

IMPRESSUM

BMW F 650, F 650 ST - TECHNIK, WARTUNG, REPARATUR behandelt die wichtigsten Montage-, Reparatur- und Pflegearbeiten an Motorrädern der F 650-Einzyylinder-Baureihe von BMW seit 1993.

Copyright 1998
by EDITIONS SCHNEIDER TEXT

La Cour Roquette
F-14140 Les Autels St. Bazile
1. Auflage, Originalausgabe

Alle Rechte der Vervielfältigung und Verbreitung einschließlich Wiedergabe durch elektronische Medien, Erfassung und Nutzung auf elektronischen Datenträgern und Netzwerken einschließlich Internet u.ä. sowie Fotokopie vorbehalten.

Bildnachweis

Hans König (279 Fotos, auch Titel), BMW AG inkl. Presseabteilung Hans Sautter (44 Fotos und Original-Graphiken), Doro Baum (19 Graphiken/Quelle BMW AG), Michelin (1 Foto), Schneider (2 Fotos), Yamaha (4 Graphiken)

Besonders dankt der Autor der BMW AG München/Sparte Motorrad sowie Hans Sautter/BMW Presseabteilung, dem BMW-Vertragshändler Zweirad Jung, Köln, der Redaktion motorrad, reisen & sport, Köln. Ein herzliches Dankeschön auch an Thesi Böhm, Moni Punge, Tina Müller, Bent Bokämper, Michael Schmühl, Wolfgang "Spangi" Spankowski, Philip Stüdemann und Hans-Jürgen Schneider für die tatkräftige und moralische Unterstützung.

Herstellung

Herausgabe, Redaktion, Layout,
EDV-Produktion: Hans J. Schneider
Layout-Scan: Valentin Schneider,
Équipe Roquette
Schlußredaktion: Gabriele Schneider
Lithographie: Findl & Partners
Druck und Verarbeitung:
Westermann Druck Zwickau GmbH

ISBN 2-911870-02-6

INHALT

Entwicklung, Testeindrücke, Modellgeschichte 6
Technisches Konzept F 650/ST 15

Reparatur-, Austauscharbeiten Teil 1
Vorderradführung, Verkleidung, Bremsen, Lenkung 21
Speichen prüfen 21
Vorderrad, Kotflügel Ausbau 21
Radlager Ausbau 22
Bremsanlage allgemein 23
Bremsflüssigkeit Kontrolle, Entlüften 23
Bremsbeläge wechseln vorn 25
Bremssattel Ausbau, Zerlegung 26
Bremsschlauch Wechsel 26
Bremsscheibe vorn Ausbau 27
Lenkkopflager Kontrolle 27
Windschild, Seitenteile Ausbau 27
Lenker, Gabelbrücken Ausbau 28
Lenkkopflager Aus-/Einbau 29
Telegabel Aus-/Einbau, Zerlegung 30
Gabelölwechsel 31

Reparatur-, Austauscharbeiten Teil 2
Beleuchtung, Instrumente, Armaturen, Tank, Auspuff, Elektrik 33
Sitzbank, -Schloß Ausbau 33
Scheinwerfer Ausbau, Glühlampen 33
Scheinwerfer Einstellung 34
Blinker, Heckleuchte Ausbau, Glühlamp. 35
Zündlenkschloß Aus-/Einbau 36
Kombiinstrument, Tachowelle Ausbau 37
Hupe, Armaturen, Spiegel Ausbau 38
Gasgriff, -zug, Choke Ausbau 39
Kupplungshebel, -zug, Bremshebel 40
Gepäckträger Ausbau 41
Batterie Ausbau, Kontrolle 41
Fußrasten, Fußbremse, Motorschutz 42
Tank, Einfüllstutzen, Benzinhahn 42
Auspuffanlage Aus-/Einbau 44
Sicherungen Prüfung, Wechsel 45
Elektrik Fehlersuche 46
Steckverbinder, Kabelbaum, Zündbox 47

Reparatur-, Austauscharbeiten Teil 3:
Hinterrad, Schwinge, Federb., Kette 49
Hinterrad, Kettenrad, Radlager Ausbau 49
Schwinge, -lager, Federbein Ausbau 51
Kettenritzel, Kette Prüfung, Wechsel 53
Bremse hinten Beläge, Sattel, Scheibe 54
Seiten-, Hauptständer Ausbau 56

Reparatur-, Austauscharbeiten Teil 4
Motor, Vergaser, Motorelektrik, Getriebe, Rahmen 57
Motorausbau Vorarbeiten 57
Öl, Kühlmittel ablassen 58
Wasserpumpe, Luftfilterkasten Ausbau 59
Vergaser Ausbau, Zerlegung 60
Kettentrieb Ausbau 61
Motor aus Rahmen nehmen 62
Nockenwellen, Kettenspanner Ausbau 63
Ventilsteuerung prüfen 65
Zylinderkopf, Zylinder Ausbau 66
Ventile Aus-/Einbau 67
Anlasser Ausbau, Zerlegung 67
Zylinder, Kolben Ausbau 68
Kolben, Kolbenringe, Zylinder Prüfung 69
Lichtmaschine, Anlasser-Vorgel. Ausbau 71
Drehzahlmessertrieb Ausbau 73
Kupplung Ausbau, Zerlegung 73
Ölpumpen Ausbau, Zerlegung 74
Steuerkette Ausbau 75
Triebwerksblock trennen 75
Kurbelwelle und -lager Aus-/Einbau 75
Ausgleichswelle Ausbau 76
Getriebe Aus-/Einbau 77
Triebwerksblock Zusammenbau 79
Anlasser, Nebenantr., Kupplung Einbau 80
Lichtmaschine Zusammenbau 81
Kolben, Zylinder, Zylinderkopf Einbau 81
Nockenwellen Einbau 82
Triebwerk Einbau, Betriebsmittel einfüllen 82
Rahmen Komplettierung, Prüfung 83

