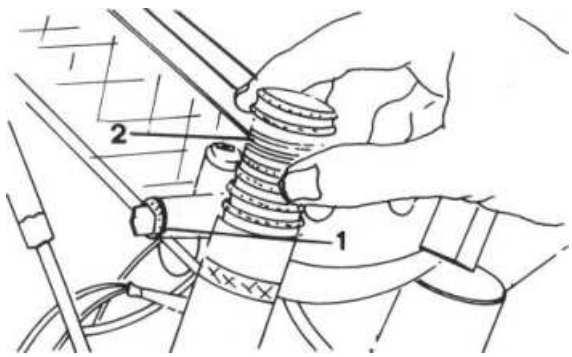


Bild 140
Gabelklemmschraube (1) und Deckschraube (2) abnehmen

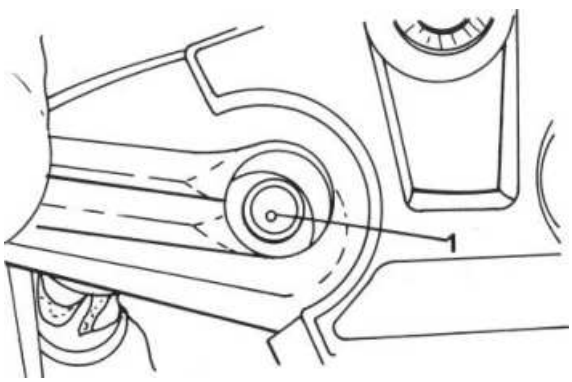


Bild 139
Lenkerbefestigungsschraube (1) lösen

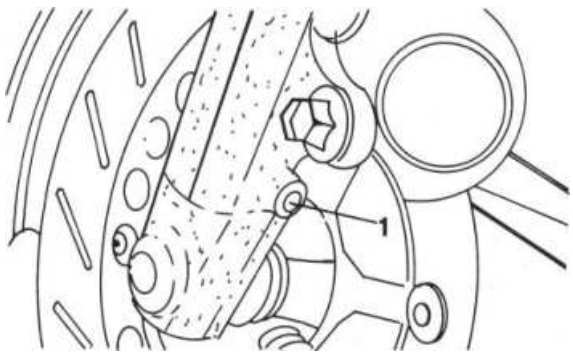


Bild 141
Ablassschraube (1) eines Gabelbeines

- Ablassschrauben mit Dichtungen einsetzen und festziehen.
- 269 cm^3 Gabelöl 10 W in die inneren Gabelbeinrohre einfüllen.
- Vorderradgabel mehrmals niederdrücken, um Ölfüllung zu verteilen.
- O-Ring der Deckschraube (2 in Bild 140) kontrollieren, nötigenfalls erneuern.
- Deckschraube anbringen und mit 23 Nm festziehen, Kappe aufsetzen.
- Klemmschrauben (1 in Bild 140) mit 20 Nm festziehen.
- Lenkerrohre montieren, Befestigungsschrauben mit 70 Nm anziehen.

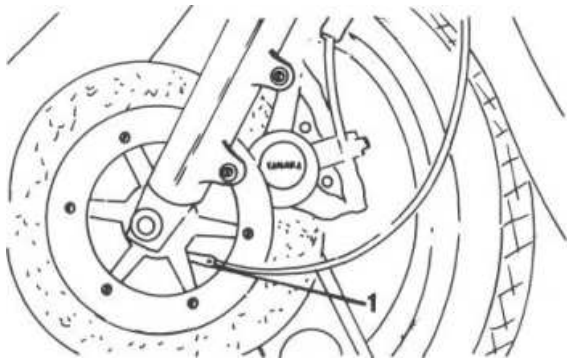


Bild 143
Antriebswelle (1) des Tachometers abnehmen

4.3 Vorderradgabel überholen

Die Teile der Vorderradgabel sind in Bild 142 gezeigt.

4.3.1 Ausbau

- Antriebswelle des Geschwindigkeitsmessers (1 in Bild 143) abnehmen.

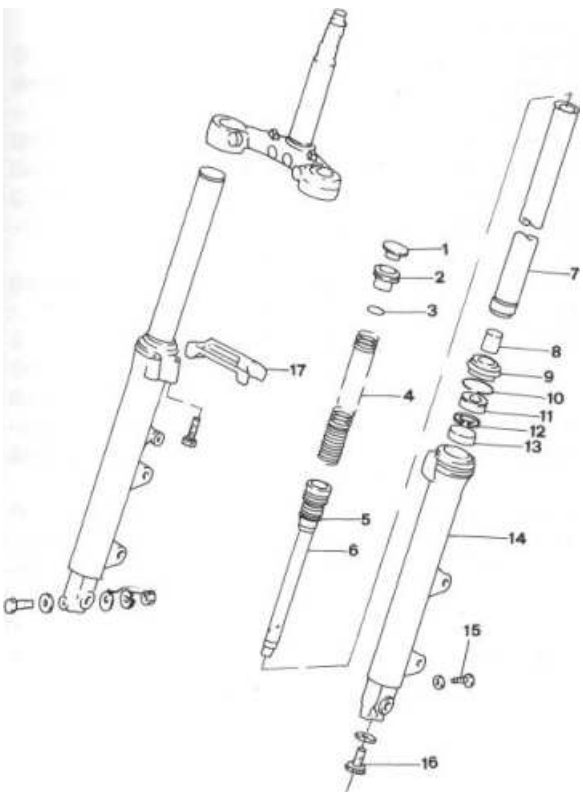


Bild 142
Teile der Vorderradgabel der Yamaha XJ 600

1 Gummikappe
2 Kappenbolzen
3 O-Ring
4 Gabelfeder
5 Stossdämpferstangenfeder
6 Stossdämpferstange
7 Inneres Gabelrohr
8 Kegelspindel
9 Staubdichtung
10 Haltebügel
11 Wellendichtung
12 Scheibe
13 Buchse
14 Äusseres Gabelrohr
15 Ablassschraube
16 Stossdämpferstangen-Sicherungsschraube
17 Vordergabelholm

- Bremssattel ausbauen, dazu die beiden Befestigungsschrauben (2 in Bild 143) abnehmen. Bremssattel nicht von den Leitungen trennen, sonst muss die Bremsanlage entlüftet werden. Er ist so nach oben festzubinden, dass er die weiteren Arbeiten nicht behindert. In die Bremssatteleinheit ist ein Holzkeil einzulegen, damit die Bremsbelagplatten nicht herausfallen. Auch darf ab sofort der Bremshebel der Vorderradbremse nicht mehr betätigt werden.
- Vorderrad ausbauen. Dazu Klemmschrauben lösen, Achse entfernen und Rad herausnehmen.
- Vorderen Kotflügel ausbauen.
- Gummikappen (1 in Bild 142) von den beiden Gabelbeinen abnehmen.
- Vorderradgabel abstützen und obere und untere Klemmschrauben der Gabel lösen.
- Vorderradgabel von der Lenkerkrone abziehen.
- Untere Klemmschrauben wieder festziehen.
- Hutschraube (2 in Bild 142) mit einer Stecknuss lösen.
- Untere Klemmschrauben wieder lösen.
- Vorderradgabel komplett von der unteren Halterung abnehmen.

4.3.2 Zerlegung

Die im folgenden Text in Klammern gesetzten Zahlen beziehen sich auf Bild 142.

- Hutschraube (2) ganz herausdrehen und zusammen mit dem O-Ring (3) abnehmen.
- Gabelfeder (4) herausziehen.
- Staubschutzdichtung (9) abnehmen.
- Halteklemme entfernen.
- Inneres Gabelbeinrohr (7) herausziehen und mit Gabelöl füllen.
- Hutschraube (2) wieder einsetzen und mit 23 Nm festziehen.
- Gabelbein gemäss Bild 144 in eine Vorrichtung setzen und den Öldichtring (11) herauspressen. Dabei wird auch Öl herausgepresst, weshalb der Dichtring und seine Umgebung mit einem Lappen zu umwickeln sind. Darauf achten, dass das innere Rohr (7) während der Zerlegung nicht berührt wird.
- Öldichtring (11) und Unterlegscheibe (12) abnehmen.
- Hutschraube (2) wieder entfernen.
- Gabelöl in einen Behälter giessen.
- Jedes Gabelbein in Schraubstock spannen. Zum

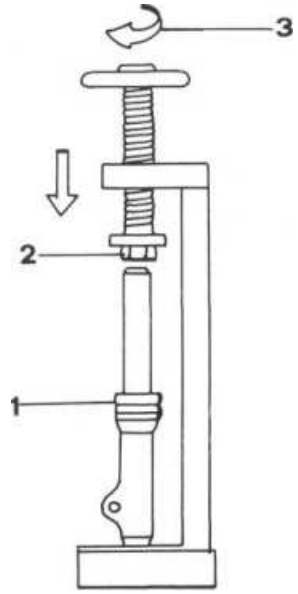


Bild 144
Öldichtung herauspressen

1 In Lappen einwickeln
2 Abstandsstück
3 Langsam drehen

Schutz des Rohres sind Schutzbacken zu verwenden! Mit T-Griff (Spezial-Werkzeug Nr. 90890-01326) und Vorderradgabel-Zylinderhalter (Spezial-Werkzeug Nr. 90890-01300) Sicherungsschraube (16) für Dämpferstange ausbauen. Diese zusammen mit der Scheibe abnehmen (Bild 145).

Dämpferstange (6) mit Feder (5) abnehmen.

Inneres Gabelbeinrohr (7) aus dem äusseren Gabelbeinrohr herausziehen.

Führungsbuchse (13) von äusserem Gabelbeinrohr abnehmen.

Konusspindel (8) ausbauen.

Äusseres Gabelbeinrohr aus dem Schraubstock nehmen.

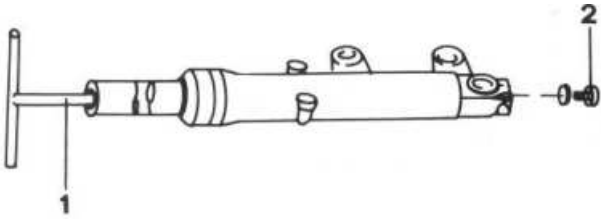


Bild 145
Sicherungsschraube (2) mit Halter (1) abnehmen

4.3.3 Überprüfung der Teile

- Innere Gabelbeinrohre auf Kratzer und Biegung kontrollieren. Falls das Rohr stark zerkratzt, verbogen (festzustellen, wenn das Rohr auf einer ebenen Unterlage hin- und hergerollt wird) oder sonstwie beschädigt ist, muss es erneuert werden. Nicht den Versuch unternehmen, ein verbogenes Gabelbeinrohr geradezubiegen. Dadurch würde nur die Rohrfestigkeit beeinträchtigt, was sehr gefährlich werden kann!
- Äusseres Gabelbeinrohr prüfen. Wenn es Kerben aufweist oder eingebeult ist, muss es ersetzt werden. Sonst klemmt das innere Gabelbeinrohr im Betrieb. Gabeldichtungssitz überprüfen; ist er beschädigt, muss das Gabelbeinrohr ebenfalls erneuert werden.
- Öldichtung kontrollieren. Ist die äussere Oberfläche und/oder die Dichtlippe beschädigt, muss die Dichtung erneuert werden.
- Ungespannte Länge der Gabelbeinfeder prüfen; der Grenzwert liegt bei 510,5 mm. Ausserhalb dieses Wertes muss die Gabelfeder erneuert werden.
- Dämpfungsstange gründlich reinigen und ausblasen. Wenn sie beschädigt ist, muss sie erneuert werden.
- O-Ring der Hutschraube kontrollieren; bei Beschädigungen muss er erneuert werden.

4.3.4 Zusammenbau

(Hierzu Bild 142)

- Ausseres Gabelbeinrohr in Schraubstock spannen. Schutzbacken verwenden!
- Sämtliche Teile gründlich reinigen und trocken blasen.
- Rückschlagfeder (5) auf Stossdämpferstange setzen.
- Stossdämpferstange (6) langsam in das äussere Gabelbeinrohr einschieben, bis sie an der Unterseite übersteht.
- Konusspindel (8) aufsetzen.
- Inneres Gabelbeinrohr (7) in äusseres Rohr schieben.
- Dämpferstange mit Vorderradgabel-Zylinderhalter (Spezial-Werkzeug Nr. 90890-01300) und T-Griff (Spezial-Werkzeug Nr. 90890-01326) festhalten und Sicherungsschraube (16) der Dämpferstange mit 23 Nm festziehen. Schraubengewinde mit «Loctite» einschmieren. Unterlegscheibe nicht vergessen!
- Führungsbuchse (1) (Bild 146) mit Spezialwerkzeug (Nr. 90890-01387) sowie Adapter (90890-01370) in äusseres Gabelbeinrohr einpressen.
- Unterlegscheibe (1) (Bild 147) einsetzen und Öldichtring (2) mit Spezialwerkzeug (Nr. 90890-01367) sowie Adapter (Nr. 90890-01370) in äusseres Gabelrohr einpressen. Darauf achten, dass die Nummer auf dem Dichtring nach oben weist.
- Sprengring (10) einbauen.
- Staubschutzdichtung (9) mit Hilfe der vorhin genannten Werkzeuge in äusseres Gabelbeinrohr einpressen.
- Äusseres Gabelbeinrohr mit den eingebauten Teilen aus dem Schraubstock nehmen.

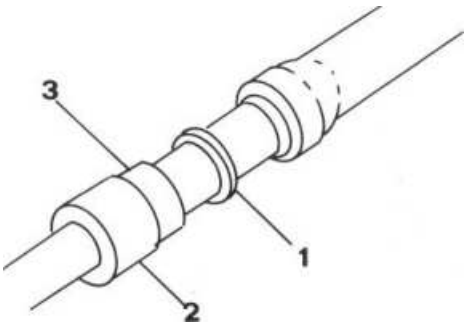


Bild 146
Führungsbuchse (1) einbauen

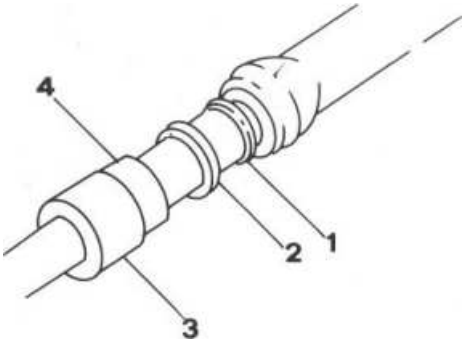


Bild 147
Gabelöldichtung **einbauen**

- 269 cm^3 Gabelöl (Motoröl SAE 10 W 30 SE) in jedes Gabelbein einfüllen. Inneres Gabelbeinrohr auf und ab bewegen, so dass sich das Öl verteilen kann.
- Gabelfeder (4) einbauen; darauf achten, dass die kurzen Federwindungen nach oben zeigen.
- Hutschraube (2) von Hand einschrauben.

4.3.5 Einbau

Vorderradgabel in die untere Halterung einbauen.
Untere Klemmschrauben der Vorderradgabel anziehen.
Hutmutter (2 in Bild 142) mit 23 Nm festziehen.
Untere Klemmschrauben wieder lösen.
Vorderradgabel in die Lenkerkrone einbauen. Sicherstellen, dass das Ende des inneren Gabelrohres der Oberseite der Lenkerkrone angeglichen ist.

- Obere Klemmschrauben mit 20 Nm, untere mit 23 Nm festziehen.
- Gummikappen auf die beiden Gabelbeine aufsetzen.
- Vorderen Kotflügel montieren.
- Vorderrad einbauen. Vorderradachse mit 105 Nm, Achsklemmschrauben mit 20 Nm festziehen.
- Bremssattel einbauen; Befestigungsschrauben mit 35 Nm festziehen.
- Antriebswelle des Geschwindigkeitsmessers anschliessen.

4.4 Der Lenkkopf

Die Teile des Lenkkopfs sind in Bild 148 gezeigt.

4.4.1 Lenkkopf prüfen

- Motorrad auf Mittelständer stellen und gegen Umfallen sichern. Darauf achten, dass das Vorderrad vom Boden abgehoben ist; eventuell muss der Motor entsprechend abgestützt werden.
- Gabelbeine an der Unterseite mit den Händen fassen und leicht daran rütteln.
- Wenn Spiel festgestellt wird, muss die Lenkungslagerung eingestellt werden (siehe dazu Kapitel 4.4.2).

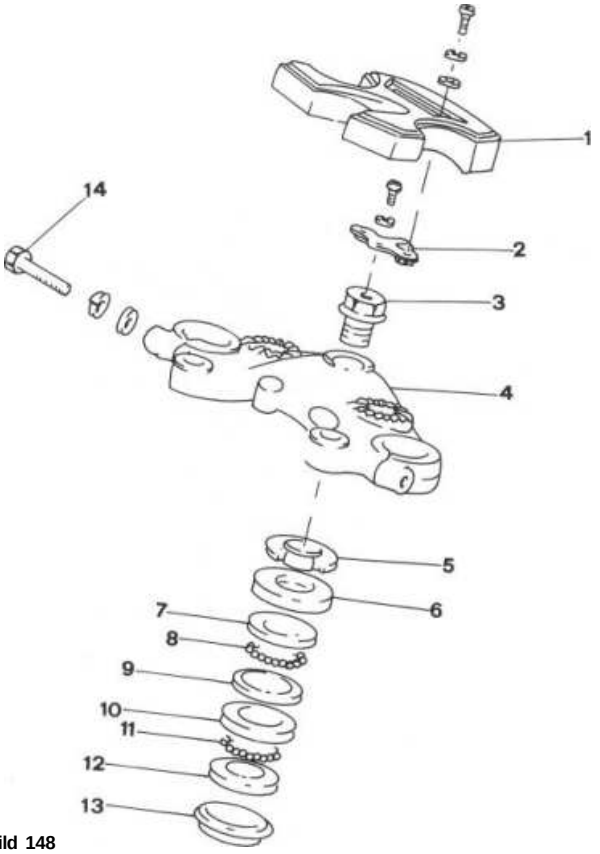


Bild 148
Teile des Lenkkopfs

1 Lenkerverkleidung
2 Unterlegscheibe
3 Lenkerschaftmutter
4 Lenkerkrone
5 Ringmutter
6 Schutzdeckel
7 Obere äussere Lagerschale
8 Kugeln (19 Stück)
9 Obere innere Lagerschale
10 Untere innere Lagerschale
11 Kugeln (19 Stück)
12 Untere äussere Lagerschale
13 Gummidichtung
14 Klemmschraube

4.4.2 Lenkungslagerung einstellen

Die nachfolgend in Klammern gesetzten Zahlen beziehen sich auf Bild 148.

- Die Lenkerabdeckung (1) entfernen (sie befindet sich oben zwischen den beiden Lenkerhälften).
- Unterlegscheibe (2) entfernen.
- Obere Klemmschrauben der Vorderradgabel lösen.
- Lenkerschaftmutter (3) ausbauen.
- Lenkerkronen- (4) und Lenker-Baugruppe leicht anheben.
- Ringmutter (5) mit Ringmutternschlüssel (Spezial-Werkzeug Nr. 90890-01268) mit 38 Nm anziehen. Wenn die Lenkung blockiert ist, muss die Ringmutter so lange angezogen werden, bis das Lager kein Spiel mehr aufweist.
- Lenkerkronen- (4) und Lenker-Baugruppe wieder in die ursprüngliche Lage bringen.
- Lenkerschaftmutter mit 54 Nm anziehen.
- Klemmschrauben (14) mit 20 Nm anziehen.
- Scheibe (2) einsetzen und festmachen.
- Lenkerabdeckung (1) einbauen.

4.4.3 Ausbau

Normalerweise erreichen Lenkkopflager ihre Verschleissgrenze erst nach einer Fahrstrecke von etwa 50000 km. Falsche Einstellung des Lenkkopf-Lagerspiels und mangelhafte Schmierung der Lenkkopflager beschleunigen allerdings den Verschleiss erheblich. Typisches Zeichen für verschlissene Lenkkopflager ist die Erscheinung, dass die Lenkung in Geradeausstellung leicht «einrastet». Bei langsamer Fahrt fährt man dann auffällige Schlangenlinien. Bei aufgebockter Maschine spürt man das Einrasten, wenn man den Lenker langsam und feinfühlig über die Mittelstellung bewegt.

Austausch der Lenkkopflager ist eine sehr aufwendige Arbeit. Von deren richtigen Ausführung hängt die Verkehrssicherheit des Motorrades ab. Man sollte sich deshalb überlegen, ob diese Arbeit nicht in einer Vertragswerkstatt durchgeführt werden sollte.

Beim Ausbau wie folgt vorgehen:

- Motorrad auf Mittelständer stellen und gegen Umfallen sichern.
- Scheinwerfereinsatz ausbauen. Dazu beide Befestigungsschrauben (Bild 12) abnehmen, Einsatz etwas herausziehen und Kabel abtrennen. Anschliesend den Einsatz abnehmen.
- Durch die Öffnung des Scheinwerfereinsatzes werden nun die beiden Befestigungsschrauben der Cockpit-Schutzhaube zugänglich. Diese herausdrehen und Schutzhaube abnehmen.
- Stütze der Cockpit-Schutzhaube ausbauen.
- Zuleitungen zu den Blinkerleuchten abtrennen.
- Befestigungsschraube des Signalhorns herausdrehen.
- Sicherungsschraube für das Bremsschlauch-Verbindungsstück herausdrehen und abnehmen.
- Signalhornzuleitungen abtrennen.
- Vorderrad ausbauen (Kapitel 6.1.1).
- Vorderen Kotflügel abnehmen.
- Querstrebe der Vorderradgabel entfernen.
- Vorderradgabel ausbauen (Kapitel 4.3.1).
- Gasseilzug, Anlasserkabel und Kupplungsseilzug abtrennen.
- Schrauben für die Instrumentenanzeige ausbauen.
- Lenkerverkleidung (1) und Scheibe (2) ausbauen.
- Lenkerschaftmutter (3) herausdrehen und abnehmen.
- Lenkerkroneneinheit (4) samt beiden Lenkerhälften abnehmen.
- Ringmutter (5) mit Ringmuttern-Schlüssel (Spezial-Werkzeug Nr. 90890-01268) lösen. Dabei die untere Gabelbrücke mit einer Hand festhalten und dadurch verhindern, dass sie mit zunehmendem Lösen der Mutter nach unten wegsinkt. Dabei könnte es passieren, dass die Kugeln aus den Lagerschalen herausfallen, was immer verhindert werden muss, wenn an eine Wiederverwendung der Kugeln gedacht wird.
- Nach Ausbau der Ringmutter (5) lässt sich die untere Gabelbrücke nach unten aus dem Rahmenkopfrohr herausziehen. Dabei wieder auf herausfallende Kugeln achten. In beiden Lagern befinden sich 19 Stahlkugeln.
- Schutzdeckel (6) abnehmen.
- Die im Rahmenkopfrohr befindlichen Lagerschalen lassen sich mit Hilfe eines Treibdorns aus ihren Sitzen treiben. Dabei setzt man den am lagerseitigen Ende scharfkantig angeschliffenen Treibdorn von der dem Lager gegenüberliegenden Seite an, tastet nach der nur wenig vorstehenden Kante der Innenbohrung der Lagerschale. Beim Treiben mit Hammerschlägen achte man darauf, dass der Treibdorn von Schlag zu Schlag am Umfang versetzt wird. Die Lagerschale wird dadurch so aus ihrem Sitz herausgetrieben, dass sie sich nicht verkantet. Wird mit Gewalt eine verkantete Lagerschale aus ihrem Sitz geschlagen, erweitert sich der Sitz und gibt neuen Lagerschalen keinen sicheren Halt mehr.
- Alle wiederzuverwendenden Bauteile gründlich reinigen.

Die im vorhergehenden Text in Klammern gesetzten Zahlen beziehen sich auf Bild 142.

4.4.4 Einbau

Der Einbau der oberen und unteren Lagerschalen in das Rahmenkopfrohr wird mit den in den Bildern 149 und 150 skizzierten Spezialgeräten (Selbstanfertigung) vorgenommen. Sie gewährleisten verkantungsfreies Einsetzen der Lagerschalen. Lagerschalen, die sich beim Einbau verkanten, heben einen Span von der Wandung des Lagersitzes ab. Dieser Span setzt sich dann unter das Lager und verhindert korrekten Sitz der Lagerschale.

Die Einbauarbeiten erfolgen sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus, unter Verwendung der genannten Werkzeuge und unter Beachtung der folgenden Punkte:

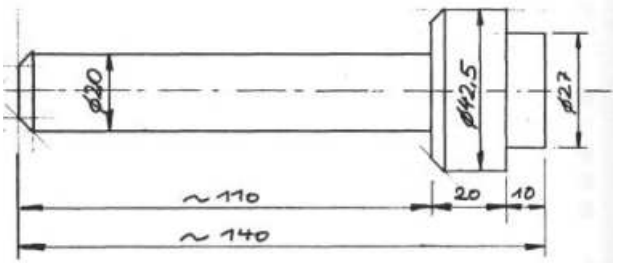


Bild 149
Treibdorn zum Einbau der oberen Lagerschale

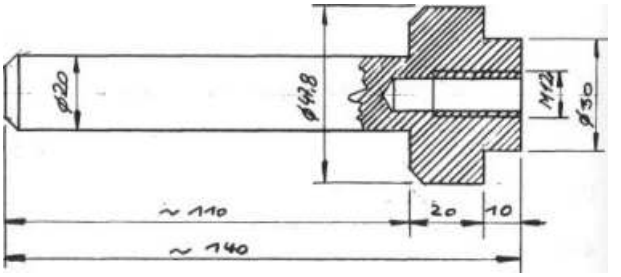


Bild 150
Treibdorn zum Einbau der unteren Lagerschale in das Rahmenkopfrohr

Das Gewinde M12 bietet die Möglichkeit, eine etwa 250 mm lange Gewindestange einzusetzen. In diesem Fall legt man eine etwa 5 mm dicke Stahlplatte mit 12,5 mm dicker Bohrung oben auf das Lenkkopfrohr. Die durch die Bohrung geführte Gewindestange wird dann mit Hilfe einer Mutter M12 gespannt. Dadurch zieht sich die untere Lagerschale unverkantet in ihren Lagersitz

- Die untere Lagerschale (12 in Bild 142) kann erst montiert werden, wenn die Dichtung (13 in Bild 142) aufgelegt wurde. Heizt man die Lagerschale vor ihrem Einbau auf etwa 110°C auf, fällt sie von selbst bis auf ihren Sitz hinunter. Das Aufheizen der Lagerschale erfolgt entweder im Ölbad oder flach aufliegend auf einer elektrischen Heizplatte. Keine offene Flamme von Lötlampe oder Schweissbrenner!
- Kugellaufbahn der oberen Lagerschale im Rahmenrohrkopf mit wasserbeständigem Wälzlagerfett (z.B. Bosch Ft 1 v 26) versehen, so dass die 19 Stahlkugeln am Fett haftend eingelegt werden können.
- Auf Lagerschale über der unteren Gabelbrücke ebenfalls reichlich Fett auftragen, so dass die 19 Stahlkugeln «angeklebt» werden können.
- Beim Einbau untere Gabelbrücke vorsichtig, ohne dass die Kugeln herunterfallen, durch die Bohrung des Rahmenkopfrohres durchführen, bis die Kugeln des unteren Lagers ihren Sitz auch in der Rahmenkopf-Lagerschale gefunden haben. In dieser Stellung wird die Gabelbrücke festgehalten, die obere äussere Lagerschale angesetzt, der Schutzdeckel montiert und dann die Ringmutter von Hand soweit eingedreht, dass die untere Gabelbrücke nicht mehr nach unten absacken kann.
- Es gelten folgende Anzugdrehmomente:
  - Ringmutter 38 Nm
  - Lenkerschaftbolzen 54 Nm
- Nach Abschluss der Arbeiten ist die einwandfreie Funktion der Lenkung zu überprüfen. Eventuell muss der Lenkkopf nochmals nachgestellt werden (Kapitel 4.4.2).

4.5 Lenker

Es kann vorkommen, dass durch Sturz eine oder beide Lenkerhälften verbogen wurden und deshalb ersetzt werden müssen. Das ist eine sehr einfache Arbeit. Nach Ausbau der Griffeinheit und dem Lösen der Befestigungsschraube an der Lenkerkrone können die Lenkerhälften abgenommen werden.

4.6 Fehlersuche

Störung	*Ursache*	*Behebung*
Motorrad reagiert übermässig stark auf Fahrbahnunebenheiten, schaukelt sich auf	Dämpfung der Teleskopgabel und/oder der Federbeine unwirksam	Ölinhalt der Teleskopgabel überprüfen; Federbein erneuern
Motorrad neigt bei niedriger Geschwindigkeit zum Schlingern	Lenkkopflager zu fest angezogen	Einstellung des Lenkkopflagers überprüfen; falls keine Besserung eintritt, Lenkkopflager erneuern
Klappergeräusch bei kurz aufeinanderfolgenden Stössen	Ventilgehäuse der Vorderradgabel hat zuviel Spiel	Zwischen Seegerring und Ventilgehäuse Passscheibe montieren
Vorderradgabel arbeitet schwergängig	Standrohre in den Gabelbrücken verdreht oder an den unteren Enden verspannt	Sämtliche Befestigungsschrauben der Gabel lockern. Gabel ein paar Mal kräftig einfedern, dann sämtliche Schrauben wieder festziehen
Vorderradgabel beginnt beim Betätigen der Vorderradbremse zu vibrieren	Gabelgleitrohre und/oder Standrohre verschlissen	Vorderradgabel vollständig zerlegen und abgenutzte Teile erneuern
	Lenkkopflager zuviel Spiel	Lagereinstellung korrigieren, um Spiel zu beseitigen

5 Hinterradaufhängung und Kettenantrieb

Die Yamaha XJ 600 ist das erste Modell der XJ-Reihe, das hinten mit einem Zentralfederbein ausgerüstet ist. Es handelt sich dabei um das bekannte progressiv arbeitende Monocross-System. Die verwindungssteife Stahl-Kastenschwinge ist über einen Umlenkmechanismus mit dem DeCarbon-Gas/Öldruck-Federbein verbunden. Dadurch arbeitet das Federungssystem progressiv und ermöglicht ausserdem einen niedrigen Schwerpunkt. Über einen Einstellmechanismus kann die Federvorspannung des Zentralfederbeins fünffach verstellt werden.
Für den Sekundärantrieb sorgt eine O-Ring-Kette, die im Vergleich zu einer normalen Kette deutlich längere Lebensdauer hat und ausserdem geringere Wartungsansprüche stellt.

