

IMPRESSUM

978-3-7168-2308-8

Auto-Reparaturanleitung
Band 1342

Buch und Inhalt mit sämtlichen Texten, Bildern und Zeichnungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne die schriftliche Zustimmung der Buchel Verlags AG nicht zulässig und strafbar. Sämtliche Rechte der Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung sind vorbehalten, insbesondere die der weiterführenden elektronischen Datenverarbeitung und Datenverwertung, der Speicherung auf Mikrofilm und/oder Einprägung in elektronische Datenbanken.

Die enthaltenen Tipps, Reparatur-Arbeitschritte und Ratschläge werden nach bestem Wissen und Gewissen erteilt. Eine Haftung der Autoren oder des Verlags und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Dieser Band entspricht dem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Drucklegung. Abweichungen durch Weiterentwicklung der Fahrzeuge, Werkzeuge und Arbeitstechniken sowie geänderte Anweisungen des Fahrzeugherstellers bzw. neue gesetzliche Bestimmungen sind möglich.

Text und redaktionelle

Bearbeitung:
Silke und Christoph Pandikow

Bilder/Zeichnungen:

Christoph Pandikow; Silke Pandikow; POI-Diagnostik GmbH & Co. KG; Hella KGaA Hueck & Co.; Bosch Presseabteilung; FCA-Deutschland Presseabteilung; Autoservice Kramer; Kriev, Automobiles Dangle S.A.S.; Serthem (Frankreich); De Bondt Fahrzeugaufbauten, Hamm

Herstellung:
IPA, D-71665 Vaihingen/Enz

Druck und Bindung:
Graepo, CZ-76302 Zlín

© Copyright:
Buchel Verlags AG
Gewerbestrasse 10
CH-6300 Cham
Postadresse:
Postfach 4161
CH-6304 Zug
Telefon: ++41 (0)41 741 77 55
Telefax: ++41 (0)41 741 71 15
www.buchel-verlag.ch
1. Auflage 2019

Inhalt

Kapitel 1 Einleitung	5
Arbeiten mit diesem Buch	5
Sicherheit geht immer vor	7
Umgang mit Pyrotechnik-Bauteilen	7
Umgang mit Bauteilen der Klimaanlage	8
Richtiges Aufbocken	9
An- und Abschleppen	10
Einige Kniffe für Schrauber	10
Kapitel 2 Modell	12
Modellvorstellung	12
Identifizierung	16
Servicevorgaben	17
Service-meldungen abfragen	18
Service-Intervall-Anzeige	18
Wartungsplan	20
Kapitel 3 Werkzeuge und Ausrüstung	18
Standardausrüstung für mechanische Arbeiten	26
Standardausrüstung für Arbeiten an der elektrischen Anlage	27
Sinnvolle Anschaffung für die Messtechnik	28
Kapitel 4 Motoren	31
Die Motormerkmale	31
Arbeiten am Motor	32
Diagnosetester einsetzen	33
Motorabdeckung oben und unten aus- und einbauen	36
Prüfung auf Undichtigkeiten und Beschädigungen	38
Keilrippenriemen aus- und einbauen	38
Steuerkette und Zahnriemen	42
Zahnriemen Aus- und Einbau	42
Zahnriemenwechsel beim 2,3-l-Diesel-Motor	42
Steuerkettenwechsel beim 2,2-l-Diesel-Motor	46
Steuerkettenwechsel beim 3,0-l-Diesel-Motor	48
Arbeiten am Zylinderkopf beim 2,2-l-Diesel-Motor	52
Arbeiten am Zylinderkopf beim 2,3-l-Diesel-Motor	55
Arbeiten am Zylinderkopf beim 3,0-l-Diesel-Motor	59
Kompressionsdruck prüfen	62
Druckverlusttest alle Motoren	63
Verschleißmessung am Motor	65
Motoren aus- und einbauen	69

Kapitel 5 Motorschmierung	75
Motorölstand prüfen	75
Motoröl ablassen/auffüllen	75
Ölfilter/Ölfiltereinsatz wechseln	76
Ölwanne aus- und einbauen	77
Demontage der Ölpumpe	78
Öldruckschalter und Öldruck prüfen	80
Öldruckschalter aus- und einbauen	81
Kapitel 6 Kühlsystem	82
Sicht- und Funktionsprüfung	82
Kühlmittel ablassen, ergänzen, auffüllen	84
Kühler aus- und einbauen	85
Lüfter und Zarge aus- und einbauen	86
Kühlmittelpumpe aus- und einbauen	86
Temperaturregler und Thermostate	88
Thermostat prüfen	90
Kapitel 7 Kraftstoffversorgung	91
Bauteile der Anlage	91
Steckkupplungen trennen	92
Kraftstoffbehälter entleeren, befüllen	93
Kraftstofffördereinheit im Tank	95
Geber für Kraftstoffvorratsanzeige	96
Sicherheitsschalter Kraftstoffpumpe	97
Kraftstofftank aus- und einbauen	98
Verhalten bei Falschbetankung	99
Kapitel 8 Kraftstoffaufbereitung und Einspritzung	102
Diesel-Motoren	102
Einspritzdüsen wechseln	104
Glühkerzen prüfen	107
Glühkerzen wechseln	107
Kraftstofffilter wechseln	109
Luftfilter wechseln	110
Fahrzeugdiagnosetester einsetzen	111
Kapitel 9 Abgasanlage	114
Hinweise und Regeln	114
Zustand der Auspuffanlage	115
Abgasanlage auf Dichtheit prüfen	115
Teile der Abgasanlage aus- und einbauen	115
Abgasanlage spannungsfrei einrichten	117
Partikelfilter	117
Arbeiten am Abgasrückführungssystem	118
Arbeiten am Aufladesystem	122
Kapitel 10 Kraftübertragung	128
Getriebetypen beim Ducato	128
Montagearbeiten am Getriebe	128
Allradsystem von Dangel	129
Ölwechsel am Getriebe	131
Die Kupplung	134

Montagearbeiten am Kupplungspedal	136
Zylinder der Kupplungshydraulik aus- und einbauen	137
Kupplungshydraulik entlüften	139
Kupplung demontieren	139
Schaltzüge und Betätigung	142
Achs- und Gelenkwellen	144
Getriebe aus- und einbauen	151
Kapitel 11 Fahrwerk	155
Arbeiten am Fahrwerk	155
Prüfung der Achslagerung	156
Achsgelenk aus- und einbauen	157
Querlenker aus- und einbauen	158
Radlagerereinheit aus- und einbauen	159
Dämpfer vorne aus- und einbauen	162
Stoßdämpfer hinten aus- und einbauen	163
Blattfeder an der Hinterachse	164
Zusatzfedern und Bälge	166
Kapitel 12 Servolenkung	168
Prüfungen an der Lenkung	168
Arbeiten an der Lenkung	169

Kapitel 13 Bremsanlage	174
Die Bremsen des Fiat Ducato	174
Bremsflüssigkeitsstand prüfen	176
Bremsanlage auf Undichtigkeit und Beschädigung prüfen	176
Bremsanlage mit Gerät entlüften	177
Bremsanlage ohne Gerät entlüften	177
Bremslichtschalter aus- und einbauen	179
Hauptbremszylinder aus- und einbauen	179
Funktion des Bremskraftverstärkers prüfen	180
Bremskraftverstärker aus- und einbauen	180
Bremspedal aus- und einbauen	180
Bremsscheiben und Beläge	181
Vorderradbremse	181
Hinterradbremse	182
Bremsseil vorne aus- und einbauen	185
Bremsseil hinten aus- und einbauen	185
Einstellmöglichkeiten am Handbremsseil beim Ducato	186
Handbremshebel aus- und einbauen	186



Folgende Symbole verdienen im Laufe der Arbeit besondere Beachtung:



Sichtprüfung

Teil genau ansehen; besonders beachten.



Messen

Schieblehre oder anderes Messwerkzeug nötig.



Achtung

Besondere Vorsicht geboten; Sicherheitshinweise beachten!



Tipp

Wertvoller Hinweis für einfacheres Schrauben; Erläuterung von Bauteilen und Begriffen.



Messen mit elektr. Messgeräten

Multimeter- oder Diagnosegeräte-Einsatz erforderlich.