Werkzeug, Sicherheitstips 84
Inspektionsplan 86

Inspektionsarbeiten, Wartung, Pflege 87
Ventilspiel Prüfung, Einstellung 88
Ventiltrieb Reinigung, Prüfung 91
Zündkerzen Prüfung, Wartung 92
Kompression Prüfung 93
Öl- und Filterwechsel Motor 94
Ölstandkontrolle, Öl allgemein 96
Kupplungsspiel Prüfung, Einstellung 97
Kühlmittelstand Prüfung, Regulierung 98
Thermostat Ausbau 98
Kühlmittel Wechsel, Schläuche Prüfung 99
Vergaser Einstellung, Luftfilter Wechsel 100
Batterie Säurestand, Ladung, Pole 100
Zündanlage Prüfung 101
Kette spannen, pflegen, prüfen 102
Schraubverbindungen prüfen 105
Benzinhahnfilter Reinigung 106
Reifen Luftdruck, Profil, Räder allgem. 106

Stilllegung, Inbetriebnahme: Tips 108
Ausrüstung, Zubehör, Tuningteile 109
Gebrauchtkaufberatung F 650 115
Anhang 121
Motorelektrik, Ölviskosität 121
Drehmoment-Richtwerte 122
Verschleißgrenzen Motorelemente 123
Vergaser-Daten 123
Technische Daten F 650, F 650 ST 124
Ölkreislauf, Leistungskurven, Cockpit 126
Fehlersuchtabellen 127
Stichwortverzeichnis 129

Wichtiger Hinweis

*Die in diesem Buch beschriebenen Arbeiten und Verfahren sind nur auf Amateur- und Studienzwecke abgestimmt. Unzureichende Sachkenntnis verpflichtet den Leser, die gezeigten Arbeiten nicht selbst in die Hand zu nehmen, sondern in einer Fachwerkstatt ausführen zu lassen, die über alle technischen, inhaltlich deutlich über dieses Buch hinausgehenden Werks-Dokumentationen und -Anleitungen sowie über das erforderliche Spezialwerkzeug verfügt. **Die Original-Werks-Wartungs- und Reparaturanleitung kann und will dieses Buch nicht ersetzen.***

*Alle Informationen, technischen Angaben und Anleitungen in diesem Buch wurden vom Autor mit der größten Sorgfalt zusammengetragen und erfolgen nach bestem Wissen und dem Stand der Technik bei Redaktionsschluß. **Das Nachvollziehen der beschriebenen Arbeiten am Fahrzeug erfolgt in jedem Fall auf eigene Gefahr.** Der Verlag kann weder Garantie noch juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte oder unvollständige Angaben zurückgehen, übernehmen. **Haftungsansprüche gegen Autor oder Verlag sind ausgeschlossen.***

Mit dem Kauf dieses Buches erkennt der Käufer, mit der Lektüre erkennt der Leser diese Bedingungen uneingeschränkt an.

F-14140 Les Autels St. Bazile, 01.02.1998

Entwicklung, Testeindrücke, Modellgeschichte: Warum die BMW F 650 ein tolles Allround-Motorrad ist.

Sie ist anders als die anderen: die BMW F 650. Und sie hat Erfolg: Über 44.000 Einheiten wurden zwischen November 1993 und Herbst 1997 verkauft. Damit avancierte die wendige Einzylindermaschine nicht nur zum absoluten Bestseller im BMW-Programm, sondern auch zum meistverkauften Motorrad überhaupt in vielen Ländern. Vor allem Führerscheinneulinge, Wiedereinsteiger und Umsteiger von anderen Marken freundeten sich mit der robusten, handlichen und hübsch gezeichneten Einzylinder-"Funduro" an. Und unter motorradfahrenden Frauen war die leine BMW von Anfang an erste Wahl.

Erstes Motorrad aus europäischer Hersteller-Kooperation

International wirkt es sich durchaus positiv aus, daß die kleine BMW kein rein bajuwarisches, sondern ein echtes Euro-Produkt ist, das als erstes Motorrad in europäischer Kooperation gebaut wird. Entwickelt wurde die F 650 von Aprilia nach den Konzept-, Qualitäts- und Designvorgaben von BMW. Auf den modernen Fertigungsanlagen des italienischen Produzenten in Noale wird sie auch montiert. Den von BMW modifizierten Motor liefert der österreichische Spezialist Bombardier-Rotax in Gunskirchen.

Daß die F 650 als erste BMW mit Ketten- statt Kardantrieb ausgerüstet ist, erhitze nur anfangs die Gemüter. Heute hat alle Welt das anderswo schon immer zum Standard gehörende, leichtgewichtige Antriebskonzept akzeptiert.

Auch ansonsten brach und bricht die F 650 radikal mit althergebrachten BMW-Prinzipien. Sie besitzt einen modernen, flüssigkeitsgekühlten Einzylindermotor mit zwei oberliegenden Nockenwellen und vier Ventilen, der konstruktiv nicht die geringste Ähnlichkeit mit den BMW-Singles hat, die von 1925 bis 1966 in einer Gesamt-Stückzahl von 230.000 mit ernigen ohv-Motoren von den Bändern liefen. Letztes Modell war die legendäre R 27. Rahmen und Fahrwerk des Motorrads sind weitgehend identisch mit dem Chassis der Aprilia Pegaso. Unabhängig davon erfüllt dieses Motorrad die BMW-spezifisch hohen Ansprüche an Qualität, Leistung, Komfort, Alltags- und Tourentauglichkeit, wie sich nach inzwi-

Abb. 1
F 650 der ersten Serie vom Herbst 1993 im Test. Die kleine BMW gefiel von Anfang an durch ihre Vielseitigkeit und Alltags-tauglichkeit.