5.1 Die Hinterradschwinge

Die Teile der Hinterradschwinge sind in Bild 151 gezeigt

5.1.1 Spiel der Hinterradschwinge prüfen

- Motorrad auf Mittelständer stellen und gegen Umfallen sichern.
- Hinterrad ausbauen (Kapitel 6.2.1).
- Untere Sicherungsmutter (21 in Bild 151) herausdrehen und zusammen mit der Schraube abnehmen.
- Seitliches Spiel der Hinterradschwinge überprüfen; diese mit beiden Händen fassen und versuchen, sie hin- und herzubewegen. Es darf kein unzulässiges seitliches Spiel vorhanden sein, sonst muss die Hinterradschwinge ausgebaut (Kapitel 5.1.2) und ein Abstandstück (9 in Bild 151) in passender Grösse eingebaut werden, so dass ein Seitenspiel von 0,2 bis 0,4 mm (A+B; siehe Bild 152) resultiert. Abstandstücke sind in Stärken von 1,95, 2,05 und 2,15 mm erhältlich.
- Hinterradschwinge mit beiden Händen fassen und versuchen, sie auf und ab zu bewegen. Ist sie schwergängig, besitzt rauhe Stellen oder sitzt gar fest, müssen die Schwingenlager ausgewechselt werden (Kapitel 5.1.3).

5.1.2 Aus- und Einbau

Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf Bild 151.

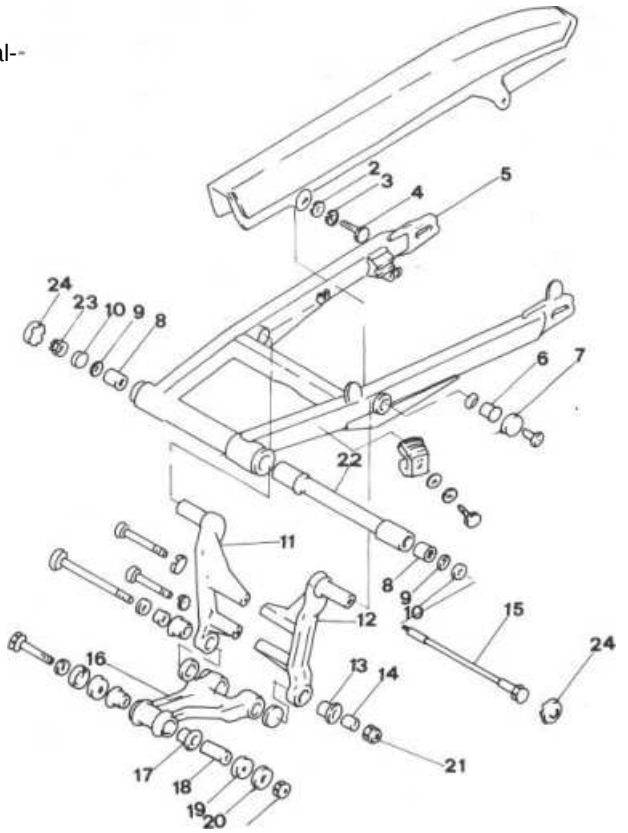


Bild 151
Teile der Hinterradschwinge

1 Kettenschutzblech
2 Scheibe
3 Federscheibe
4 Schraube
5 Schwinge
6 Buchse
7 Schubaufnahmedeckel
8 Lager
9 Scheibe
10 Lagerdeckel
11 Arm 1
12 Arm 2
13 Buchse
14 Hülse
15 Drehbolzen
16 Verbindungsarm
17 Buchse
18 Hülse
19 Öldichtung
20 Andruckscheibe
21 Untere Sicherungsmutter des Stossdämpfers
22 Distanzbuchse
23 Achsbolzenmutter
24 Achswellenkappen

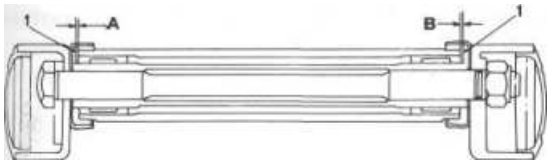


Bild 152
Seitliches Spiel der Hinterradschwinge beheben

1 Abstandstück A+B = 0,2-0,4 mm

- Motorrad auf Mittelständer stellen und gegen Umfallen sichern.
- Hinterrad ausbauen (Kapitel 6.2.1).
- Achswellenkappen (24) abnehmen.
- Untere Mutter (21) der Stossdämpfer-Sicherungsschraube herausdrehen, Schraube und Mutter abnehmen.
- Achsbolzenmutter (23) ausbauen.
- Achswelle (15) herausziehen.
- Hinterradschwinge (5) herausnehmen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Alle Buchsen, Druckscheiben, Staubdichtungen und Schrauben mit Molybdän-Disulfidfett behandeln. Folgende Anzugsdrehmomente sind zu berücksichtigen:

- Achsbolzen der Hinterradschwinge 90 Nm
- Sicherungsschraube des Stossdämpfers 65 Nm
- Achsmutter 105Nm
- Schrauben für Bremssattel 35 Nm

5.1.3 Schwingenlager auswechseln

- Hinterradschwinge ausbauen (Kapitel 5.1.2).
- Beide Lagerdeckel (10 in Bild 151) abnehmen.
- Scheiben (9 in Bild 151) entfernen.
- Beide Lager (8) mit Hilfe eines Treibdornes aus ihren Sitzen im Querrohr der Schwingengabel heraustreiben. In der Regel werden sie dabei zerstört.
- Neue Lager mit Hilfe eines Treibdorns einbauen. Dabei darauf achten, dass sich die Lager nicht verkanten.
- Der weitere Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Alle Buchsen, Druckscheiben, Staubdichtungen und Schrauben mit Molybdän-Disulfidfett schmieren. Nach dem Einbau das überschüssige Fett restlos entfernen.

5.2 Federbein

Die Teile des Monocross-Stossdämpfers sind in Bild 153 gezeigt.

5.2.1 Beschreibung

Wird dieses Federungssystem mit einem normalen Aufhängungssystem verglichen, so ermöglicht die Monocross-Aufhängung einen längeren Hinterradhub und ist frei von ungleichen Schwingungen zwischen rechtem

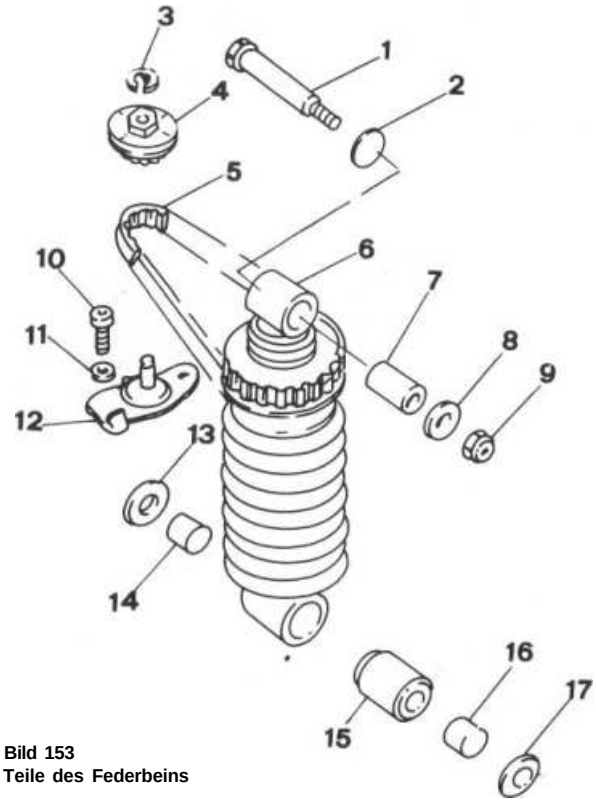


Bild 153
Teile des Federbeins

1 Obere Befestigungsschraube
2 Scheibe
3 Sicherungsfeder
4 Riemenscheibe
5 Zahnriemen
6 Stossdämpfer
7 Hülse
8 Scheibe
9 Mutter (40 Nm)
10 Schraube
11 Scheibe
12 Riemenscheibenhalterung
13 Dichtring
14 Hülse
15 Buchse
16 Hülse
17 Dichtring

und linkem Stossdämpfer. Das bedeutet bessere Lenkungseigenschaften und verbesserten Fahrkomfort.
Die Monocross-Aufhängung arbeitet mit einem einzigen Federbein. Das erlaubt eine schlanke Maschinenkonstruktion, und somit kann der Fahrer eine leichtere Sitzposition einnehmen, ohne sich Sorgen zu machen, dass seine Beine gegen den Schwingarm schlagen. Besonders auf schlechten Strassen erweist sich die Monocross-Aufhängung unter vielen Aspekten als sehr vorteilhaft.
Ein hoher Stickstoff-Gasdruck ist in der Gaskammer versiegelt, und das Gas wird durch den freien Kolben und einen O-Ring, der das Vermischen von Öl und Gas verhindert, vollständig von der Ölkammer getrennt gehalten. Dadurch wird eine standfeste Leistung gewährleistet.
Das MXS-Ventil wird als «schwimmendes Ventil» bezeichnet. Es befindet sich zwischen der mittleren Befestigungslagerung und dem Kolbensteg und unterliegt einem ständigen Strömungsdurchgang. Durch diese Konstruktion wird dem Ventil ermöglicht, auf jede Druckänderung in der Gaskammer schnell anzusprechen, ohne durch das Massenträgheitsmoment und die Reibung mit der Zylinderwand beeinflusst zu werden.

- Ausdehnungshub:
  Wenn das MXS sich ausdehnt, fliesst Öl in der Ölkam-

mer nach unten in Richtung der Pfeile durch den ständigen Durchgang in der mittleren Befestigungslagerung (Bild 155). Sobald die Kolbengeschwindigkeit sich erhöht, wird das schwimmende Ventil konisch verformt und erlaubt dadurch dem Öl, schneller in Richtung der Pfeile zu strömen.

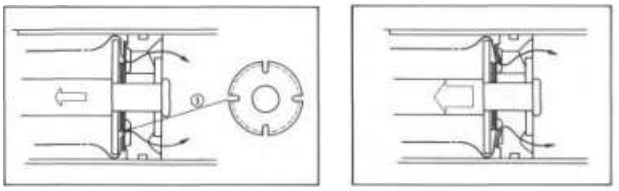


Bild 155
Ausdehnungshub

1 Öldurchgang

- Kompressionshub:
  Wenn das MXS zusammengedrückt wird, bewegt sich das gespeicherte Öl unter dem Kolben nach oben in Richtung der Pfeile durch den ständigen Durchgang. Sobald die Kolbengeschwindigkeit zunimmt, wird das schwimmende Ventil konisch verformt, und damit wird dem Öl ermöglicht, den Kolbensteg in Richtung der Pfeile zu passieren. Der Ölfluss verursacht eine Dämpfungskraft und wird automatisch durch die Kolbengeschwindigkeit gesteuert.

Die nachfolgenden Informationen müssen unbedingt erst gelesen und verstanden werden, bevor das Federbein angefasst wird. Der Hersteller kann für Sachschäden oder Personenverletzungen nicht haftbar gemacht werden, wenn die Ursache auf unsachgemässe Handhabung zurückzuführen ist.

- Nicht versuchen, das Federbein zu öffnen. Dabei könnte es zu Körperverletzungen kommen!
- Federbein nicht offener Flamme oder übermässiger Wärme aussetzen. Dabei würde Explosionsgefahr zufolge übermässigen Gasdrucks bestehen.
- Auf keinen Fall Federbein-Zylinder beschädigen oder verformen. Das hätte stark verminderte Dämpferleistung zur Folge.
- Vor dem Wegwerfen des Federbeins muss der Druck abgelassen werden. Dazu ein 2 bis 3 mm grosses Loch durch die Zylinderwand bohren, und zwar etwa 10 bis 15 mm über dem unteren Zylinderboden. Immer guten Augenschutz tragen, um Augenverletzungen durch ausströmendes Gas und/oder Metallspäne zu verhindern!

5.2.2 Federvorspannung einstellen

Die Federvorspannung kann gemäss Fahrerwunsch, Gewicht und Bodenverhältnissen eingestellt werden.

- Motorrad auf Mittelständer stellen.
- Rechten Seitendeckel entfernen.
- An der Riemenscheibe die Einstellung vornehmen (Bild 156). Für erhöhte Vorspannung Einsteller in Richtung «H» drehen, für reduzierte Vorspannung Einsteller in Richtung «S» drehen. Einstellpositionen:
  - 5 hart
  - 4 hart
  - 3 hart
  - 2 normal
  - 1 weich

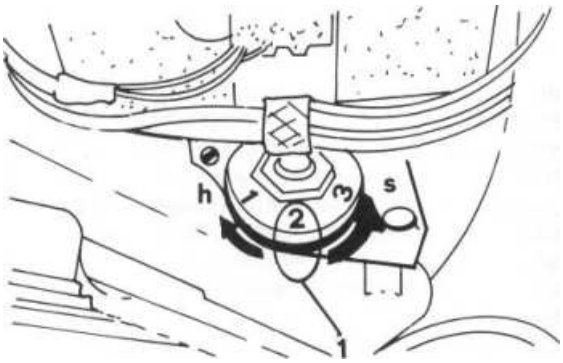


Bild 156
Stossdämpfer einstellen

H = härter
S = weicher
I = Standard-Position

Die Einstellung wird mit Hilfe des Spezialschlüssels und der Verlängerungsstange durchgeführt. Beide Werkzeuge sind im Werkzeugsatz enthalten, der jedem Motorrad beigegeben wird.

5.2.3 Aus- und Einbau

- Motorrad auf Mittelständer stellen und gegen Umfallen sichern.
- Beide Schalldämpfer ausbauen.
- Mutter (21 in Bild 151) der unteren Sicherungsschraube herausdrehen, Mutter und Schraube abnehmen.
- Schubaufnahmedeckel (7 in Bild 151) und Hülse (6) entfernen.
- Sitz ausbauen. Dazu die Sitzverriegelung öffnen, indem der Schlüssel eingesteckt und gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird. Danach die Hebel auf beiden Seiten hinunterdrücken und den Sitz abnehmen (siehe hierzu auch Bild 13).
- Zuerst Minus-Kabel, dann Plus-Kabel von der Batterieklemme abtrennen.
- Batterie ausbauen.
- Batteriekasten ausbauen.
- Riemenscheibenhalterung (12 in Bild 153) ausbauen.
- Obere Befestigungsschraube (1 in Bild 153) des Stossdämpfers herausdrehen und mit der Mutter abnehmen.
- Zahnriemen (5 in Bild 153) abnehmen.
- Stossdämpfer ausbauen.

Ein defekter Stossdämpfer kann nicht repariert werden, sondern ist grundsätzlich auszutauschen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Alle Buchsen, Druckscheiben, Staubdichtungen und Schrauben mit Molybdän-Disulfidfett einstreichen.

Falls der Verbindungsarm ausgebaut wurde, muss er wieder so montiert werden, dass die Markierung «UP» nach oben weist.

5.3 Die Antriebskette

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

- Halten Sie die Kette Ihrer Yamaha 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 samt der Kette.

5.3.1 Prüfung des Antriebkettendurchhangs

Die Kettenspannung soll so sein, dass man die Kette bei abgebocktem Fahrzeug von Hand um ein bestimmtes Mass auf und ab bewegen kann. Beim Durchdrehen des Rades wird man feststellen, dass die Kettenspannung nicht in allen Stellungen des Rades gleich ist. Man sucht nun die Stellung des Rades aus, in der die Kette den geringsten Durchhang hat, also am strammsten ist. In dieser Stellung gilt der in Bild 157 genannte Wert. Wird er nicht erreicht, muss die Kette nachgespannt werden (siehe nachfolgendes Kapitel).

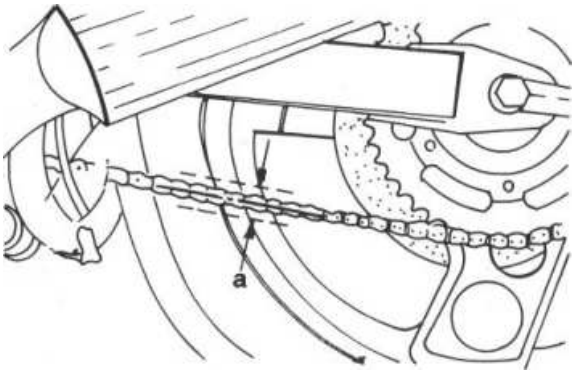


Bild 157
Durchhang der Antriebskette

a = 20-30 mm

Zu geringer Kettendurchhang überlastet den Motor und andere wichtige Bauteile. Ist der Durchhang zu gross, besteht die Gefahr, dass die Kette von den Kettenrädern springt.

5.3.2 Antriebskette spannen

Unter Bezug auf Bild 158:

- Splint (5) aus der Hinterradachsmutter (4) herausziehen.

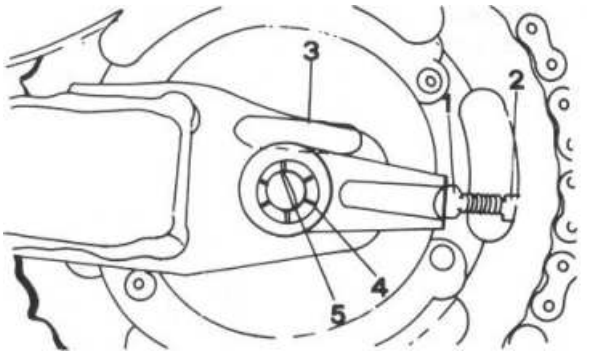


Bild 158
Spannen der Antriebskette

1 Sicherungsmutter
2 Einstellschraube
3 Markierung für die Spurstellung
4 Hinterachsmutter
5 Splint

- Hinterradachsmutter (4) soweit lösen, dass noch eine leichte Klemmwirkung besteht.
- Sicherungsmuttern (1) auf beiden Seiten lösen und um einige Gewindegänge zurückdrehen.
- Motorrad abbocken und durch Vor- oder Zurückschieben die strammste Stellung (geringster Durchhang) der Kette ermitteln.
- In dieser Stellung des Rades die beiden Einstellschrauben (2) so lange gleichmässig anziehen, bis die Kette die vorgeschriebene Spannung (Durchhang) (siehe Bild 157) hat.
- Auf beiden Seiten der Hinterradschwinge die Stellung der Kerbe im Kettenspanner zur Strichmarkierung auf der Schwinggabel (3) vergleichen. Die Strichmarkierung ermöglicht eine grobe Voreinstellung der Stellung des Hinterrades. Die Feineinstellung erreicht man, indem man von hinten am Hinterrad vorbei zum Vorderrad peilt (siehe hierzu auch Bild 159). Wenn die Radflucht nicht stimmt, ist die Antriebskette hohem Verschleiss ausgesetzt.

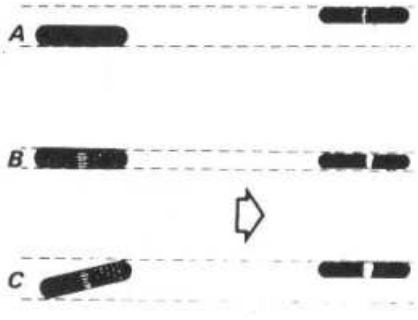


Bild 159
Radfluchten

A Rahmen oder Gabel verbogen
B So soll es sein
C Einstellfehler, der häufig beim Spannen der Antriebskette gemacht wird

Nach der Einstellung beide Sicherungsmuttern (1) anziehen.

Hinterradachsmutter mit 105 Nm festziehen.
Splint in die Hinterachsmutter einstecken (falls Mutternschlitz und Ausbohrung nicht übereinstimmen,

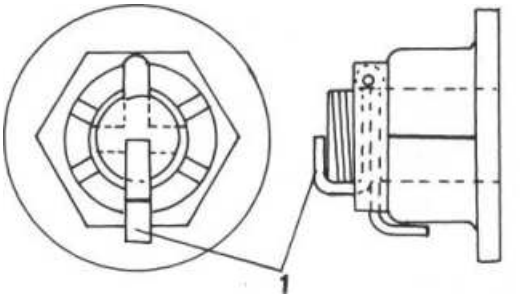


Bild 160
Das Ende des Splints (1) umbiegen

Mutter ein wenig festziehen, so dass sich Schlitz und Bohrung decken) und die Enden (wie in Bild 160) umbiegen.

5.3.3 Antriebskette schmieren

Die Antriebskette besteht aus vielen Teilen, die gegeneinander reiben. Wenn die Kette nicht richtig gewartet wird, verschleisst sie schnell. Besonders dann, wenn unter starker Staubeinwirkung gefahren wird.
Zur intensiven Kettenpflege muss die Kette ausgebaut werden. Den anschliessenden Wiedereinbau erleichtert man sich ganz wesentlich dadurch, dass man eine zweite Kette am offenen Kettenende einklinkt und diese zweite Kette mit dem Herausziehen der ersten Kette einzieht.
Die Yamaha XJ 600 hat eine Antriebskette mit Gummiringen an den Kettengliedern. Bei Reinigung mit Dampf, Druckluft und bestimmten Lösungsmitteln können diese Gummi-O-Ringe beschädigt werden. Deshalb die Kette zuerst mit Kerosin reinigen, dann trockenwischen und anschliessend gründlich mit Motorenöl SAE 30 50 W schmieren. Im Handel sind auch Kettenschmiermittel erhältlich, die für diese Art Ketten (mit Gummi-O-Ringen) geeignet sind; diese dürfen selbstverständlich ebenfalls verwendet werden.

6 Räder, Bremsen, Reifen

Die Yamaha XJ 600 ist vorn mit einer Doppel-Scheibenbremse, hinten mit einer einfachen Scheibenbremse ausgerüstet. Die Bremsscheiben sind geschlitzt und leiten die Reibungswärme optimal ab. Die Sintermetall-Bremsklötze der Festsattelbremsen gewährleisten bei allen Witterungseinflüssen optimale Verzögerungswerte.
Vorn und hinten sind 18-Zoll-Räder eingebaut, die aus einer Aluminium-Gusslegierung hergestellt sind. Auf ihnen sind Niederquerschnittreifen montiert.

6.1 Vorderrad

Die Teile des Vorderrades sind in Bild 161 gezeigt.

6.1.1 Ausbau

- Motorrad auf Mittelständer stellen und gegen Umfallen sicher abstützen.

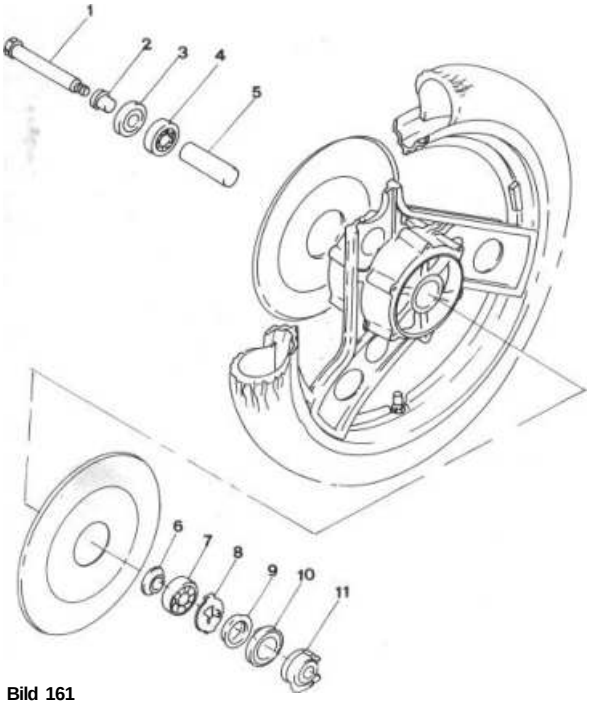


Bild 161
Teile des Vorderrades

1 Achse
2 Hülse
3 Öldichtung
4 Lager 6302 Z
5 Distanzhülse
6 Distanzflansch
7 Lager 6302 Z
8 Geschwindigkeitsmesserkupplung
9 Kupplungshalter
10 Öldichtung
11 Gehäuse des Tachometers

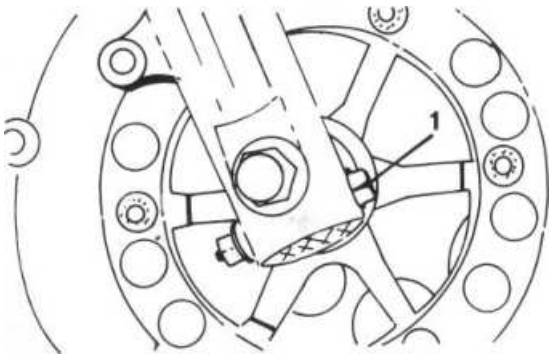


Bild 162
Achsklemmschraube (1)

- Tachowelle (1 in Bild 143) vom Tachometerantriebsgehäuse abnehmen.
- Bremssattel ausbauen; dazu die beiden Befestigungsschrauben (2 in Bild 143) herausdrehen.
- Die Achsklemmschrauben (1 in Bild 162) lösen.
- Achsmutter mit Ringschlüssel lösen. Wenn sich dabei die Achse mitdrehen sollte, wird mit einem zweiten Schlüssel festgehalten.
- Radachse mit eingestecktem Dorn unter leichtem Hin- und Herziehen aus den Gabelaugen und aus dem Rad herausziehen. Sofern notwendig, kann mit leichten Schlägen eines Gummi- oder Kunststoffhammers nachgeholfen werden.
- Rad nach vorn aus der Gabel herausnehmen.

Zu beachten ist, dass bei abmontiertem Vorderrad der Handbremshebel nicht mehr betätigt werden darf, da sonst die Bremsklötze herausgedrückt werden.

6.1.2 Vorderrad überprüfen

Zuerst werden alle eventuellen Korrosionsspuren sorgfältig entfernt. Dann wird die Radachse sorgfältig überprüft. Rostspuren werden mit Schmirgelleinen entfernt. Dann wird die Achse über eine ebene Platte gerollt; sollte sie verbogen sein, lässt sich das so rasch feststellen. Eine verbogene Achse muss ersetzt werden.
Weitere Überprüfungsarbeiten siehe Kapitel 6.3.1.

6.1.3 Einbau

- Steckachse gründlich reinigen und einfetten.
- Vorderrad so von vorn in die Telegabel einführen, dass die Bremsscheiben zwischen die Bremsklötze im Bremssattel zu liegen kommen.
- Darauf achten, dass Radnabe und Geschwindigkeitsmesserkupplung so angebracht wurden, dass die Nasen in die Nuten eingreifen (Bild 163).
- Radachse durchschieben.
- Darauf achten, dass der vorspringende Teil (Anzugsanschlag) des Geschwindigkeitsmessergehäuses richtig positioniert ist (Bild 164).

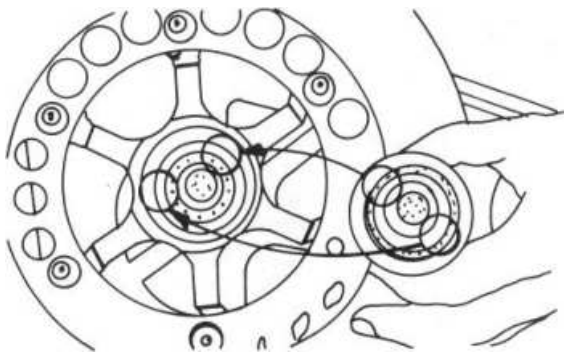


Bild 163
Anbringen von Radnabe und Geschwindigkeitsmesserkupplung

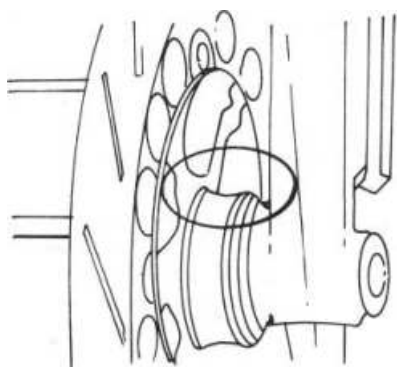


Bild 164
Geschwindigkeitsmessergehäuse

- Achsmutter einsetzen und mit 105 Nm festziehen. Dabei muss die Achse eventuell mit einem anderen Schlüssel gegengehalten werden.
- Achsklemmschrauben mit 20 Nm festziehen.
- Bremssättel einbauen, deren Befestigungsschrauben mit 35 Nm festziehen.
- Tachowelle am Tachometerantriebsgehäuse anschliessen.

6.1.4 Radlager aus- und einbauen

Diese nachfolgend beschriebenen Arbeiten können nur bei ausgebautem Rad ausgeführt werden. Es empfiehlt sich, die Bremsscheiben abzuschrauben, damit sie nicht zerkratzt werden.

- Aussenseite der Radnabe gründlich reinigen und anschliessend trocknen.
- Bild 161 zeigt den inneren Aufbau der Vorderradnabe. Für den Ausbau der Radlager ist es notwendig, dass man sich die Lage von Distanzrohr (5) und Distanzkragen (6) einprägt: Die Kragen sorgen dafür, dass sich die Achse leicht in die Bohrung des Distanzrohrs einfädeln lässt, denn sie verhindert das seitliche Versetzen des Distanzrohrs auf der linken Seite.
- Auch in Bild 165 ist die Einbaulage des Kragens zu erkennen. So ist leicht einzusehen, dass man nach der in Bild 165 gezeigten Methode nur dann Erfolg haben kann, wenn man mit dem Ausbau des rechten (im Bild unteren) Radlagers beginnt.

