

**Beispiel-
seiten
dieser
Reihe:**

Auf einen Blick – Motorentechnik in Stichworten

Um Ihnen einen kurzen Einblick in das Innerleben eines Hubkolben-Verbrennungsmotors und seiner Arbeitsweise zu vermitteln, stellen wir Ihnen im folgenden Text die „Hauptakteure“ vor. Sollte Ihnen das Vokabular noch nicht so ganz vertraut sein, nutzen Sie die Stichworte als situatives Techniswörterbuch.

Motorblock: In seinem Inneren sind sämtliche rotierenden und oszillierenden Einzelteile des Kurbeltriebs und der Overdriveung zusammengefasst. An seiner Peripherie trägt der Motorblock auch Nebenaggregate wie Lichtmaschine, Wasserpumpe, Anlasser und Zündanlage. Alle Zettic-Motorblöcke sind aus einer Aluminiumlegierung gegossen, Grauguss kommt beim Enduro-Turbodiesel zur Anwendung.

Zylinderkopf: Besteht bei modernen Motoren aus einer Leichtmetall-Lagerung. Der Zylinderkopf schließt den Motorblock nach oben ab. Er enthält Ansaug- und Abgaskanäle, Wasser- und Ökanäle, Ventiletriebe, Ventileführungen, Lagerstellen für den Venttrieb, sowie Zündkerzen- bzw. Einspritzdüsenbohrungen und die Brennklappe in denen das Frischgas ründet. Die Zylinderkopfdichtung zwischen Motorblock und Zylinderkopf dichtet den Brennraum gegen Öl, Kühlflüssigkeit und Luft nach außen und innen ab.

Zylinder: Darin oszillieren die Kolben zwischen unterem Totpunkt (UT) und oberem Totpunkt (OT). Zylinderlaufflächen sind in ihrem Durchmesser exakt auf den Kolbendurchmesser abgestimmt und nachträglich noch einmal speziell Oberflächen behandelt (gehört). Die werden entweder indirekt über Kühlkanäle gekühlt oder, bei nassen Zylinderlaufbohrchen, direkt von Kühlflüssigkeit umspült.

Kolben: Oszillieren in den Zylindern und übertragen den Verbrennungsdruck über Pleuel auf die Kurbelwelle. Sie

bestehen aus besonders leichten und hitzebeständigen Leichtmetalllegierungen. Ihre Hauptbestandteile sind Kolbenboden, Ringzone mit Kolbenringen, Pleuelbolzenbolzen und der Pleuelschaft. Der Pleuelbolzen verbindet den Pleuel mit dem Pleuel. Die oberen Pleuelringe (Dichtungsringe) dichten den Brennraum nahezu gasdicht gegen den Pleueltrieb ab. Der untere Ring (Ölsammelring) führt überschüssiges Schmieröl von der Zylinderwand in den Ölsumpf (Ölwanne) zurück (Bild 42).

Pleuel: Verbindet den Pleuel mit der Kurbelwelle. Er besteht aus Pleuelauge (führt den Pleuelbolzen), Pleuelschaft, Pleuelhülse und Pleuelbolzenbolzen (Pleuelbolzen) und Pleuelbolzenbolzenbolzen (Pleuelbolzen) umschlossen mit Lagerstellen den Pleuelbolzen.

Kurbelwelle: Wandelt über das „Bindeglied Pleuel“ oszillierende Energie (Weg der Pleuel von OT nach UT) in rotierende Energie (Drehbewegung) um. Moderne Kurbelwellen bestehen aus einem geschmiedeten Flumpf der in den Pleuelbolzen des Motorblocks rotiert. Je nach Zylinderzahl führen in einem genau definierten Versatz Winkelgrad jeweils zwei Pleuelwellen.