Kapitel 14 Elektrische Anlage 188

Arbeiten an der Spannungsversorgung 188

Batterie 188

Anlasser (Starter) aus- und einbauen 193

Generator aus- und einbauen 191

Scheinwerfer vorne aus- und einbauen 193

Leuchtmittel wechseln Scheinwerfer vorne 194

Stellmotor für Leuchtweitenregulierung 196

LED-Tagfahrlicht anstatt Nebelscheinwerfer 196

Lampe Nebelscheinwerfer 196

Scheinwerfer einstellen 197

Seitenblinkleuchten 198

Rückleuchten 199

Hochgesetzte Bremsleuchte 200

Kennzeichenleuchte aus- und einbauen 201

Seitenmarkierungsleuchte 202

Innenleuchte 202

Scheibenwischer 203

Endlage der Scheibenwischer 204

Waschdüsen 204

Kapitel 15 Stromlaufpläne 205

Verwendung von Stromlaufplänen 205

Sicherungen und Sicherungshalter 205

Kabelfarben und Kabelquerschnitt 206

Massepunkte am Fiat Ducato 207

Kabelinstandsetzungsarbeiten 208

Messgeräte und Diagnosetester 209

Schaltpläne 212

Fehlersuche am Heizungslüfter 212

Klemmenbezeichnungen nach Norm 212

Kapitel 16 Technische Daten 217

Dieselmotoren 217

Kapitel 17 Anzugsdrehmomente 218

Kardan und Antriebswellen 219

Federn und Dämpfer 219

Lenkung 220

Aufhängungen und Radführung 220

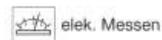
Bremsanlage 220

Motor, Getriebe u. Aggregate 220

Karosserie 221

Elektrische Anlage 221

Sonstige Verschraubungen 221



1 Einleitung

Arbeiten mit diesem Buch

Ein Reparaturhandbuch ist dann ein Reparaturhandbuch, wenn es bei Reparaturen zur Hand gehen kann. Es soll also helfen, Ihren Fiat Ducato wieder »in die Gänge« zu bringen. Ganz klar, als blutiger Laie werden Sie nur mit einiger Hilfe gezielt arbeiten können. Bedenken Sie, dass Ihr Fahrzeug in jedem (oder zumindest in fast jedem) Teil etwas mit Sicherheit im Straßenverkehr zu tun hat. Jede einzelne Sekunde, in der Ihr Fahrzeug in Betrieb ist. Nehmen Sie die Fehler deshalb immer ernst. Gerade Anfänger übersehen oft Kleinigkeiten, die nachher durchaus größere oder zumindest schwer aufzufindende Fehler ergeben. Bei einer Fehlersuche am eigenen Fahrzeug unterhielten sich zwei angehende Kfz-Mechatroniker: »... was hast du denn zuletzt repariert?«, letztendlich fand sich dort dann auch der Fehler. Diese Anekdote zeigt sehr deutlich, dass zum einen die eigene Arbeit, zum anderen der Ablauf der Arbeiten, die Kenntnisse über den Funktionszusammenhang der Systeme und natürlich auch über die Informationsquellen, die zur Verfügung stehen, immer hinterfragt werden müssen. Dieses Buch eignet sich aber auch, um die Details Ihres Fiat Ducato einmal genauer unter die Lupe zu nehmen.

Wir haben den Aufbau so gestaltet, dass die Informationen praxisgerecht auf- und umgearbeitet wurden.

In den einzelnen Kapiteln wird der Umgang mit den Test- und Messgeräten genauer vorgestellt. Es handelt sich um getestete Übungen, die Sie problemlos nachvollziehen können.

»An modernen Autos kann man gar nichts mehr selber machen!«, das ist ein typischer Satz, der weder richtig ist, noch die motivierten Schrauber unter den Lesern von der Reparatur abhalten sollte. Betrachtet man sich die Probleme genauer, die mit der Fehlerdiagnose entstehen, stellt sich ein einfaches Prinzip heraus. Grundsätzlich sind Bauteile, deren Funktionsabläufe nachvollzogen und im wahrsten Sinne des Wortes »begriffen« werden können, leicht zu prüfen.

Elektrisches Messen

Leuchtet eine Glühlampe nicht, wird sie in der Regel demontiert und der Zustand des Glühfadens gegen das Licht kontrolliert. Über die Glühlampe, beziehungsweise ihren Aufbau, ist jedem bekannt, dass sie ohne den Glühfaden nicht funktionieren kann. Könnte man in alle Bauteile hineinsehen und den Funktionsablauf und den Aufbau auf diese Art kontrollieren, würde kaum ein Mechaniker über die immer komplizierter werdende Technik schimpfen. Hier kommt die Messtechnik zum Zuge. Es ist nämlich möglich, die Funktionsabläufe und die Funktion optisch zu überprüfen. Es ist auch möglich, das Bauteil selbst zu prüfen. Auch dafür werden keine teuren Spezialgeräte gebraucht. Sie oder Ihr Mechaniker müssen sich lediglich bereit erklären, die Technik und dazugehörige Prüfmethoden anzunehmen und gelegentlich auch etwas dazuzulernen.

Ganz klar gibt es Einschränkungen für Arbeiten, die aus Sicherheitsgründen nicht durchgeführt werden sollten. Dazu zählen Arbeiten z. B. an der Klimaanlage und am Airbagsystem.



Bild 1
Bosch KTS 650/670 mit
FSA 750-Modul und Ab-
gastester.

Bild 1

«Die Tester kann sich keiner leisten!», ist auch eine These, die wir widerlegen werden. Anhand der Beschreibungen der Spezialwerkzeuge und deren ungefähren Preise lassen sich hier die Kosten leicht überschauen. Die notwendige Ausrüstung ist bei den meisten Schraubern oftmals schon vorhanden. Andere Teile sind gar nicht so teuer und lassen sich sinnvoll als Geburtstags-geschenkidee an die Lieben weitergeben. Die Aufgabe dieses Reparaturhandbuchs ist es, eine Hilfestellung für Wartungsarbeiten und Reparaturen am Fiat Ducato zu geben.

Das Buch wendet sich an die ambitionierten Schrauber, die mit ihrer Erfahrung Reparaturen, Wartungsarbeiten und Einstellungen an ihrem Fahrzeug vornehmen wollen. Da zu allen diesen Arbeiten ein OBD-Diagnose-tester dazugehört und dieser für deutlich unter 100 Euro im günstigsten Fall erhältlich

ist, wird die Arbeit anhand eines »Beispiel-Testers« dargestellt. Sie halten ein Buch in der Hand, das Lernstoff, Informationsquelle und Nachschlagewerk ist. Es soll die praktische Arbeit am Fahrzeug erleichtern und Sie ermutigen sich »Know-how« anzueignen, auch als Ungeübter den ersten Schritt zu machen oder als Erfahrener sich recht tiefgehend mit der Diagnose auseinanderzusetzen.

Um einen möglichst schnellen Zugriff auf die Informationen in diesem Buch zu ermöglichen, sind die technischen Daten, die zur Einstellung, Reparatur und Wartung benötigt werden, in einem separaten Kapitel zusammengefasst. Alle technischen Angaben, die speziell bei den Arbeiten benötigt werden, finden Sie natürlich auch an den entsprechenden Stellen. Die Montagearbeiten werden auf gängige Reparaturen beschränkt. Sie sollten aber immer sicherstellen, dass Sie in der Lage sind, die Reparaturen selbst durchzuführen. Ungeeignete Messgeräte oder auch fehlerhafte Handhabung eines Messgerätes können nicht nur finanzielle Folgen haben. Für die Arbeiten an Airbag-systemen ist eine spezielle Ausbildung erforderlich, die mit einem Sachkundenachweis abgeschlossen wird.

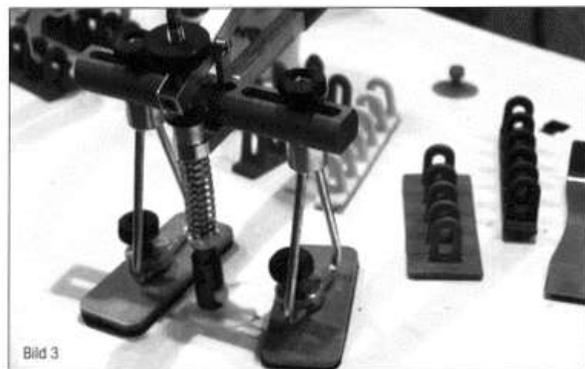
Unterlassen Sie es zu Ihrer eigenen Sicherheit, an Sitzen oder anderen Bauteilen Hand anzulegen, ohne diese spezielle Ausbildung abgeschlossen zu haben. Arbeiten an diesem System ohne Sachkunde sind GROB fahrlässig und gefährden Ihr Leben. Sollten Probleme an diesem System auftauchen, suchen Sie immer eine Werkstatt auf und erkundigen Sie sich auch darüber, inwieweit die »Airbag-Sachkunde« besteht.