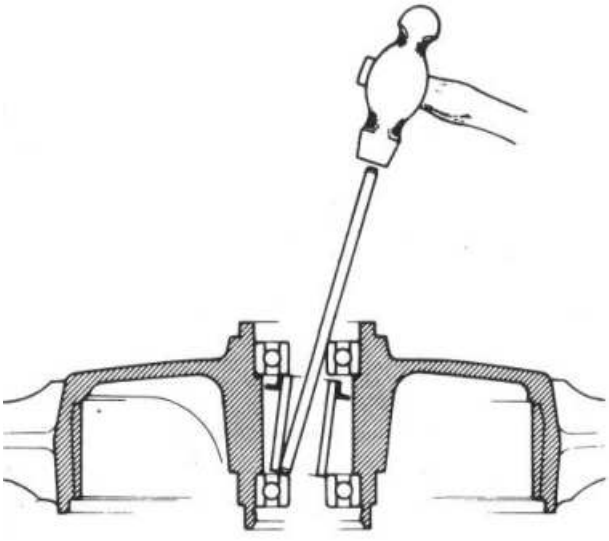


Bild 165
Prinzipbild zum Ausbau der Radlager

Die noch eingebaute Dichtung (3) kann zusammen mit dem Radlager ausgetrieben werden.

Neue Radlager werden mit Heisslagerfett eingesetzt. Dabei nur etwa zwei Drittel des zwischen den Kugeln befindlichen Hohlraums mit Fett füllen. Das gleiche gilt auch für den in der Nabe verbleibenden Hohlraum. Vollständig mit Fett gefüllte Lager und Radnaben laufen schwer und heizen sich auf.

Beim Einbau der Radlager Einbaurichtung beachten: geschlossene Seite muss nach aussen weisen. Dabei geht man so vor, dass die Lager über ihren Aussenring mit Hilfe eines passenden Rohrstücks in ihre Sitze getrieben werden. Meist findet sich unter den Stecknüssen eine für diesen Zweck passende. Auf keinen Fall darf ein Lager über seinen Innenring eingetrieben werden; es würde dabei mit Sicherheit Schaden nehmen.

- Beim Einsetzen der Distanzierungsbauteile auf die Einbaulage der Kragen achten: sie liegen immer an der Seite der Radnabe, von der aus später die Achse eingeführt wird.
- Als Hilfswerkzeug zum Einbau der Dichtringe eignet sich ebenfalls eine passende Stecknuss.

6.2 Hinterrad

Die Teile des Hinterrades sind in Bild 166 gezeigt.

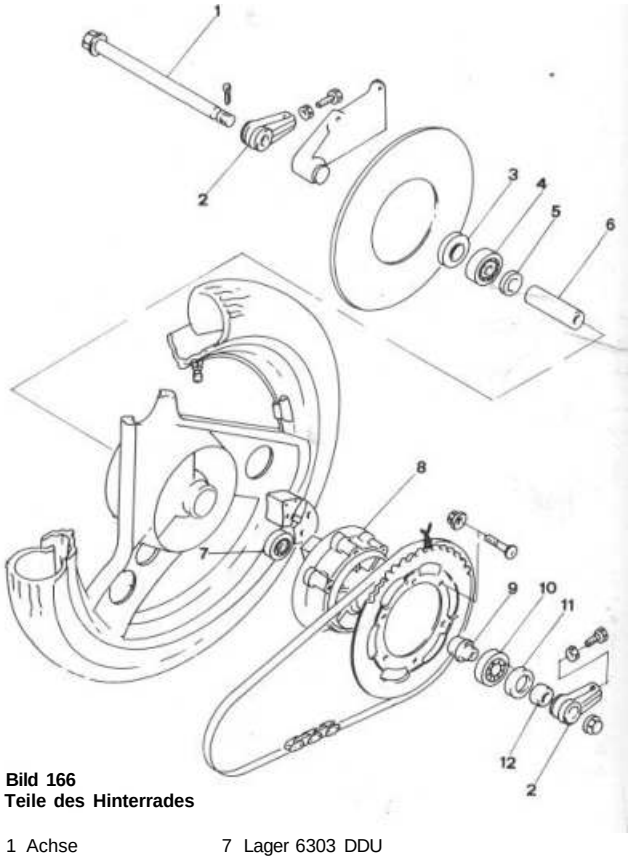


Bild 166
Teile des Hinterrades

1	Achse	7	Lager 6303 DDU
2	Kettenspanner	8	Kupplungsnabe
3	Öldichtung	9	Hülse
4	Lager 6303	10	Lager 6303 DDU
5	Distanzflansch	11	Öldichtung
6	Distanzhülse	12	Hülse

6.2.1 Ausbau

- Motorrad auf Mittelständer stellen und gegen seitliches Umfallen sichern.
- Beide Befestigungsschrauben des Bremssattels entfernen und Bremssattel abnehmen. So nach oben

festbinden, dass er die weiteren Arbeiten nicht behindert.
Von jetzt an darf das Hinterrad-Bremspedal nicht mehr betätigt werden, sonst werden die Bremsbelagplatten gegeneinander gepresst.
- Sicherungsmuttern am rechten und linken Kettenspanner sowie Einstellbolzen lösen.
- Splint aus der Radachse nehmen.
- Radmutter herausdrehen und abnehmen.
- Radachse herausziehen und Hinterrad sowie die weiteren auf der Achse angebrachten Teile abnehmen. Die Kette muss, um das Hinterrad auszubauen, nicht getrennt werden.'

6.2.2 Hinterrad überprüfen

Zuerst werden alle eventuellen Korrosionsspuren sorgfältig entfernt. Dann wird die Radachse überprüft. Rostspuren werden mit Schmirgelleinen entfernt. Dann wird die Achse über eine ebene Platte gerollt; sollte sie verbogen sein, lässt sich das so rasch feststellen. Eine verbogene Achse muss ersetzt werden.
Weitere Überprüfungsarbeiten siehe Kapitel 6.3.1.

6.2.3 Einbau

- Steckachse gründlich reinigen und einfetten.
- Antriebskette über das Kettenrad legen und Hinterrad in die Schwinge so einführen, dass die Bremsscheibe zwischen die Bremsklötze im Bremssattel zu liegen kommt.
- Achse einschieben und dabei die anderen Bauteile, wie Bundring, Kettenspanner usw., einfügen.
- Sicherstellen, dass die Nase (Drehmomentanschlag) richtig positioniert ist (Bild 167).

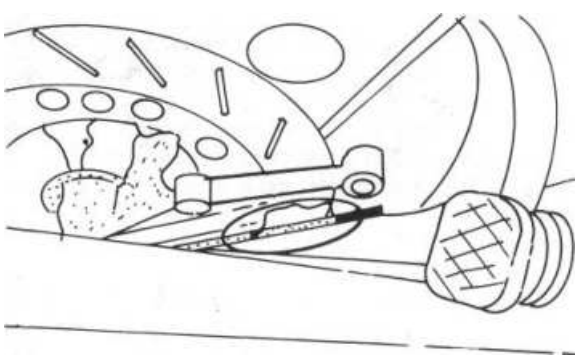


Bild 167
Drehmomentanschlag

Radmutter eindrehen und locker von Hand anziehen. Sicherungsmutter und Ketten-Einstellschrauben auf Kettenspanner einbauen.
Motorrad abbocken und durch Vor- oder Zurückschieben die strammste Stellung der Kette ermitteln. In dieser Stellung beide Einstellschrauben so lange gleichmässig anziehen, bis die Kette den vorgeschriebenen Durchhang (siehe Bild 157) hat.

- Auf beiden Seiten der Hinterradsehwinge die Stellung der Kerbe im Kettenspanner zur Strichmarkierung auf der Schwinggabel vergleichen. Die Strichmarkierung ermöglicht eine grobe Voreinstellung der Flucht des Hinterrades. Die Feineinstellung der Flucht erreicht man, indem man von hinten am Hinterrad vorbei zum Vorderrad peilt; siehe hierzu auch Bild 159. Wenn die Radflucht nicht stimmt, ist die Antriebskette einem hohen Verschleiss ausgesetzt.
- Nach der Einstellung die beiden Sicherungsmuttern des Kettenspanners anziehen.
- Die Hinterradachsmutter mit 105 Nm anziehen.
- Den Splint in die Hinterachsmutter einstecken. Falls der Mutternschlitz und die Ausbohrung nicht übereinstimmen, die Muttern ein wenig festziehen, so dass sich diese decken. Danach die Enden des Splintes gemäss Bild 160 umbiegen.
- Den Bremssattel befestigen, die Schrauben mit 35 Nm anziehen.

6.2.4 Radlager aus- und einbauen

Die nachfolgend beschriebenen Arbeiten können nur bei ausgebautem Rad ausgeführt werden. Es empfiehlt sich, die Bremsscheibe abzuschrauben, damit sie nicht zerkratzt wird.
- Aussenseite der Radnabe gründlich reinigen.
- Bild 166 zeigt den inneren Aufbau der Hinterradnabe. Für den Ausbau der Radlager ist es wichtig, dass man sich die Lage von Distanzrohr (6) und Distanzkragen (5) einprägt: Die Kragen sorgen dafür, dass sich die Achse leicht in die Bohrung des Distanzrohrs einfädeln lässt, denn sie verhindert das seitliche Versetzen des Distanzrohrs auf der linken Seite.
- Auch in Bild 165 ist die Einbaulage des Kragens zu erkennen. So ist leicht einzusehen, dass man nach der in Bild 165 gezeigten Methode nur dann Erfolg haben kann, wenn man mit dem Ausbau des rechten (im Bild unteren) Radlagers beginnt.
- Die noch eingebauten Dichtungen können zusammen mit dem Radlager ausgetrieben werden.
- Neue Radlager werden mit Heisslagerfett eingesetzt. Dabei nur etwa zwei Drittel des zwischen den Kugeln befindlichen Hohlraums mit Fett füllen. Das Gleiche gilt auch für den in der Nabe verbleibenden Hohlraum. Vollständig mit Fett gefüllte Lager und Radnaben laufen schwer und heizen sich auf.
- Beim Einbau der Radlager Einbaurichtung beachten: geschlossene Seite muss nach aussen weisen. Dabei geht man so vor, dass die Lager über ihren Aussenring mit Hilfe eines passenden Rohrstücks in ihre Sitze getrieben werden. Meist findet sich unter den Stecknüssen eine für diesen Zweck passende. Auf keinen Fall darf ein Lager über seinen Innenring eingetrieben werden; es würde dabei mit Sicherheit Schaden nehmen.
- Beim Einsetzen der Distanzierungsbauteile auf die Einbaulage der Kragen achten: sie liegen immer an der Seite der Radnabe, von der aus später die Achse eingeführt wird.
- Als Hilfswerkzeug zum Einbau der Dichtringe eignet sich ebenfalls eine passende Stecknuss.

6.3 Räder und Reifen

6.3.1 Räder überprüfen

- Räder auf Risse, Beschädigungen oder Verzug kontrollieren. Werden solche Schäden festgestellt, muss das Rad erneuert werden. Es kann sehr gefährlich werden, Instandsetzungsarbeiten an defekten Rädern vorzunehmen. Besonders wichtig ist eine Kontrolle der Räder nach längeren Pistenfahrten oder nach Fahrten auf holprigen Strassen.
- Rundlauf des Rades überprüfen. Dazu das Motorrad auf Mittelständer stellen und mit Holzklotz so abstützen, dass sich das zu prüfende Rad frei drehen lässt. Stift oder Schraubendreher so ansetzen, dass er von der Felge beim Drehen des Rades in mindestens einem Punkt berührt wird. Das Rad so lange weiterdrehen, bis sich der grösstmögliche Abstand zwischen Felge und Stift einstellt. Dieser ist das Mass des Seitenschlages; die Toleranzgrenze liegt bei 2,0 mm. Ist der Abstand grösser, muss das Radlagerspiel überprüft werden. Wenn dieses in Ordnung ist, muss das Rad erneuert werden.
- Radialspiel des Rades kontrollieren; der Grenzwert liegt bei 2,0 mm. Ist das ermittelte Mass grösser, muss zuerst das Radlagerspiel kontrolliert werden. Wenn dieses in Ordnung ist, muss das Rad erneuert werden.

6.3.2 Rad auswuchten

Unwucht eines Rades entsteht durch Höhenschlag oder durch ungleichmässige Masseverteilung in Reifen, Felge oder Bremsscheibe in der Radebene. Sie ist durch Auspendeln des an der Achse aufgehängten Rades leicht festzustellen und kann durch Gegengewichte ausgeglichen werden. Besonders am Vorderrad macht sich die Radunwucht unliebsam (und unter Umständen gefährlich) bemerkbar. Neben unangenehmem Hämmern ab etwa 80 km/h verursacht das nicht ausgewuchtete Rad eine höhere Belastung der Radlager. Gerade bei Motorrädern mit ihren grossen Raddurchmessern, können bei hohen Geschwindigkeiten die durch Unwucht entstehenden Kräfte sehr hohe Werte erreichen. Im übrigen trägt ein sorgfältig ausgewuchtetes Rad auch zum Fahrkomfort bei.

Das Auswuchten des Hinterrades ist wenig sinnvoll, weil es nur eine relativ geringfügige Auswirkung auf das Fahrverhalten des Motorrades hat.

Das Auswuchten eines Rades wird (in einer dafür eingerichteten Spezialwerkstatt) mit Hilfe einer Auswuchtvorrichtung bei eingebauten Bremsscheiben wie folgt durchgeführt:

- Rad in den Auswuchtbock einspannen und in Drehung versetzen. Rad auspendeln lassen.
- Gegenüber der schwersten Stelle, die nun unten liegt, das entsprechende Auswuchtgewicht anbringen. Dazu Reifen-Luftdruck etwas ablassen, Reifenflanke etwas vom Felgenhorn abdrücken und die Haltelasche des Gewichts zwischen Reifen und Felge eindrücken (Bild 168).

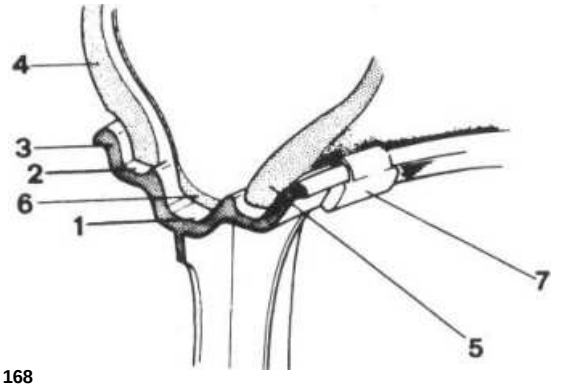


Bild 168
Tiefbettfelge mit Reifen und Schlauch

1 Tiefbett der Felge
2 Felgenschulter
3 Felgenhorn
4 Reifen
5 Reifenwulst mit Stahldrahteinlage
6 Schlauch
7 Auswucht-Gewicht

Es sollen nur die Auswuchtgewichte von Yamaha verwendet werden, die genau in die Felgen passen.

- Ein sorgfältig und korrekt ausgewuchtetes Rad muss in jeder beliebigen Stellung stehen bleiben, soll also nicht mehr auspendeln.

6.3.3 Reifen prüfen

- Sichtprüfung auf Risse und Schnitte vornehmen und eingeklemmte Steine und Fremdkörper entfernen. Aufblähungen deuten auf Schäden an der Karkasse. Wenn diese nicht unbedeutend sind, muss der Reifen aus Sicherheitsgründen ersetzt werden.
- Profiltiefe des Reifens mit Tiefenlehre messen. Spätestens wenn eine Profiltiefe von 1,0 mm erreicht ist, muss der Reifen ersetzt werden. Ein abgefahrener Reifen ist auch erheblich defektanfälliger.
- Reifen-Luftdruck stets auf dem vorgeschriebenen Wert halten. Bei abweichendem Luftdruck werden die Fahreigenschaften beeinträchtigt, und der Reifen nützt sich ungleichmässig ab. Der Luftdruck soll immer bei kaltem Reifen gemessen werden. Bei warmgefahrenen Reifen steigt er infolge der höheren Temperatur, deshalb darf aus warmen Reifen keine Luft abgelassen werden, wenn der Messwert scheinbar zu hoch ist. Die Drucksteigerung in warmen Reifen schadet den Reifen nicht.

  Vorgeschriebener Reifen-Luftdruck:

	vorn	*hinten*
- Bis 90 kg Last	1,8 kg/cm^2	2,0 kg/cm^2
- 90 kg bis Maximallast	2,0 kg/cm^2	2,3 kg/cm^2
- Hochgeschwindigkeitsfahrt	2,0 kg/cm^2	2,3 kg/cm^2

6.3.4 Reifenwechsel

Alle Yamaha XJ 600 sind serienmässig mit Leichtmetallfelgen für schlauchlose Reifen ausgerüstet. Luftschläuche dürfen nicht montiert werden, weder zu schlauchlosen Reifen noch zu eventuellen Schlauchreifen.

Leichtmetallfelgen können beim Reifenwechsel durch unsachgemässe Behandlung leicht beschädigt werden. Laien wird deshalb empfohlen, einen Reifenwechsel durch eine entsprechend ausgerüstete Werkstatt vornehmen zu lassen.

Es dürfen nur schlauchlose Reifen in der vorgeschriebenen Grösse und Qualität bezogen werden:

Vorn:

- Yokohama F 202 90/90-18
- Michelin A 48 TL 90/90-18

Hinten:

- Yokohama R 202 110/90-18
- Michelin M 48 TL 110/90-18

Wechsel eines Reifens geht wie folgt vor sich:

- Das entsprechende Rad ausbauen und die Bremsscheibe/n entfernen.
- Falls der bisherige Reifen wieder montiert werden soll, Stellung des Reifens zum Ventil mit Kreide anzeichnen, damit er wieder in die gleiche Lage kommt.
- Luft durch Herausschrauben des Ventileinsatzes ablassen.
- Reifenwulste und Felgenhörner an beiden Seiten mit Seifenlösung oder speziellem Reifenschmiermittel schmieren, damit die Reifenwulste besser von den Felgenschultern gleiten. Auf keinen Fall darf Mineralöl oder Benzin verwendet werden, der Reifengummi würde davon angegriffen.
- Reifenwulste an beiden Seiten von der Felgenschulter in das Felgenbett drücken. Am schonendsten erfolgt diese Arbeit mit dem in Bild 168a gezeigten Abdrückwerkzeug.
- Felgenschoner beidseits des Ventils ansetzen wie Bild 169 zeigt. Auch Felgenschoner und Montierhebel mit Seifenlösung oder Reifenschmiermittel versehen. Die Felgen müssen unbedingt geschützt werden, sonst werden sie beim Ansetzen der Montierhebel beschädigt.

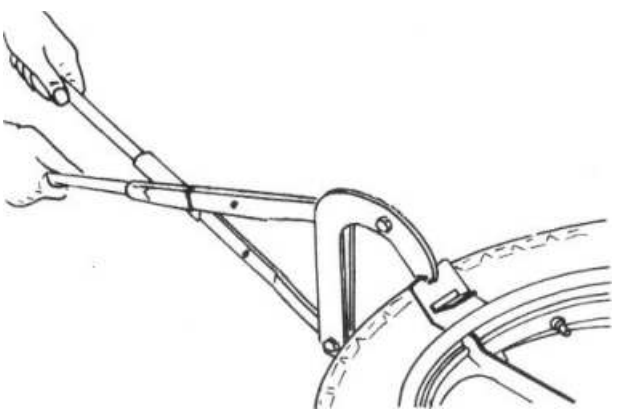


Bild 168a
Abdrückwerkzeug für schlauchlose Reifen

Prüfen, ob der Reifenwulst auf dem ganzen Umfang, aber vor allem gegenüber dem Ventil, richtig im Felgenbett sitzt.

Auf dem Reifen gegenüber dem Ventil stehend den Reifenwulst beim Ventil über das Felgenhorn hebeln, wie Bild 169 zeigt. Dabei soll keine Gewalt angewendet werden. Wenn sich der Reifenwulst nicht über das Felgenhorn heben lässt, liegt der Reifen gegenüber dem Ventil nicht richtig im Felgenbett. Beim Umgang mit den Montierhebeln sehr sorgfältig darauf achten, dass das Felgenhorn nicht zerkratzt und der Reifenwulst nicht beschädigt wird, sonst kann der Reifen undicht werden.

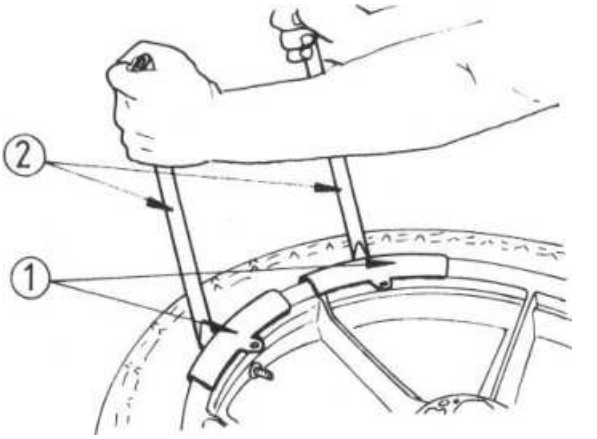


Bild 169
Felgenschoner (1) einsetzen und die Montierhebel (2) anbringen

- Wenn das erste Stück des Reifenwulstes über das Felgenhorn gehoben ist, lässt sich der Reifen am restlichen Umfang leicht nachziehen.
- Das Rad umdrehen und den zweiten Reifenwulst in gleicher Weise über das gleiche Felgenhorn hebeln.
- Falls der Reifen wegen Luftverlustes abgenommen wurde, muss er sorgfältig auf Beschädigungen untersucht werden. Falls der Reifen nur einen kleinen Durchstich (unter 3 mm Durchmesser) und sonst keine Schäden aufweist, kann er repariert werden. Ist der Durchstich oder der Riss grösser als 3 mm; sind zwei Durchstiche innerhalb von 40 cm vorhanden; weist der Reifen drei oder mehr Durchstiche auf oder ist die Reifenflanke beschädigt, dann muss der Reifen ersetzt werden.
- Für die Reifenreparatur soll nur ein Reparaturpilz von der Innenseite her einvulkanisiert werden. Reparaturverfahren, die nur von der Aussenseite her ohne Reifendemontage arbeiten, sind zu wenig sicher und deshalb abzulehnen.
- Den Reifen bei der Defektstelle etwas auseinanderspreizen und die Defektstelle mit einem möglichst kleinen Bohrer (in jedem Fall unter 3 mm 0) von der Reifeninnenseite her sauber aufbohren und dabei darauf achten, dass der Defekt nicht vergrössert wird.
- Umgebung der Defektstelle mit einem Lösungsmittel reinigen und trocknen lassen.
- Reparaturpilz (z.B. Tip top Combi) verkehrt, das heisst mit dem Stiel zur Achse, ansetzen und den Umfang mit Kreide anzeichnen. Keinen Bleistift verwenden, der Graphit hindert den Gummi am Vulkanisieren.
- Eine etwas grössere als die angezeichnete Fläche von Hand oder mit der Bohrmaschine schmirgeln und den Schmirgelstaub entfernen. Die geschmirgelte Fläche reinigen.
- Bohrung reichlich mit Vulkanisierlösung versehen, und mit sauberen Fingern eine dünne Schicht Vulkanisierlösung auf der geschmirgelten Fläche verte-

len. Die Reparaturstelle hochhalten, damit das Lösungsmittel besser verdunstet, und etwa zehn Minuten lang ablüften lassen.
- Unterdessen den Schutzschlauch vom Schaft des Reparaturpilzes abziehen und den Schutzbelag von der Pilzfläche entfernen. Eine dünne Schicht Vulkanisierlösung auf die Klebefläche des Pilzes auftragen, ohne sie mit den Fingern zu berühren.
- Schaftende durch den Einzugdraht ziehen und den unteren Teil des Schaftes mit etwas Vulkanisierlösung versehen, damit der Schaft leicht durch das Loch gleitet.
- Schaft am Draht durch das Loch ziehen, ohne den Pilz zu drehen, bis der Pilz fest auf der Reifeninnenseite aufliegt.
- Pilz von der Mitte nach aussen streichend in vielen nahe beieinanderliegenden Zügen möglichst fest andrücken.
- Überstehenden Teil des Stiels bündig mit der Lauffläche abschneiden.
- Vor dem Aufziehen des Reifens die Felge auf Beschädigungen prüfen und reinigen. Insbesondere muss die Felgenschulter, die zusammen mit dem Reifenwulst gegen Luftverlust abdichtet, völlig sauber und fehlerfrei sein. Nötigenfalls kann die Felge mit feinem Poliertuch gereinigt werden.
- Ein älteres Ventil soll ersetzt werden. Befestigungsmutter und Gegenmutter je mit 1,5 Nm anziehen.
- Felgenhörner, Felgenschoner, Reifenwulste und Montierhebel mit Seifenlösung oder einem Reifenschmiermittel versehen.
- Am Hinterreifen ist die Drehrichtung durch einen Pfeil angegeben. Diese Laufrichtung muss eingehalten werden. An neuen Reifen ist die leichteste Stelle mit einem gelben Punkt an der Reifenflanke angegeben. Dieser gelbe Punkt bzw. die vor dem Ausbau angebrachte Kreidemarke muss beim Ventil liegen.
- Felgenschoner beidseits des Ventils am Felgenhorn ansetzen.
- Reifenwulst gegenüber dem Ventil beginnend auf einem möglichst grossen Teil des Umfanges über das Felgenhorn heben und tief in das Felgenbett drücken. Um das letzte Wulststück beim Ventil über das Felgenhorn zu heben, benötigt man die Montierhebel. Unter den Montierhebeln immer die Felgenschoner anbringen, sonst wird die Felge beschädigt. Keine Gewalt anwenden; wenn Schwierigkeiten auftreten, liegt der Reifenwulst nicht richtig im Felgenbett.
- Zweiten Reifenwulst in gleicher Weise montieren.
- Reifenwulste und Felgenschultern mit Seifenlösung und einem Reifenschmiermittel versehen, damit sich der Reifen beim Aufpumpen richtig in die Felge setzt.
- Felge mit Reifen zentrieren, Ventileinsatz montieren und Reifen mit Druckluft aufpumpen. Dabei darf ein Druck von 4 bar auf keinen Fall überschritten werden, sonst kann der Reifen platzen.
- Die Reifenflanke ist mit einer feinen Rippe versehen, die parallel zum Felgenhorn verlaufen muss. Ist dies nicht der Fall, muss die Luft abgelassen, Reifenflanken und Felge nochmals geschmiert und der Reifen wieder aufgepumpt werden.
- Reifen vorerst etwas über den vorgeschriebenen Druck aufpumpen und auf Luftverlust prüfen, entweder durch teilweises Eintauchen in Wasser oder mit Schwamm und Seifenlösung.
- Luftdruck auf den vorgeschriebenen Wert bringen.
- Rad auswuchten.

6.4 Vorderradbremsanlage

Die Teile der Vorderradbremsanlage sind in Bild 170 gezeigt.

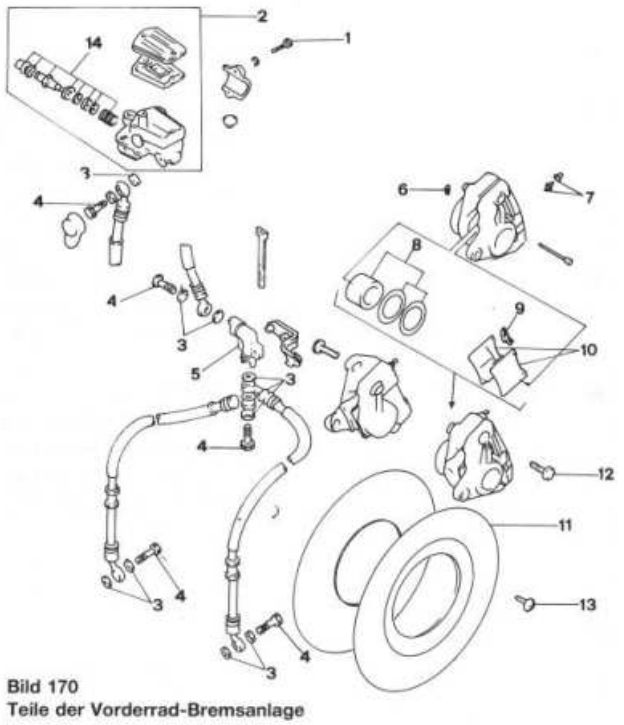


Bild 170
Teile der Vorderrad-Bremsanlage

1 Schraube (8,5 Nm)	8 Bremssattelkolben
2 Hauptbremszylinder	9 Feder der Bremsbelagplatte
3 Kupferscheibe	10 Bremsbelagplatten
4 Hohlschraube	11 Bremsscheiben
5 Schraube	12 Schraube (35 Nm)
6 Sprengring	13 Schraube (20 Nm)
7 Entlüftungsschraube	14 Hauptbremszylindersatz

6.4.1 Wichtige Allgemeinregeln

Ein Zerlegen der Bremsscheibenkomponenten wird nur in den seltensten Fällen notwendig sein. Folgende Punkte sind dabei unbedingt zu beachten:
- Teile der Bremsanlage nur zerlegen, wenn das unbedingt erforderlich ist.
- Wer keine Erfahrung und Kenntnisse im Umgang mit Scheibenbremssystemen hat, sollte solche Arbeiten einer Werkstatt überlassen. Denn vom richtigen Funktionieren der Bremsen hängt nicht nur das eigene Leben, sondern auch das der anderen Verkehrsteilnehmer ab.
- Innere Teile der Bremsanlage dürfen niemals mit Lösungsmittel in Kontakt gebracht werden. Zum Reinigen der Teile ist saubere Bremsflüssigkeit zu verwenden.

- Bremsflüssigkeit ist ätzend und giftig und deshalb von Haut und Augen sowie von lackierten Oberflächen und Plastikteilen fernzuhalten.
- Niemals hydraulische Anschlüsse abtrennen, da sonst das ganze Bremssystem entleert, zerlegt und gesäubert werden muss, bevor es nach dem Zusammenbau wieder mit Bremsflüssigkeit gefüllt werden kann und nach ordnungsgemässer Entlüftung wieder einsatzbereit ist.

6.4.2 Bremsbelagstärke überprüfen

An jedem Bremsklotz ist eine Verschleissanzeige angebracht, um die Überprüfung der Stärke der Bremsklötze zu erleichtern. Mit Hilfe dieser Anzeigen kann eine Kontrolle vorgenommen werden, ohne die Bremsklötze ausbauen zu müssen.
Zur Überprüfung der Belagstärke Bremshebel niederdrücken und die Verschleissanzeige kontrollieren (Bild 171). Wenn diese schon fast mit der Bremsscheibe in Berührung ist, müssen die Bremsklötze erneuert werden (siehe Kapitel 6.4.3).