1

schen vier Jahren Marktpräsenz ohne Einschränkung sagen läßt. Zwar vermittelt die F 650 nicht das typische BMW-Feeling, doch sie findet das Vertrauen der Kunden, weil sie einfach ein gutes und solides Motorrad ist.

Wer eine einzylindrige Enduro mit besten Straßenqualitäten haben will, kann also seit 1993 getrost auch zu BMW gehen. Anfangs mußte er dort 11.400, 1997 dann nur wenig mehr auf den Tisch legen: 11.950 Mark (plus Nebenkosten). Ein konkurrenzfähiger Preis. Keine Mark mehr kostet das konsequent auf reinen Straßenbetrieb getrimmte „Fun-Bike“ F 650 ST, das seit 1996 im Programm ist und mit einem 18- statt 19-Zoll-Vorderrad daherommt. Die Federwege der ST wurden auf 760 mm vorn und 120 mm hinten gekappt, die Sitzhöhe sank auf 785 mm - mehr darüber weiter unten.

Den Erfolg hat es keineswegs geschmälert, daß sich die "Funduro" aus Noale im großen und ganzen anfühlt und anhört wie vergleichba-

re Produkte aus Japan oder Italien. Immerhin verfügt sie über einige Qualitäten, die typisch sind für BMW-Motorräder.

Typisch BMW: komfortabel, tourentauglich, wirtschaftlich

Punkt 1: Sie hat ein markantes, unverwechselbares Design. Der optische Auftritt ist souverän, die Maschine wirkt solide und stattlich, von den Abmessungen her kann sie fast der großen GS das Wasser reichen.