In den einzelnen Airbageinheiten befinden sich zwar »kleine«, aber nicht ungefährliche Mengen an Sprengstoff. Nicht umsonst sind der Transport, der Umgang und die Lagerung gesetzlich im Sprengstoffgesetz geregelt. Die Arbeiten am Airbag-system werden aus diesem Grunde nicht beschrieben. Es gibt aber auch so noch genügend Arbeiten, die Sie durchaus in Eigenregie angehen können. Natürlich beschäftigt sich dieses Buch nicht nur mit Elektronik oder der reinen Montagearbeit. Auch einige Arbeiten mit den Diagnosegeräten wurden mit Praxisbezug ausgewählt und im Detail dargestellt.

Bild 2
EXPLOSIV: gezündeter Airbag.



Bild 3
»Self-made«-Beulendoktor.



Sicherheit geht immer vor

Sicherheit hat beim Heimwerken absolute Priorität. Nur Arbeiten anpacken, die man wirklich beherrscht. Handwerkliche Tätigkeiten, mit denen man in der Praxis bislang wenig oder gar keine Erfahrung hatte, sollte man niemals auf die leichte Schulter nehmen. Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten können früher oder später fatale Folgen haben (Bilder 4-12).

Umgang mit Pyrotechnik-Bauteilen

Der Sicherheitsaspekt gilt insbesondere für pyrotechnische Bauteile. Diese enthalten einen Treibstoff, bei dessen Abbrand ein Gas erzeugt wird. In manchen Fällen steht für die Gaserzeugung noch zusätzlich in einem Druckbehälter gespeichertes Druckgas zur Verfügung. Die Zündung erfolgt über elektrische/mechanische Anzünder. Bei unsachgemäßer Handhabung von Komponenten dieser Systeme kann es zu schweren Unfällen kommen. Deshalb keine Schraub- oder gar

Reparaturversuche an der Sicherheitsausstattung vornehmen, sondern bei notwendigen Instandsetzungen an eine Fachwerkstatt mit Fehler-Auslesegeräten, Diagnose-Einrichtungen und geschultem Personal wenden!

Mechaniker, die an Rückhaltesystemen arbeiten, müssen spezielle Schulungen nachweisen und bei den zuständigen Behörden gemeldet sein. Pyrotechnische Bauteile dürfen auch nur im eingebauten Zustand und mit vom Hersteller freigegebenen Diagnosesystemen geprüft werden, keinesfalls mit Prüflampe, Voltmeter oder Ohmmeter. Nach dem Berühren von gezündeten pyrotechnischen Bauteilen: Hände waschen! Bauteile, die auf eine harte Unterlage herabgefallen sind oder Beschädigungen zeigen, dürfen nicht mehr verbaut werden.

Lagerung, Transport und Entsorgung von Airbag-, Gurtstraffer- und Batterieabtrennungseinheiten (pyrotechnische Bauteile) unterliegen der jeweiligen nationalen Gesetzgebung.

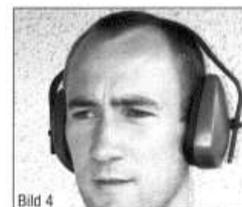


Bild 4



Bild 5



Bild 6



Bild 7



Bild 8



Bild 9



Bild 10

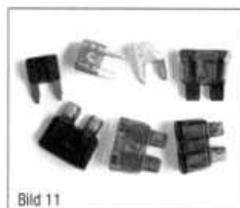


Bild 11



Bild 12

Bild 4
Gehörschutz: bei Blecharbeiten mit Winkelschleifer u. Ä. notwendig.

Bild 5
Schutzbrille: Besonders beim Bohren, Schleifen und Meißeln tragen.

Bild 6
Atemschutzmaske mit austauschbaren Filterelementen: Bei Arbeiten mit atemgängigen Stäuben unerlässlich.

Bild 7
Bei Arbeiten in der Grube: Unbedingt für Frischluft sorgen.

Bild 8 Nicht rauchen: Sollte eigentlich bei Reparaturarbeiten gerade an der Kraftstoffanlage die Regel sein.

Bild 9
Arbeitshandschuhe: Bei vielen Arbeiten angebracht, beim Umgang mit Bohrmaschinen jedoch sehr gefährlich.

Bild 10
Leere Sprühdosen, Altöl Bremsflüssigkeit u. a. als Sondermüll entsorgen.

Bild 11
Durchgebrannte Sicherungen: Niemals mit Alufolie, Büroklammern o. Ä. flicken.

Bild 12
Hochspannung: Vorsicht bei laufendem Motor oder eingeschalteter Zündung.

Umgang mit Bauteilen der Klimaanlage
Für das Kfz-Gewerbe sind z. B. auf europäischer Ebene zahlreiche relevante Gesetze erlassen worden. National ist z. B. in der BRD zusätzlich zur Präzisierung der europäischen Gesetzgebung ab dem 1. August 2008 die Chemikalien-Klimaschutzverordnung in Kraft getreten.

- Verordnung (EG) Nr. 1005/2009
- Verordnung (EG) Nr. 842/2006
- Verordnung (EG) Nr. 706/2007
- Verordnung (EG) Nr. 307/2008
- Richtlinie 2006/40/EG
- Chemikalien-Klimaschutzverordnung, Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (für die BRD)

Alle Personen, die an Kraftfahrzeug-Klimaanlagen Wartungs- und Reparaturarbeiten durchführen, müssen eine Schulung oder ein Trainingsprogramm besucht haben und die Sachkunde nachweisen (Sachkundenachweis).

Beim unkontrollierten Druckablassen besteht Gefahr durch Vereisung. Hieraus können schwerwiegende Verletzungen entstehen (Gefrierbrand ist nicht nur

bei Grillfleisch unschön!). Bei nicht entleertem Kältemittelkreislauf tritt Kältemittel aus. Das Kältemittel ist vor dem Öffnen des Kältemittelkreislaufs abzusaugen. Wird der Kältemittelkreislauf nach dem Absaugen innerhalb 10 Minuten nicht geöffnet, kann durch Nachverdampfung Druck im Kältemittelkreislauf entstehen. Das Kältemittel muss dann nochmals abgesaugt werden. Alle geöffneten Bauteile des Kältemittelkreislaufs sind gegen Eintritt von Luftfeuchtigkeit mit geeigneten Verschlussstopfen zu verschließen. Es ist verboten, beim Betrieb, bei Instandsetzungsarbeiten und bei Außerbetriebnahme von Kältemittel enthaltenden Erzeugnissen entgegen dem Stand der Technik die in ihnen enthaltenen Stoffe in die Atmosphäre entweichen zu lassen.

Verletzungsgefahr durch automatischen Motorstart bei Fahrzeugen mit Start-Stopp-System

Bei Fahrzeugen mit aktiviertem Start-Stopp-System (erkennbar an einer Meldung im Schalttafeleinsatz) kann der Motor bei Bedarf automatisch starten.

Deshalb sicherstellen, dass bei Arbeiten am Fahrzeug das Start-Stopp-System deaktiviert ist (Zündung ausschalten, bei Bedarf Zündung wieder einschalten).

Verletzungsgefahr bei Arbeiten an der elektrischen Anlage

Nicht nur die schon angesprochene Zündanlage birgt einige Überraschungen, die Sie in ungünstigen Situationen oder bei körperlichen Vorschäden leicht in Lebensgefahr bringen können. Im Gegensatz zur Hauselektrik sind keine »Personenschutzschalter« vorgesehen. Ziehen Sie grundsätzlich nicht leitende Handschuhe an, wenn Sie an Bauteilen arbeiten, deren Ladungszustand Sie nicht kennen.

Für Arbeiten an Hybridfahrzeugen oder Elektrofahrzeugen ist ein besonderer Lehrgang erforderlich. Für die zum Redaktionschluss in diesem Buch behandelten Modelle ist ein solches Fahrzeug noch nicht lieferbar. Die derzeitige Entwicklung kann ein solches Modell aber schon in wenigen Jahren auf die Räder, die Straße und dann sicherlich auch in Ihre Werkstatt bringen.