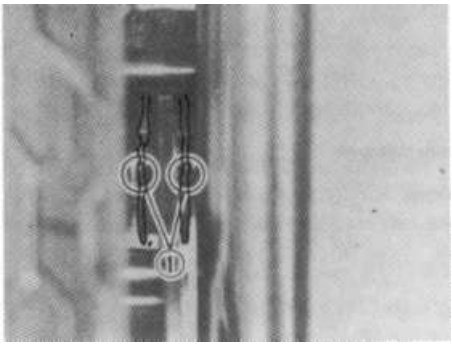


Bild 171
Verschleissanzeige (1) an der Vorderradbremse

6.4.3 Bremsbeläge austauschen

Zum Austausch der Bremsbeläge braucht der Bremssattel nicht ausgebaut zu werden. Auch müssen keine Bremsleitungen abgeschlossen werden, so dass nachträgliches Entlüften entfällt.
- Kunststoffdeckel am Bremssattel (siehe Bild 170) mit Schraubenzieher abhebein.
- Sicherungsklemmen abnehmen und Sicherungsstifte herausziehen.
- Bremsbelagplattenfeder entfernen.
- Bremsbelagplatten entfernen.

Auch wenn nur ein Bremsbelag bis auf die Verschleissgrenze abgenutzt ist, müssen sämtliche Beläge der beiden Vorderrad-Bremssättel erneuert werden. Alle anderen Massnahmen hätten ungleichmässiges Ziehen der Bremsen zur Folge, was die Verkehrssicherheit in höchstem Masse gefährden würde.
Neben dem Erneuern der Bremsbeläge sind auch die Sicherungsklemmen, die Sicherungsstifte und Bremsbelagplattenfeder zu ersetzen.
- Bremssattelschacht mit einem Pinsel entstauben.
- Kolben mit Handkraft in den Zylinder hineindrücken. Dabei steigt der Flüssigkeitsspiegel im Vorratsbehälter an.
- Neue Bremsbeläge einsetzen.
- Die verbleibenden Arbeiten in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus durchführen. Die Bremsbelagplattenfeder ist mit einer längeren Lasche in Drehrichtung der Bremsscheibe weisend einzubauen.

6.4.4 Vorderradbremse einstellen

Das Spiel am Ende des Vorderrad-Bremshebels sollte 5-8 mm betragen (siehe Bild 172).

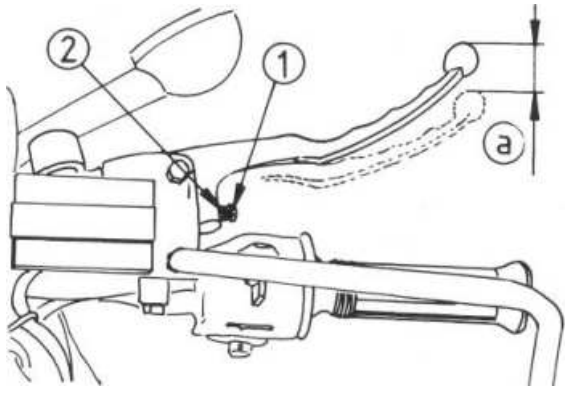


Bild 172
Vorderradbremse einstellen

1 Einstellschraube a = 5-8 mm
2 Sicherungsmutter

- Sicherungsmutter am Bremshebel lösen.
- Einstellschraube so drehen, dass die Bewegung des Bremshebels am Ende des Hebels vor der Berührung der Einstellschraube mit dem Zylinderkolben 5-8 mm beträgt.
- Nach der Einstellung Sicherungsmutter festziehen.
- Richtiges Funktionieren der Vorderradbremse kontrollieren. Wenn beim Betätigen des Bremshebels ein weiches oder schwammiges Gefühl festgestellt wird, dann könnte sich Luft im Bremssystem befinden. Dann muss die Bremsanlage entlüftet werden (siehe Kapitel 6.4.11).

6.4.5 Bremssattel überholen

Der Bremssattel wird wie folgt zerlegt:
- Bremsschlauch von Bremssattel abziehen. Bremsflüssigkeit aus Bremssattel in Behälter ablaufen lassen.
- Offenes Schlauchende in Behälter führen und alte Bremsflüssigkeit durch Ziehen des Bremshebels vorsichtig herauspumpen.
- Befestigungsschrauben des Bremssattels lösen und zusammen mit dem Sattel abnehmen.
- Bremsklötze ausbauen (Kapitel 6.4.3).
- Haltering und Staubschutzdichtung entfernen.
- Mit Druckluft, die durch die Bremsschlauchöffnung zugeführt wird, Kolben aus Bremssattel pressen. Kolben mit Tuch abdecken, damit er nicht herausfliegen kann, was zu Verletzungen führen könnte.

Niemals versuchen, Kolben mit Stemmwerkzeug auszubauen; dabei würde der Bremssattel unweigerlich beschädigt.

Die einzelnen Teile wie folgt überprüfen:

- Bremssattelkolben erneuern, wenn er zerkratzt ist.
- Bremsbelagplatten kontrollieren. Wenn Verschleissgrenze von 0,5 mm überschritten ist, müssen die Bremsbeläge (alle) erneuert werden (Bild 173). Die gleichzeitig mit den Belägen auszutauschenden Teile sind in Kapitel 6.4.3 aufgeführt.

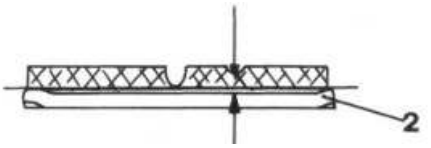


Bild 173
Bremsbelag kontrollieren

1 Grenzwert 0,5 mm 2 Verschleissanzeige

- Kolbendichtung und Staubschutzdichtung erneuern. (Sie müssen auf jeden Fall alle zwei Jahre ausgetauscht werden.)

Der Zusammenbau des Bremssattels wird wie folgt durchgeführt:

- Sämtliche inneren Teile des Bremssattels mit sauberer Bremsflüssigkeit reinigen. Wenn sie eingebaut werden, sind sie nochmals mit sauberer Bremsflüssigkeit einzuschmieren.
- Kolben und Dichtungen einbauen.
- Bremsbeläge einbauen (siehe dazu Kapitel 6.4.3).
- Bremssattel montieren, Befestigungsschrauben mit 35 Nm anziehen.
- Bremsschlauch aufstecken, Schrauben mit 26 Nm anziehen.
- Bremsflüssigkeit einfüllen und Anlage gemäss Kapitel 6.4.11 entlüften.

6.4.6 Geber-Bremszylinder überholen

Der Geber-Bremszylinder wird (siehe Bild 174) wie folgt ausgebaut und zerlegt:

- Bremslichtschalter am Bremshebel abnehmen.
- Bremsschlauch am Geber-Bremszylinder abnehmen und so festbinden, dass keine Bremsflüssigkeit auslaufen kann. Öffnung der Bremsleitung zustopfen, damit keine Fremdkörper eindringen können.
- Bremshebel und Hebelfeder abnehmen.
- Geber-Bremszylinder vom Lenkerrohr abnehmen.
- Kappe (7) vom Geber-Bremszylinder abnehmen und Bremsflüssigkeit in einen Behälter leeren.
- Staubmanschette (4) abnehmen.
- Sprengring (5) entfernen.
- Geber-Bremszylindersatz (4) ausbauen.

Sitz des Geber-Bremszylindersatzes im Gehäuse überprüfen. Falls Kratzer oder Risse festgestellt werden, muss der Geber-Bremszylinder ersetzt werden. Alle Kanäle mit frischer Bremsflüssigkeit durchspülen und reinigen.

Zusammen- und Einbau erfolgen (siehe Bild 174) wie folgt:

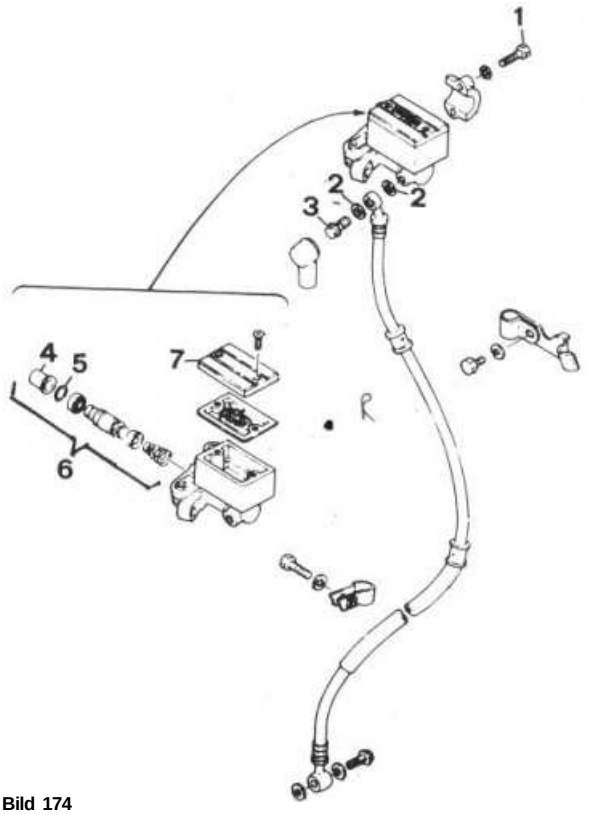


Bild 174
Teile des Hauptbremszylinders

1 Befestigungsschraube
2 Kupferscheiben
3 Schraube (26 Nm)
4 Staubmanschette
5 Sprengring
6 Hauptbremszylindersatz
7 Kappe

- Geber-Bremszylinder einsetzen. Darauf achten, dass die Zylindermanschette mit dem grösseren Lippendurchmesser zuerst eingebaut wird. Aufpassen, dass weder Kolben noch Manschette zerkratzt werden.
- Kappe auf den Geber-Bremszylinder montieren.
- Geber-Bremszylinder einbauen, Befestigungsschrauben mit 8,5 Nm anziehen.
- Bremshebel mit Hebelfeder sowie Bremslichtschalter montieren.
- Bremsschlauch am Geber-Bremszylinder anschliessen, Schraube mit 26 Nm anziehen. Kupferscheiben nicht vergessen!
- Behälter mit Bremsflüssigkeit füllen.
- Bremsanlage entlüften (Kapitel 6.4.11).

6.4.7 Bremsscheiben

Beim Wechsel der Bremsbeläge sollte auch der Zustand der Bremsscheiben überprüft werden. Diese dürfen keine starken Riefen aufweisen, sonst müssen sie in einer Werkstatt übergedreht werden. Wenn die Bremsscheibendicke geringer als 4,0 mm ist, muss die Scheibe ersetzt werden. Das auch dann, wenn der Seitenschlag den maximal zulässigen Wert von 0,15 mm überschreitet. Der Seitenschlag muss mit Hilfe einer Messuhr kontrolliert werden. Diese wird so an der Vordergabel angebracht, dass die Fühler auf der Scheibe aufliegen. Dann

Bremsscheibe durchdrehen und Anzeige an der Messuhr ablesen.
Der Ausbau einer Bremsscheibe ist eine einfache Angelegenheit. Bei ausgebautem Vorderrad werden lediglich die zwölf Befestigungsbolzen gelöst und die Scheibe abgenommen.

6.4.8 Bremsanlage überprüfen

Einwandfreier Zustand der Bremsanlage ist für die Sicherheit des Motorradfahrers von grösster Bedeutung. Deshalb sollte die gesamte Bremsanlage jedes halbe Jahr eingehend überprüft werden:

- Bremsschläuche und Bremsleitungen einer eingehenden Sichtkontrolle unterziehen. Leitungen, die von Rost befallen sind, müssen sofort ersetzt werden. Schläuche, die porös geworden sind, ebenso. Wer weiter damit fährt, riskiert sein Leben, denn poröse Bremsschläuche können plötzlich beim Bremsen platzen.
- Schraubverbindungen zwischen Schläuchen, Leitungen und Bremselementen überprüfen; sie müssen absolut fest und dicht sein. Ist irgendwo Bremsflüssigkeit durchgesickert, so ist sofort die Ursache zu ermitteln und für Abhilfe zu sorgen.
- Aus Sicherheitsgründen sollten die Bremsschläuche spätestens alle vier Jahre erneuert werden. Porosität ist von aussen nicht immer sichtbar!

6.4.9 Bremsflüssigkeit nachfüllen

Der Stand der Bremsflüssigkeit im Reservoir des Geber-Bremszylinders - dieser befindet sich am rechten Lenkergriff - sollte regelmässig geprüft werden, am besten vor jeder Fahrt (Bild 175). Durch Verschleiss der Bremsbeläge nimmt der Stand der Bremsflüssigkeit langsam ab. Wenn die Flüssigkeit bis zur unteren Niveaumarke abgesunken ist, wird Nachfüllen unbedingt erforderlich. Dabei wie folgt vorgehen:

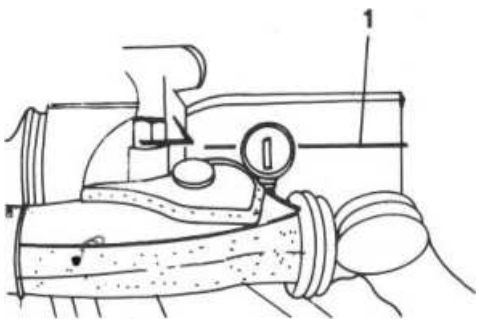


Bild 175
Unteres Niveau (1) des Bremsflüssigkeitsstandes

- Motorrad auf Mittelständer stellen.
- Lenker so fixieren, dass der Vorratsbehälter des Geber-Bremszylinders waagrecht steht.
- Vorratsbehälter mit trockenem Tuch säubern. Grössere Verunreinigungen können mit Spiritus entfernt werden.
- Deckel des Vorratsbehälters abnehmen.
- Bremsflüssigkeit (DOT 3) nachfüllen. Darauf achten, dass keine Bremsflüssigkeit verschüttet wird; sie ist giftig und wirkt ätzend. Auch dürfen unter keinen Umständen Schmutzpartikel in die Flüssigkeit und damit in das Bremssystem gelangen; das würde Kanäle und Leitungen verstopfen und die Bremsfunktion gefährden.
- Deckel und Dichtung des Flüssigkeitsbehälters mit Spiritus reinigen. Belüftungsbohrung von innen mit Druckluft freiblasen (Fahrradpumpe genügt). Danach Teile wieder montieren.
- Stand der Bremsflüssigkeit am Schauloch nochmals kontrollieren (Bild 175).

6.4.10 Bremsflüssigkeit erneuern

Die Bremsflüssigkeit besteht aus Polyäthylenglykol und -derivaten und aus Polyglykoläther. Es handelt sich also um kein Mineralölprodukt, sondern um ein Gemisch aus synthetisch erzeugten Chemikalien. Es hat die Eigenschaft, hygroskopisch zu sein, d.h. es nimmt über die Entlüftungsbohrung im Vorratsbehälter Luftfeuchtigkeit auf. Dadurch verringert sich der Siedepunkt der Bremsflüssigkeit, so dass bereits nach ein paar scharfen Bremsmanövern Dampfblasen entstehen, die ihrerseits die Eigenschaft haben, komprimierbar zu sein. Das beeinträchtigt die Funktion der Bremsanlage entscheidend und kann im Extremfall sogar deren totalen Ausfall zur Folge haben.
Deshalb muss die Bremsflüssigkeit unbedingt einmal pro Jahr gewechselt werden und immer auch dann, wenn die Bremsanlage zerlegt wurde. Dabei bietet sich gute Gelegenheit, das hydraulische System gründlich durchzuspülen.

- Motorrad auf Mittelständer stellen.
- Lenker so fixieren, dass der Vorratsbehälter mit der Bremsflüssigkeit waagrecht steht.
- Vorratsbehälter mit trockenem Tuch säubern. Stärkere Verunreinigungen können mit Spiritus entfernt werden.
- Staubkappe an der Entlüfterschraube des Bremssattels abnehmen.
- Auf Entlüfterschraube (7 in Bild 170) durchsichtigen Schlauch aus Kunststoff mit entsprechendem Durchmesser aufstecken.
- Anderes Ende des Kunststoffschlauchs in ein geeignetes Gefäss führen.
- Mit Gabelschlüssel Entlüfterschraube öffnen und Handbremshebel so lange betätigen, bis alle Bremsflüssigkeit herausgedrückt ist.
- Gleichen Vorgang am anderen Bremssattel der Vorderradbremse wiederholen.
- Deckel des Vorratsbehälters zusammen mit Dichtung abnehmen.
- Vorratsbehälter mit frischer Bremsflüssigkeit (DOT 3) füllen.
- Beide Entlüftungsschrauben an Bremssätteln öffnen.
- Handbremshebel so lange betätigen, bis am Kunststoffschlauch saubere Bremsflüssigkeit austritt. Nötigenfalls nochmals etwas Bremsflüssigkeit nachfüllen, um das ganze System gründlich durchzuspülen.
- Entlüfterschrauben wieder schliessen.
- Vorratsbehälter wieder mit Bremsflüssigkeit füllen.
- Bremsanlage entlüften (Kapitel 6.4.11).

- Verbleibende Arbeiten in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus.

6.4.11 Bremsanlage entlüften

Wenn sich die Bremse weich und schwammig anfühlt und erst nach mehrmaligem Betätigen reagiert, muss angenommen werden, dass sich Luft im Bremssystem befindet. Dann muss die Bremsanlage entlüftet werden. Dies muss auch durchgeführt werden, wenn das hydraulische System an irgend einer Stelle geöffnet wurde.

- Motorrad auf Mittelständer stellen.
- Lenker so fixieren, dass Vorratsbehälter des Hauptbremszylinders waagrecht steht.
- Vorratsbehälter mit sauberem Tuch reinigen. Stärkere Verunreinigungen mit Spiritus entfernen.
- Deckel des Vorratsbehälters samt Dichtung abnehmen; beide Teile gut reinigen.
- Vorratsbehälter ganz mit Bremsflüssigkeit (DOT 3) auffüllen.
- Sauberes Glas zur Hälfte mit Bremsflüssigkeit auffüllen.
- Staubschutzkappe von der Entlüfterschraube des Bremssattels (links und rechts) abnehmen.
- Durchsichtigen Kunststoffschlauch auf Entlüfterschraube stecken (an beiden Bremssätteln!)
- Anderes Ende der Kunststoffschläuche in das Glas mit der Bremsflüssigkeit führen.
- Mit Gabelschlüssel beide Entlüfterschrauben öffnen.
- Handbremshebel mehrmals langsam anziehen und wieder loslassen. Die mit Luft durchsetzte Bremsflüssigkeit entweicht über die Schläuche in das Glas. Am Schluss den Handbremshebel bis zum Anschlag durchziehen und dort halten.
- Entlüfterschrauben schliessen und dann den Bremshebel loslassen.
- Diesen Vorgang so lange wiederholen, bis keine Luftblasen mehr aus dem Kunststoffschlauch austreten. Darauf achten, dass beim Entlüftungsvorgang der Kunststoffschlauch nicht aus der Bremsflüssigkeit im Glas rutschen kann, sonst müsste die ganze Arbeit von vorn begonnen werden. Ständig Bremsflüssigkeit nachfüllen, der Behälter darf nicht leer werden!
- Nach erfolgter Entlüftung ist die ganze Anlage wieder betriebsbereit.

Einmal gebrauchte Bremsflüssigkeit unter keinen Umständen wieder verwenden. Auch versteht sich, dass zu den beschriebenen Arbeiten eine Hilfsperson zur Verfügung stehen muss.

6.5 Hinterrad-Bremsanlage

Die Teile der Hinterrad-Bremsanlage sind in Bild 176 gezeigt. Über die wichtigsten Regeln im Umgang mit Scheiben-Bremsanlagen orientiert Kapitel 6.4.1.

6.5.1 Bremsbelagstärke überprüfen

An jedem Bremsklotz ist eine Verschleissanzeige angebracht, um die Überprüfung der Bremsklotzstärke zu erleichtern. Mit Hilfe dieser Anzeigen kann eine Kontrolle erfolgen, ohne die Bremsklötze auszubauen.
Zur Überprüfung der Belagstärke das Hinterrad-Bremspedal niederdrücken und die Verschleissanzeige kontrollieren (Bild 177). Wenn diese schon fast mit der Bremsscheibe in Berührung kommt, müssen die Bremsklötze erneuert werden (siehe Kapitel 6.5.2).

6.5.2 Bremsbeläge austauschen

Zum Austausch der Bremsbeläge muss der Bremssattel nicht ausgebaut werden. Auch müssen keine Bremsleitungen abgeschlossen werden, so dass kein nachträgliches Entlüften der Bremsanlage notwendig ist.

- Kunststoffdeckel am Bremssattel (siehe Bild 176) mit Schraubenzieher abhebein.
- Sicherungsklemmen abnehmen und Sicherungsstifte der Bremsbeläge herausziehen.
- Bremsbelagplatten-Feder entfernen.
- Bremsbelagplatten herausnehmen.

Auch wenn nur ein Bremsbelag bis auf die Verschleissgrenze abgenutzt ist, müssen sämtliche Beläge des Bremssattels erneuert werden. Alle anderen Massnahmen hätten ein ungleichmässiges Ziehen der Bremsen zur Folge, was die Verkehrssicherheit gefährden würde.
Ausser dem Erneuern der Bremsbeläge sind auch die Sicherungsklemmen, die Sicherungsstifte und die Bremsbelagplattenfeder zu ersetzen.

- Den Bremssattelschacht mit Pinsel entstauben.
- Kolben mit Handkraft in den Zylinder hineindrücken. Dabei steigt der Flüssigkeitsspiegel im Vorratsbehälter an.
- Neue Bremsbeläge einsetzen,
- Bremsbelagplattenfeder mit der längeren Lasche in Drehrichtung der Bremsscheibe weisend einbauen.
- Die Sicherungsstifte einsetzen und die Sicherungsklemmen anbringen.
- Den Kunststoffdeckel auf den Bremssattel montieren.

6.5.3 Hinterradbremse einstellen

Das Hinterrad-Bremspedal ist richtig eingestellt, wenn seine Oberfläche 30 mm unterhalb der Fussrasten-Oberseite liegt (siehe Bild 178). Wenn das Spiel nicht mehr stimmt, ist - bevor eine Einstellung vorgenommen wird - die Hinterrad-Bremsanlage einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Wenn keine unmittelbaren Ursachen für das falsche Spiel zu ermitteln sind (diese müssten allenfalls behoben werden), kann das Bremspedal wie folgt eingestellt werden:

- Rechte Seitenabdeckung entfernen (ist zwar nicht unbedingt notwendig, schafft aber mehr Raum zum Arbeiten).
- Sicherungsmutter des Einstellers lösen.
- Einsteller drehen, bis die gewünschte Pedalhöhe erreicht ist.
- Sicherungsmutter wieder festziehen.
- Rechte Seitenabdeckung, falls ausgebaut, wieder montieren.

Nach der Einstellung der Bremspedalhöhe Ende des Einstellers durch Bohrung des Halters kontrollieren. Das Ende des Einstellers muss in dieser Bohrung sichtbar sein.

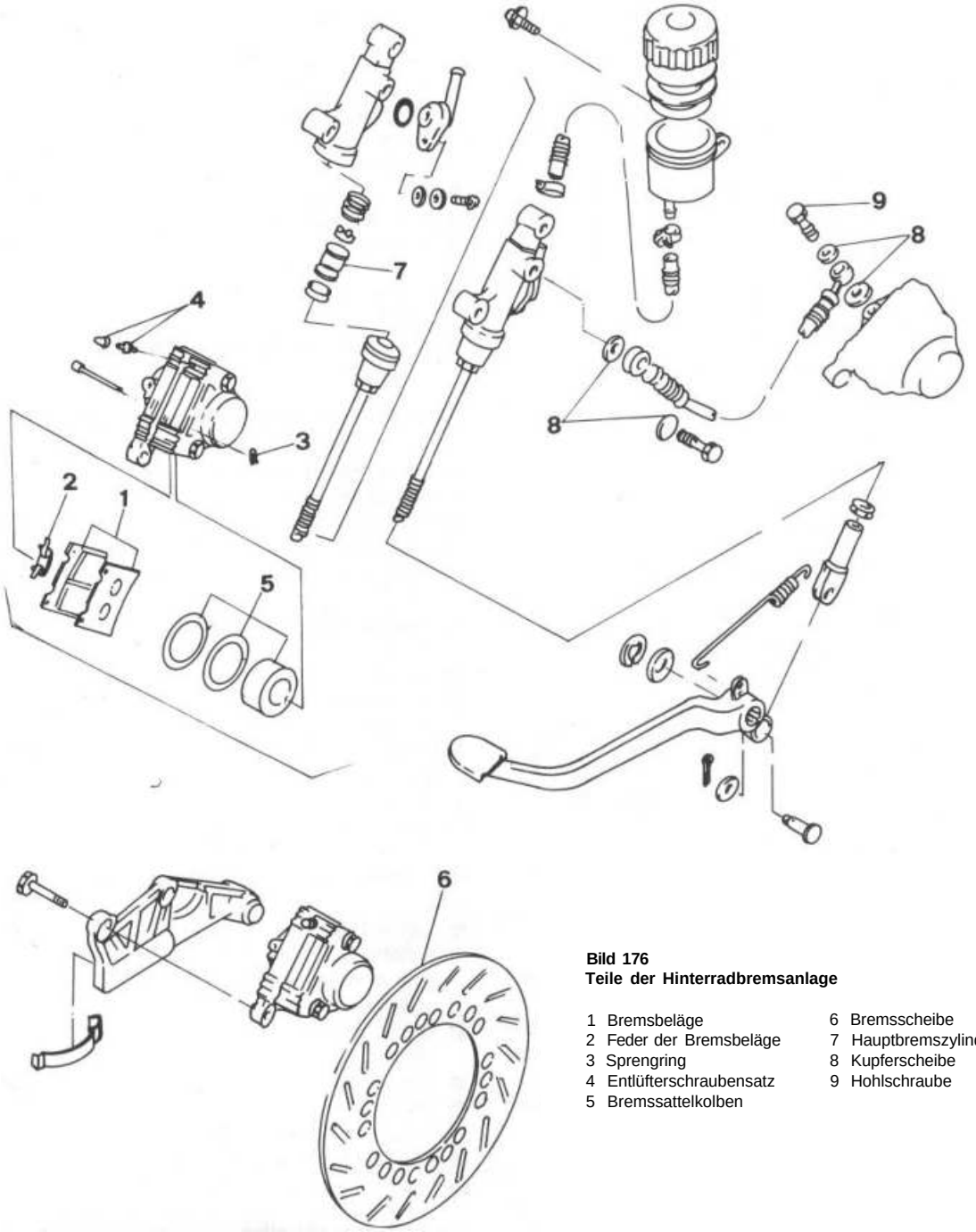


Bild 176
Teile der Hinterradbremsanlage

1 Bremsbeläge
2 Feder der Bremsbeläge
3 Sprengring
4 Entlüfterschraubensatz
5 Bremssattelkolben
6 Bremsscheibe
7 Hauptbremszylindersatz
8 Kupferscheibe
9 Hohlschraube

6.5.4 Bremslichtschalter einstellen

Der Bremslichtschalter wird durch die Bewegung des Bremspedals betätigt. Er ist dann richtig eingestellt, wenn die Bremsleuchte aufleuchtet, bevor die Bremse zu greifen beginnt.
Zum Einstellen rechte Seitenabdeckung abnehmen, Schaltergehäuse festhalten (damit es sich nicht mitdrehen kann) und Einstellmutter drehen (Bild 179).

6.5.5 Bremssattel überholen

Der Bremssattel wird wie folgt zerlegt:
• Bremsschlauch vom Bremssattel abziehen. Brems-

Bild 177
Verschleissanzeige an der Hinterradbremse

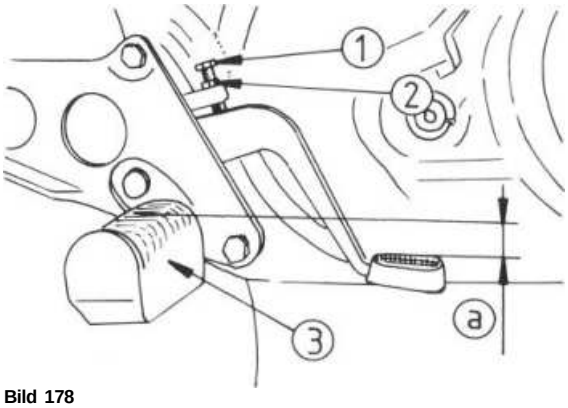


Bild 178
Prinzipbild zur Einstellung der Hinterrad-Bremspedalhöhe

1 Einstellschraube
2 Sicherungsmutter
3 Fussraste
a = Pedalhöhe 30 mm

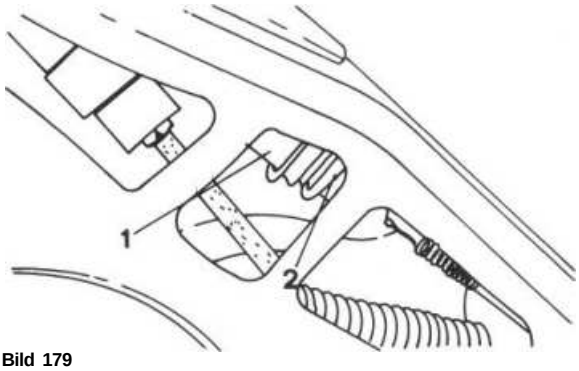


Bild 179
Bremslichtschalter einstellen

1 Hauptkörper
2 Einstellmutter

flüssigkeit aus Bremssattel in einen Behälter ablaufen lassen.
- Offenes Schlauchende in Behälter führen und alte Bremsflüssigkeit durch Ziehen des Bremshebels vorsichtig herauspumpen.
- Befestigungsschrauben des Bremssattels lösen und diesen zusammen mit dem Sattel abnehmen.
- Bremsklötze ausbauen (Kapitel 6.5.2).
- Haltering und Staubschutzdichtung entfernen.
- Mit Druckluft, die durch die Bremsschlauchöffnung zugeführt wird, Kolben aus dem Bremssattel pressen. Kolben mit einem Tuch abdecken, damit er nicht herausfliegen kann, was zu Verletzungen führen könnte.
  Niemals vesuchen, Kolben mit Stemmwerkzeug auszubauen, dabei würde der Bremssattel unweigerlich beschädigt.