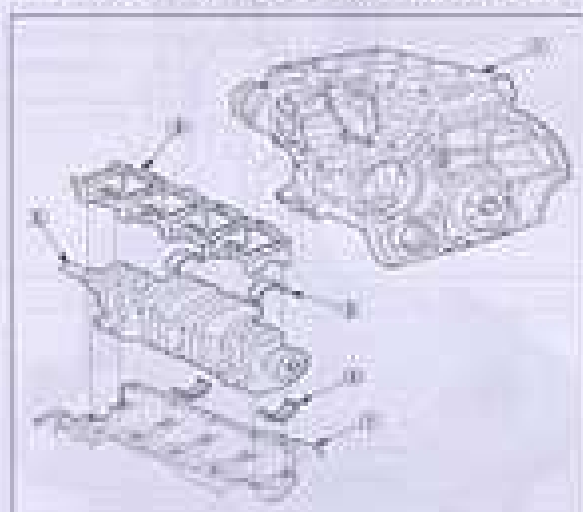


Bild 42

Der Motorblock des Zettic-DC-Motors besteht aus einer Aluminium-Silicium-Legierung. Hochausgeprägte Scherwellen und die Pleuelbolzenbolzen machen den Block besonders steif und dünnwandig.

- 1 Pleuelbolzen
- 2 Pleuelschaft
- 3 Pleuelbolzenbolzenbolzen und Pleuelbolzenbolzenbolzen
- 4 Pleuelbolzenbolzenbolzen

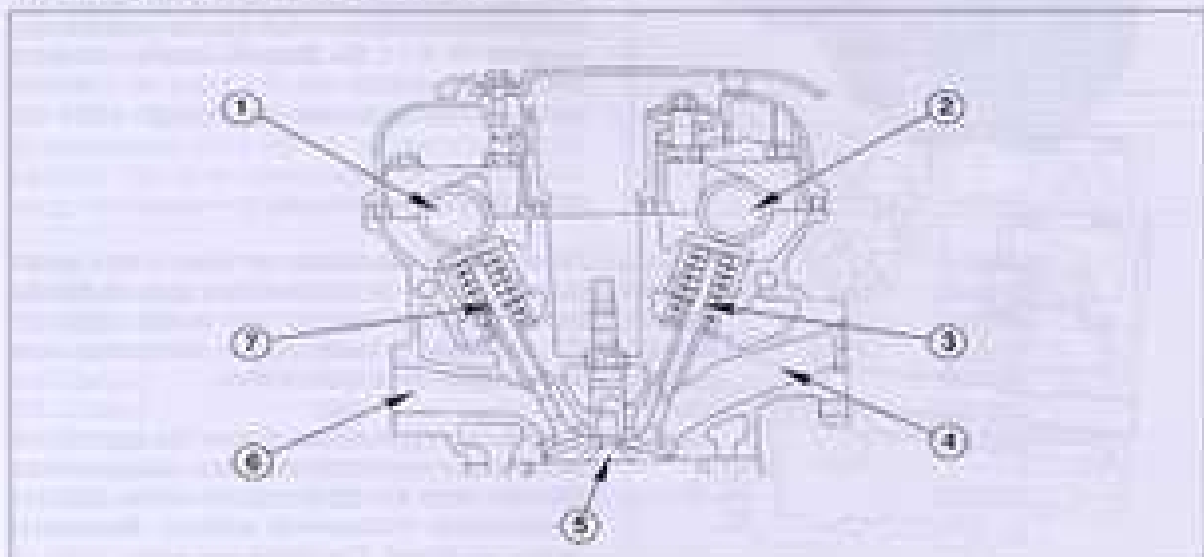


Bild 43

Die Pleuelbolzen der Ford Durc-DOHC-Motoren trägt ein Zahnkranz an.

- 1 Pleuelbolzenbolzenbolzen
- 2 Pleuelbolzenbolzenbolzen
- 3 Pleuelbolzenbolzenbolzen
- 4 Pleuelbolzenbolzenbolzen
- 5 Pleuelbolzenbolzenbolzen
- 6 Pleuelbolzenbolzenbolzen
- 7 Pleuelbolzenbolzenbolzen

- Hintere- und vordere Motorlager demontieren.
- Focus vorsichtig soweit anheben, bis Sie den Montageloch unter dem Wagen hervorziehen (rollen) können.
- Motor und Getriebe trennen.
- Anbauteile lagern.

2.1.2 Ausbau Endura-DI (mit MTX 75-Schaltgetriebe)

Den Motor senken Sie zusammen mit dem Getriebe nach unten aus dem Motorsraum heraus. Sie benötigen dazu einen Arbeitsplatz mit Hebebrücke oder entsprechend ausladende Wagenheber und stabile Stützböcke sowie einen soliden, rollbaren Montageloch. Ford-Verkäufer arbeiten mit folgendem Spezialwerkzeug:

Ausbaudorn, Vorderachsantriebswelle 306-192 (16057).