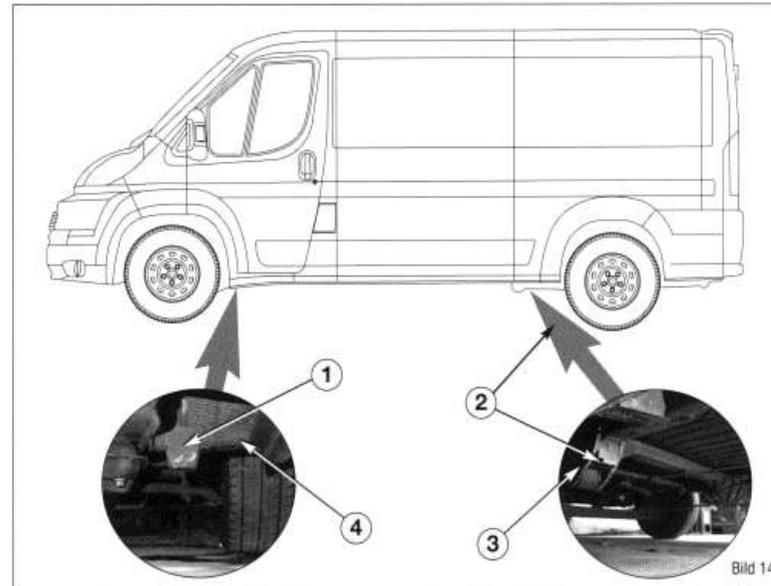


Bild 14
Aufnahmepunkte beim Ducato (Kasten/Kombi).
1 Aufnahmepunkt vorne
2 Aufnahmepunkt hinten
3 Aufsatz auf dem Rahmen hinten
4 Querträger vorne

Bild 13
Achtung Stromschlag! Restladungen und Induktionsspannungen können gesundheitsgefährdend sein.



Richtiges Aufbocken

Im Bordwerkzeug des Fiat Ducato ist, wie schon beim Vorgängermodell, ein hydraulischer Wagenheber vorhanden. Spindelwagenheber sind für das Fahrzeuggewicht weniger geeignet. Ob Sie nun den originalen Wagenheber oder einen Werkstattwagenheber einsetzen, es sollte grundsätzlich eine geeignete Gummi- oder Holzwischenlage verwendet werden, um Schäden an der Karosserie oder auch am Korrosionsschutz zu vermeiden. Das Fahrzeug darf keinesfalls an der Motorölwanne, am Getriebe, an der Hinterachse, der Vorderachse oder an den Unterholmen angehoben werden, da sonst schwerwiegende Schäden eintreten können. Es darf nur an den auf den Abbildungen gezeigten Aufnahmepunkten angehoben werden. Der Schwellerbereich ist nicht in der Lage das Fahrzeuggewicht auf der Hebebühne sicher aufzunehmen.

Wichtige Grundregeln:
 Aufgrund der Unfallgefahr niemals bei angehobenem Fahrzeug den Motor anlassen.

- Wenn unter dem Fahrzeug gearbeitet werden soll, muss es mit geeigneten Unterstellböcken sicher abgestützt werden.
- Fahrzeuge mit schwerem Aufbau und Kasten-Kombifahrzeuge mit langem Radstand müssen zusätzlich abgestützt werden. Stellen Sie hierzu eine handelsübliche Stütze senkrecht unter den Abschlussquerträger.
- Bei Arbeiten auf der Hebebühne müssen Sie das Fahrzeug zusätzlich mit Spanngurten gegen Abrutschen sichern. Führen Sie dazu den Spanngurt durch die Öffnung in der Karosserie und um den Tragarm der Hebebühne und spannen dann den Spanngurt.

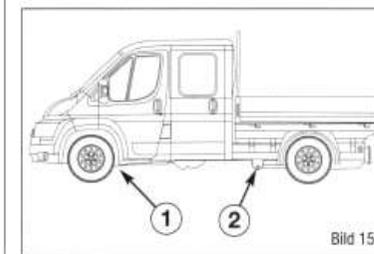


Bild 15
Aufnahmepunkte beim Ducato (Pritsche).
1 Aufnahmepunkt vorne am Querträger
2 Aufnahmepunkt hinten am Rahmenaufsatz

Bei Fahrzeugen mit Standheizung muss auf die Einbaulage des Standheizungs-Frischlufschlauchs und des Abgasrohrs geachtet werden. Der Standheizungs-Frischlufschlauch verhindert ein korrektes Positionieren des Aufnahmeters. Beachten Sie beim Anheben des Fahrzeugs, dass der Standheizungs-Frischlufschlauch nicht beschädigt wird.

An- und Abschleppen

Bei manchen Pannen muss das Fahrzeug abgeschleppt werden. Anschleppen sollte man nur, wenn keine Möglichkeit besteht, den Motor mit Starthilfekabeln zu starten. Fahrzeuge ohne Schmiermittel im Schaltgetriebe oder Achsantrieb dürfen nur mit angehobenen Antriebsrädern abgeschleppt werden. Zum An- und Abschleppen sollten Kunstfaserseile oder Seile aus ähnlich elastischem Material verwendet werden. Sicherer ist eine Abschleppstange. Beim Abschleppen dürfen keine unzulässigen Zugkräfte und keine stoßartigen Belastungen auftreten. Seil oder Stange dürfen nur an den vorgesehenen Abschleppösen vorn oder hinten angebracht werden. Bei Schlepmanövern abseits regulärer Straßen besteht die Gefahr, dass die Befestigungsteile überlastet werden. Wird ein Abschleppseil verwendet, muss der Fahrer des ziehenden Wagens beim Anfahren und Schalten besonders weich einkuppeln. Der Fahrer des gezogenen Wagens hat darauf zu achten, dass das Seil straff gehalten wird. An beiden Fahrzeugen ist die Warnblinkanlage einzuschalten. Da der Bremskraftverstärker nur bei laufendem Motor arbeitet, muss ggf. das Bremspedal kräftiger getreten werden. Beim Anschleppen von Fahrzeugen mit Schaltgetriebe ist Folgendes zu beachten:

- Vor dem Anschleppen 2. oder 3. Gang einlegen, Kupplung halten.
- Zündung einschalten, damit das Lenkrad nicht blockiert und Blinkleuchten, Hupe sowie Wisch-Waschanlage benutzt werden können.
- Kupplungspedal loslassen, wenn beide Fahrzeuge in Bewegung sind.
- Sobald der Motor angesprungen ist, die Kupplung treten und den Gang herausnehmen, um das Auffahren auf das Zugfahrzeug zu vermeiden.

Einige Kniffe für Schrauber

Eine unlösbare Verschraubung oder eine abgerissene Schraube haben schon manchen Heimwerker von seinem Reparaturvorhaben wieder abgebracht. Unsere Hinweise sollen helfen, ungewohnte Arbeiten durchzuführen.

Verrostete Verschraubungen lösen

- Die freiliegenden Gewindegänge des Gewindebolzens von Rost und Schmutz befreien.
- Gewinde mit einer Drahtbürste säubern und anschließend mit Rostlöser besprühen.
- Bei Schnell-Rostlösern die Mutter sofort losdrehen.
- Bei anderen Rostlösern etwas warten.
- Wenn die Kanten einer Mutter bereits rund gedreht sind oder wenn Rost die Anlageflächen deformiert hat, hilft nur noch Gewalt.
- Gripzange verwenden. Damit lässt sich die Mutter fest greifen und oft losdrehen.
- Hilft das nicht weiter, wird ein scharfer Meißel angesetzt und die Mutter aufgemeißelt.
- Eine gut zugängliche Mutter kann auch entlang des Gewindes mit einer Metallsäge aufgesägt werden. Werkstätten benutzen einen Mutternsprenger.

Innensechskant- und Innenvielzahn-schrauben lösen

- Das Schraubenloch muss von jeglichem Schmutz gesäubert sein, bevor das Werkzeug angesetzt wird.
- Am besten eignen sich Steckensätze mit langem Sechskant oder Vielzahn (Torx).
- Im Gegensatz zu Winkelschlüsseln, bei denen die Kraft schräg ansetzt, vertragen die Steckensätze einen Hammerschlag auf der Adapterseite mit dem Vierkant. Der Schlag lockert den Sitz der Schraube und erleichtert merklich das Lösen.