Einzelne Teile wie folgt überprüfen:
- Bremssattelkolben erneuern, wenn er zerkratzt ist.
- Bremsbelagplatten kontrollieren. Wenn die Verschleissgrenze von 0,5 mm überschritten ist, müssen die Bremsbeläge (alle) erneuert werden (Bild 173). Die gleichzeitig mit den Belägen auszutauschenden Teile sind in Kapitel 6.5.2 genannt.
- Kolbendichtung und Staubschutzdichtung erneuern. Müssen auf jeden Fall alle zwei Jahre ausgetauscht werden!

Zusammenbau des Bremssattels wie folgt:
- Sämtliche inneren Teile des Bremssattels mit sauberer Bremsflüssigkeit reinigen. Beim Einbau sind sie nochmals mit sauberer Bremsflüssigkeit einzuschmieren.
- Kolben und Dichtungen einbauen.
- Bremsbeläge einbauen; siehe dazu Kapitel 6.5.2.
- Bremssattel montieren, Befestigungsschrauben mit 35 Nm anziehen.
- Bremsschlauch aufstecken, die Schrauben mit 26 Nm anziehen.
- Bremsflüssigkeit einfüllen und Anlage gemäss Kapitel 6.4.11 entlüften.

6.5.6 Geber-Bremszylinder überholen

Der Geber-Bremszylinder wird (siehe Bild 176) wie folgt ausgebaut und zerlegt:
- Fussstützenhalterung abschrauben.
- Bremsschläuche vom Geber-Bremszylinder abnehmen. Auslaufende Bremsflüssigkeit in einem Behälter auffangen.
- Gegenmutter am Kupplungsstück zum Bremspedal lösen.
- Geber-Bremszylinder abschrauben.
- Geber-Bremszylindersatz aus dem Zylindergehäuse abnehmen.

Sitz des Geber-Bremszylindersatzes im Gehäuse überprüfen. Falls Kratzer oder Risse festgestellt werden, muss der Geber-Bremszylinder ersetzt werden. Alle Kanäle mit frischer Bremsflüssigkeit durchspülen und reinigen.
Zusammen- und Einbau erfolgen (siehe Bild 176) wie folgt:
- Geber-Bremszylindersatz einsetzen. Zylindermanschette mit dem grösseren Lippendurchmesser zuerst einbauen. Aufpassen, dass Kolben und Manschette nicht zerkratzt werden!
- Geber-Bremszylinder an seinem Platz anschrauben (20 Nm).
- Gegenmutter festziehen.
- Bremsschläuche anschliessen, Schrauben mit 26 Nm anziehen. Kupferscheiben nicht vergessen!
- Behälter mit Bremsflüssigkeit füllen.
- Bremsanlage entlüften (Kapitel 6.5.11).

6.5.7 Bremsscheibe

Siehe dazu die Beschreibung unter 6.4.7. Das dort Gesagte trifft auch auf die Bremsscheibe des Hinterrades zu.

6.5.8 Bremsanlage überprüfen

Siehe dazu Kapitel 6.4.8. Das dort Gesagte trifft auch auf die Hinterrad-Bremsanlage zu.

6.5.9 Bremsflüssigkeit nachfüllen

Der Stand der Bremsflüssigkeit im Reservoir des Hauptbremszylinders - dieser befindet sich unter der rechten

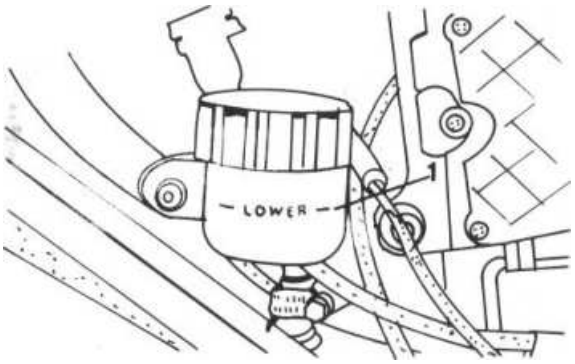


Bild 180
Unteres Niveau (1) des Bremsflüssigkeitsstandes der Hinterradbremse

Seitenabdeckung - sollte regelmässig geprüft werden, am besten vor Antritt jeder Fahrt (Bild 180).
Durch Verschleiss der Bremsbeläge nimmt der Stand der Bremsflüssigkeit langsam ab. Wenn die Flüssigkeit bis zur unteren Niveaumarke (LOWER) abgesunken ist, wird Nachfüllen unbedingt erforderlich. Dabei wie folgt vorgehen:

- Motorrad auf Mittelständer stellen und so plazieren, dass es genau waagrecht steht.
- Rechte Seitenabdeckung entfernen.
- Vorratsbehälter des Hauptbremszylinders mit trockenem Tuch säubern. Stärkere Verunreinigungen mit Spiritus entfernen.
- Bremsflüssigkeit (DOT 3) nachfüllen. Darauf achten, dass keine Bremsflüssigkeit verschüttet wird; sie ist giftig und wirkt ätzend. Auch dürfen keine Schmutzpartikel in die Flüssigkeit und damit in das Bremssystem gelangen; dies würde Kanäle und Leitungen verstopfen und die Funktion der Anlage gefährden.
- Den Deckel und die Dichtung des Vorratsbehälters mit Spiritus reinigen. Belüftungsbohrung von innen mit Druckluft freiblasen (Fahrradpumpe genügt). Danach Teile wieder montieren.
- Rechte Seitenabdeckung anbauen.

6.5.10 Bremsflüssigkeit erneuern

Siehe dazu die Anweisungen unter 6.4.10, die sinngemäss auch für die Hinterrad-Bremsanlage gelten.

6.5.11 Bremsanlage entlüften

Siehe dazu die Anweisungen unter 6.4.11, die sinngemäss auch für die Bremsanlage der Hinterradbremse zutreffen. Mit dem Unterschied, dass statt des Handbremshebels das Bremspedal betätigt werden muss und nur ein Bremssattel zu entlüften ist.

6.6 Fehlersuche

Störung	*Ursache*	*Behebung*
Bei geringer Geschwindigkeit schwingt der Lenker hin und her	Vorderrad weist Seiten- und/oder Höhenschlag auf	Rad in Drehung versetzen und Rundlauf prüfen; schadhaftes Laufrad ersetzen
	Reifen sitzt nicht korrekt auf der Felge	Reifensitz überprüfen, eventuell korrigieren
	Reifenluftdruck stimmt nicht	Reifendruck überprüfen, eventuell berichtigen
	Spiel in den Radlagern; Radlager verschlissen	Radlagerspiel überprüfen, eventuell Radlager erneuern
Bremshebel und/oder Bremspedal fühlen sich beim Betätigen schwammig an	Luft im hydraulischen System	Hydraulische Anlage entlüften
	Bremsanlage undicht; Druck- und Flüssigkeitsverlust	Leckstelle ermitteln und beseitigen; Bremsanlage entlüften
Bremsen kehren nur träge in die Ausgangsstellung zurück	Kolben im Bremszylinder verklemmt, festkorrodiert	Bremszylinder zerlegen und korrodierte Teile ersetzen

7 Rahmen und Anbauteile

7.1 Rahmen

Konstruktions- und Bauweise eines Motorradrahmens und seiner Anbauteile tragen wesentlich zum Fahrverhalten des Motorrades bei. Seit es Motorräder gibt, erfüllt der aus gebogenen Stahlrohren zusammengeschweisste Rahmen (Rohrrahmen) diese Aufgabe recht gut. Gegenüber anderen Rahmenkonstruktionen (Profilstahlrahmen, Blechschalenrahmen, gegossenen Rahmen) hat er den Nachteil, teurer zu sein. Erfahrungsgemäss zahlt aber ein Käufer gern etwas mehr, wenn er dafür ein Fahrzeug bekommt, dessen Rahmen folgende Vorzüge aufweist:

- Geringes Gewicht
- Hohe Elastizität gegen Fahrbahnstösse
- Hohe Vibrationsfestigkeit
- Hohe Verwindungssteifheit
- Geringe Pflegebedürftigkeit

Bei Rohrrahmen kommen allerdings unterschiedliche Konstruktionen zur Anwendung. Neben dem Einrohrrahmen kennt man «offene» und «geschlossene» Einschleifrahmen und ebensolche Doppelschleifrahmen. Bei offenen Rahmen übernimmt das Motorgehäuse einen Teil der Aufgaben des Rahmens.

Die Yamaha XJ 600 ist mit einem Stahlrohr-Doppelschleifenrahmen ausgerüstet, der besonders stabil und verwindungsfest ist.

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 eine rostbraune Färbung sichtbar wird. Wird an diesen Stellen der Lack weggekratzt, kann die sich anbahnende Rissbildung auch dann erkannt werden, wenn das Rohr noch nicht ganz durchgerissen ist.

Ob ein verzogener, angebrochener oder gebrochener Rahmen noch zu reparieren ist und welche Reparaturmassnahmen im Einzelfall anzuwenden sind, sollte dem Urteil eines erfahrenen Fachmannes überlassen werden. Er führt dann die Arbeit aus und übernimmt auch die Verantwortung dafür. Nicht jeder, der mit der Handhabung eines Schweissbrenners vertraut ist, kann solche Arbeiten fachgerecht ausführen. Immerhin ist zu bedenken, dass bei nachträglich ausgeführten Schweiss- und Lötarbeiten Spannungen in der Konstruktion auftreten, die zur Rissbildung an der gleichen Stelle oder anderswo im Rahmen führen können. Treten diese Risse während einer schnellen Fahrt auf, kann das sehr schlimme Folgen haben.

Ein nicht mehr fluchtender Rahmen beeinträchtigt das Fahrverhalten des Motorrades negativ. Zur Kontrolle lässt sich folgende Methode anwenden:

- Motorrad auf Mittelständer stellen.
- Felgen von Vorder- und Hinterrad auf Seitenschlag prüfen.
- In Radmitte neben dem Motorrad eine mit einem Gewicht belastete Schnur in die «Lotrechte» auspendeln lassen.
- Abstand von der Schnur bis zum Felgenhorn oben und unten messen, dabei eventuell festgestellten Seitenschlag berücksichtigen.
- An beiden Rädern müssen die gleichen Unterschieds-Messwerte festzustellen sein und in gleicher Richtung liegen. Allerdings wird der Wert nur nahezu gleich sein, weil das Vorderrad einen grösseren Durchmesser hat als das Hinterrad.

7.2 Ständer

7.2.1 Mittelständer

Der Mittelständer ist über Schrauben und Buchsen drehbar am Rahmen befestigt. Zwei kräftige Federn sorgen dafür, dass er bei Nichtgebrauch in seine Ruhelage gezogen wird.

Von Zeit zu Zeit sollte überprüft werden, ob die Befestigungsschrauben des Mittelständers fest sitzen und sich die Rückholfedern in einwandfreiem Zustand befinden, also nicht gestreckt oder beschädigt sind. Kehrt der Ständer nur noch widerwillig oder überhaupt nicht mehr in seine Ruhelage zurück, kann Kriechspray helfen. Besser ist es jedoch, den Mittelständer auszubauen, die Lagerstellen zu reinigen und neu zu schmieren sowie die Rückholfedern sicherheitshalber zu erneuern.

Der Ausbau des Mittelständers geht wie folgt vor sich:

- Motorrad unten am Motor so abstützen, dass sich der Mittelständer frei aufklappen lässt.
- Beide Zugfedern links und rechts des Mittelständers aushängen.
- Beide Halteschrauben links und rechts lösen.
- Mittelständer nach hinten herausnehmen. Dabei auf die beiden Buchsen achten.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, nachdem die Lagerstellen vorher gereinigt und mit Motoröl SAE 10 W 30 geschmiert wurden.

7.2.2 Seitenständer

Der Seitenständer befindet sich links am Motorrad und wird durch eine kräftige Feder in seine Ruhelage gebracht, wenn das Motorrad aufgerichtet und damit die Stütze entlastet wird. Dadurch wird sichergestellt, dass das Motorrad nicht mit ausgefahrener Seitenstütze gefahren werden kann, was in der ersten Kurve schlimme Folgen hätte.
Von Zeit zu Zeit kontrollieren, ob die Befestigungsschraube fest sitzt und die Feder sich in einwandfreiem Zustand befindet, also nicht gestreckt oder beschädigt ist; dann müsste sie ausgetauscht werden.
Der Seitenständer wird wie folgt ausgebaut:

- Motorrad auf Mittelständer aufbocken.
- Seitenständer vorklappen.
- Zugfeder unten am Seitenständer aushängen.
- Linke Zugfeder des Mittelständers aushängen.
- Splint aus der Seitenständer-Befestigung herausziehen.
- Seitenständer aus der Lagerung herausziehen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Dabei die Lasche des Seitenständers so justieren, dass der Ständer beim Geradestellen des Motorrades automatisch hochklappt und in Nullposition springt. Das muss unbedingt sichergestellt werden.

7.3 Sitzbank

Der Ausbau der Sitzbank ist eine einfache Angelegenheit. Um die Sitzverriegelung zu öffnen, wird der Schlüssel ins Sitzbankschloss eingesteckt und gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Danach Hebel auf beiden Seiten hinunterdrücken und Sitz abnehmen (Bild 13).
Um den Sitz wieder einzubauen, werden die Lappen an der Vorderseite des Sitzes in die Aussparungen im Rahmen eingesetzt. Danach Sitz hinten hinunterdrücken. Nachdem das richtige Festsitzen des Sitzes kontrolliert wurde, kann der Schlüssel im Uhrzeigersinn in die Mittelstellung gedreht werden.
Der Austausch des Sitzbankschlosses ist eine einfache Angelegenheit. Dazu braucht nur die Sitzbank ausgebaut zu werden, dann sind die Schloss-Befestigungssteile zugänglich.

7.4 Fussrasten

Die Fussrasten sind entweder mit Innensechskantschrauben oder mit einer Schraube befestigt, die durch eine Mutter gesichert ist. Zum Ausbau einer Fussraste Mutter lösen - dabei Schraube gegenhalten und Raste abnehmen.
Von Zeit zu Zeit kontrollieren, ob die Befestigungsschrauben bzw. -muttern fest sitzen und sich nicht im Betrieb gelockert haben.
Die Ifagerbolzen der hinteren Fussrasten können gelegentlich mit Kriechspray behandelt werden, damit ihre Beweglichkeit erhalten bleibt.
Verbogene Fussrasten können nach Ausbau und Demontage des Fussrastengummis mittels Lötlampe nachgerichtet werden.

7.5 Fussschalthebel

Der Fussschalthebel ist an der linken Seite des Antriebsaggregates angebracht. Er überträgt die Kraft nicht direkt auf die Schaltwelle, sondern über ein kurzes Gestänge mit Kugelgelenken. Dieses besteht aus einer Gewindehülse mit zwei eingeschraubten Endstücken. Diese sind durch zwei Muttern gegen die Gewindehülse gesichert.
Aus- und Einbau bieten keine Probleme und können leicht erledigt werden. Der Schalthebel kann der bevorzugten Fussstellung angepasst werden.

7.6 Befestigungselemente

Schrauben und Muttern sind lösbare Verbindungselemente der Fahrzeugbauteile, die unter ungünstigen Betriebsverhältnissen (Vibrationen) und bei fehlerhafter Anwendung dazu neigen können, sich selbständig zu lösen oder zu reissen.
Zur Aufrechterhaltung von Betriebssicherheit und Verkehrssicherheit des Motorrades ist eine regelmässige Kontrolle des festen Sitzes aller Schraubverbindungen unerlässlich. Auf den ersten Blick erscheint diese Aufgabe als eine der leichtesten. In Wirklichkeit jedoch ist es so, dass auch zur Herstellung einer einwandfreien Schraubverbindung Fachwissen und Erfahrung gehören, wenn vermieden werden soll, dass die Schraube später abreisst oder sich löst.
Die in den Technischen Daten (Kapitel 1.9.9) vorgeschriebenen Anzugsdrehmomente sind unbedingt einzuhalten. Eine Schraube soll so weit angezogen werden, dass die Belastung des Schraubenschaftes im Elastizitätsbereich des Schraubenwerkstoffes liegt. Eine Schraube, wie eine Feder vorgespannt, löst sich nicht so leicht durch Vibrationen, reisst aber auch nicht durch Überbeanspruchung 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.
Sofern vom Hersteller keine anderen Werte angegeben werden, kann von den in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werten ausgegangen werden.
Dass zum Lösen und Anziehen von Schrauben und Muttern genau zur Schraube passende Werkzeuge benutzt werden, ist für den Fachmann eine Selbstverständlichkeit. Besonders bei Schlitz- 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 beschädigtem Schraubenkopf sollte im eigenen Interesse verzichtet werden. Oft lohnt es sich, Schlitzschrauben gegen Schrauben mit Innensechskantkopf auszutauschen. Das Lösen festsitzender Schlitzschrauben wird durch den Einsatz eines Schlagschraubenziehers sehr erleichtert.

Schlüsselweite	*Gewinde-durchmesser*	*Anzugsmoment Nm*
10 mm	6 mm	6
12 mm	8 mm	15
14 mm	10 mm	30
17 mm	12 mm	55
19 mm	14 mm	85
22 mm	16 mm	130

Dieser ist zwar nicht gerade billig, erfahrungsgemäss macht sich aber die Anschaffung eines solchen Werkzeugs schnell bezahlt.
Bei Schraubverbindungen, die mit «Loctite» gesichert werden sollen, ist darauf zu achten, dass sowohl das Schrauben- als auch das Mutterngewinde vor dem Auftragen mit «Loctite» sorgfältig entfettet wird. Geeignete Entfettungsmittel sind im Zubehörhandel erhältlich.

7.7 Seilzüge

Für die Übertragung von Kräften zur Betätigung von Bremse, Kupplung und Vergaser werden an Motorrädern weitgehend Seilzüge verwendet. Sie haben den Vorzug, dass die benötigten Kräfte ohne grossen Bauaufwand in die gewünschte Richtung geleitet und an vom Betätigungshebel weit entfernten Stellen wirksam werden können.
Der Seilzug besteht aus einer flexiblen, wasserdicht ummantelten Hülle aus gewendeltem Flachstahldraht. In der Hülle beweglich befindet sich eine Seele aus verdrilltem Stahldraht, an dessen Enden Nippel angelötet und angepresst sind. Bei Betätigung des Hebels nimmt die Hülle die Druckkräfte auf, während die Seele eine gleich grosse Zugkraft überträgt.
Je stärker gekrümmt ein Seilzug verlegt und je schlechter er geschmiert ist, umso stärker macht sich die Reibung zwischen Seele und Hülle bemerkbar. Der Fahrer muss dann neben der Betätigungskraft zusätzlich die Kraft zur Überwindung der Reibung aufbringen. Das kann sich so auswirken, dass von der Handkraft, die am Handhebel angesetzt wird, weniger als die Hälfte am anderen Ende des Seilzuges ankommt. Das kostet nicht nur Körperkraft, sondern bedeutet auch eine Überbeanspruchung des handseitigen Zugendes, welche zunächst zum Reissen einzelner Drähte und schliesslich zum Reissen des Zuges führt. Bei Gaszügen kann es passieren, dass die Seele sich über einzelne gebrochene Drähte an der Hülle abstützt und das Gas nicht mehr zurückgenommen werden kann. Ein Seilzug, der solche Ansätze zum «Haken» zeigt, muss baldmöglichst erneuert werden.
Die Lebensdauer der Seilzüge wird erheblich verlängert, wenn beim Verlegen auf möglichst geringe Krümmungsradien geachtet wird. Auch sollte der Zug in regelmässigen, nicht zu langen Zeitabständen mit geeigneten Schmiermitteln abgeschmiert werden.
Wie die Kabel und Seilzüge an der Yamha XJ 600 richtig verlegt werden sollen, zeigen die Bilder 181 bis 184. An die dort gemachten Angaben sollte man sich unbedingt halten, dann dürften im Fahrbetrieb keine Schwierigkeiten auftreten.

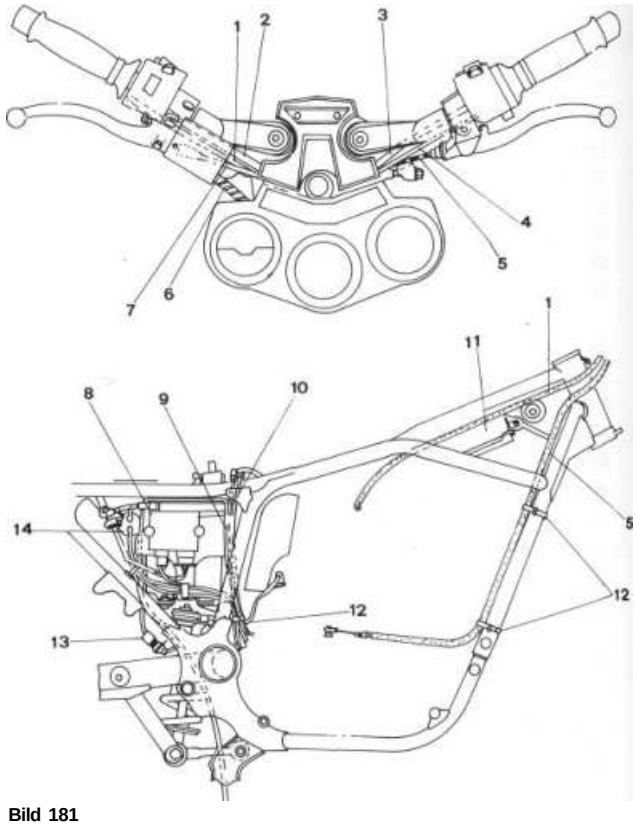


Bild 181
Kabelführungsübersicht

1 Gaskabel
2 Leitungsdraht für den rechten Lenkerschalter
3 Leitungsdraht für den linken Lenkerschalter
4 Anlasserkabel
5 Kupplungskabel
6 Bremsschlauch
7 Bremslichtschalter
8 Zündeinheit
9 Leitungskabel Masse
10 Leitung der Lichtmaschine (durch die Lichtmaschine zwischen Batteriekasten und Luftfiltergehäuse führen)
11 Zündspule
12 Band
13 Bremsschalter
14 Anlasserschalter

7.7.1 Seilzüge schmieren

Zum Abschmieren der Seilzüge eignet sich ein mit Benzin verdünntes Motorenöl oder das in Waffengeschäften erhältliche Waffenöl «Ballistol». Im Zubehörhandel gibt es auch spezielle Vorrichtungen zum Schmieren der Seilzüge. Die billigste Methode ist jedoch die, den Zug auszuhängen, die Gummischutzkappe eines Zündkerzensteckers überzuschieben und diese als Einlauftrichter zu benutzen. Der Zug ist dann ausreichend geschmiert,

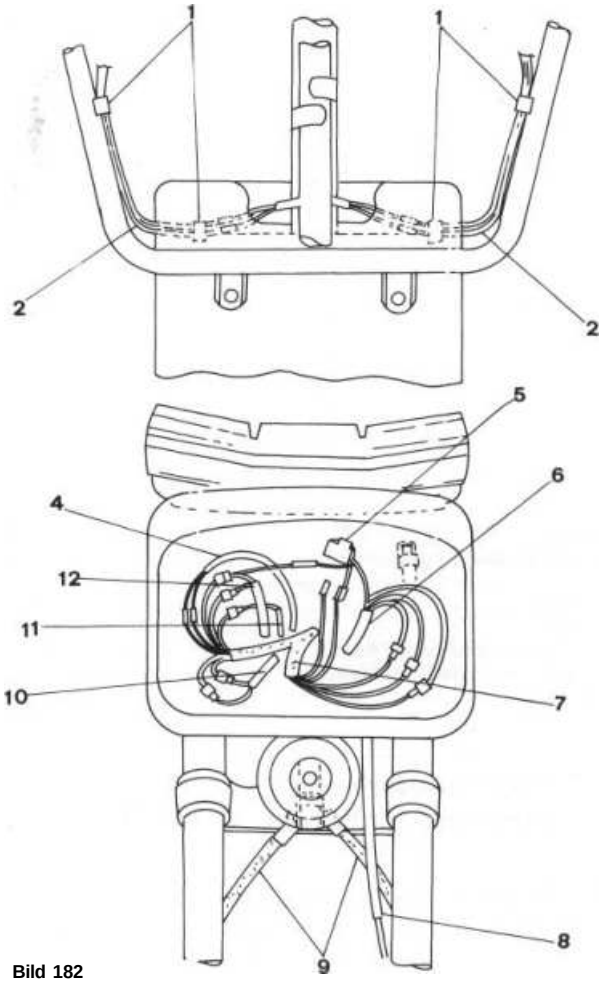


Bild 182
Kabelführungsübersicht

1 Klemme
2 Leitungskabel der rechten Vorderrad-Blinkleuchte
3 Leitungskabel der linken Vorderrad-Blinkleuchte
4 Bremslichtschalter
5 Scheinwerfer-Schutzglas
6 Leitungskabel des linken Lenkerschalters
7 Kabelbaum
8 Geschwindigkeitsmesserkabel
9 Bremsschlauch
10 Leitungskabel des rechten Lenkerschalters
11 Leitungskabel des Hauptschalters
12 Leitungskabel des Messers

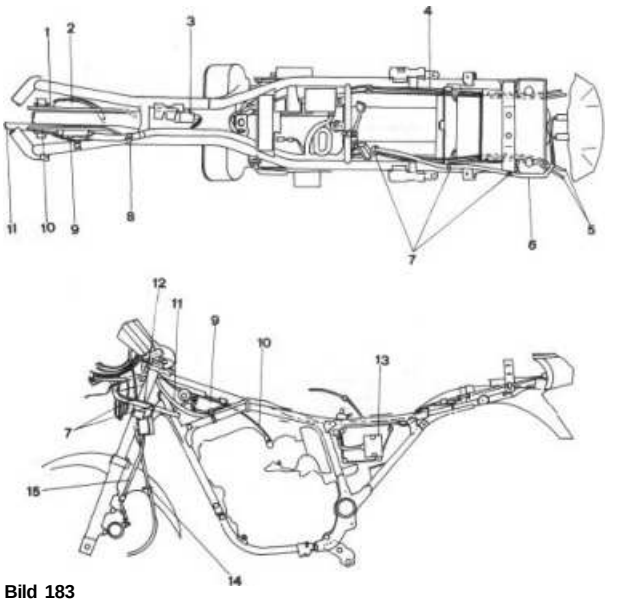


Bild 183
Kabelführungsübersicht

1 Gaskabel
2 Zündspule
3 Blinkerrelais
4 Leitungskabel der rechten Hinterrad-Blinkleuchte
5 Leitungskabel der linken Hinterrad-Blinkleuchte
6 Leitungskabel der Schlussleuchte
7 Klemme
8 Kabelbaum mit Band festklemmen
9 Zündspule
10 Anlasserkabel
11 Kabelbaum
12 Leitungskabel der linken Vorderrad-Blinkleuchte
13 Gleichrichter/Spannungsregler
14 Geschwindigkeitsmesserkabel durch die Führung führen
15 Bremsschlauch

wenn das Öl am unteren Ende heraustropft. Einzelheiten zu dieser Arbeit vermittelt Bild 185.

7.7.2 Seilzug selbst herstellen

Soll ein verschlissener Seilzug gegen einen neuen ausgetauscht werden, ist es sicher am besten, wenn ein passender Zug beim Händler bezogen wird. Ist ein fertiger Zug jedoch nicht aufzutreiben, kann aus Meterware der benötigte Zug selbst hergestellt werden. Die Lötnippel passender Abmessung werden mit Hilfe eines Lötkolbens von mindestens 80 W Leistung an die Seele des Zuges angelötet. Dabei ist darauf zu achten, dass die zu verlötenden Teile vorher von anhaftendem Öl und Fett gesäubert werden, alle Oberflächen metallisch blank sind und die Drähte des Seilendes in der Nippelbohrung gestaucht werden, bevor erst Flussmittel, dann Lot beigegeben wird. Dabei wird der Lötkolben an den Nippel, nicht an das Lot gehalten. Wenn der Nippel heiss genug geworden ist, fliesst das Lot. Nur soviel Lot beigeben, bis der erste Tropfen unten am Nippel austritt. Nicht mehr Lot beigeben, sonst dringt es noch weiter in den Seilzug ein und macht das Seil hinter dem Nippel steif und unbeweglich. Es bricht dann gern an dieser Stelle, wenn der Zug belastet wird.

7.7.3 Kupplungs-Seilzug aus- und einbauen

- Sicherungsmutter des Kupplungseinstellers am Kupplungshebel lösen und Einsteller ganz in das Griffgehäuse hineindrehen.
- Kupplungszug unten am Antriebs-Aggregat aushängen.
- Beide Bandbefestigungen am Rahmenrohr abnehmen.
- Kupplungszug komplett herausziehen.

Beim Einbau darauf achten, dass beim Verlegen des Zuges keine Knick- und Scheuerstellen entstehen. Bild 181 vermittelt Einzelheiten dazu. Abschliessend Kupplung einstellen (Kapitel 2.9).