- Batterie abklemmen.
- Batterie demontieren.
- Batteriekonsole demontieren.
- Luftführung des Ladeluftkühlers demontieren und kurzer Pfeile ausbauen (Bild 83).
- Kühlflüssigkeit ablassen und in sauberes Gefäß zur Wiederverwendung auffangen.
- Luftfiltergehäuse demontieren.
- Luftansaugrohr demontieren.
- Kabelstecker Generator, Öldruckwanne und Einspritzpumpe abstecken.
- Zentralschleifer (2) und Stecker der Rückfahrcheinwerfer (1) sowie Kabelstrang (3) ziehen (Bild 84).
- Unterrivvoachschnur und Stecker von EGR-Ventil abziehen.
- Kühlflüssigkeitsschläuche am Thermostatgehäuse und vom Kühlmittelverteiler demontieren.
- Kühlflüssigkeitsschläuche vom Ausgleichsbehälter und Kühler demontieren.
- Kühlflüssigkeitsvorabsbehälter demontieren.

Focus anheben.

- Untere Flammabdeckung demontieren.
- Antriebswellen entspannen und abnehmen.
- Halter der Lenkhilfspumpe demontieren und mit Bindedraht im Motorsraum fixieren.
- Focus absenken.
- Druckleitungshalter der Lenkhilfspumpe demontieren.
- Kraftstoffleitungen trennen. Vorsicht: Leitungen stehen unter Druck – auslaufendes Dieselöl auffangen.
- Kühlflüssigkeitsschläuche vom Kühler demontieren.
- Federbrückenmutter auf beiden Seiten fünf Umdrehungen lösen.

- Stecker (Pfeile) abziehen und auslösen (Bild 85).
- Focus anheben.
- Ansauger und Massolventil abklemmen.
- Untere Kühlerabdeckung demontieren.
- Signalhornstecker abstecken, untere Kühlstränge (Pfeile) demontieren und mit Kühler nach unten herausnehmen (Bild 86).
- Schaltwellzüge von Getriebe abbauen. Dazu Schalt- und Wählhebel durch Verdrehen der Widerlager gegen den Uhrzeigersinn aus Halter drehen.
- Spurstange, Stabilisator und Querlenker (links) demontieren.

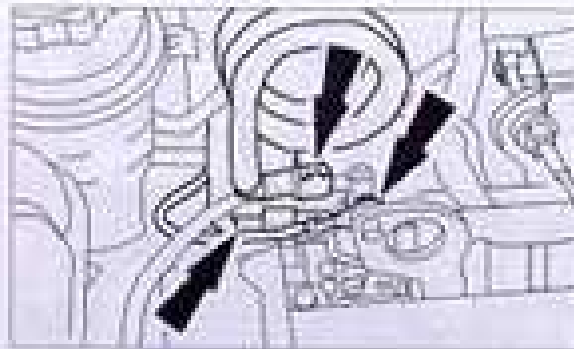


Bild 78
Kraftstoffleitungen und Massolventil demontieren.

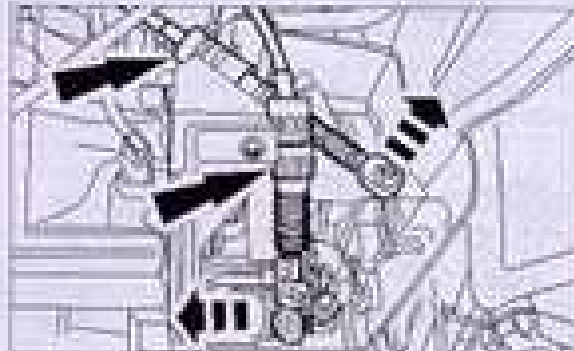


Bild 79
Schalt- und Wählhebel

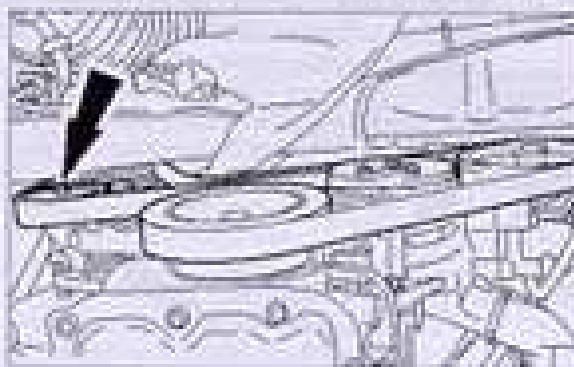


Bild 80
Antriebswellen entspannen.