Schlitz- und Kreuzschlitzschrauben lösen

Schrauben können so fest sitzen, dass sie sich nicht mehr mit dem Schraubendreher herausdrehen lassen. Bei Kreuzschlitzschrauben dreht sich der Schraubendreher auch bei starkem Druck auf den Griff aus dem Kreuzschlitz heraus. Nach einigen erfolglosen Versuchen ist der Schlitz vermurkst, die Schraube ist praktisch unlösbar.

- Stablen Schraubendreher ansetzen und mit kräftigem Hammerschlag auf das Griffende versuchen, die Schraubverbindung zu lösen. Meistens bricht die mit dem Kopf fest korrodierte Schraube los. Sie lässt sich dann normal herausdrehen.
- Hilft der kräftige Hammerschlag nichts, muss ein Schlagschrauber her. Bei jedem Schlag auf dessen Griffoberseite wird der Schraubendrehereinsatz unter Druck ein wenig weitergedreht.

Blechschraben ausbohren

- Lässt sich in einem Schraubenkopf kein Werkzeug mehr ansetzen, hilft nur noch ausbohren.
- Erst entfernt man mit einem passenden Bohrer den Schraubenkopf. Eventuell mit einem kleineren Bohrer vorbohren.
- Das Gewindeteil lässt sich jetzt entweder durchstoßen oder mit einer Zange von der Rückseite abnehmen.
- Andernfalls mit einem dünnen Bohrer das Gewindeteil ausbohren. Den Bohrerdurchmesser nicht zu groß wählen, sonst hält später nur eine dickere Blechschraube.

Stehbolzen lösen und festdrehen

- Anlagefläche für Schraubenschlüssel schaffen.
- Auf dem freien Gewindeteil zwei Muttern fest gegeneinander drehen (kontern).
- An den blockierten Muttern den Schraubenschlüssel ansetzen und den Bolzen lösen.

Abgerissene Schrauben ausbohren

- Das Gegengewinde, in dem die abgerissene Schraube steckt, sollte möglichst wenig Schaden nehmen.
- Körnerschlag auf Schraubenrestmitte.
- Bis Schraubengröße M8 mit einem Kernlochbohrer arbeiten. Das ist der Durchmesser einer Schraube ohne Gewindeflanken. Faustregel: Gewindedurchmesser multipliziert mit 0,8.
- Schrauben größer als M8 mit einem dünneren Bohrer vorbohren.

- Wenn sich die Metallreste nicht mit einer Reißnadel aus den Gewindegängen entfernen lassen, Gewinde nachschneiden.

Gewinde schneiden

Hat das Metall noch genug Substanz, kann ein größeres Gewinde eingeschnitten werden. Andernfalls muss eine Gewindebuchse eingesetzt werden. Das Nach- oder Neuschneiden von Gewinden geht in drei Stufen vor sich. Die entsprechenden Gewindeschneider heißen Vorschneider (mit einem Ring am Schaft gekennzeichnet), Mittelschneider (zwei Ringe am Schaft) und Fertigschneider (drei Ringe oder ohne Kennzeichnung).

- Gewindeschneider nacheinander unter ständigem Ölen in das vorgebohrte Kernloch hinein- und wieder herausdrehen.
- Beim Hineindreihen ab und zu absetzen und ein Stück zurückdrehen. Sonst werden die Metallspäne zu lang und klemmen.



Bild 16

Bild 16 Gewindeschneiden mit Vorsicht und Bedacht.

2 Modell

Modellvorstellung

Bereits die dritte Generation Kleintransporter in Zusammenarbeit mit der PSA-Gruppe (Peugeot Société Anonyme) stellt Fiat mit dem Ducato III den Bautyp 250 vor. Zunächst vor allem in Europa erfolgreich, hat sich der Fiat Ducato längst auch in Russland, Lateinamerika, dem Mittleren Osten und Australien zum Bestseller entwickelt. Der Fiat Ducato wird aktuell in mehr als 80 Ländern verkauft, darunter auch in Nordamerika als Teil der Marke »RAM«, die zum Konzern »Fiat Chrysler Automobiles« gehört. Wie schon beim Vorgänger sind die Karosseriestrukturen und viele Konstruktionsdetails baugleich mit dem Peugeot

Boxer oder dem Citroën Jumper. Als eine markante Besonderheit sticht der Allrad-Ducato mit DANGEL-Allradantrieb hervor. Bei DANGEL in Frankreich werden die Serien-Ducato mit einem Allrad nachgerüstet. Das Allradsystem wurde speziell für diese Fahrzeugbaureihe entwickelt. Im Gegensatz zum Peugeot und zum Citroën steht hier lediglich ein permanenter Allradantrieb zur Verfügung. Das Antriebskonzept werden wir im Kapitel 10 genauer unter die Lupe nehmen. Unterscheidungsmerkmale finden sich in einigen Details, den Motoren und der Fahrzeugfront. Getriebe, Achsen und Fahrwerk sind für Fahrzeuge der PSA-Gruppe und dem Fiat Ducato weitgehend baugleich.

Vorsichtige Veränderungen

Der Bautyp 250 hat seit 2006 den Vorgänger Typ 244 abgelöst. Markant für die 250er-Baureihe sind die Karosserielinie und manches technische Detail, was in bis heute sechs Evolutionsstufen bis zum heutigen Fahrzeug geführt hat. 2011 wurde die Baureihe nochmals leicht verändert. Alle Motoren erfüllen nun die Euro-5-Norm. Verbrauch und Leistung wurden optimiert. 2014 erfolgte ein Facelift, was die Front des Fiat Ducato deutlich schnittiger zeichnete. LED-Tagfahrlicht und unterschiedliche Stoßfänger-

varianten gehören mit zum Erscheinungsbild. Seit Mai 2014 ist die neue Variante des Fiat Ducato auf dem Markt. Es stehen die drei Innenraum-Varianten »Classic« »Techno« und »Lounge« zur Wahl. Komfortablere Sitze, ein in die Mittelkonsole integrierter Becherhalter und ein spezieller Halter, in dem auch größere Smartphones und Tablet-Computer sicher befestigt werden können, gehören mit zur Ausstattung.

Fahrzeugabmessungen

Die Abmessungen der Fahrzeugvarianten sind gegenüber den Vorgängermodellen etwas gewachsen. Zur Übersicht stellen wir Ihnen die Abmessungen tabellarisch vor.

Doka (Doppelkabine)		
	Abmessung	Maß in mm
A	Spurweite vorne*	1810
B	Breite	2100
D	Spurweite hinten*	1790
E	Fahrzeughöhe	2424
J	Überhang hinten	1245 - 1695
K	Radstand	3450 (L2) 4035 (L4 / L5)
L	Überhang vorne	948
M	Länge	5738 (L2) 6228 (L4) 6678 (L5)
	Ladekante*	900 - 960
	Ladeflächenlänge	2460 - 3338
	Ladeflächenbreite	2034

* Ohne Beladung, durchgehend

Doka (Doppelkabine)		
	Abmessung	Maß in mm
A	Spurweite vorne	1810
B	Breite	2100
D	Spurweite hinten*	1790
E	Fahrzeughöhe	2254
N	Überhang hinten	1345 - 1710
O	Radstand	3000 (Kurz) 3450 (Mittel) 4035 (Lang)
P	Überhang vorne	948
Q	Länge	5293 (Kurz) 5743 (Mittel) 6328 (Lang) 6693 (Superlang)
	Ladekante*	900 - 960
	Ladeflächenlänge	2798 - 4198
	Ladeflächenbreite	2040

* Ohne Beladung, durchgehend

Kasten und Kombi		
	Abmessung	Maß in mm
A	Spurweite vorne	1810
B	Breite	2050
C	Fahrzeughöhe*	2254 (Flachdach), 2524 (mittlere Höhe), 2764 (Hochdach)
D	Spurweite hinten	1790
E	Fahrzeughöhe	2424
F	Überhang hinten	1015 - 1380
G	Radstand	3000 (Kurz) 3450 (Mittel) 4035 (Lang)
H	Überhang vorne	948
I	Länge	4963 - 6363
	Ladekante	535 - 550
	Laderaumvolumen	8 m ³ - 15 m ³
	Laderaumlänge	2670 - 4070
	Laderaumbreite	Max. 1870
	Laderaumhöhe	1662 - 2172

* Ohne Beladung, durchgehend

Bild 1
Besonderheit »4x4«: Die Abmessungen fallen hier je nach Ausstattung und Aus-rüstung sehr unterschiedlich aus.