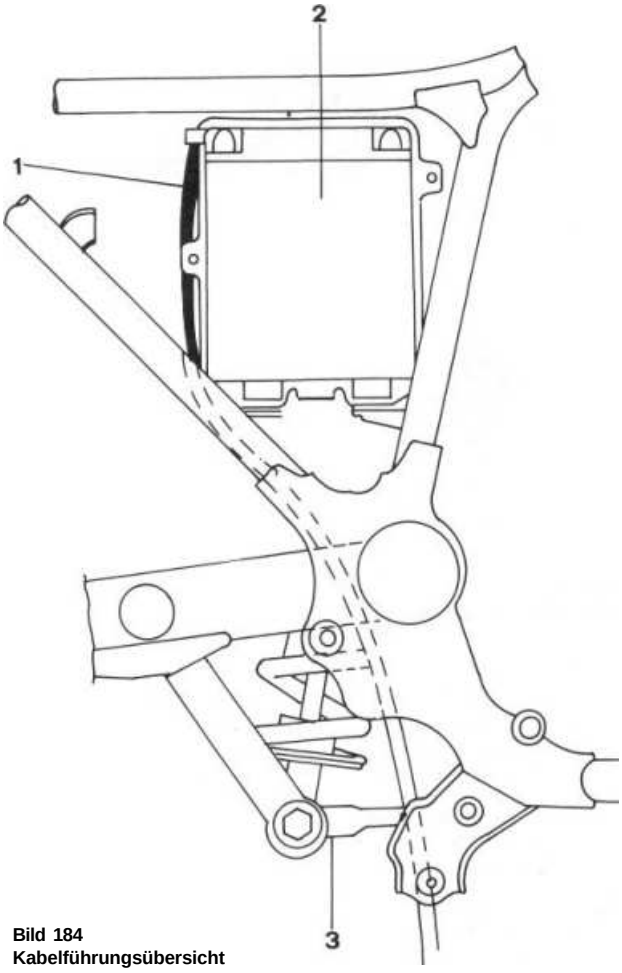


Bild 184
Kabelführungsübersicht

1 Batterie-Belüftungsrohr
2 Batterie
3 Batterie-Belüftungsrohr durch Frontbohrung und Schwinge führen

7.7.4 Gas- und Chokeseilzüge

Gas- und Chokeseilzug werden vom Lenkerende aus betätigt. Sie bestehen aus mehreren Elementen: Zentralseilzug vom Lenker zum Verteilergehäuse unter dem Kraftstofftank, Verteilergehäuse mit Nippelaufnahme und Schraubdeckel, vier Seilzüge vom Verteiler zu den Vergasern.
Wer sich die Anordnung einmal angesehen hat, dem sollte es nicht schwer fallen, die beiden Seilzüge aus- und einzubauen. Jedenfalls müssen dazu Gasdrehgriff sowie Kraftstofftank abgenommen werden.



Bild 185
So wird ein Seilzug geschmiert

1 Nippel
2 Seele
3 Gummischutzkappe von einem Kerzenstecker als Einlauftrichter
4 Seilzug senkrecht aufhängen
5 Wenn hier erste Öltropfen austreten, ist der Zug gut geschmiert

7.8 Tachometerwelle aus- und einbauen

- Rändelmutter der Tachowelle am Tachometer lösen, eventuell unter Zuhilfenahme einer Kombizange, weil die Platzverhältnisse etwas beengt sind.
- Tachowelle unten an der Vorderradgabel lösen (Bild 143).
- Tachowelle vollständig abnehmen.

Im Betrieb tritt naturgemäss an der Tachowelle Reibung auf, die durch Zugabe eines Schmiermittels so weit wie möglich herabgesetzt wird. Beim Abschmieren ist allerdings zu beachten, dass das Schmiermittel in nur geringen Mengen zugegeben werden darf. Kriecht es nämlich zum Tachometer hoch, so fällt dieser durch die Klebewirkung des Schmiermittels aus. Am besten verfährt man beim Abschmieren der Tachowelle so, dass man die Seele aus der Hülle herauszieht, die gründlich gereinigt und mit einer dünnen Schicht Wälzlagerfett überzogen wird.
Beim Einbau der Tachowelle darauf achten, dass sie durch die Führung geführt wird (Bild 183).

8 Elektrische Anlage

Die Yamaha XJ 600 besitzt eine 12-Volt-Anlage, welche von einem Drehstromgenerator mit elektrischer Energie versorgt wird. Das Starten des Motors erfolgt mit Hilfe eines elektrischen Anlassers. Bei der Zündanlage handelt es sich um eine Transistorzündung, die wartungsarm und wenig defektanfällig ist. In den Bildern 186 und 187 ist die Lage der verschiedenen elektrischen Bauteile an der Yamaha XJ 600 gezeigt.

Arbeiten an der elektrischen Anlage bedürfen sehr vieler Fachkenntnisse. Wer nicht sicher ist und nicht über die erforderlichen Spezialwerkzeuge und Einstellgeräte verfügt, sollte im Defektfall eine Yamaha-Werkstatt oder einen Autoelektriker aufsuchen. Wir möchten aber hier auch auf das Buch «Elektrik am Motorrad» aufmerksam machen, das viel theoretisches Wissen über diesen Fachbereich vermittelt*.

* **Elektrik am Motorrad**
Von Eduard Max Schmidt
2 Bände
Erschienen im Verlag Bucheli, Zug

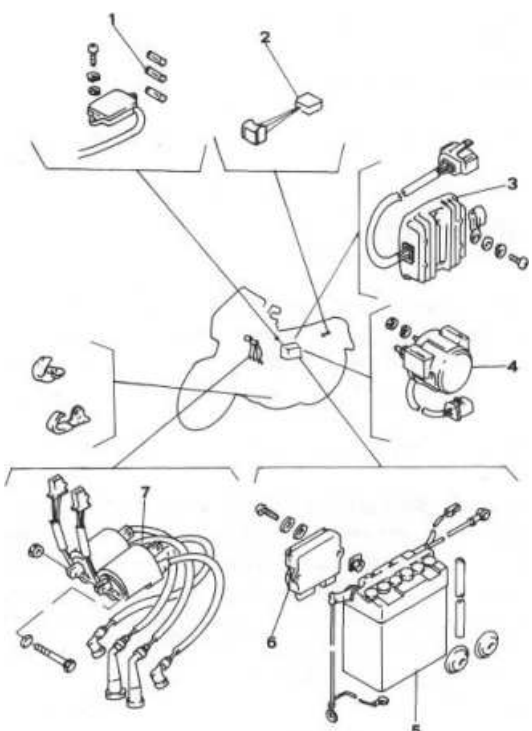


Bild 186
Elektrische Bauteile

1 Sicherung
2 Diode
3 Gleichrichter/Spannungsregler
4 Relaisschalter
5 Batterie
6 Magnetzündung
7 Zündspulen komplett

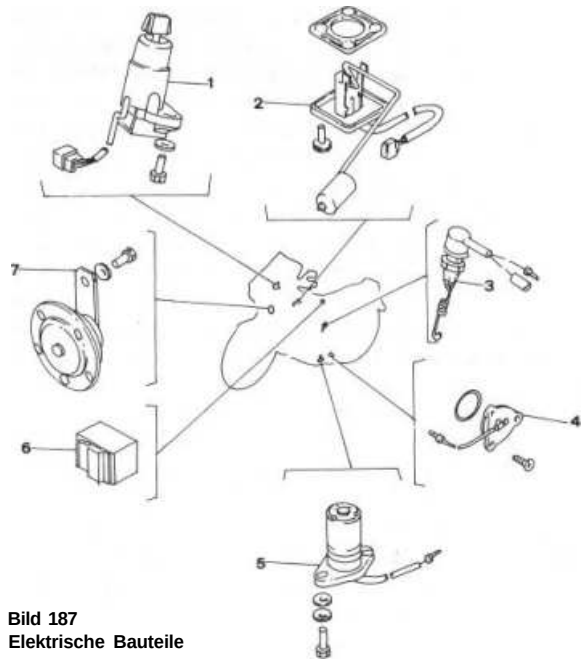


Bild 187
Elektrische Bauteile

1 Hauptschalter
2 Kraftstoffmessfühler
3 Hinterrad-Bremslichtschalter
4 Leerlaufkontrolle
5 Ölstandschalter
6 Relais-Baugruppe
7 Signalhorn

Einfache Arbeiten, wie z.B. Lampen auswechseln, werden hier nicht beschrieben. Diese sind in dem Fahrerhandbuch enthalten, das vom Werk jedem Motorrad beigegeben wird.

8.1 Verkabelung

Elektrische Leitungen ermöglichen den Elektronen als Träger 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 Fahrzeuges gelegt. Der Fachmann sagt: «Der Stromkreis wird über die Masseverbindung geschlossen».

Ein elektrischer Verbraucher kann nur dann arbeiten, wenn der Stromkreis geschlossen ist. Will man einen Verbraucher ausser Betrieb setzen, so öffnet man den Stromkreis mit Hilfe eines Schalters.
Öffnet sich der Stromkreis unbeabsichtigt an anderer Stelle, kommt es zum Ausfall des Verbrauchers, die Stö-

rungsursache muss gesucht, gefunden und beseitigt werden. Dabei sollte man sich merken, dass die Störung nicht nur im Leitungsnetz des zum Verbraucher hinführenden Stromes liegen kann, sondern genauso häufig, wenn nicht häufiger, in der Rückleitung vom Verbraucher über Masse zum Minuspol der Spannungsquelle.
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 Kraftfahrzeug-Technik weitgehend Verbreitung gefunden. Hauptgrund dafür ist wohl der erheblich kleinere Zeitaufwand bei der fabrikmässigen Montage der Fahrzeuge. Dabei lässt man leider ausser acht, dass beim späteren Betrieb des Fahrzeugs, in der Regel erst nach Ablauf der Garantiezeit, Schwierigkeiten auftreten können: Durch Oxydbildung kommt es zu hohen Übergangswiderständen, 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, vor allem wenn der Verbraucher ja immer nur vorübergehend ausfällt.
Solchen Defekten kann abgeholfen werden, indem an einem bestimmten Steckverbinder, der immer wieder ausfällt, die «Männchen» mit einer Zange gequetscht werden, damit sie fester in den «Weibchen» sitzen. Der Steckverbinder kann aber auch durch zwei Lötungen überbrückt werden (siehe Bild 188). Sollte dann doch einmal montiert werden müssen, so kneift man die Überbrückungsleitung einfach durch und lötet sie später wieder zusammen. Natürlich könnte man den Steckverbinder auch ganz entfernen; aber wie heisst es doch so schön: «Doppelt genäht hält besser».

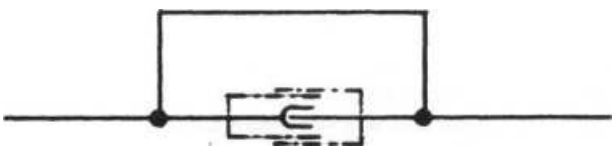


Bild 188
Überbrückungsleitung, zusätzlich eingelötet, zur Vermeidung von Spannungsverlust an oxydierten Steckverbindern

Wird es nötig, eine beschädigte Leitung durch eine neue zu ersetzen, so beachte man , dass bei der Herstellung des Kabelbaumes sehr häufig Leitungsabzweige an zunächst nicht erkennbaren Stellen angelötet wurden. Berücksichtigt man das nicht, so würden die Abzweigungen zusammen mit der Hauptleitung «totgelegt». Darüberhinaus ist beim Ersatz von beschädigten Leitungen zu beachten, dass diese nach bestimmten Kriterien ausgesucht worden sind, die bei der Neuverlegung ebenfalls Beachtung finden müssen:

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

Die Farbgebung der Leitungsisolierung erleichtert die Orientierung im Bordnetz. Bestimmten Strompfaden sind bestimmte Leitungsfarben zugeordnet. Ist eine Leitung überlastet, heizt sie sich auf. Das kann soweit führen, dass ein grosser Schaden entsteht. Zur Vermeidung von Folgeschäden dieser Art wurden Sicherungen in das Bordnetz eingebaut.
In Bild 189 ist der Stromverlauf für dieses Modell gezeigt. Es ist bei sämtlichen Arbeiten an der elektrischen Anlage zu Rate zu ziehen.
Bei Yamaha-Motorrädern kommt nachstehend aufgeführte Hausnorm der Farbgebung für die elektrischen Leitungen zur Anwendung:

- Rot: Alle Leitungen, die in direktem Kontakt zum Pluspol der Batterie stehen.
- Schwarz: Alle Leitungen, die direkt oder indirekt «über Masse» mit dem Minuspol der Batterie verbunden sind.
- Braun: Alle Leitungen, die erst dann, wenn der Zündschalter in die Stellung «Fahrt» gebracht worden ist, über diesen Kontakt zum Pluspol der Batterie haben.
- Weiss: Alle Leitungen, die den dreiphasigen Wechselstrom vom Generator zum Gleichrichter führen.
- Blau: Alle Leitungen, die das Rücklicht und die Instrumentenlampen mit Strom versorgen (die Leitung zum Positionslicht vorn ist allerdings blau-rot).
- Gelb: Ist die Leitung vom Abblendschalter zum Fernlichtfaden der Scheinwerferlampe.
- Grün: Die Leitung vom Abblendschalter zum Abblendfaden der Scheinwerferlampe.
- Blau/schwarz: Die Leitung vom Lichtschalter zum Abblendschalter.

Aber keine Regel ohne Ausnahme: Die Leitungen «rot» und «braun», die vom Generator zum T.C.I.-Schaltgerät führen, entsprechen nicht der obigen Norm.

8.2 Zündanlage

Die Yamaha XJ 600 ist mit einer volltransistorierten Zündanlage ausgerüstet. Die zu dieser Anlage gehördenden Bauteile sowie deren Lage im Motorrad sind im Bild 190 schematisch dargestellt.

8.2.1 Beschreibung der Zündanlage

Die Zündanlage der Yamaha XJ 60D arbeitet ohne Unterbrecherkontakte und mit Batteriebetrieb. Magnetische Geberspulen ersetzen Unterbrecherkontakte. Das erhöht die Zuverlässigkeit der Zündanlage, da regelmässiges Reinigen und Einstellen der Unterbrecherkontakte und Überprüfen des Zündzeitpunkts entfallen. Die Anlage arbeitet ausserdem mit automatischer Zündverstellung durch Signalimpulse, die in der Geberspule erzeugt werden. Das erhöht ebenfalls die Zuverlässigkeit der Zündanlage, da kein mechanischer Zündversteller mehr vorhanden ist.
Die Transistorzündung arbeitet ansonsten nach dem gleichen Prinzip wie eine herkömmliche Gleichstrom-Zündanlage. Der einzige Unterschied besteht darin, dass

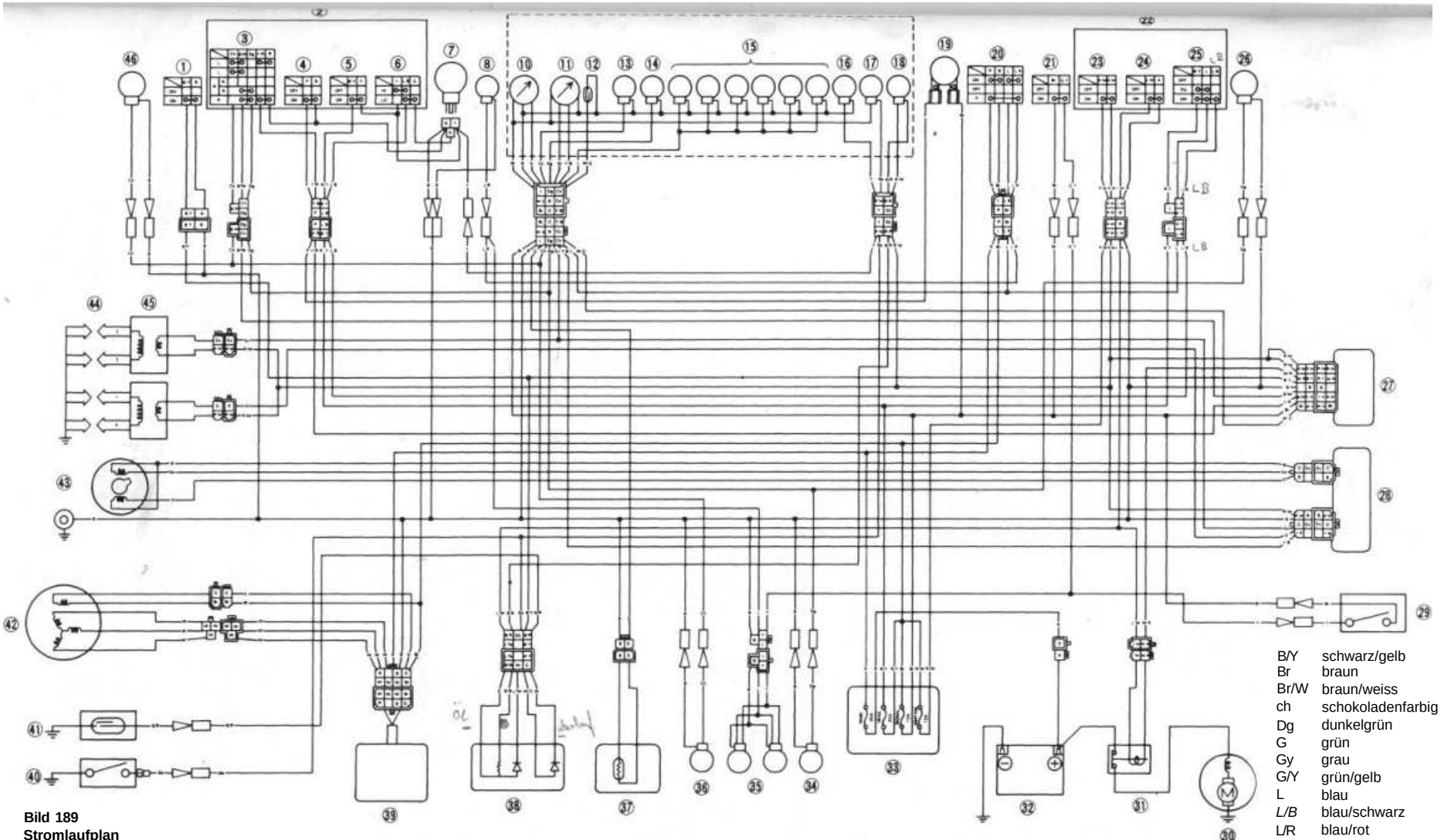


Bild 189
Stromlaufplan

1 Kupplungsschalter
2 Schalter an der Lenkstange links
3 Blinklichtschalter
4 Signalhornschalter
5 Blinkerschalter
6 Lichtschalter
7 Scheinwerfer
8 Nebelleuchte
9 Instrumenteneinheit
10 Kraftstoffmesser
11 Tachometer
12 Zungenschalter
13 Blinkleuchten-Kontrollampe links
14 Blinkleuchten-Kontrollampe rechts
15 Instrumenten-Kontrollampe
16 Fernlicht-Kontrollampe
17 Leerlauf-Kontrollampe
18 Öl-Anzeigelampe
19 Signalhorn
20 Hauptschalter
21 Vorderrad-Bremslichtschalter
22 Schalter an rechter Lenkerhälfte
23 Motorstoppschalter
24 Startknopf
25 Lichtschalter
26 Blinklicht vorn rechts
27 Relaiseinheit
28 Zündung
29 Hinterrad-Bremslichtschalter
30 Anlasser
31 Relaisschalter
32 Batterie
33 Sicherung
34 Blinkleuchte rechts
35 Schluss-/Bremsleuchte
36 Blinkleuchte links
37 Sender
38 Diode
39 Gleichrichter/Spannungsregler
40 Leerlaufkontrolle
41 Ölstandschalter
42 Lichtmaschine
43 Suchspule
44 Zündkerze
45 Zündspule
46 Blinklicht vorn links

Kabelfarben:

B	schwarz
B/R	schwarz/rot
B/Y	schwarz/gelb
Br	braun
Br/W	braun/weiss
ch	schokoladenfarbig
Dg	dunkelgrün
G	grün
Gy	grau
G/Y	grün/gelb
L	blau
L/B	blau/schwarz
L/R	blau/rot
L/W	blau/weiss
O	orange
P	rosa
R	rot
R/W	rot/weiss
R/Y	rot/gelb
W	weiss
W/G	weiss/grün
W/R	weiss/rot
Y	gelb
Y/B	gelb/schwarz
Y/G	gelb/grün
Y/R	gelb/rot

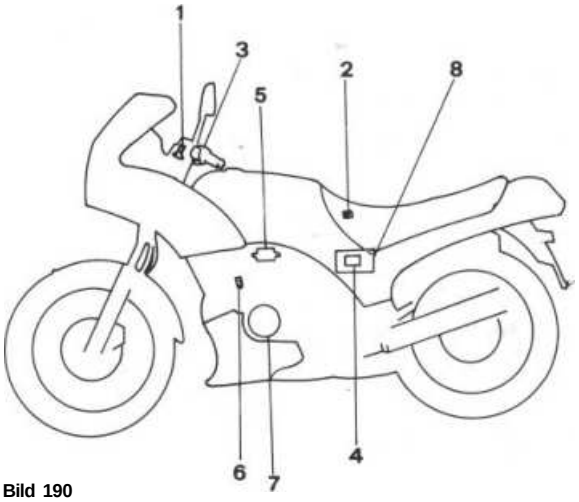


Bild 190
Teile der Zündanlage

1 Hauptschalter
2 Sicherung
3 Motorstoppschalter
4 Zündbox
5 Zündspule
6 Zündkerze
7 Geberspule
8 Batterie

anstelle von Unterbrecherkontakten magnetische Geberspulen und ein Transistor-Kontrollkasten verwendet werden.
Das T.C.I.-System besteht aus zwei Haupteinheiten: Eine Geberspuleneinheit, die unter dem rechten Kurbelgehäusedeckel angeordnet ist, und der Zündstabeinheit, die sich bei der Batterie unter dem Sitz befindet. Dazu kommen dann noch die Zündspule, die Zündkerzen und die sie verbindenden elektrischen Leitungen.
Die Geberspuleneinheit besteht aus zwei Impulsspulen und einem auf der Kurbelwelle angebrachten Schwungrad. Wenn sich der überstehende Teil am Schwungrad an einer Impulsspule vorbeibewegt, wird ein Signal an die Zündeinheit gegeben. Die Breite des überstehenden Teiles am Schwungrad bestimmt die Voreilung.

8.2.2 Zündzeitpunkt

Bei dieser Art von Zündung kann der Zündzeitpunkt nicht mehr in herkömmlicher Weise eingestellt werden. Wenn er nicht mehr stimmt, was kontrolliert werden kann, muss die Geberspuleneinheit mit Impulsgeber und Schwungrad einer eingehenden Kontrolle unterzogen werden: der Fehler liegt dort.
Was ist nun der Zündzeitpunkt? Wie funktioniert der Verbrennungsablauf?
Ein Verbrennungsmotor, der nach dem Otto-Verfahren arbeitet, arbeitet dann mit seinem besten Wirkungsgrad, wenn die Verbrennung des angesaugten und verdichteten Kraftstoff/Luft-Gemischs abgeschlossen ist, kurz nachdem der Kolben die OT-Stellung durchlaufen hat.
Den Vorgang der Verbrennung im Verbrennungsraum des Motors muss man sich so vorstellen: 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-Gemischs zu bewirken. Nach der Entflammung der ersten Gemischteilchen in der Nähe der Zündkerzenelektroden breitet sich von dort eine Flammenfront aus, die den ganzen Verbrennungsraum durchläuft. Diese Flammenfront bewegt sich vergleichsweise langsam mit nur etwa 25 m/s (das entspricht einer Geschwindigkeit von etwa 90 km/h). Deshalb spricht man heute auch nicht mehr von «Explosionsmotoren», weil bei einer Explosion die Brenngeschwindigkeit wesentlich höher ist. Die Brenngeschwindigkeit ändert sich allerdings auch mit der Gemischzusammensetzung; sie wird sowohl bei zu fettem als auch bei zu magerem Gemisch geringer.
Bei der angenommenen Geschwindigkeit von 25 m/s braucht die Flammenfront für einen Weg von 60 mm etwa zwei tausendstel Sekunden, um das Kraftstoff/Luft-Gemisch restlos durchzubrennen. Wenn man erreichen will, dass die Verbrennung abgeschlossen ist, wenn der Kolben die OT-Stellung gerade überschritten hat, muss man deshalb das Gemisch $^2/_{1000}$ 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).
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.
Der Zündzeitpunkt der Yamaha XJ 600 wird wie folgt kontrolliert (siehe Bild 191):

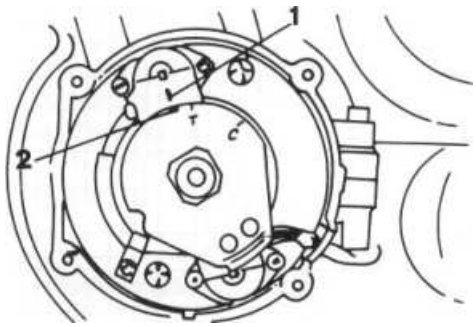


Bild 191
Zündzeitpunkt kontrollieren

1 Geberspulenmarkierung
2 Zündbereich

- Linke Kurbelgehäuse-Abdeckung abnehmen.
- Zündlichtpistole (Spezial-Werkzeug Nr. 90890-03109) an Zylinderzündkerzenkabel Nr. 1 oder Nr. 4 anschliessen.
- Motor starten und aufwärmen, dann mit der Standard-Leerlaufgeschwindigkeit laufen lassen.
- Durch Sichtprüfung feststellen, ob sich die obere Geberspulenmarkierung (1) im Zündbereich (2) befindet, der auf der Zündzeitpunktplatte angezeigt ist. Ist das nicht der Fall, so müssen Schwungrad und/oder Geberspule auf Festsitz und Beschädigung überprüft werden.

8.2.3 Fehlersuche an der Zündanlage

Die gesamte Zündanlage kann mit Hilfe eines Elektrotesters bei Fehlzündungen und schwachen Zündfunken

überprüft werden. Wenn eine ausreichende Zündfunkenstrecke überschlagen wird, dann kann der Zustand der Anlage als in Ordnung beurteilt werden. Wenn nicht, dann müssen die einzelnen Komponenten der Anlage geprüft werden, bis die Störungsquelle gefunden ist.

- Motorrad auf Mittelständer stellen.
- Motor starten und warmlaufen lassen, bis alle elektrischen Bauteile ihre normale Betriebstemperatur erreicht haben.
- Motor abstellen.
- Elektrotester (Spezial-Gerät Nr. 90890-03021) gemäss Bild 192 anschliessen.
- Motor wieder starten und die Zündfunkenstrecke vergrössern, bis es zu Fehlzündungen kommt. Diese Prüfung ist bei verschiedenen Drehzahlen zwischen Leerlauf- und maximal zulässiger Drehzahl (rote Linie) vorzunehmen. Allerdings darf die Motordrehzahl ohne eingelegten Gang niemals länger als ein oder zwei Sekunden auf über 6000/min gehalten werden. Die Mindest-Zündfunkenstrecke beträgt 6 mm.

Falls die Zündanlage nicht ordnungsgemäss funktioniert, kann die Störungsursache gemäss der nachfolgenden Störungssuchtabelle festgestellt werden.

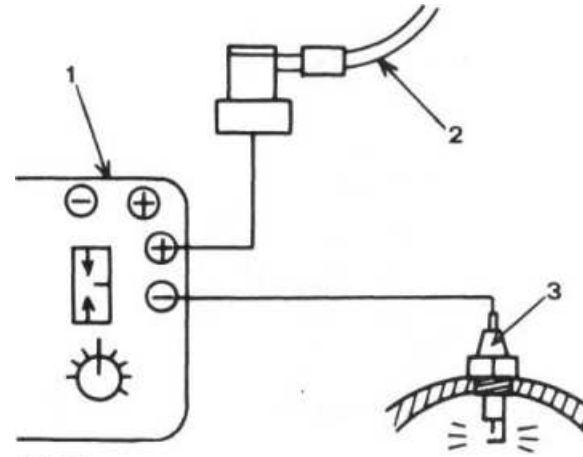
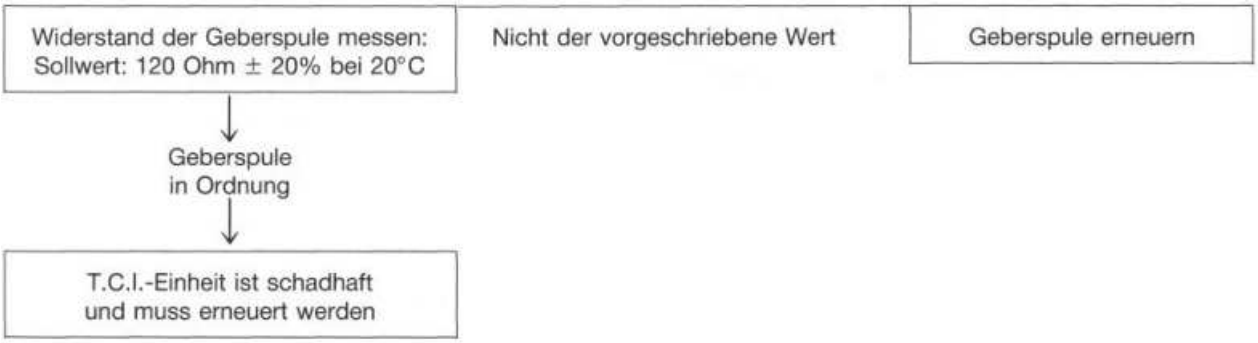


Bild 192
Zündanlage prüfen

1 Elektrotester
2 Zündkerzenkabel
3 Zündkerze

Die gesamte Zündanlage auf ordnungsgemässe Anschlüsse prüfen	Schlechte Anschlüsse	Anschlüsse reparieren
↓ Anschlüsse in Ordnung ↓		
Batteriespannung und spez. Gewicht der Batteriesäure prüfen	Ungenügende Spannung ungenügendes spez. Gewicht	Batterie aufladen
↓ Batterie in Ordnung ↓		
Sicherungen und Sicherungsanschlüsse prüfen	Nicht einwandfreie Anschlüsse oder Stromunterbrechung	Anschlüsse berichtigen oder Sicherungen erneuern
↓ Sicherungen in Ordnung ↓		
Widerstand der Zündspule prüfen (Primär- und Sekundärspule) Primär: 2,7 Ohm ± 20% bei 20°C Sekundär: 12 Kiloohm ± 20% bei 20°C	Nicht der vorgeschriebene Wert	Zündspule erneuern
↓ Zündspule in Ordnung ↓		



8.2.4 Zündspule überprüfen

Die Zündfunkenstrecke kann wie folgt überprüft werden:
- Kraftstofftank ausbauen (Kapitel 3.3).
- Zündspule vom Kabel und den Zündkerzen trennen.
- Elektrotester anschliessen (siehe Bild 193).