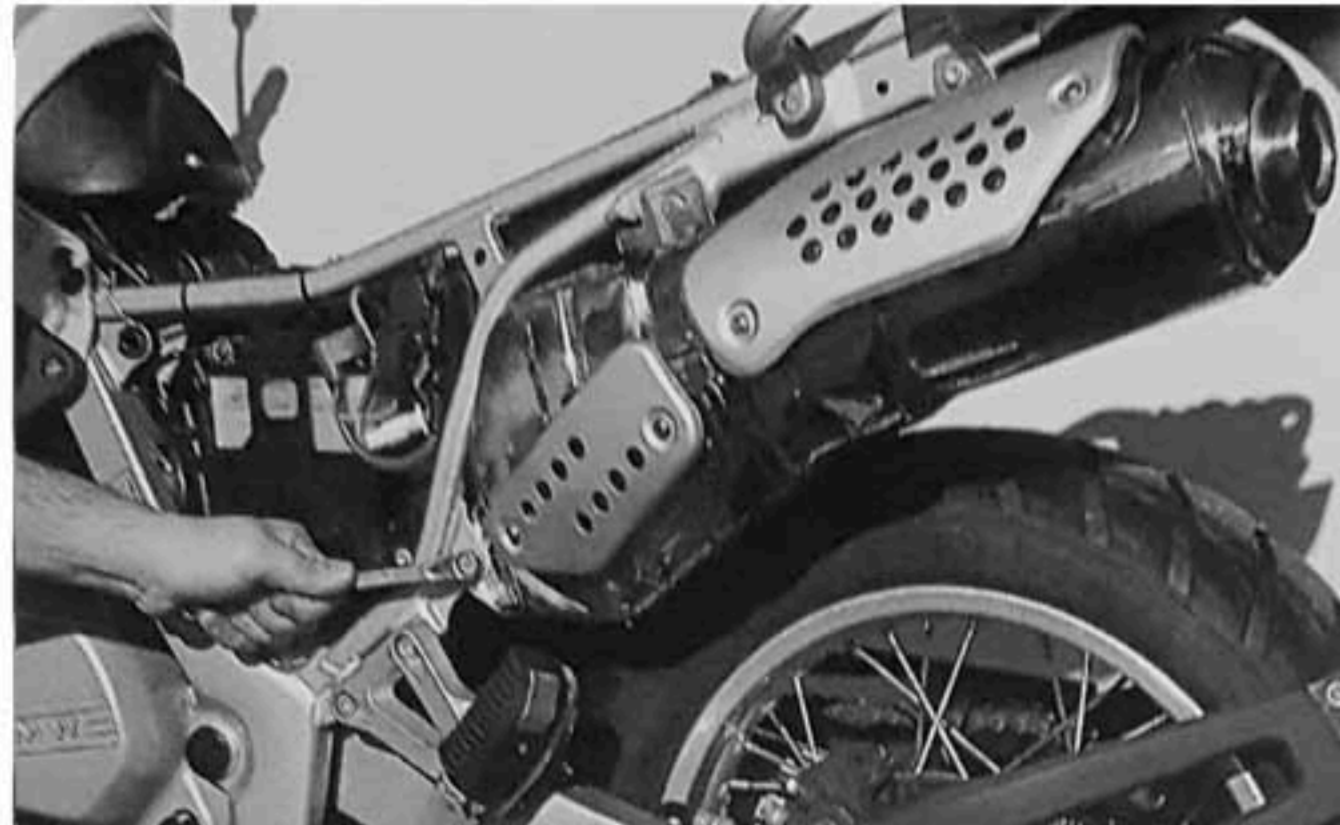
2



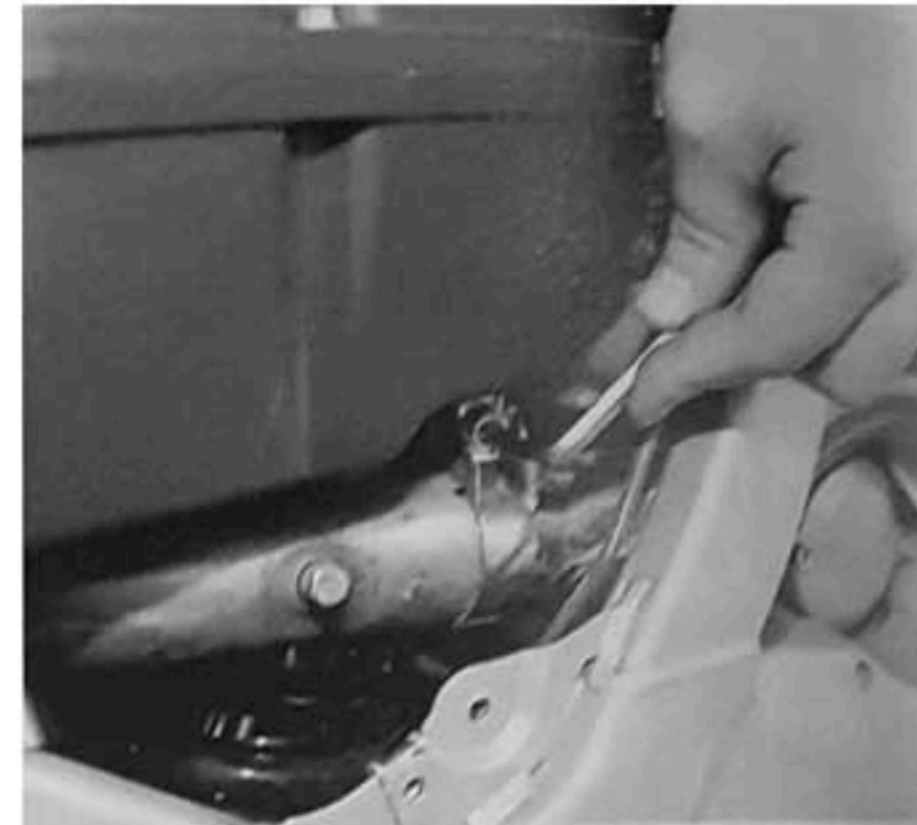
3

Abb. 2
Vom Design her lehnt sich die F 650 an die Boxermodelle der Viertventil-Generation an.

Abb. 3
Einzylindermotore gibt es bei BMW seit 1925. Im Bild eine 93er F 650 und eine R 27 von 1966.



108



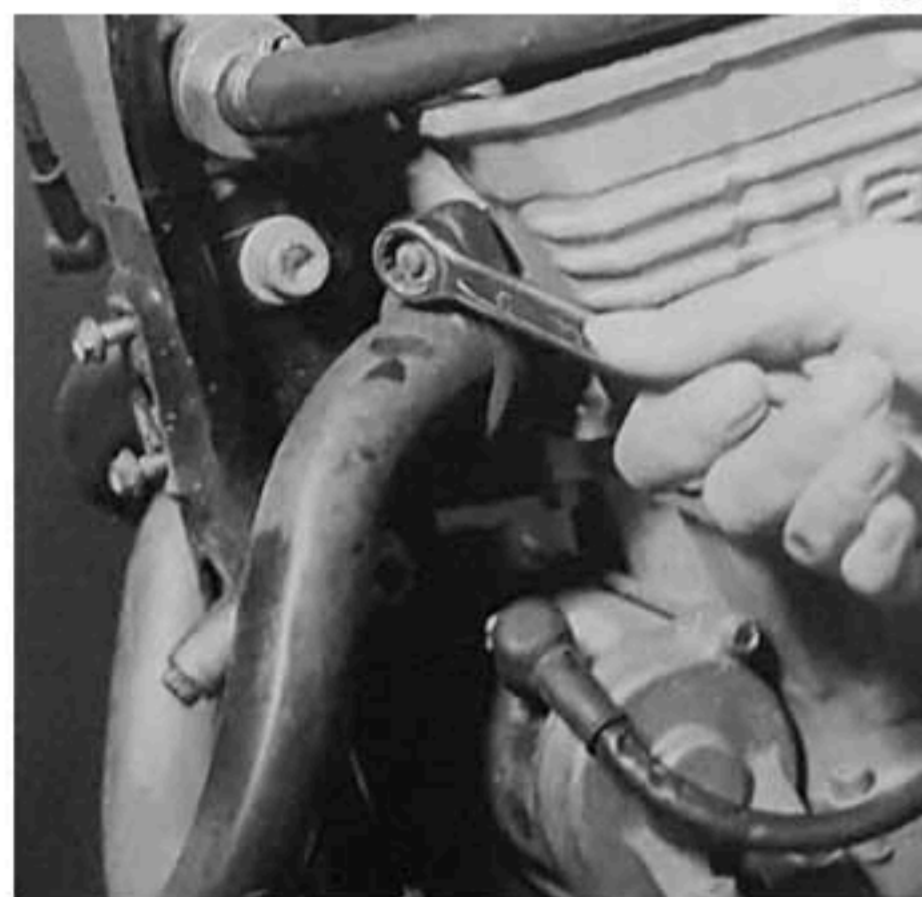
109



110

Abb. 108
So wird die
vorn liegende
Schalldämpfer-
schraube gelöst.