Bild 1

Bild 2
Fahrzeugabmessungen der Karosserievarianten in der Übersicht. Die Abmessungen A-Q werden in den Tabellen angegeben.

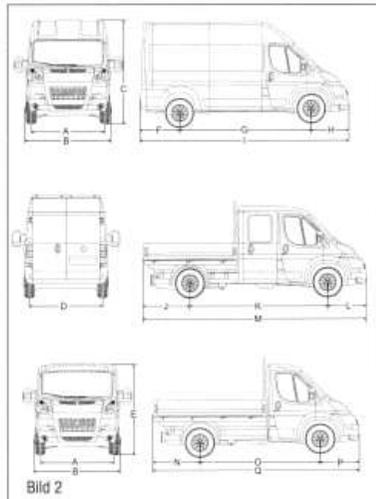


Bild 2

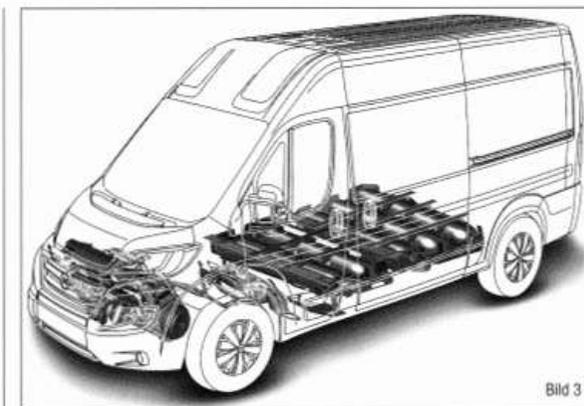


Bild 3

Motor und Antrieb

Neue Diesel-Motoren mit Common-Rail-Einspritzsystem sowie ein 5-Gang- und ein 6-Gang-Getriebe ergänzen das Antriebskonzept. Natürlich gibt es auch ein automatisiertes Schaltgetriebe, welches im Grunde genommen auf dem 6-Gang-Schaltgetriebe basiert. Auch die Allradvarianten »4x4« sind nun mit einem Antriebssystem für echte Offroader von DANGEL (Frankreich) lieferbar.

Otto- und Gasmotoren

Die Natural-Power-Version mit Gasantrieb findet sich nur selten im Straßenverkehr in Deutschland. Aus diesem Grund möchten wir das Motorenkonzept zwar erwähnen, aber auch nicht weiter darauf eingehen. Der Dieselmotor hat hier noch nicht wirklich einen adäquaten Ersatz gefunden. Der 2013er-Ducato von Chrysler Mexiko wurde als RAM ProMaster in Nordamerika angeboten. Die Variante mit einem 206 kW starken Ottomotor ist sicherlich sehr reizvoll, aber für den europäischen Markt offensichtlich unwirtschaftlich.

Dieselmotoren

Die Dieselmotoren wurden neben Fiat/Iveco auch von der BSA-Gruppe und von Ford übernommen. Die Varianten haben sich im Laufe der Zeit nicht nur in der Zusammenstellung verändert. Auch die Leistungen passten sich Markt- und Abgasanforderungen an. In der nachfolgenden Tabelle haben wir die eingesetzten Motoren zusammengestellt.

Bild 3
Ducato mit Gasantrieb: Natural Power.

Motorraum (Motor und Antrieb)

Öl-Service Plus	Wartungs-dienst	Zusatz-arbeiten	Arbeitsschritte und Prüfungen
X	X		Motorölstand prüfen.
	X		Motor und Bauteile im Motorraum (von oben): Sichtprüfung auf Undichtigkeiten und Beschädigungen durchführen.
X	X		Motoröl wechseln und Ölfilter ersetzen sowie nach dem Auffüllen ggf. bis Max.-Markierung ergänzen.
	X		Bremsflüssigkeitsstand (abhängig vom Belagverschleiß) prüfen (Spezifikationen beachten).
X	X		Servolenkung: Ölstand prüfen.
	X	X	Luftfilter mit Sättigungsanzeige prüfen.
		X	Frostschutz und Kühlmittelstand prüfen und ggf. auffüllen.
	X		Antriebsriemen für die Nebenaggregate auf Verschleiß prüfen.
		X	Antriebsriemen für die Nebenaggregate wechseln.
X			Antriebsriemen für die Nebenaggregate-Spannung (nur beim ersten Ölservice kontrollieren).
		X	Kraftstofffiltereinsatz wechseln.
		X	Zahnriemen mit Spann- und Umlenkrollen wechseln, 2,0-l-Diesel alle 144'000 km oder nach 5 Jahren.
		X	Zahnriemen mit Spann- und Umlenkrollen wechseln, 2,3-l-Diesel bis 2011 180'000 km oder nach 4 Jahren.
		X	Zahnriemen mit Spann- und Umlenkrollen wechseln, 2,3-l-Diesel ab 2011 192'000 km oder nach 4 Jahren.

Abschließende Arbeiten

Öl-Service Plus	Wartungs-dienst	Zusatz-arbeiten	Arbeitsschritte und Prüfungen
		X	Scheinwerfereinstellung prüfen, gegebenenfalls einstellen.
		X	Fahrzeugsystemtest durchführen.
X	X	X	Service-Intervall-Anzeige zurücksetzen.
X	X	X	Service-Aufkleber »Ihre nächsten Service-Termine« nächste Fälligkeit eintragen und Service-Aufkleber am Türholm Fahrerseite (B-Säule) ankleben.
		X	Pannenset (falls vorhanden): prüfen, Reifenfüllflasche mit Dichtmittel ersetzen, wenn das Mindesthaltbarkeitsdatum erreicht ist).
		X	Probefahrt durchführen.

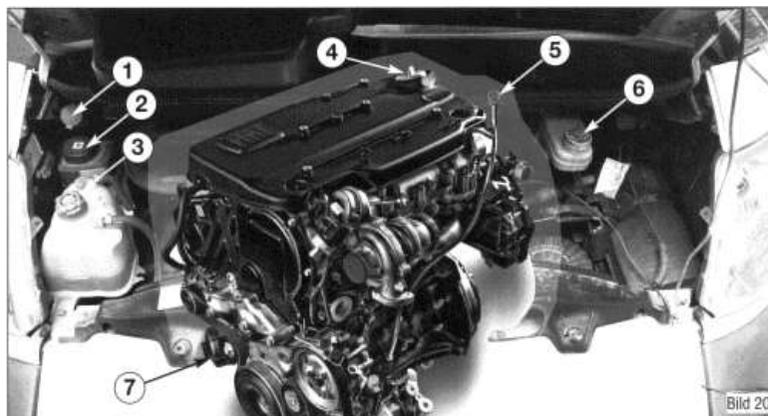


Bild 20
115 Multijet.
1 Scheibenreiniger
2 Servoil (Lenkung)
3 Kühlmittel
4 Öleinfüllstutzen
5 Ölpeilstab
6 Bremsflüssigkeit
7 Ölfilter

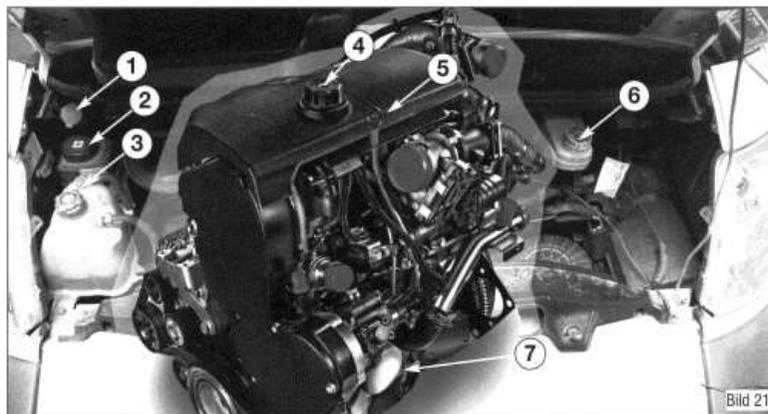


Bild 21
110/130/150 Multijet.
1 Scheibenreiniger
2 Servoil (Lenkung)
3 Kühlmittel
4 Öleinfüllstutzen
5 Ölpeilstab
6 Bremsflüssigkeit
7 Ölfilter