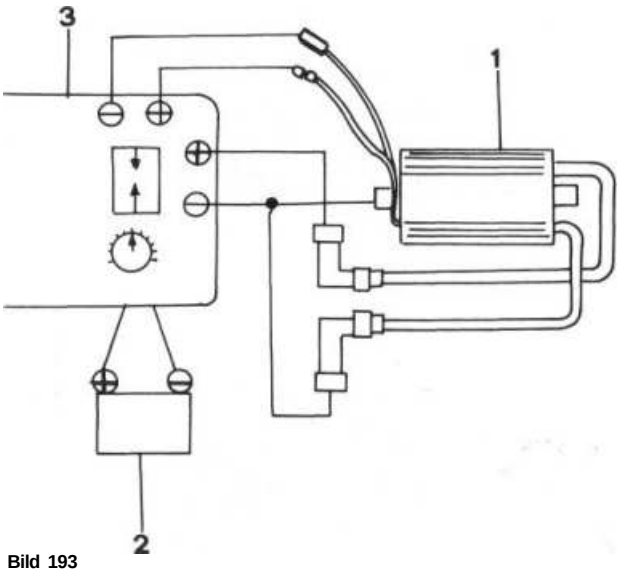


Bild 193
Zündfunkenstrecke prüfen

1 Zündspule 3 Elektrotester
2 Batterie

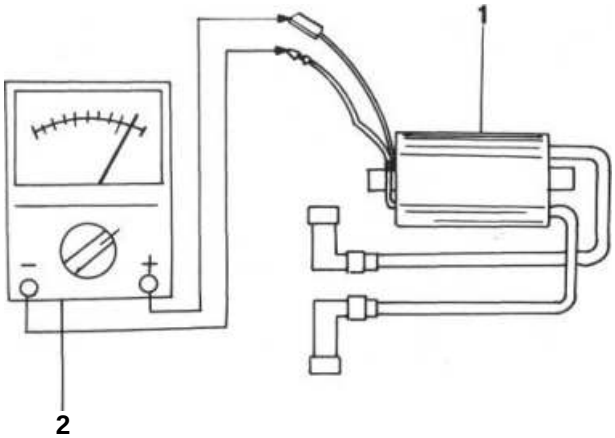


Bild 194
Primärwicklungs-Widerstand prüfen

1 Zündspule 2 Ohmmeter

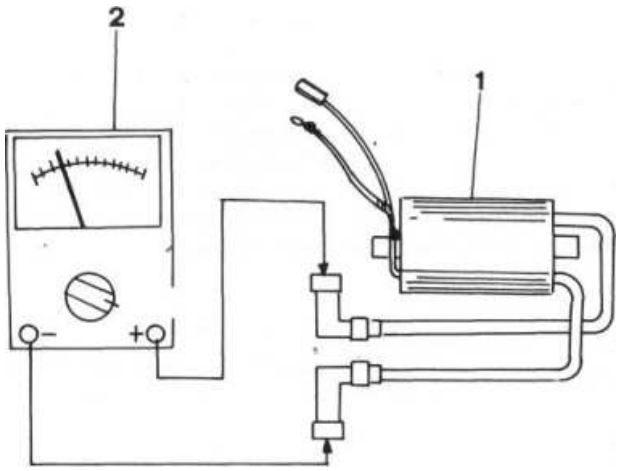


Bild 195
Sekundärwicklungs-Widerstand prüfen

1 Zündspule
2 Ohmmeter

- Schalter zum Messen der Zündfunkenstrecke einschalten und die Zündfunkenstrecke vergrössern, bis es zu Fehlzündungen kommt. Die minimale Zündfunkenstrecke soll 6 mm betragen, ansonsten muss die Zündspule erneuert werden.

Widerstand der Primärwicklung (siehe Bild 194), Widerstand der Sekundärwicklung (siehe Bild 195) prüfen. Folgende Werte sollen erreicht werden:
- Primärwicklungs-Widerstand:
  2,7 Ohm ±20% bei 20°C
- Sekundärwicklungs-Widerstand:
  12 Kiloohm ±20% bei 20°C

Werden diese Werte nicht erreicht, muss die Zündspule erneuert werden.

8.2.5 Zündkerzen

Im Rahmen der Pflege- und Wartungsarbeiten kommt es zunächst darauf an, sich durch Augenschein davon zu überzeugen, dass die Zündkerze die ihr zugedachten Aufgaben erfüllen kann:
- Elektroden der Kerze und ihr «Atmungsraum» müssen sauber, also frei von Ablagerungen sein.
- Elektroden dürfen keine Spuren von Abbrand zeigen. Wenn die Kanten der Mittelelektrode schon rund gebrannt sind, bringt die Kerze deutlich schlechtere Leistung. Sparsame Leute feilen eine solche Mittel-

elektrode so weit herunter, bis ihre Kanten wieder scharf sind.

- Elektrodenabstand muss dem vorgeschriebenen Mass entsprechen (0,6-0,7 mm). Beim Nachbiegen darf das Werkzeug auf keinen Fall gegen die Mittelelektrode abgestützt werden. Dann würde die Gefahr bestehen, dass die Kerze am Isolatorfuss reissen und dadurch unbrauchbar würde. Bei BOSCH gibt es unter der Bestellnummer 0681424003 ein Spezialwerkzeug, das sowohl als Einstell-Lehre wie als 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 Bild 196).
- Erweist sich eine Kerze als nicht mehr verwendungsfähig, so ist zu beachten, dass unbedingt die richtige Zündkerze zum Einbau kommt:

NGK DR8ES-L

Vor dem Einschrauben der Kerze müssen die Dichtungsfläche am Zylinderkopf und der Dichtring an der Kerze gesäubert werden. Darauf achten, dass kein Schmutz in die Bohrung fällt. Kerze zunächst von Hand eindrehen; bei Verwendung eines Schlüssels besteht die Gefahr, dass das Gewinde verkantet und dadurch das Leichtmetall-Gewinde im Kopf beschädigt wird. Erst wenn sich die Kerze von Hand nicht mehr weiter drehen lässt, Schlüssel ansetzen und Kerze mit Gefühl festziehen (17,5 Nm). Zu starkes Anziehen kann zu Beschädigungen des Zylinderkopfs führen. Schwergängige Kerzengewinde werden mit etwas Graphitfett bestrichen, auf keinen Fall etwa mit Fett; dabei würde sich die Kerze festbrennen.

Darauf achten, dass der Dichtring der Kerze nicht entfernt wird. Dann würde die Kerze zu weit in den Brennraum hineinragen. Folge davon wären Glühzündungen, der Motor würde heiss, die Elektroden schmelzen und fallen in, den Zylinder.

Zündkerzenstecker vor dem Aufstecken kontrollieren. Das Zündkabel muss feste Verbindung mit dem Stecker haben, der innen blank, trocken und korrosionsfrei sein muss. Verölte oder spritzwassernasse Stecker auswechseln. Dabei nur funkentstörte Stecker verwenden. Bei Korrosion sorgt ein Kontaktspray kurzzeitig wieder für Kontakt.

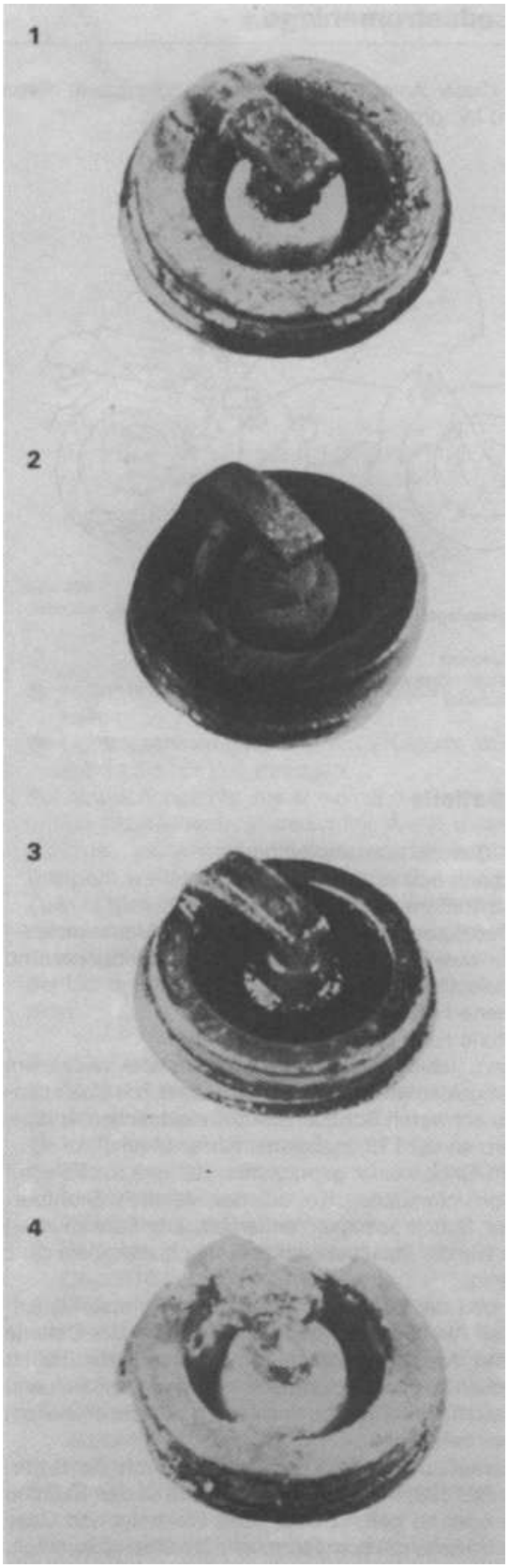


Bild 196
Zündkerzengesichter

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 zu hoch
3 Verölt. BeTag von Ölkohle und Russ:
zuviel Öl im Verbrennungsraum; hoher Verschleiss an Zylinder und Kolben
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

8.3 Ladestromanlage

Die zu dieser Anlage gehörenden Bauteile sowie deren Lage im Motorrad sind in Bild 197 gezeigt.

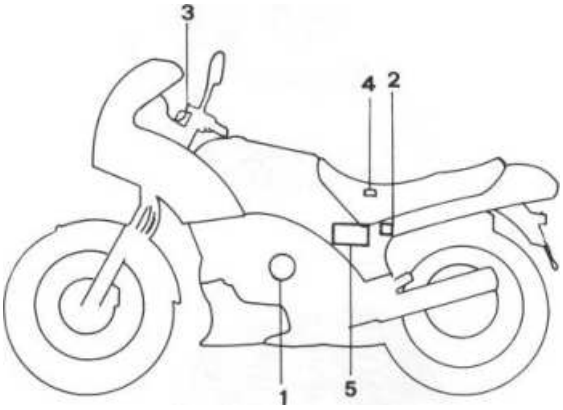


Bild 197
Ladestromanlage

1 Lichtmaschine
2 Gleichrichter/Spannungsregler
3 Hauptschalter
4 Sicherung
5 Batterie

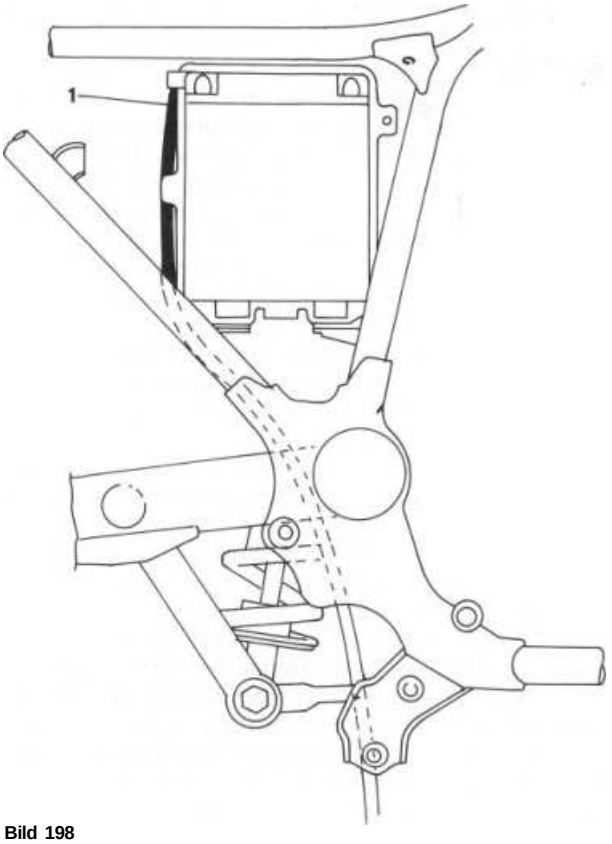


Bild 198
Entlüftungsleitung (1) der Batterie richtig verlegen

8.3.1 Batterie

8.3.1.1 Batterie aus-und einbauen

- Sitzbank ausbauen (Kapitel 7.3).
- Kraftstofftank ausbauen (Kapitel 3.3).
- Batteriekabel abklemmen, zuerst das Massekabel (-) dann das Pluskabel (+). Dazu Schraubenzieher und Gabelschlüssel verwenden.
- Batterie-Haltebänder lösen.
- Batterie nach oben herausnehmen.

Beachten, dass Batteriekabel niemals bei laufendem Motor abgeklemmt werden dürfen, was durch Überspannung zu schweren Schäden an der elektrischen Anlage, vor allem an der Lichtmaschine, führen kann.

Vor dem Einbau einer gebrauchten Batterie die Pole auf Korrosion untersuchen. Korrodiertes Metall mit Drahtbürste oder Schmirgelpapier entfernen. Die Pole müssen ebenso wie die Polschuhe an den Anschlusskabeln ganz blank sein.

Der Einbau der Batterie erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaus. Vor dem Anschliessen der Batterie Pole und Anschlussklemmen mit säurefreiem Polfett bestreichen, wodurch Korrosion verhindert wird. Zuerst das Pluskabel am Pluspol, dann erst das Massekabel am Minuspol befestigen.

Auch darauf achten, dass das Entlüftungsrohr der Batterie (1 in Bild 198) richtig verlegt ist. Wenn es den Rahmen berührt oder so geführt wird, dass Elektrolyt und Gase aus der Batterie mit dem Rahmen in Berührung kommen, könnten Farbbeschädigungen auftreten.

8.3.1.2 Säurestand der Batterie prüfen

Für lange Lebensdauer der Batterie ist es wichtig, dass der Säurestand in regelmässigen Abständen geprüft wird, mindestens einmal im Monat.

Zur Säurestandsprüfung muss die Batterie nicht ausgebaut werden. Sie besitzt ein Schauglas, durch das der Säurestand kontrolliert werden kann; dazu muss allerdings die rechte Seitenabdeckung entfernt werden. Der Säurestand muss sich zwischen der oberen und unteren Markierung befinden (Bild 199). Ist er unter die untere Markierung abgesunken, muss nachgefüllt werden.

Zum Auffüllen des Säurestandes wird ausschliesslich destilliertes Wasser verwendet. Das erfolgt am besten mit einer Plastikflasche, die einen Gummikappen-Verschluss mit einem Schlauch trägt. Solange Wasser nachfüllen, bis die Bleiplatten deutlich von der Batterieflüssigkeit über-

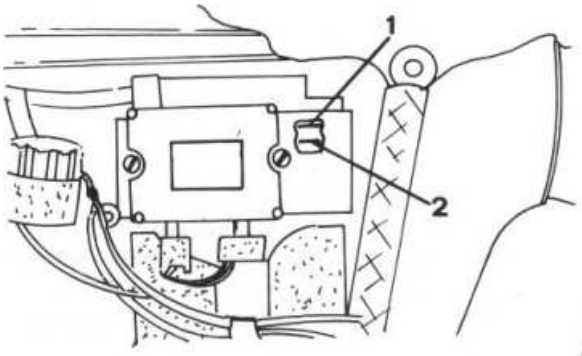


Bild 199
Säurestand der Batterie prüfen

1 Obere Marke
2 Untere Marke

deckt sind. Aber nicht zuviel einfüllen, denn dann könnte im Betrieb Flüssigkeit durch die Entlüftungsbohrungen in den Verschlussstopfen austreten.
Batteriesäure ist eine gefährliche und giftige Flüssigkeit, denn sie enthält Schwefelsäure. Deshalb sollten folgende Vorsichtsmassnahmen unbedingt eingehalten werden:

- Jeglichen Hautkontakt mit der Batterieflüssigkeit vermeiden, da es sonst zu ernsthaften Verbrennungen kommen kann.
- Stets eine Schutzbrille tragen, wenn in der Nähe der Batterie gearbeitet wird.

Wenn trotzdem einmal Batteriesäure auf die Haut gelangt ist, muss sie sofort mit reichlich Leitungswasser abgespült werden. Wenn Säure in die Augen geraten ist, müssen diese etwa 15 Minuten lang mit Leitungswasser ausgewaschen werden; anschliessend ist sofort ein Arzt aufzusuchen. Und wenn gar jemand Batteriesäure getrunken hat, müssen sofort grosse Mengen Wasser getrunken werden, danach Rührei oder Pflanzenöl einnehmen. Anschliessend sofort einen Arzt aufsuchen.

8.3.7.3 *Batterie laden*
Zum Laden muss die Batterie ausgebaut werden. Denn beim Ladevorgang steigen Gasblasen auf, die winzige Säuretropfen mit nach oben reissen. Diese würden sich am Rahmen und anderen Fahrzeugteilen niederschlagen und diese beschädigen. Auch aus diesem Grunde sollte das Aufladen der Batterie in einem gut belüfteten Raum erfolgen.

- Batterie ausbauen (Kapitel 8.3.1.1).
- Säurestand der Batterie prüfen; eventuell destilliertes Wasser nachfüllen.
- Batterie-Verschluss-Stopfen abnehmen.
- Ladegerät anschliessen; Minuskabel des Ladegerätes an Batterie-Minuspol, Pluskabel an Pluspol klemmen. Darauf achten, dass mit dem Voltschalter des Ladegerätes die richtige Spannung eingestellt ist (12 Volt).
- Es wird mit einem Ladestrom von 1,2 A maximal 10 Stunden aufgeladen.

Während des Ladevorganges regelmässig nach der Batterie sehen. Wenn sich der Zeiger des Amperemeters am Ladegerät auf die 1 zubewegt, ist die Batterie wieder einsatzbereit.
Nach dem Laden das spez. Gewicht der Batterieflüssigkeit mit einem handelsüblichen Säuremeter messen; Sollwert 1,280 bei 20° C.
Beim Laden zeigt sich schnell, ob die Batterie noch gesund ist. Sie muss ersetzt werden, wenn die Spannung selbst nach vielen Ladestunden nicht den vorgeschriebenen Wert erreicht und wenn beim Laden keine Blasen aus den Zellen aufsteigen. Auch eine neue Batterie ist aufzuladen, bevor sie in das Motorrad eingebaut wird. Dadurch wird die Lebensdauer der Batterie erhöht.

8.3.2 Lichtmaschine

Der Ausbau der Lichtmaschine, deren Einzelteile in Bild 200 gezeigt sind, ist in Kapitel 2.2.3 beschrieben.

8.3.2.1 Lichtmaschinenspannung prüfen

- Rechte Seitenabdeckung ausbauen.
- Ein Taschenprüfgerät an die Batterieklemmen anschliessen.

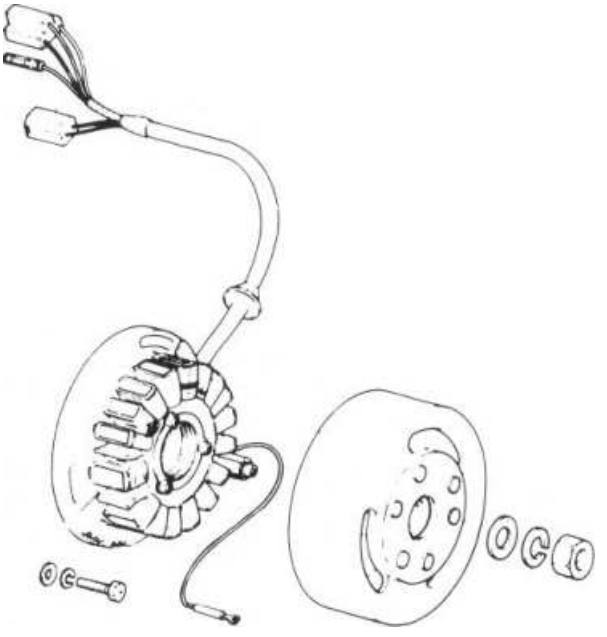


Bild 200
Teile der Lichtmaschine

- Motor anlassen und auf einer Drehzahl von 2000/min halten.
- Lichtmaschinenspannung am Prüfgerät ablesen; sie soll 14,5 ±0,5 Volt betragen.

Bei Abweichungen ist zuerst einmal die Batterie zu überprüfen (Säurestand, Säuredichte). Wenn diese in Ordnung ist, müssen die Wicklungen der Lichtmaschine überprüft werden (siehe Kapitel 8.3.2.2).
Zu beachten ist, dass während des Betriebs der Lichtmaschine die Kabel der Batterie niemals abgeklemmt werden dürfen. Sonst würde die Spannung an den Klemmen der Lichtmaschine zunehmen und die Halbleiter beschädigen.

8.3.2.2 Stator und Feldspule überprüfen

- Rechte Seitenabdeckung abnehmen.
- Sitz ausbauen (Kapitel 7.3).
- Kraftstofftank ausbauen (Kapitel 3.3).
- Kabel der Statorwicklung und der Feldspulenzuleitung abtrennen.
- Taschenprüfgerät anschliessen.
- Widerstand der Feldwicklung messen; er soll 4,5 Ohm±10% bei 20°C betragen.
- Widerstand der Statorspule messen; er soll 0,55 Ohm ±10% bei 20°C betragen. Werden die angegebenen Werte bei der Messung von Feld- und Statorwicklung nicht erreicht, so muss die Lichtmaschine in einer Elektro-Spezialwerkstatt überholt bzw. ausgetauscht werden.

8.3.3 Gleichrichter/Spannungsregler

Bild 186 lässt erkennen, dass es sich bei diesem Bauteil um ein Aggregat handelt, dessen Einzelkomponenten in ein mit Kühlrippen versehenes Gehäuse eingegossen sind, so dass bei einem Defekt eine Instandsetzung nicht möglich ist.

Trotzdem lohnt es sich, dieses nicht gerade billige Ersatzteil einer genauen Prüfung bzw. Messung zu unterziehen. Stellt sich nämlich heraus, dass nur der Spannungsregelteil defekt ist, nicht aber der Gleichrichterteil, so kann das Gerät eventuell in einem anderen Motorrad, das über getrennte Gleichrichter/Spannungsregler-Einheiten verfügt, immer noch weiter verwendet werden. Leider kommt es sehr häufig vor, dass Gleichrichter «verbraten» werden, weil für den Bruchteil einer Sekunde nicht aufgepasst wurde und die Batterie falsch gepolt angeschlossen wurde.

Die Prüfung von Gleichrichter und Spannungsregler muss getrennt erfolgen. Das Bauteil muss dabei durch Abziehen des Steckverbinders vom Bordnetz getrennt werden; sein Ausbau ist nicht erforderlich, aber anzuraten.

Zur Prüfung des Gleichrichters kann ein Ohmmeter im Messbereich «Skalenwert x 1000» oder eine Prüflampe nach Bild 201 eingesetzt werden. Zur Prüfung des Spannungsreglers ist der Aufbau einer Prüfschaltung nach Bild 202 notwendig.

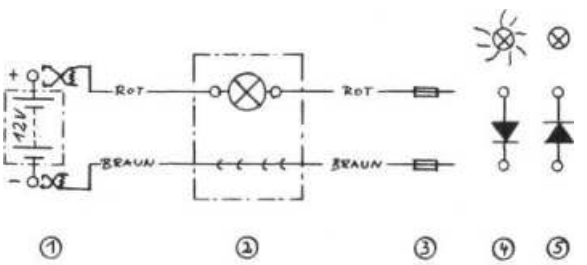


Bild 201
Prüflampe, auch für Diodenprüfung geeignet

1 Federklemmen passend für Batteriepole
2 Lampenfassung mit Lampe 12 V 5 W auf Brettchen montiert, braune Leitung am Brettchen befestigt
3 Prüfspitzen: Bananenstecker, geeignet zum Aufsatz von Krokodilklemmen, in diese kann man bei Bedarf eine Nadel einklemmen
4 Diode in Durchlassrichtung geschaltet, Prüflampe leuchtet
5 Diode in Sperrichtung geschaltet, Prüflampe bleibt dunkel
Soll die Prüflampe in üblicher Weise eingesetzt werden, entfällt die Batterie, die Federklemmen 1 werden miteinander verbunden

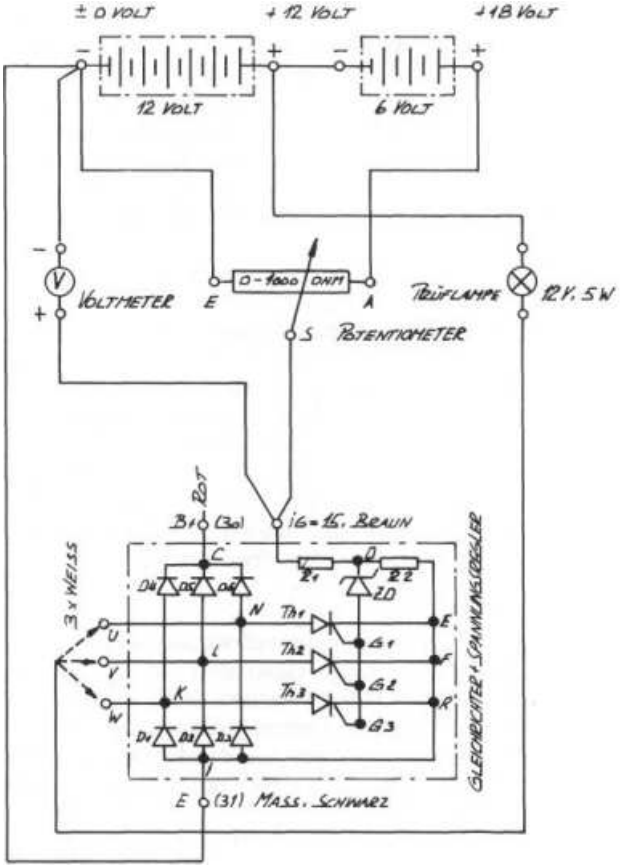


Bild 202
Prüfschaltung zur Prüfung des Spannungsreglers

Immer dann, wenn sich die nachfolgend aufgeführten Erscheinungen zeigen, ist eine Überprüfung der Baueinheit Gleichrichter/Spannungsregler notwendig:

- Batterie wird nicht ausreichend aufgeladen.
- Batterie befindet sich ständig in tief entladenem Zustand.
- Batterie wird zu stark aufgeladen. Das zeigt sich durch starkes Gasen und damit verbundener Notwendigkeit, häufig destilliertes Wasser nachzufüllen (als Folge in verkürzter Lebensdauer).

Die Funktionsprüfung des Gleichrichters erfolgt so, dass in einzelnen Prüfschaltungen die Funktion jeder einzelnen der insgesamt sechs Dioden geprüft wird. Eine intakte Diode lässt den Strom in einer Richtung (Durchgangsrichtung) fliessen, in der Gegenrichtung jedoch sperrt sie. Eine Diode ist also defekt, wenn sie den Strom in beiden Richtungen sperrt. Dies wird geprüft, indem die Prüfspitzen des Ohmmeters oder der Prüflampe an die Anschlusspunkte der Diode gehalten werden. Gleichzeitig wird beobachtet, ob der Zeiger des Ohmmeters ausschlägt (etwa bis zur Mitte, je nach Gerät) oder nicht bzw. ob die Prüflampe aufleuchtet oder nicht. Werden dann die Anschlüsse der Prüfspitzen getauscht, so muss die gegenteilige Beobachtung gemacht werden.

Am vorliegenden Bauelement wird mit den Prüfspitzen wie folgt geprüft:

- Diode 1 von Klemme E (schwarz) nach Klemme W (weiss)
- Diode 2 von Klemme E (schwarz) nach Klemme V (weiss)
- Diode 3 von Klemme E (schwarz) nach Klemme U (weiss)
- Diode 4 von Klemme W (weiss) nach Klemme B (rot)
- Diode 5 von Klemme V (weiss) nach Klemme B (rot)
- Diode 6 von Klemme U (weiss) nach Klemme B (rot)

Die genannten Prüfungen sollen je zweimal mit jeweils vertauschter Polarität der Prüfspitzen erfolgen.

Die Prüfung mit dem Ohmmeter im Messbereich «SkalenwertxiOOO» hat gegenüber der Prüfung mit der Prüflampe den Vorteil, dass das Ohmmeter auch Fehler der Diode erkennen lässt, die die Prüflampe verschweigt. Das Ohmmeter lässt erkennen, wenn eine Diode zwar sperrt, aber noch einen winzigen «Sperrstrom» fliessen lässt; dann ist ein geringerer Zeigerausschlag am Ohmmeter zu sehen. In der Praxis wirkt sich das in vergleichsweise langsamem Entladen der Batterie aus.

Andererseits kommt es in Ausnahmefällen vor, dass eine Diode, die bei der Prüfung mit Hilfe des Ohmmeters und damit der im Ohmmeter eingesetzten Batterie von

manchmal nur 1,5 Volt keinen Defekt erkennen lässt, jedoch beim Einsatz der Prüflampe, die mit 6 oder 12 Volt betrieben wrid, deutlich erkennen lässt, dass sie nicht mehr verwendungsfähig ist.
Die in Bild 202 gezeigte Prüfschaltung zur Prüfung des Spannungsreglers arbeitet so, dass dem Spannungsregler über die braune Leitung (nach deutscher Norm wäre das die Anschlussklemme 15) eine mittels eines Drehwiderstandes veränderliche Spannung zugeführt wird. Diese Spannung lässt dann, wenn die «Durchbruchsspannung» der Zenerdiode erreicht ist, die Thyristoren leitend werden. Dadurch leuchtet die Prüflampe auf.
Die Prüfung beginnt damit, dass am Drehwiderstand eine Spannung deutlich unter 10 Volt eingestellt wird. Dann wird das Voltmeter beobachtet und die Prüflampe, die noch nicht leuchten darf. Langsames Verstellen des Drehwiderstandes lässt die Spannung ansteigen. Der Regler ist dann in Ordnung, wenn die Prüflampe bei einer Prüfspannung von 14,5 Volt aufleuchtet (Toleranzwerte 14 und 15 Volt) und dieses Testergebnis sich beim Anschluss der Prüflampe nicht nur an einer der drei weissen Leitungen zeigt, sondern auch beim Anschluss an jeweils eine der beiden anderen weissen Leitungen.
Wird der Widerstand zurückgedreht, um eine geringere Spannung einzustellen - die am Voltmeter beobachtet werden kann -, so wird die Prüflampe nicht dann verlöschen, wenn die «Regelspannung» unterschritten wird. Das liegt an der typischen Eigenschaft des Thyristors, in leitendem Zustand zu verharren, wenn er erst einmal «gezündet» wurde. Er sperrt erst dann wieder, wenn der Stromkreis an anderer Stelle unterbrochen wurde oder die am Thyristor anliegende Spannung aus sonstigen Gründen versiegte. Beim Wechselstrom ist das immer dann der Fall, wenn die positive Halbwelle in die negative übergeht (oder umgekehrt). Bei diesem «Null-Volt-Durchgang» sperrt der Thyristor immer automatisch, bis er erneut gezündet wird.
Da die Prüfschaltung nicht mit Wechselstrom, sondern mit Gleichstrom betrieben wird, gibt es hier keinen «Nulldurchgang», der Thyristor bleibt also zunächst leitend. Zum Erlöschen der Prüflampe muss ihre Leitung zum Pluspol der 12-Volt-Batterie kurz unterbrochen, also dort abgeklemmt werden. Wenn sie dann wieder angeklemmt wird, lässt sich die oben beschriebene Prüfung durchführen.