Abb. 45, 46, 47
Eine Schelle hält
Krümmer und
Endtopf zusam-
men. Sind alle
Verbindungen
gelöst, kann der
Endtopf nach
links hinten abge-
zogen werden.
Zwei Muttern
verbinden jedes
der beiden
Krümmerrohre
mit dem
Zylinderkopf.



111

Metallfaden die beiden Steckzapfen noch korrekt verbindet. Bei durchgebrannten Sicherungen ist dieser Draht geschrumpft oder gerissen,

die Stecksicherung muß ausgetauscht werden.
Achtung: Unbedingt nach der Ursache des Schadens suchen, sonst hat der Austausch keinen Zweck. Beim Einsetzen auf die richtige Ampèrezahl und Farbe der neuen Sicherung achten: Zu niedrig ausgelegte Exemplare brennen direkt wieder durch, zu hoch ausgelegte können einen kapitalen Schaden an den Stromverbrauchern (Zündung, Beleuchtung) oder einen Kabelbrand verursachen. Die **zweite, mittlere Sicherung** ist für Licht, Horn und Starter zuständig und 15 A stark. Ein kleiner Check der Bauteile verrät meist, ob die Sicherung durchgebrannt ist oder ob nur eines der angeschlossenen Elemente einen Schaden hat. Funktionieren weder Starter, noch Hupe oder Beleuchtung, ist mit großer Wahrscheinlichkeit die Sicherung defekt. Also Sitzbank abnehmen und kontrollieren. Die **dritte Sicherung** schützt die Zündung vor zu starkem Stromfluß und ist auf 7,5 A ausgelegt.

Elektrik-Fehlersuche: Liegt ein elektrischer Defekt vor, obwohl die Verbraucher (Lampen, etc.) und die Sicherungen in Ordnung sind, muß systematisch nach dem Fehler gesucht werden. **Achtung:** Zunächst beide Pole der Batterie abzuklem-

men (zuerst Minus, dann Plus). Als erstes gilt es, **Kontakte und Steckverbindungen** zu überprüfen (Abb. 113): Sitten alle Stecker fest? Sind Stecker und Steckschuhe blank, trocken und korrosionsfrei? Sind die diversen Massekabel fest und korrosionsfrei mit Masse verbunden? Ist in diesen Bereichen alles in Ordnung, der Defekt aber immer noch nicht gefunden, müssen die jeweiligen **Kabel überprüft** werden. Dies erledigt man am besten mit einem **Multistrom-Meßgerät**. Diese Meßinstrumente sind überall im Elektro- und Autofachhandel, aber auch bei Versandhäusern und in großen Supermärkten erhältlich. Einfache Modelle gibt es schon ab 30 Mark.

Durchflußprüfung mit Multimeter, Kabelaustausch: Das Gerät sendet einen Meßstrom aus. Jedes Ende des zu prüfenden Kabels wird mit einem der beiden Prüfklemmen des Meßinstrumentes verbunden (Abb. 114). Das Gerät zeigt, ob der **Prüfstrom** durchfließt oder nicht. Ist das Ergebnis negativ, muß das Kabel ausgetauscht werden. Vermutlich liegt ein Kabelbruch vor, d.h. der leitende Kupferdraht ist irgendwo in seiner Ummantelung gerissen. Das neue Kabel sollte möglichst am gleichen Platz verlegt werden wie das defekte Element. Es ist allerdings unsinnig, deshalb die **Isolierung des Kabelbaums** aufzuschneiden. Besser verlegt man das Kabel parallel zum Kabelbaum (Abb. 115) und schont so die Isolierung der anderen Stromleiter. Handelsübliche Kabelbinder (schwarz, weiß, transparent) sind ideal zur Kabelbefestigung.

Achtung: Der Leiterquerschnitt des neuen Kabels muß dem des alten Kabels entsprechen. Auch sollte die

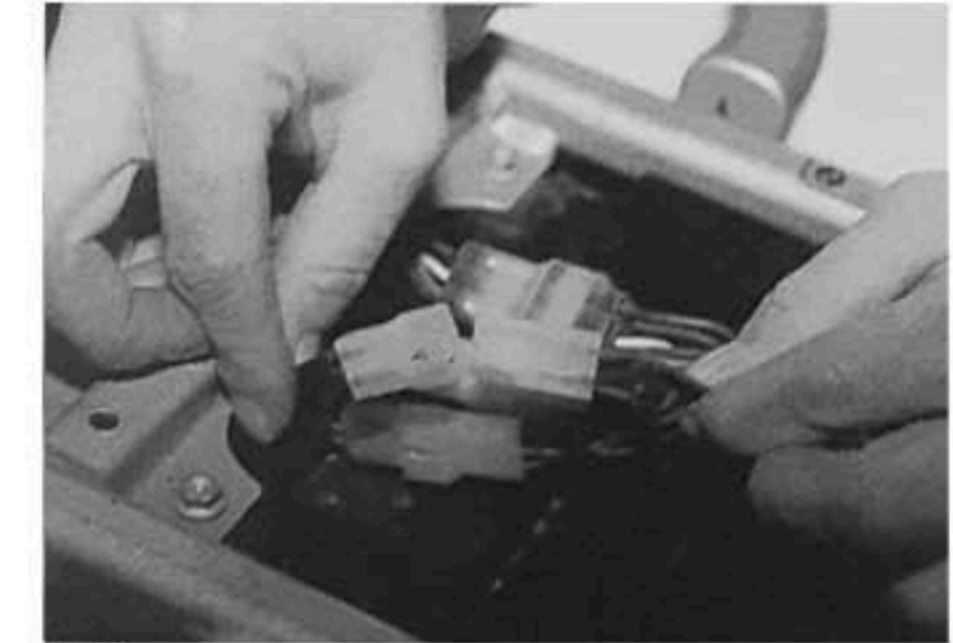
Kabelfarbe gleich sein. Ein stärkerer Kupferstrang schadet nichts, ein dünnerer jedoch kann sich wegen seines höheren Widerstandes zu stark erhitzen und eventuell durchbrennen.