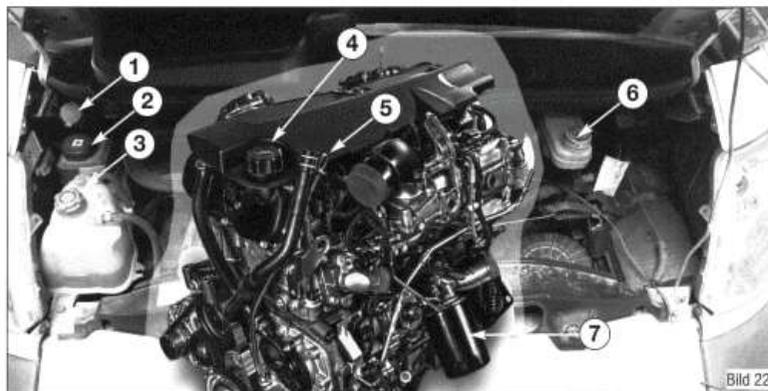


Bild 22
180 Multijet Power.
1 Scheibenreiniger
2 Servoil (Lenkung)
3 Kühlmittel
4 Öleinfüllstutzen
5 Ölpeilstab
6 Bremsflüssigkeit
7 Ölfilter

Bild 14
Standard-Ausrüstung für Arbeiten an der Karosserie.

- 1 Schwingschleifer
- 2 Schleifklotz
- 3 Spachtelmasse
- 4 Japanspachtelset
- 5 Hohlraumpistole
- 6 Ausbeulisen
- 7 Heißluftföhn
- 8 Schleifpapier
- 9 Kartuschen-Pistole
- 10 Heißklebepistole
- 11 Hammerset
- 12 Gripszange flach
- 13 Hohlraumversiegelungs-sonden
- 14 Gripszange abgesetzt und breit
- 15 Scheren-set für gerade und kurve Schritte
- 16 Karosseriefeile
- 17 Absetz-zange
- 18 Unterbodenschutzpistole
- 19 Nahab-dichtungs-spritz-pistole
- 20 Luftschleifer gerade
- 21 Kunststoffschleifpads
- 22 Luftschleifer winklig



Bild 14

Bild 15

- 1 Messspitzen, um die Abdichtungen der Steuergerätestecker zu umgehen
- 2 Flachstecker auf Rundstecker für Laborkabel
- 3 Krokodilklemme mit Rundstecker
- 4 Y-Stecker, um Sensoren parallel messen zu können
- 5 Nadelkontaktier
- 6 Anschlusskabel mit Sicherung
- 7 Laborschlusskabel (2 m)
- 8 Anschlusskabel mit Schalter

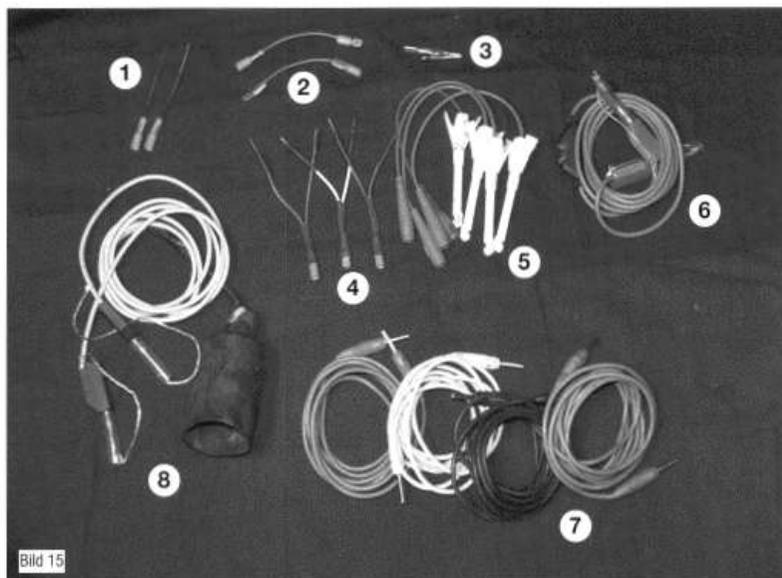


Bild 15

4 Motoren

Den Fiat Ducato gibt es mit vierzehn unterschiedlichen Motoren, die ausschließlich mit Commonrail-Einspritzsystem ausgeliefert worden sind. Die Variantenvielfalt der Motoren und die mit dem Facelift verbunden Änderungen ergeben eine sehr bunt gemischte Motorenpalette. Wir haben Ihnen eine Zusammenstellung zusammengetragen, welche die Motorvarianten bis 2011 und nach 2011 vorstellt.

Geblichen sind zumindest im Aufbau der 2,3-l-Dieselmotor und der große 3,0-l-Dieselmotor. Der 2,2-l-Dieselmotor, der

auch bei PSA und Ford zum Einsatz kam und den kleinsten Antrieb stellte, wurde durch den hubraumschwächeren aber leistungsstärkeren 2,3-l-Motor ersetzt. Auch der 3,0-l-Motor aus dem 150er-Multijet wurde durch einen 2,3-l-Motor ersetzt.

Die Motormerkmale – Technische Daten

Um Ihnen die Suche nach einem Motor zu erleichtern, stellen wir zuerst die Daten der ersten Baureihe bis 2011 vor. Die Reihenfolge der Motoraufzählung wurde nach der Motorleistung aufsteigend gewählt.

Dieselmotoren 2006 bis 2011

Kraftstoff (Einspritzsystem)	Diesel Direkteinspritzung	Diesel Direkteinspritzung	Diesel Direkteinspritzung	Diesel Direkteinspritzung	Diesel Direkteinspritzung
Modellbezeichnung	100 Multijet	120 Multijet	130 Multijet	150 Multijet	160 Multijet
Hubraum	2198 cm ³	2287 cm ³	2287 cm ³	2999 cm ³	2999 cm ³
Motorkennbuchstaben	4HV	F1AE0481D	F1AE0481N	F1CE3481N	F1CE3481D F1CE3481M
Zylinderzahl	4	4	4	4	4
Ventile pro Zylinder	4	4	4	4	4
Leistung kW bei 1/min	74/2900	88/3600	96/3600	107/3500	117/3500
Drehmoment Nm bei 1/min	250/1500	320/2000	320/2000	400/1600	400/1600
Bohrung Ø mm	86,0	83,0	88,0	88,0	88,0
Hub mm	94,6	90,4	94,0	94,0	94,0
Aufladesystem	Turbocharger	Turbocharger	Turbocharger	Turbocharger	Turbocharger
Material Zylinderkopf/ Motorblock	Alu-Legierung/ Grauguss	Alu-Legierung/ Grauguss	Alu-Legierung/ Grauguss	Alu-Legierung/ Grauguss	Alu-Legierung/ Grauguss
Anzahl der Nockenwellen	2	2	2	2	2
Lage der Nockenwellen	Oben	Oben	Oben	Oben	Oben
Antrieb der Nockenwellen	Steuerkette	Zahnriemen	Zahnriemen	Steuerkette	Steuerkette
Anzahl der Kurbelwellenlager	5	5	5	5	5
Gemischauflbereitung	Common Rail	Common Rail	Common Rail	Common Rail	Common Rail
Abgasreinigung	Dieselpartikelfilter, Zweibege-Oxikat				
Schadstoffklasse	Euro 4				