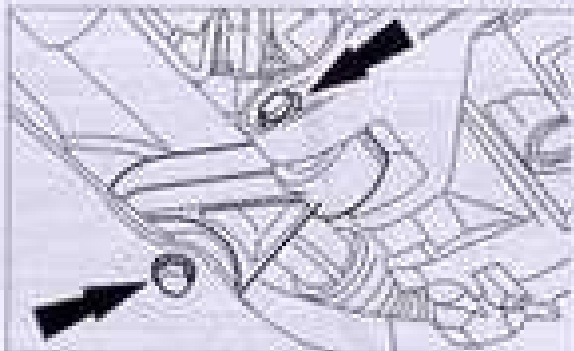


Bild 81
Kühlmittelverleiher demontieren.

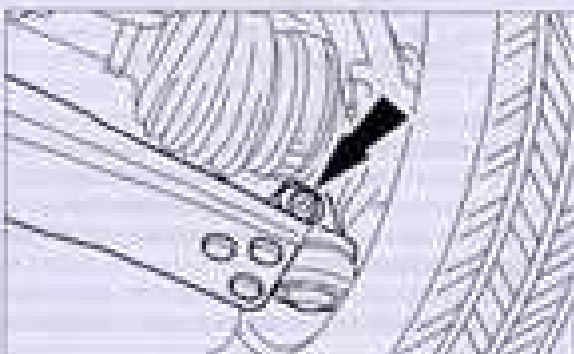


Bild 82
Querlenker lösen.

5 Die Kraftstoffversorgung

Dämpfe gelangen dann zwangsläufig aus dem Aktivkohlefilter ins Absaugsystem und mischen sich den Frischgasen bei.

5.3 Umgang mit Kraftstoff – darauf sollten Sie achten

Im Umgang mit Kraftstoffen ist Vorsicht das höchste Gebot. Nehmen Sie daher Wartungsarbeiten und Reparaturen an der Kraftstoffanlage nicht auf die leichte Schulter. Gehen Sie vor allem beim Entleeren des Tanks bedächtig vor. Sichern Sie sich und Ihre Umgebung folgendermaßen ab:

- Klemmen Sie das Minuskabel an der Batterie ab und isolieren zuverlässig den Batteripol.
- Entleeren Sie Kraftstoffbehälter nur im Freien. Dazu benötigen Sie eine kraftstoffresistente Handpumpe (z.B. Folien-Schlauchpumpe). Versuchen Sie auf keinen Fall, den Kraftstoff aus der oberen Tanköffnung (Flansch der Kraftstoff-Vorratskammer) auszugießen oder mit einem Schlauch per Mund abzugsugen – Sie würden sich damit einer Vergiftungsgefahr durch Kraftstoffdämpfe aussetzen.
- Stellen Sie generell einen CO₂-Puffer oder Schaumlöcher der Brandklasse B in greifbarer Nähe bereit.
- Entleeren Sie Kraftstoffbehälter niemals über einer Grube. Die entweichenden Gase sind schwerer als

Luft und können in der Grube über mehrere Stunden ein hochexplosives Gemisch bilden. Folge: Akute Explosionsgefahr und gesundheitliche Schäden durch Einatmen der Dämpfe.

- Stellen Sie sicher, dass sich während der Arbeit mit Kraftstoff keine eingeschalteten elektrischen Geräte, offenen Flammen, Wärme- und Funkenquellen im Raum befinden.
- Füllen Sie Kraftstoff nur in verschweißte, klar beschriftete Gefäße um. Dazu gibt's spezielle Behälter mit Flammchutz und Druckausgleichverschluss.
- Entleerte Kraftstofftanks und ein Sammelbecken für Restgas. Gehen Sie vorsichtig damit um – Explosionsgefahr.

5.4 Tankbe- und -entlüftung prüfen

- Motor warm fahren (Betriebs Temperatur), dann mit Leerlaufdrehzahl laufen lassen.
- Den vom Aktivkohlefilter kommenden Unterdruckschlauch am Magnetventil abziehen.
- Am Ventilschluss prüfen, ob Unterdruck anliegt. Falls nicht, Magnetventil auf Funktion prüfen.
- Dazu Batterie (Massenkabel) abklemmen, Stecker vom Magnetventil abziehen.
- Schlauche vom Magnetventil abziehen, Ventil abnehmen. Zur Montage vorher Anschlüsse kennzeichnen.
- Wenn Sie das Ventil durchbläsen können, ist es defekt.