Steckverbindungen erneuern: Beim Anschließen eines neuen Kabels müssen auch neue Stecker verwendet werden. Die notwendigen Flachverbinder und eine dazu passende **Quetschzange** erhält



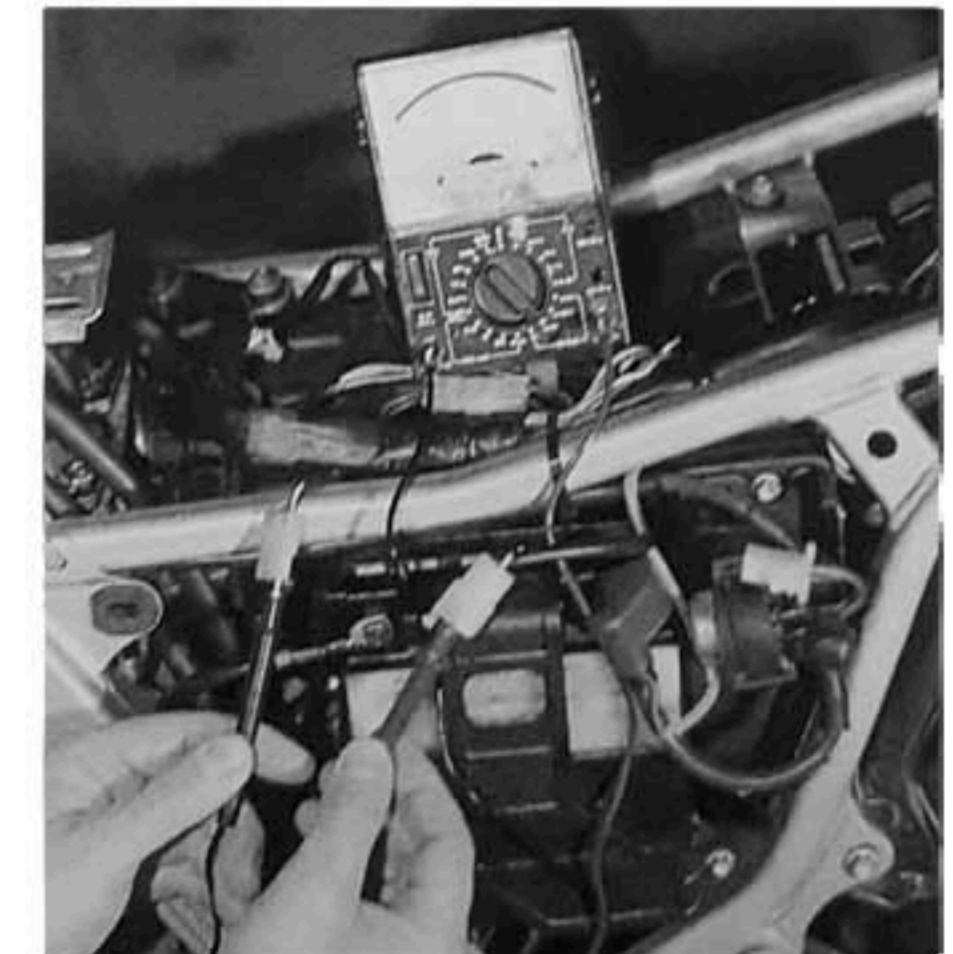
112

Abb. 112
Der Sicherungs-
kasten ist unter
der Sitzbank zu
finden. Ohne
Werkzeugeinsatz
lassen sich die
Sicherungen
wechseln.



113

Abb. 113
Manche Stecker
lassen sich nur
schwer lösen.
Man sollte
allerdings dabei
nie an den
Kabeln ziehen.



114

Abb. 114
Ein Multimeter
eignet sich für
verschiedenartig-
ste Messungen.
Hier die Prüfung
eines Kabels
auf Durchfluß.

Triebwerk verdichtet in einem **Verhältnis von 9,7 : 1**. Das heißt, im Brennraum herrscht ein Druck von rund 10 bar. Mit den relativ preisgünstigen Meßinstrumenten aus dem Fachhandel läßt sich die Kompression schnell ermitteln. Um festzustellen, wieviel Druck der Motor aufbaut, läßt man das Triebwerk erst einmal warmlaufen. Dann eine **Zündkerze herausdrehen** und das Ansatzstück des Meßinstrumentes satt auf das Kerzengebinde stecken (Abb. 277). Den Kerzenstecker der zweiten Zündkerze abziehen, Gasgriff ganz aufdrehen und den Starterknopf solange drücken. Auf einem innenliegenden Meßpapier dokumentiert das