Dieselmotoren ab 2011

Kraftstoff (Einspritzsystem)	Diesel Direkteinspritzung	Diesel Direkteinspritzung	Diesel Direkteinspritzung	Diesel Direkteinspritzung	Diesel Direkteinspritzung
Modellbezeichnung	110 Multijet	115 Multijet	130 Multijet	150 Multijet	180 Multijet Power
Hubraum	2287 cm ³	1956 cm ³	2287 cm ³	2287 cm ³	2999 cm ³
Motorbuchstaben	F1AE3481G	250A1000	F1AE3481D	F1AE3481E	F1CE3481E
Zylinderzahl	4	4	4	4	4
Ventile pro Zylinder	4	4	4	4	4
Leistung kW bei 1/min	82,5/3600	84,6/3750	96/3600	109/3600	130/ 3500
Drehmoment Nm bei 1/min	300/1800	280/1500	320/1800	350/1500	400/1400
Bohrung Ø mm	88,0	83,0	88,0	88,0	95,8
Hub mm	94,0	90,4	94,0	94,0	104
Material Zylinderkopf/ Motorblock	Alu-Legierung/ Grauguss	Alu-Legierung/ Grauguss	Alu-Legierung/ Grauguss	Alu-Legierung/ Grauguss	Alu-Legierung/ Grauguss
Aufladesystem	Turbocharger	Turbocharger	Turbocharger	Turbocharger	Turbocharger
Anzahl der Nockenwellen	2	2	2	2	2
Lage der Nockenwellen	Oben	Oben	Oben	Oben	Oben
Antrieb der Nockenwellen	Zahnriemen	Zahnriemen	Zahnriemen	Zahnriemen	Steuerkette
Anzahl der Kurbelwellenlager	5	5	5	5	5
Gemischaubereitung	Common Rail	Common Rail	Common Rail	Common Rail	Common Rail
Abgasreinigung	Dieselpartikelfilter, Zweiwege-Oxidat				
Schadstoffklasse	Euro 5				

Arbeiten am Motor

Maßnahmen für Sicherheit, einwandfreie Funktion und Sauberkeit

Bei Arbeiten am Motor, an der Kraftstoffversorgung (Kapitel 7) und an der Einspritzanlage sind bestimmte Maßnahmen zu treffen und Hinweise zu befolgen, die zur Sicherheit bei der Arbeit dienen, eine einwandfreie Funktion aller Systeme gewährleisten sollen und Fehlfunktion oder Schäden durch Verunreinigung vermeiden helfen. Wir stellen sie hier als grundlegend für alle folgenden Arbeiten voran.

Sicherheit

- Bei allen Montagearbeiten am Kraftstoffsystem Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen. Hautkontakt mit Kraftstoff vermeiden.
- Der Kraftstoff bzw. die Kraftstoffleitungen im Kraftstoffsystem können sehr heiß werden (Verbrühungsgefahr). Außerdem steht das Kraftstoffsystem unter Druck. Vor dem Öffnen des Systems deshalb Putzlappen um die Verbindungsstelle legen und durch vorsichtiges Lösen der Verbindung Druck abbauen.
- Aus Sicherheitsgründen muss vor dem

Öffnen des Kraftstoffsystems die Sicherung für die Kraftstoffpumpe aus dem Sicherungshalter entfernt werden, um zu verhindern, dass die Pumpe unkontrolliert eingeschaltet werden kann.

- Kraftstoffleitungen sind mit Schnellverschlüssen gesichert. Kraftstoffschläuche dürfen nur mit Federbandschellen gesichert werden. Die Verwendung von Klemm- oder Schraubschellen ist nicht zulässig.
- Beim Aus- und Einbau des Gebers für Kraftstoffvorratsanzeige oder der Kraftstoffpumpe (Kraftstoffördereinheit) aus gefüllten oder teilweise gefüllten Kraftstoffbehältern, muss bereits vor Beginn der Arbeiten in die Nähe der Montageöffnung des Kraftstoffbehälters der Schlauch einer eingeschalteten Abgas-Absauganlage zum Absaugen der frei werdenden Kraftstoffgase gelegt werden.
- Die Einspritzanlage in einen Hochdruckbereich (Railrohr bis zu den Einspritzventilen) und in einen Niederdruckbereich (ca. 6 bar) aufgeteilt. Vor dem Öffnen des Hochdruckbereichs, z. B. beim Ausbau der Hochdruckpumpe, des Kraftstoffverteilers, der Einspritzventile, der Kraftstoffrohre oder des Kraftstoffdruckgebers, muss der Kraftstoffdruck im Hochdruckbereich definiert auf einen Restdruck von ca. 6 bar abgebaut

werden. Hier ist ein Werkstatt-Diagnosesystem nötig. Dazu wird über die »Geführte Funktion: Kraftstoffhochdruck abbauen« ausgeführt: Zündung ausschalten, sauberen Putzlappen um die Verbindungsstelle legen, vorsichtig öffnen, Druck ablassen, ausfließenden Kraftstoff auffangen. Fehlerspeicher abfragen, alle Einträge löschen, Readinesscode erzeugen.

Funktionssicherheit

- Bei allen Montagearbeiten, insbesondere aufgrund der engen Bauverhältnisse im Motorraum, Leitungen aller Art z. B. für Kraftstoff, Kühl- und Kältemittel, Unterdruck und elektrische Leitungen so verlegen, dass die ursprüngliche Leitungsführung wiederhergestellt wird.
- Alle Kabelbinder, die beim Ausbau gelöst oder aufgeschnitten werden, sind beim Einbau an der gleichen Stelle wieder zu befestigen.
- Um Beschädigungen an den Leitungen zu vermeiden, auf ausreichenden Freigang zu allen beweglichen oder heißen Bauteilen achten.

Sauberkeit (»5 Regeln«)

- Verbindungsstellen und deren Umgebung vor dem Lösen gründlich reinigen.
- Ausgebaute Teile auf einer sauberen Unterlage ablegen und abdecken. Keine fasernden Lappen benutzen!
- Geöffnete Bauteile sorgfältig abdecken bzw. verschließen, wenn die Reparatur nicht umgehend ausgeführt wird.
- Nur saubere Teile einbauen: Ersatzteile erst unmittelbar vor dem Einbau aus der Verpackung nehmen. Keine Teile verwenden, die unverpackt (z. B. im Regal oder in Werkzeugkästen) aufgehoben wurden.
- Bei geöffneter Kraftstoff- und Einspritzanlage möglichst nicht mit Druckluft arbeiten und das Fahrzeug nach Möglichkeit nicht bewegen.

Diagnosetester einsetzen

An diesem Kapitel lässt es sich leicht erkennen, dass viele Funktionen über die Elektronik virtuell realisiert worden sind. Die Anschaffung eines Testers für die Diagnose ist zwingend erforderlich. Nicht einmal der Anbau der Anhängerkupplung oder das Einstellen des Lichtes ist mehr möglich, wenn

man eine fachgerechte Arbeit abliefern möchte. Es geht nicht mehr darum, einen Fehlerspeicher zu löschen, um dann mal »rumzuraten«, was es denn gewesen sein könnte. Es wäre das Gleiche, wenn Sie die Seiten dieses Buches ungelesen ausreißen und dann raten, was denn dringestanden haben könnte. Die Diagnose über die Fehlerspeicher vereinfacht die Arbeit am Fahrzeug um einiges. Man muss lediglich lernen, mit diesem »Werkzeug« zu arbeiten. Ohne Tester bleibt nur der Weg zum Händler, um den Fehlerstatus zu erfassen oder Einstellungen zu machen.

Werks-Werkstatt-Tester

Ein großer Teil der Reparaturarbeiten schließt die Diagnose von Fehlern ein. Diese wird durch die elektronischen Werkstatthandbücher im Zusammenspiel mit den Diagnosegeräten unterstützt. In der Fachwerkstatt hat der Mechatroniker direkten Zugriff auf aktuelle Werkstattliteratur sowie die Unterstützung vom Hersteller über Tele-diagnose. Bei der Diagnose werden alle Kunden- und Fahrzeugdaten an die angeschlossenen Geräte weitergeleitet und sind automatisch an jedem Arbeitsplatz abrufbar. Während einer Reparatur können technische Problemlösungen nachgeschlagen oder beim Hersteller tagesaktuelle Zusatzinformationen abgerufen werden. Diese Anbindung an das Netzwerk ermöglicht Software-Updates von Steuergeräten, Geheimnis- und Komponentenschutz, Softwareversionsmanagement, Übertragung von Diagnoseprotokollen, die besagte Tele-diagnose, die softwaregestützte Durchführung von Aktionen und viele weitere Funktionen.

Möglich werden durch diese Systemkomponenten:

- Datenaustausch zwischen kaufmännischem Bereich und Werkstatt;
- Datenaustausch über Werkstattaustauschung und Terminvereinbarung;
- Austausch von Kunden-, Fahrzeug- und Terminiendaten;
- Rückfluss von Daten über bereits ausgeführte Reparaturen von der Werkstatt auf den Fortschrittsmonitor, sodass der Serviceberater gegebenenfalls in den laufenden Prozess eingreifen kann;
- Datenrückfluss von der Werkstatt für