5.5 Kraftstofffilter ersetzen

Ottomotor

- Batterie (Massenkabel) abklemmen.
- Sicherung - Kraftstoffpumpe ausbauen.
- Motor starten und im Leerlauf drehen lassen, bis der Motor abdreht.
- Um sicherzustellen, dass die Kraftstoffzuführung tatsächlich drucklos ist, drehen Sie den Motor danach noch etwa fünf Sekunden mit dem Anlasser durch.
- Sicherung Kraftstoffpumpe montieren.
- Fahrzeug hinten standsicher aufbocken.
- Auffangbehälter unter den Kraftstofffilter (in Nähe des rechten Hinterrads, rechts neben Tank) stellen.
- Leitungsanschlüsse (Pfeile) des Kraftstoffverdüngungssystems demontieren (Bild 184).
- Ablaufleitung (Pfeile) vorsichtig vom Kraftstofffilter abziehen (Bild 185).
- Zufuhrleitung vorsichtig vom Kraftstofffilter abziehen. Alten Filter aus Halterung demontieren, entsorgen und als Sondermüll entsorgen.
- Bei der Montage des neuen Filters auf Durchflussrichtung Gehäuseöffn. achten.
- Montage des neuen Filters in umgekehrter Reihenfolge beenden.
- Batterie anklemmen und Zündung etwa 30 Sekun-

Bild 184
Leitungsanschlüsse des Kraftstoffverdüngungssystems demontieren.

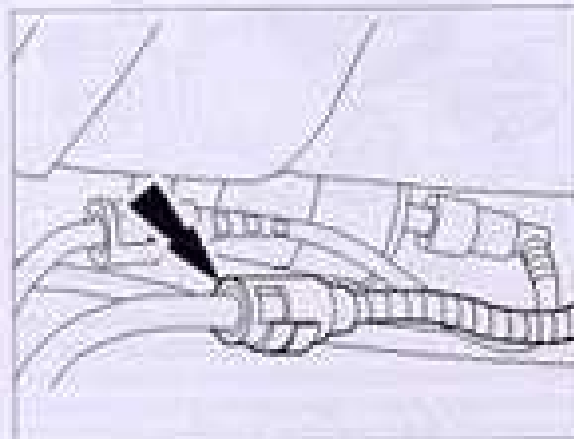
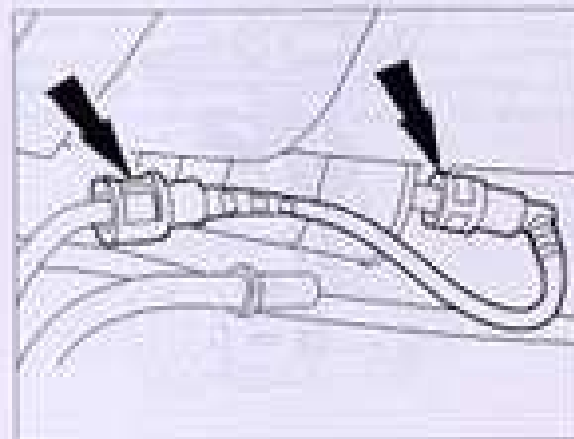


Bild 185
Ablaufleitung vom Kraftstofffilter abziehen.



Erkauten kommen. Überprüfen Sie daher nach solchen Fahrten den Ölstand – spätestens jedoch nach 10000 Kilometern.

- Motor warm fahren, Wagen auf ebener Fläche abstellen und Handbremse anziehen.
- Motor im Leerlauf laufen lassen.
- Wählhebel bei laufendem Motor langsam durch alle Gänge zehren.
- Wählhebel in Stellung „P“ drücken.
- Ölpeilstab ziehen und Ölstand ablesen. Die Differenz zwischen „Min“ und „Max“ beträgt etwa 0,4 Liter.
- Eventuell fehlende Menge durch Pleistaböffnung ergänzen. Motor vorher abstellen. Wichtig: Verwenden Sie nur das Original (Bild 230).