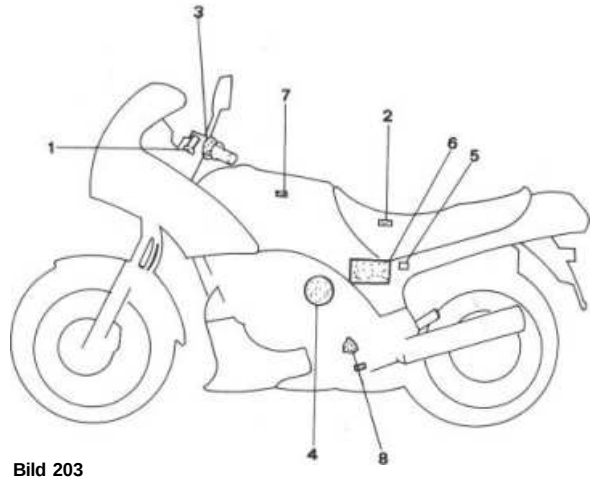


Bild 203
Teile des Anlassystems

1 Hauptschalter
2 Sicherung
3 Motorstoppschalter/ Kupplungsschalter/Anlasserknopf
4 Anlasser
5 Relaisschalter
6 Batterie
7 Relais-Baugruppe
8 Leerlaufschalter

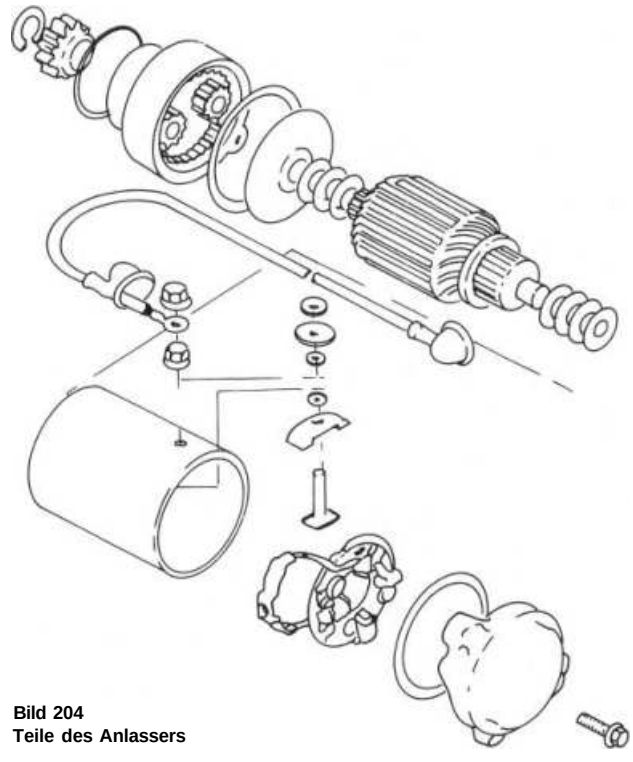


Bild 204
Teile des Anlassers

8.4 Anlasser

Die Yamaha XJ 600 besitzt einen elektrischen Anlasser; auf den Einbau eines Kickstarters wurde verzichtet. Die zur Anlassvorrichtung gehörenden Teile sowie deren Lage im Motorrad sind in Bild 203 gezeigt.

8.4.1 Anlasser prüfen und reparieren

Der Ausbau des Anlassers ist einfach. Nach dem Lösen der Kabelverbindungen werden die Befestigungsschrauben (2 in Bild 32) herausgedreht und der Anlasser abgenommen. Je nach Prüf- und Reparaturvorgang kann er dann in die in Bild 204 gezeigten Teile zerlegt werden.

Oberfläche des Kollektors prüfen. Ist sie stark verschmutzt, so kann sie mit Schmirgelleinen Körnung 600 gereinigt werden.
Glimmerisolierung zwischen den Kollektorsegmenten prüfen (Bild 205), sie soll 0,1-1,6 mm zurückstehen. Andernfalls muss der Glimmer auf die richtige Tiefe nachgeschnitten werden. Dazu Sägeblatt einer Stahlsäge verwenden, das in der Breite entsprechend zugeschliffen werden muss.
Mit einem Ohmmeter den Isolationswiderstand der Ankerwicklung überprüfen (Sollwert 0,012 Ohm bei

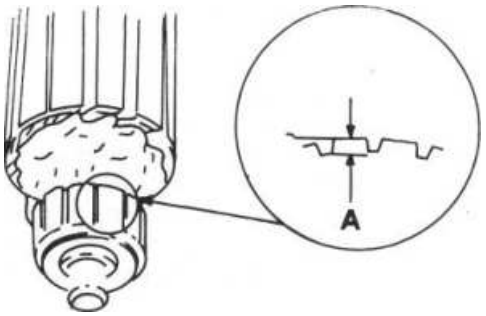


Bild 205
Glimmerisolierung prüfen

A = 0,1-1,6 mm

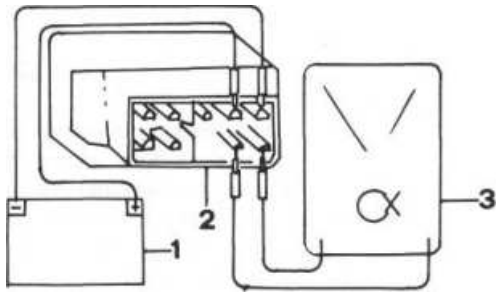


Bild 206
Relais-Baugruppe prüfen

1 Batterie
2 Relais-Baugruppe
3 Taschenprüfgerät

20°C). Wenn nicht, muss der Anlasser erneuert werden.
- Kollektorbürsten auf Beschädigungen absuchen. Sind solche vorhanden, müssen die Bürsten erneuert werden.
- Länge jeder Kollektorbürste messen; die zulässige Mindestlänge beträgt 5,0 mm; darunter sind die Bürsten zu erneuern.
- Die Bürstenfedern werden am besten mit neuen Federn verglichen; ermüdete Federn machen eine Erneuerung notwendig.

8.4.2 Anlasserrelais überprüfen

- Anlasserzuleitung am Anlasserrelais trennen.
- Rechte Seitenabdeckung abbauen.
- Flüssigkeitsbehälter des Hauptbremszylinders der Hinterradbremse ausbauen. Nicht von den Leitungen abschliessen, sondern so zur Seite legen, dass er die weiteren Arbeiten nicht behindert.
- Zündschalter auf «ON» stellen.
- Motorabstellschalter auf «RUN» stellen.
- Getriebe in Leerlaufstellung schalten.
- Zuleitungen des Taschenprüfgeräts anschliessen.
- Anlassschalter auf «ON» stellen.
  - Wenn nun das Relais schaltet und das Messgerät Null Ohm anzeigt, ist das Relais in Ordnung.
  - Wenn aber das Relais nicht schaltet und das Messgerät nicht Null Ohm anzeigt, muss der Widerstand zwischen dem blau-weissen und dem weiss-roten Draht gemessen werden. Wenn dieser höher als 3,5 Ohm ist, muss das Relais ausgetauscht werden.

8.4.3 Relais-Baugruppe überprüfen

- Motorrad auf Mittelständer stellen.
- Sitz ausbauen (Kapitel 7.3).
- Kraftstofftank ausbauen (Kapitel 3.3).
- Relais-Baugruppe abnehmen, dazu die Anschlüsse abtrennen.
- Wie in Bild 206 gezeigt 12-Volt-Batterie und Taschenprüfgerät an die Relais-Baugruppe anschliessen. Bei angeschlossener Batterie muss das Gerät Null Ohm, bei abgetrennter Batterie unendlich anzeigen, sonst muss die Relais-Baugruppe ausgetauscht werden.

8-5 Beleuchtungseinrichtungen

Die Batterie liefert den Strom für den Betrieb des Scheinwerfers, der Schlussleuchte und der Instrumentenbeleuchtung. Wenn diese Leuchten nicht funktionieren, ist zuerst die Batteriespannung zu kontrollieren, ebenso der Zustand der Sicherungen. Durchgebrannte Sicherungen sind zu erneuern. Dabei darauf achten, dass unterschiedliche Sicherungsstärken für die verschiedenen Stromkreise verwendet werden.
Das Auswechseln der Glühlampen ist einfach und im Fahrer-Handbuch beschrieben.

8.5.1 Scheinwerfer und Fernlicht kontrollieren

- Glühlampen kontrollieren.
- Hauptschalter auf «ON» stellen. Wenn der Scheinwerfer aufleuchtet, ist alles in Ordnung.
- Leuchtet der Scheinwerfer nicht auf, so wird das blau/schwarze Kabel des Scheinwerferschalters auf Spannung kontrolliert. Liegt keine Spannung an, so müssen Anlasser, Hauptschalter, Lichtschalter, Scheinwerfer-Hauptsicherung sowie die Verdrahtungen überprüft werden.
- Ist Spannung vorhanden, wird sie an den gelben und grünen Drähten gemessen. Wenn keine Spannung messbar ist, müssen Scheinwerferschalter und der ganze Schaltkreis überprüft werden.

8.5.2 Schlussleuchte und seitliche Positionsleuchte kontrollieren

- Glühlampen einzeln kontrollieren.
- Hauptschalter auf «ON» stellen. Brennen die eingeschalteten Schlussleuchten und seitlichen Positionsleuchten, so ist alles in Ordnung.
- Wenn die Leuchten beim Einschalten nicht aufleuchten, so muss die Spannung zwischen dem blauen Draht und der Schluss-/Bremsleuchte sowie zwischen dem blau-roten Draht und der seitlichen Positionsleuchte gemessen werden. Wenn keine Spannung messbar ist, müssen Hauptschalter und Verdrahtung überprüft werden.
- Wenn die Spannung in Ordnung ist, ist das schwarze Kabel der Schluss-/Bremsleuchte auf Masseschluss zu prüfen.

8.5.3 Scheinwerfer einstellen

Der Scheinwerfer muss so eingestellt werden, dass der Gegenverkehr nicht geblendet wird. Das lässt sich auf einfache Weise überprüfen und wenn notwendig nachjustieren:

- Bei Dunkelheit Motorrad auf einer ebenen Fläche, die durch eine Wand begrenzt ist, aufstellen. Der Scheinwerfer ist mit eingeschaltetem Abblendlicht gegen die Wand gerichtet, das Vorderrad berührt die Wand. Auf dieser zeichnet sich deutlich die Lage der Hell-Dunkel-Grenze ab.
- Helfer markiert die Höhe der Hell-Dunkel-Grenze auf der Wand.
- Motorrad um 5 Meter zurückrollen.
- Scheinwerfer ist dann richtig eingestellt, wenn die Hell-Dunkel-Grenze nun genau 5 cm unterhalb der vorher angebrachten Markierung liegt. Korrekturen können an den Einstellschrauben (Bild 207) vorgenommen werden.

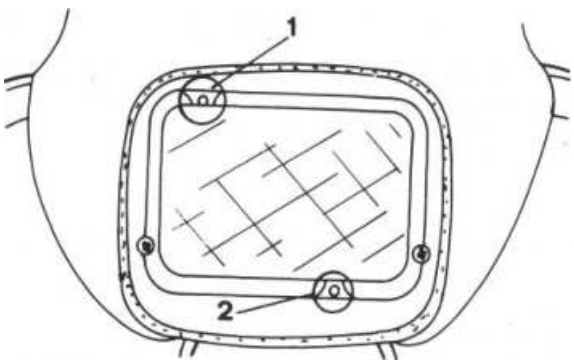


Bild 207
Scheinwerfer verstellen

1 Einstellschraube für die Waagrechte
2 Einstellschraube für die Senkrechte

8.6 Signalanlage

8.6.1 Blinker überprüfen

Wenn Blinklicht und Blinklicht-Anzeigeleuchte nicht funktionieren, wird wie folgt vorgegangen:

- Glühlampen überprüfen und bei Defekt erneuern.
- Sind die Glühlampen in Ordnung, Spannung am Blinkleuchtenschalter (braun/weisser und gelb/roter Draht) prüfen. Ist diese in Ordnung, Blinkleuchtenschalter prüfen und gegebenenfalls erneuern.
- Ist keine Spannung messbar, werden Signalsicherung, Hauptschalter, Hauptsicherung und Batterie der Reihe nach geprüft. Defekte Teile sind zu erneuern, eine entladene Batterie ist aufzuladen.
- Sind die geprüften Teile alle funktionsfähig, so wird der Schalterwiderstand geprüft und der Schalter eventuell ausgewechselt.
- Ist der Widerstand in Ordnung, muss das Blinker-Relais, das sich unter dem Kraftstofftank befindet, ersetzt werden.

8.6.2 Ölstandanzeigeleuchte prüfen

Falls die Ölstandanzeigeleuchte nicht funktioniert, müssen folgende Prüfungen durchgeführt werden:

- Glühlampe kontrollieren. Wenn sie defekt ist, muss sie erneuert werden.
- Ist sie in Ordnung, wird der Ölstand-Anzeigeleuchtenschalter auf Batteriespannung überprüft (schwarz/weisser Draht). Ist keine Spannung messbar, werden der Reihe nach Motorabstellschalter, Zündsicherung, Hauptschalter, Hauptsicherung und Batterie überprüft. Defekte Teile sind zu erneuern, eine entladene Batterie ist aufzuladen.
- Wenn die genannten Teile alle in Ordnung sind, wird der Ölstand-Anzeigeschalter geprüft und gegebenenfalls erneuert.

8.6.3 Kraftstoffdurchflussmesser kontrollieren

Wenn der Kraftstoffdurchflussmesser nicht funktioniert, sind folgende Kontrollarbeiten durchzuführen:

- Kraftstoffvorratsgeber auf Batteriespannung überprüfen. Ist diese in Ordnung, wird der Kraftstoffvorratsgeber überprüft und gegebenenfalls erneuert.
- Ist keine Batteriespannung messbar, wird der Kraftstoffdurchflussmesser auf Batteriespannung geprüft (brauner Draht). Ist die Spannung in Ordnung, wird der Kraftstoffdurchflussmesser kontrolliert und gegebenenfalls erneuert.
- Ist keine Batteriespannung messbar, so werden der Reihe nach Signalsicherung, Hauptschalter, Hauptsicherung und Batterie geprüft. Defekte Teile sind zu erneuern, eine entladene Batterie muss aufgeladen werden.

8.6.4 Kraftstoffvorrats-Gebereinheit überprüfen

- Sitz ausbauen (Kapitel 7.3).
- Kraftstofftank ausbauen (Kapitel 3.3).
- Kraftstoff-Vorratsgebereinheit abnehmen.
- Widerstand der Kraftstoff-Vorratsgebereinheit messen (schwarz-grüner Draht). Bei «Voll»-Stellung sollen 7 ± 5 % Ohm bei 20°C, bei «Leer»-Stellung 95 ± 7,5 % Ohm bei 20°C gemessen werden. Bei Abweichungen von diesen Werten Kraftstoffvorratsgeber erneuern.

8.6.5 Leerlauf-Anzeigeleuchte prüfen

Wenn die Leerlauf-Anzeigeleuchte nicht funktioniert, sind folgende Überprüfungsarbeiten durchzuführen:

- Glühlampe prüfen. Wenn sie defekt ist, muss sie erneuert werden.
- Ist sie in Ordnung, so wird am Leerlaufschalter auf Batteriespannung geprüft (hellblauer Draht). Wenn keine Spannung messbar ist, werden der Reihe nach Signalsicherung, Hauptschalter, Hauptsicherung und Batterie geprüft. Defekte Teile sind zu erneuern, die eventuell entladene Batterie aufzuladen.
- Wenn die Spannung in Ordnung ist, wird der Leerlaufschalter überprüft und gegebenenfalls erneuert.

8.6.6 Signalhorn überprüfen

Wenn das Signalhorn nicht funktioniert, sind folgende Prüfungen durchzuführen:

- Braunes Kabel zum Signalhorn auf 12 Volt Spannung prüfen.
- Richtigen Masseanschluss (rosa Kabel) kontrollieren, wenn der Signalhornknopf gedrückt wird.
- Sicherung prüfen.

Defekte Teile erneuern.

Zum Einstellen der Signalhorn-Lautstärke wird der Einsteller so nach links oder rechts gedreht, dass die Lautstärke ihre Höchstleistung bei maximaler Amperezahl erreicht (Bild 208).

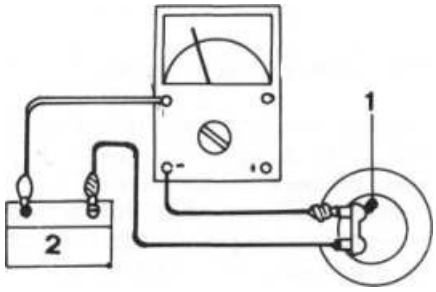


Bild 208
Hupe einstellen

1 Hupe 2 Batterie

Prüfgerät-Zuleitung		*Höchst-Amperezahl*	*Messbereich Prüfgerät*
Rote Leitung	Schwarze Leitung	2,5 A	DC5A
Batterie-kabel+	Hupenzuleitung und Batterie-kabel +		

8.6.7 Bremsleuchte überprüfen

Wenn die Bremsleuchte nicht funktioniert, ist folgendes zu tun:

- Glühlampe prüfen; bei einem Defekt ist sie zu ersetzen.
- Gelbes Kabel zur Bremsleuchte auf Batteriespannung (12 Volt) messen.
- Braune Kabel zu den einzelnen Bremslichtschaltern auf Batteriespannung (12 Volt) messen. Bei fehlender Spannung Leitungen kontrollieren, eventuell Bremslichtschalter erneuern.

8.7 Elektrische Schalter

Elektrische Schalter öffnen und schliessen den Stromkreis, über den angeschlossene Verbraucher mit elektrischer Energie versorgt werden. Die vergleichsweise kleinen Kontaktflächen der Schalter sind durch hohe Stromstärken grosser Wärmebelastung ausgesetzt: Der Öffnungsfunke wirkt wie der Lichtbogen eines Schweissgeräts. 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 eines hohen Übergangswiderstands kommen, der im Extremfall überhaupt keinen Stromdurchgang mehr zulässt. Verschmutzte Schalterkontakte haben Leistungsverlust am Verbraucher zur Folge.

Eine weitere Folge von Verschmutzung und Korrosion kann Schwergängigkeit des Schalters sein, die zum Verschleiss der Schaltergelenke führt und zum Erlahmen der in die Schalter eingebauten Federn.

Mit einem Ohmmeter oder der in Bild 201 gezeigten Prüflampe kann ein Schalter überprüft werden, falls der Verdacht besteht, dass er für Leistungsverlust oder Ausfall eines Verbrauchers die Ursache ist. Zeigt die Durchgangsmessung einen Defekt an, so lässt sich der Schalter in der Regel zerlegen, reinigen und wieder zusammenbauen. Werden die Schalterhälften durch Nieten zusammengehalten, müssen diese ausgebohrt und später durch Schrauben ersetzt werden.

Wer einen Schalter auf seine Funktionstüchtigkeit prüfen will, muss sein Funktionsschaltbild kennen. In Bild 189 werden deshalb Funktionsschaltbilder gezeigt.

Motorrad-Reparaturanleitungen

Mit diesen Reparaturanleitungen können alle technischen Arbeiten am Motorrad ausgeführt werden: Aus- und Einbau aller Fahrzeugteile und deren Reparaturen, wie z.B. Motor, Kupplung, Vergaser, Bremsen, Getriebe, Räder, elektrische Anlage. Viele Abbildungen und Explosionszeichnungen verdeutlichen die beschriebenen Arbeitsvorgänge.

Folgende Bände sind lieferbar:

BMW Serie 5 + 6, 2 Zyl., 1970 bis 1975
(R 50/5, R 60/5, R 75/5, R 60/6, R 75/6, R 90/6, R 90 S) 508
BMW Serie?/R 100 •• 5072/73/74
BMW R45/R 65,1978 bis 1980 •• 5015/16/17
BMW R 80 • 5078/79
BMW R 100, ab Herbst 1980 • 5057/58
BSA ROCKET 3, ab 1969 • 553/54
BULTACO Wettbewerbsmodelle, ab 1972
(Alpina, Frontera, Pursang, SherpaT) 534
CZ 125/175/175 Trail 558
CZ 250, 2 Zyl., ab 1974 (De Luxe, Custom) 540
DUCATI 750/850, ab 1971 (750-V-twin, 750 GT, 750 Sport,
750 SS, 860 GT, 860 GTS, 900 GTS) • 544/45
GILERA 50, ab 1972 (50 Touring RS, 50 Thal RS, Touring
Moped, Trail Moped, Enduro Moped, E-type-Moped) 535
HARLEY DAVIDSON SPORTSTERS, ab 1970 (883 cm^3),
(997 cm^3, XL, XLCH) 532
HARLEY DAVIDSON ELECTRA GLIDE + SUPER GLIDE,
1207 cm^3, ab 1974 (FX, FXE, FL, FLH) • 538/39
HERCULES K 50, ab 1966 •• 585/86/87
HERCULES ULTRA 80 • 5019/20
HONDA SS 50 ZE, ab 1973 511
HONDA C 50 / C 70 / C 90, ab 1972 525
HONDA CB 125 T/T2, ab 1978 5029
HONDA CB 250 T/CB 400 T/CB 400 A, ab 1977 561
HONDA CB 250 N/400 N, ab 1978 584
HONDA CB 250 RS, ab 1980 5030
HONDA XL 125 S/185 S, ab 1977 5024
HONDA XL 250/350, ab 1972 (XL 250, XL 250 K1, XL 250, K2, XL 350) 514
HONDA XL 250 S, 1978 bis 1982 5040
HONDAXL250R, ab 1982 5045
HONDAXL500S 5028
HONDAXL500R,ab 1982 5059
HONDA 400/550 4 Zyl., ab 1973 bis 1980
(CB 440 F, CB 550 Super Sport, CB 550 K3, CB 550 F2) • 5001/02
HONDA CBX 400/550 (F, FII), ab 1981 5031
HONDA CB 450, 2 Zyl., ab 1965
(CB 450, CL 450, CB 450 K3, CB 450 K4, CB 450 K6) 520
HONDA CX 500 (V-2) • 576/77
HONDA CX 500, ab 1980 •• 5041/42/43
HONDA FT 500 5039
HONDA CB 650 5027
HONDA CB 750,1969 bis 1978 (alle Modelle) • 593/94
HONDA CB 750 (K, F), ab 1979 5026
HONDA CB 900 Bold 'or»,ab 1978 (FA, FZ) 5023
HONDA CBX, ab 1979 5014
HONDA CBX Pro Link • 5068/69
HONDA GL 1100 • 5061/62
HONDA VF 750 (S, C) ab 1982 • 5037/38
HUSQVARNA Wettbewerbsmodelle, ab 1972
(125 CR, 125 SC, 125 WR, 175, 250 CR, 250 WR, 360 CR, 400 CR,
400 WR, 450 CR, 450 WR, 460 WR) 536
KAWASAKI Z200/KL250, ab 1977 • 574/75
KAWASAKI Z 250 C, ab 1979 •• 5032/33/34
KAWASAKI 250/350/400, 3 Zyl., ab 1972 (S1, S1A, S2, S2A, S3) 505
KAWASAKI 400, 2 Zyl., ab 1974
(KZ 400, KZ 400 D, KZ 400 D-3, KZ 400 Standard, KZ 400 Special) 533
KAWASAKI Z 400/500/550, ab 1979 • 5046/47
KAWASAKI 500/750, 3 Zyl., 1972 bis 1976 (H1, H1B, H1C,
H1F, KH 500, H2, H2A, H2B, H2C) 530
KAWASAKI 650, ab 1976 (4 Zyl.) (Z 650, Z 650 C, LTD 650, Z 650 SR) • 565/66
KAWASAKI Z 750, ab 1980 5036
KAWASAKI Z 1000, ab 1976 bis 1978 • 568/69
KAWASAKI Z 1000 MK II,ab 1979 • 5012/13
KTM GS 80, ab 1979 (125,175, 250, 400) 582
LAVERDA(650, 750,100, 1200); ab 1968 •• 578/79/80
MAICO Wettbewerbsmodelle, ab 1973
(124 cm^3, 247 cm^3, 386 cm^3, 438 cm^3, 501 cm^3) 528
MOBYLETTE/MOTOBECANE Moped, ab 1975
(Cady, Commutter, Majorette, Majormatic, Minor Major, Mono 50,
Moby X, Duamatic, Mastermatic, Luxamatic, Sport Mk II, Sport Special) 537
MOTO GUZZI 750/850/1000, ab 1974 (750 S, 750 S 3,
850 T, 850 T3, 850 Le Mans, C-1000 I-Convert) • 546/47
MZ 150/250, 1969 bis 1975 (ES 150/1, TS 150, ES 250/2 Trophy,
ETS 250 Trophy Sport, TS 250, TS 250 Sport) 510
NORTON COMMANDO 750/850, ab 1966 506
PUCHMoped(MS50V,VS50D, MS50D, MV50/3, M2, M3) 519
PUCH MAXI-Moped, ab 1969 (N, S, N2, Super, Sport, Super D, Nostalgie) 541
SUZUKI RM Cross, ab 1979 •• 5003/04/05
SUZUKI GT 125/185, 2 Zyl., ab 1973 (GT 125 L, GT 125 M,
GT 125 A, GT 185 K, GT 185 L, GT 185 M, GT 185 A) 521
SUZUKI 250/350, 2 Zyl., 1964 bis 1975, (T 20, T 250, T 250 K, T 305, T 350) 500
SUZUKI GT 250,1976 bis 1978 581
SUZUKI GT250X7/GT200X5, ab 1978 599
SUZUKI GS 400/425 (2 Zyl.), ab 1977 (E, EN Black Suzi) • 50 10/11
SUZUKI 500, 2 Zyl., ab 1968 (T 500 Cobra, T 500 II,
T 500 III Charger, T 500 R, T 500 J, T 500 K, T 500 L) 509
SUZUKI GT750, ab 1971
(GT750J,GT750K,GT750L,GT750M,GT750A) 527
SUZUKI GS 750/550, ab 1976 (B, DB) • 549/50
SUZUKI GS 850, ab 1978 (GN,GT,GLT) 5025
SUZUKI GS 1000, ab 1978 • 597/98
SUZUKI GSX 1110/1100 E 5035
SUZUKI Trail/Enduro, ab 1971 • 572/73
TRIUMPH 250/350, 2 Zyl., ab 1958 518
TRIUMPH TRIDENT/ BSA ROCKET3, ab 1969 • 553/54
TRIUMPH 650/750, ab 1963 • 570/71
VESPA-Roller, ab 1959 557
VESPA-Moped CIAO v BRAVO, ab 1968 562
YAMAHA RS 100/125, ab 1974
YAMAHA RD 125 (2 Zyl.), ab 1973 567
YAMAHA Enduro/Trail 100/125/175, 1971 bis 1977 (LT 2, LT 3,
AT 1 -C, AT 2, AT 3, AT 2 E, AT 3, DT 125, CT 1 -C, CT 2, CT3, DT 175) 512
YAMAHA DT 125/175 MX/E, ab 1978 5021
YAMAHA DT 125 LC 5063
YAMAHA 200, 2 Zyl., 1971 bis 1976 (YCS-3E, YCS-5 E, RD 200) 523
YAMAHA RD 200 DX, ab 1977 595
YAMAHA RD 250/350 LC, ab 1980 5052
YAMAHAXS250/360/400 • 559/60
YAMAHAXS 400 5080
YAMAHA Enduro/Trail 250/360/400, 1971 bis 1976
(DT1.DT1-B, DT1-C, DT1-E, DT2, DT3, DT250B) 524
YAMAHA DT 250 MX/DT 400 MX, ab 1977 596
YAMAHA RD 250 DX, ab 1976 583
YAMAHA RD 400, 2 Zyl., ab 1975 522
YAMAHA SR 500, ab 1979 •• 5053/54/55
YAMAHA SR 250 SE 5060
YAMAHA XT 250, ab 1980 5056
YAMAHA XT/TT/SR 500, ab 1975 (1 Zyl.) • 563/64
YAMAHAXT500 •• 5065/66/67
YAMAHA XT 550 5064
YAMAHA 500, ab 1972 (TX 500, TX 500-A, XS 500 B, XS 500 C) 526
YAMAHA 650, ab 1970 • 551/52
YAMAHA XJ 650, ab 1980 5022
YAMAHA XJ 900, ab 1982 • 5070/71
YAMAHA XV 750 SE, ab 1981 • 5048/49
YAMAHA XS 750, 3 Zyl., 1976 bis 1977 (XS 750 D, XS 750 2 D) 9 542/43
YAMAHAXS 850 • 5050/51
YAMAHA XS 1100, ab 1979 5018

Sonderbände:

MOTORRAD-VERGASER
Entwicklung, Typen, Technik, Wartung, Reparatur • 5006/07
ELEKTRIK AM MOTORRAD, Teil 1 und 2 •• 5075/76/77
ZUSATZINSTRUMENTE AM MOTORRAD 5044

Doppelbände
Dreifachbände

[redacted]