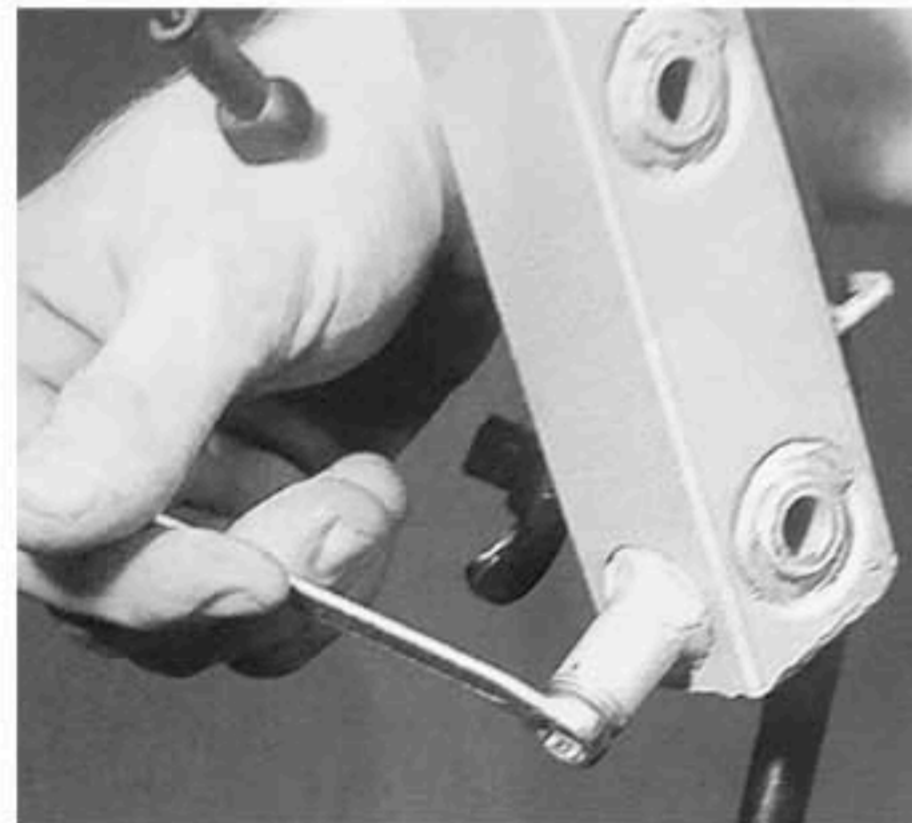


Abb. 278
Bei einem Motorölwechsel muß zunächst das Öl aus dem Rahmenresevoir abgelassen werden.



Abb. 279
Die Ablassschraube an der Motorunterseite könnte besser zugänglich sein.

Gerät die Messung. Liegt der **Meßwert unter 8,5 bar**, hat der Motor starken Verschleiß oder einen größeren Schaden: Kolbenringe und Kolben können verschlissen sein, womöglich schließen auch die Ventile nicht mehr ordentlich. In beiden Fällen muß der Motor ausgebaut und zerlegt werden, um die **Ursache des Druckverlusts** genau festzustellen. Das Kapitel "Motor und Getriebe" weiter vorn beschreibt, wie man den Rotax-Motor zerlegt und die einzelnen Bauteile überprüft und austauscht.

Ölwechsel Motor, Getriebe - Öl ablassen, Filter wechseln: Der Schmierstoff im Rotax-Einzyylinder wird einer hohen Beanspruchung ausgesetzt. Er muß alle beweglichen Teile des Motors immer mit einem Schmierfilm belegen, wird im Getriebe durch das Ineinandergreifen der Zahnräder hohen Scherkräften ausgesetzt, die sogar molekulare Bindungen zerstören können. Das Öl hat zudem eine kühlende Funktion und bindet Fremdstoffe wie Kohleablagerungen etc.. Bei der F 650 muß es nach den ersten 1.000 und danach **alle 10.000 Kilometer** bzw. einmal im Jahr gewechselt werden. Praktisch ist es, das Öl nach der Ventilspielkontrolle zu wechseln, denn dann sind die Anbauteile bereits demontiert. Ansonsten verfahren wie oben und weiter vorn im Buch beschrieben. Zuerst muß das Öl aus Rahmen und Motor abgelassen werden. Die **Rahmen-Ölablassschraube SW 8** sitzt unter dem Kühler (Abb. 278), die **Motorölablassschraube SW 17** an der Motorunterseite (Abb.279). Beide Schrauben lösen und das auslaufende Öl in einem geeigneten Behälter sammeln (Abb.280) . Sogenannte "Öko-Tanks" eignen