9.6 Getriebedemontage (iB5)

Da die Montagearbeiten an den unterschiedlichen Motorversionen weitgehend vergleichbar sind, beschreiben wir die Demontage für den Zetec-GE1.6 l. Ford-Werkstätten arbeiten mit folgenden Spezialwerkzeugen:

- Motorhebevorrichtung 303-290 (21140)
- Zusatzstück für 303-290, 303-290-01 (2114001)
- Zusatzstück für 303-290, n 303-290-03 (2114003)
- Zusatzstück für 303-290, 303-290-05 (2114005)
- Zusatzstück für 303-290, 303-290-06 (2114006)
- Antriebswellendemontagewerkzeug 308-237 (16087)
- Batterie abklemmen und mit Kordole demontieren.
- Hoch- und Inlet-Federbein um 90° Umdrehungen lösen.
- Luftfilter komplett mit Ansaugrohr demontieren.
- Druckleitung vom Kupplungsnehmerzylinder demontieren und aus Halter herausziehen. Spülen Sie die ausgesparte Bremseigenschaft sofort mit klarem Wasser ab.
- Focus anheben und Kabelstecker vom Schalter des Rückfahrscheinwerfers und Fahrgeschwindigkeitssensor abziehen.
- Abdeckung des Schalt- und Wählhebelzugs öffnen und Züge demontieren. Um die Züge vom Halter zu demontieren verdrehen Sie Auslenkflügel am Wählhebel im Uhrzeigersinn.
- Demontieren Sie jetzt auf beiden Seiten die Querlenkerlagergelenke (Pfeil, Bild 231).
- Haltebügel des Mittelagers an der rechten Antriebswelle demontieren.
- Rechte Antriebswelle aus Getriebe herausziehen und provisorisch mit Bindedraht an Unterboden befestigen. Wichtig: Überdrehen Sie dabei nicht die Gelenke. Der maximale Bogenwinkel des inneren Gelenkes beträgt 18°, der des äußeren 45°.
- Linke Vorderantriebswelle aus Getriebe demontieren und provisorisch mit Bindedraht an Unterboden befestigen. Wichtig: Überdrehen Sie dabei nicht die Gelenke. Der maximale Bogenwinkel des inneren Gelenkes beträgt 18°, der des äußeren 45°.
- Getriebeöffnung mit sauberem Putztopfen gegen austretendes Öl verschlossen.
- Anlasser lösen und aus Kupplungsglocke ziehen.

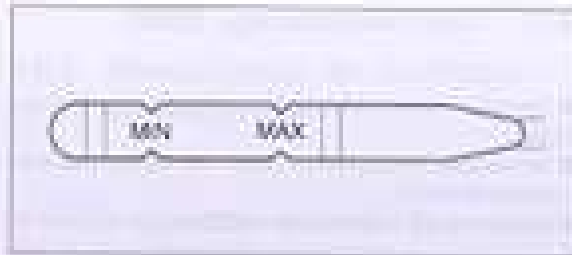


Bild 230
Bei laufendem Motor prüfen, die Differenz zwischen „Min“ und „Max“ beträgt ca. 0,4 Liter

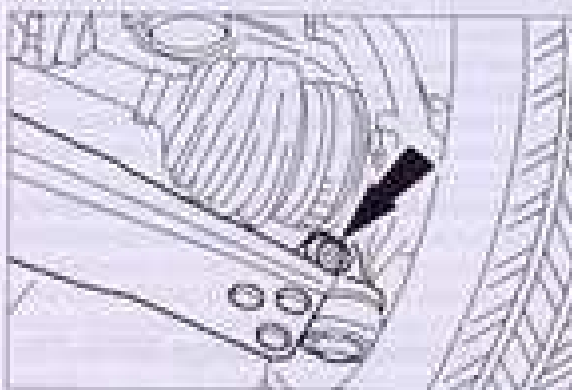


Bild 231
Querlenkerlagergelenke demontieren

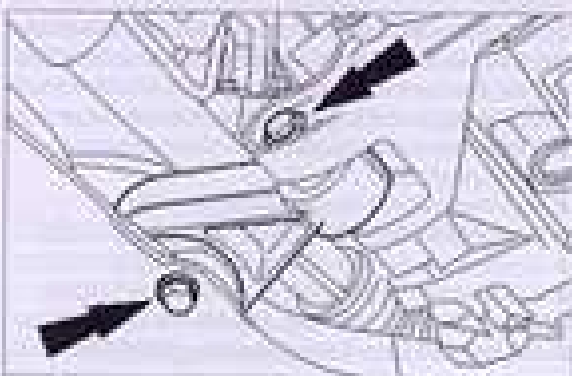


Bild 231a
Motorlagerhalter demontieren

- Vordere Auspuffrohr trennen und aus Gummistegschraube aushängen.
- Motorlagerstütze (Pfeil) demontieren (Bild 231).
- Keilgelenkverkleidung demontieren.
- Focus absenken.
- Ford Werkstätten „Jesock“ jetzt den Motor mit diversen Spezialwerkzeugen. Falls Sie die Werkzeuge nicht nutzen können, beheben Sie sich später, indem Sie den Motor mit einem Werkstattwagenheber großflächig unter der Ölwanne fixieren.
- Hintere Motorlager demontieren.
- Stange des hinteren Motorlagers mitsamt Halter des Kupplungsnehmerzylinders demontieren.
- Hintere Motorlagerhalter demontieren.
- Obere Flanschschrauben herausziehen.
- Motor/Getriebe soweit wie möglich absenken.
- Focus vorsichtig anheben.
- Drehen Sie nun, bis auf zwei gut zugängliche, die restlichen Flanschschrauben heraus und demontieren den Halter der Servolenkungschubstange.
- Schwenken Sie den Motor mit Getriebe nach vorne und stützen ihn mit einem Holzblock (ca. 300 mm lang) ab.
- Sichern Sie das Getriebe gegen Herunterfallen, drehen die letzten beiden Flanschschrauben heraus und ziehen das Getriebe ab.

MASS- und EINSTELLDATEN

Kupplung

Bauart:	Hydraulisch betätigte Einscheiben-Trockenkupplung mit Teilerder-Druckplatte, selbstheilender Belag, automatisch nachstellend.
Kupplungsweiche (2):	228 mm

Getriebe

Schaltgetriebe:	Manuelles 5-Gang-Schaltgetriebe Ford MTX75, Mittelschaltung über Selbstzug-Differential mit Getriebe verblockt, Antriebswellen mit doppeltem Gleitschutzkranz.
------------------------	--

Übersetzungsverhältnisse

- 1. Gang	3,67 : 1	3,67 : 1
- 2. Gang	2,05 : 1	2,05 : 1
- 3. Gang	1,26 : 1	1,26 : 1
- 4. Gang	0,87 : 1	0,87 : 1
- 5. Gang	0,67 : 1	0,67 : 1
- Rückwärtsgang	3,46 : 1	3,46 : 1
- Achsenverteilung	3,58	3,41*

* ab November 09 für 60 kW Version (vorher 3,598 : 1)

Ölmenge:

Ölartefüllung:	1,9 Liter
Ölwachse:	Ölwachse
Spezifikation:	ESD-MTC180-A
Flüssigkeitsstand:	0-5 mm unter Einfüllöffnung

Vorderachse/Radaufhängung

Bauart:	Einstachelaufhängung an McPherson-Federbeinen, verstellbare Schraubenteller-Gasdruckstoßdämpferkombi, untere Dreiecksgelenke, Querstablenker (Ø 20mm)	
Schraubenteller:	Nur Federn mit gleicher Fortsammzeichnung je Achse verwenden (siehe E-Merkblatt).	
Spurweite (je nach Rad-/Reifenkombination):	1484 mm-1508 mm; 1484 mm-1500 mm (Turnier)	
Vorderschlegeometrie (Nachlauf (unbelastet)):	Werte in Grad und Minuten	
Längswinkel:	Einstellbereich in Grad und Minuten	
Limousine	2° 52'	4° 05' bis 1° 52'
Turnier	2° 52'	3° 52' bis 1° 52'
Sturz (unbelastet):		
Limousine	-0° 32' bis -0° 48' bis -1° 51'	
Turnier	-0° 32'	0° 40' bis -1° 51'
Spur (unbelastet):	Einstellwert	Zielerwert:
Limousine	0,0 mm Nachspur ± 1,0 mm	1,5 mm Vorgespur bis -1,5 mm Nachspur
Turnier	0,0 mm Nachspur ± 1,0 mm	1,5 mm Vorgespur bis -1,5 mm Nachspur

Schaltplan 6

Aussenbeleuchtung, Blinkleuchten, 3-Türer, 5-Türer, (hinten)