278

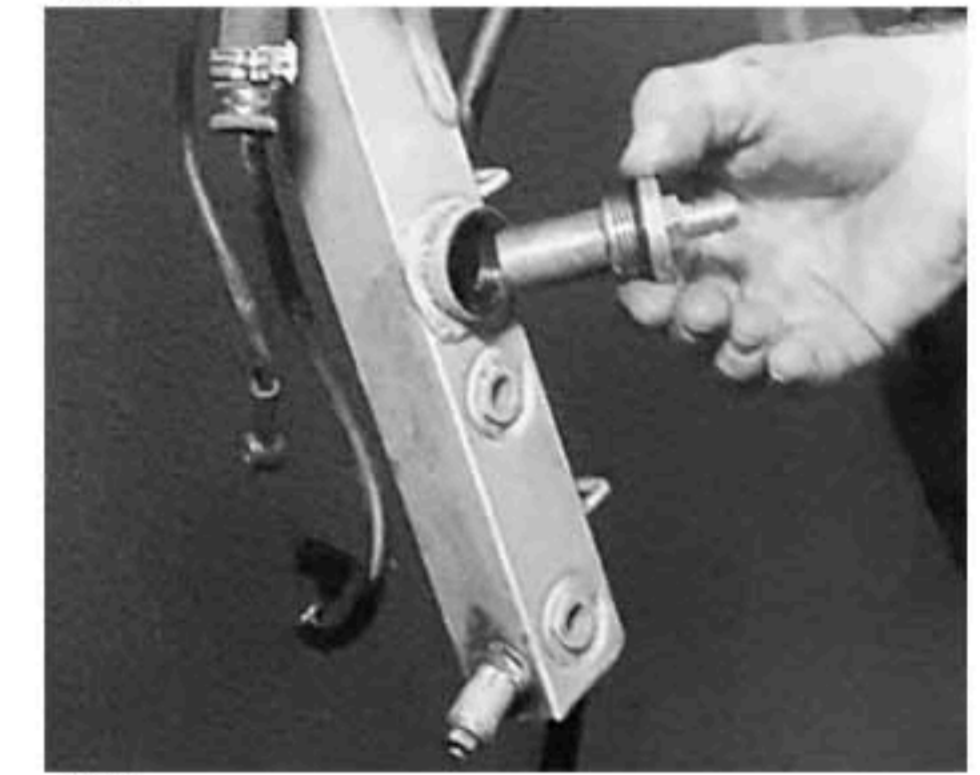
279

sich hervorragend zum Ölwechsel und zum Sammeln von Altöl. Sie fassen rund 10 Liter, sind flach und mit einer trichterförmigen Einlauföffnung versehen. Da diese Behälter verschließbar sind, lassen sie sich problemlos zur nächsten **Altölsammelstelle** transportieren. Im übrigen sind in Deutschland alle Läden, die Motorenöl verkaufen, dazu verpflichtet, Altöl anzunehmen und zu entsorgen. Weil jedoch die Entsorgung Geld kostet, nehmen die meisten Verkäufer nur die Menge Altöl entgegen, die sie zuvor an Frischöl verkauft haben. Also Kassenbon aufbewahren. Zur **Reinigung des Öltankfilters** müssen die Ölleitung abgenommen und der Filter mit einem Schlüssel SW 17 herausgeschraubt werden (Abb. 281) . Vorher eine neue Schlauchschelle besorgen und bereitlegen! Der Filter wird mit Preßluft ausgeblasen und wieder eingesetzt. Das Anbringen des Schlauches nicht vergessen. Nun **Motorölfilter wechseln**. Die beiden Innensechskantschrauben SW 4 des Ölfiltergehäuses aufdrehen (Abb. 282), Filter herausnehmen und neuen Filter einsetzen (Abb. 283). Deckel des Filtergehäuses wieder anbringen, fertig.

Ölwechsel Motor, Getriebe - Öl einfüllen: Die beiden Ablassschrauben



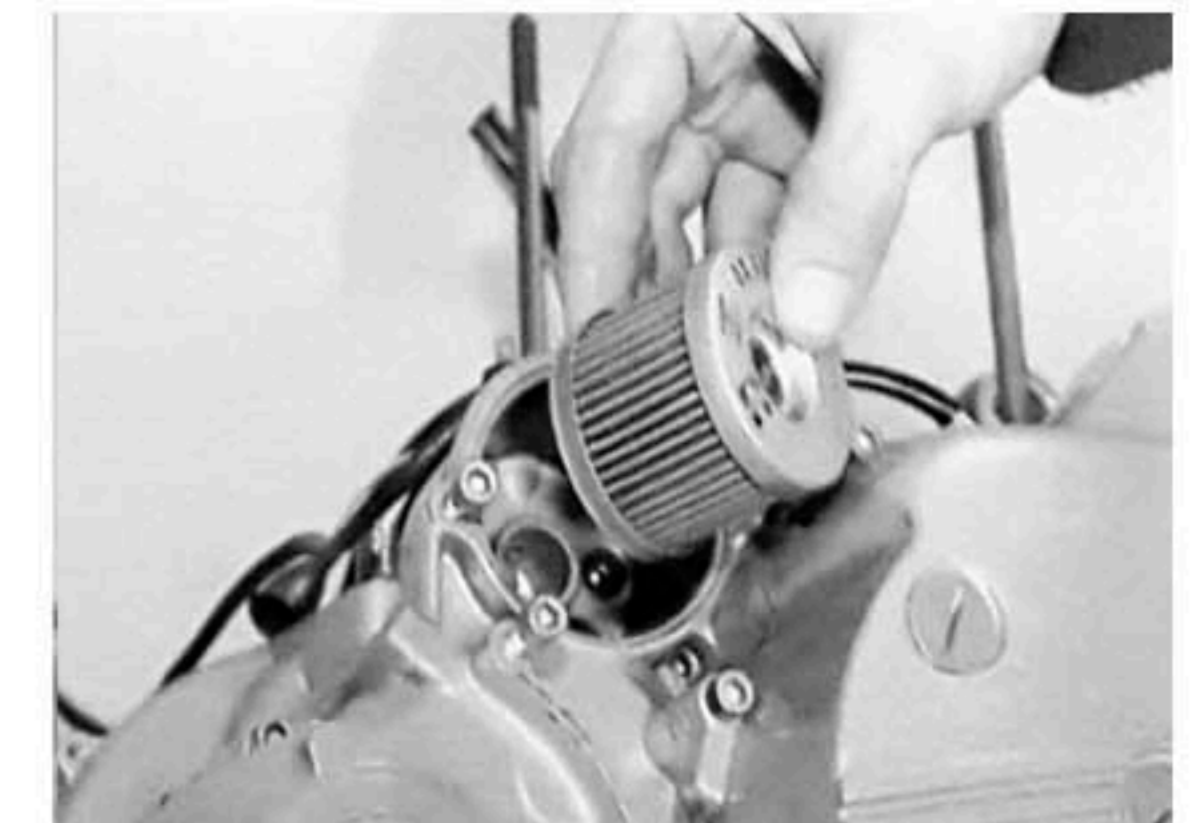
280



281



282



283

Abb. 280
Gut geeignet für Ölwechsel sind flache Wannen.

Abb. 281-283
Der Filter im Rahmen muß bei jedem Ölwechsel gereinigt werden. Wechsel Hauptölfilter: Deckel abschrauben, Filter abziehen.