



FAHRSCHULE
Beisemann

Anleitung

MAN

TGA 18.350

Inhaltsverzeichnis:

<i>Technische Daten</i>	<i>Seite 3</i>
<i>Sitz und Spiegel</i>	<i>Seite 4</i>
<i>Lenkradeinstellung</i>	<i>Seite 5</i>
<i>Lenkrad</i>	<i>Seite 6</i>
<i>Bedienfeld</i>	<i>Seite 7</i>
<i>Digitales Kontrollgerät</i>	<i>Seite 9</i>
<i>Lüftung/Klimaanlage</i>	<i>Seite 10</i>
<i>Bedienungselemente/Schaltkonsole</i>	<i>Seite 11</i>
<i>Kontroll- und Wartungsstellen</i>	<i>Seite 12</i>
<i>Motor</i>	<i>Seite 13</i>
<i>Abgasanlage</i>	<i>Seite 15</i>
<i>Schmierung</i>	<i>Seite 18</i>
<i>Kühlung</i>	<i>Seite 19</i>
<i>Kraftstoffanlage</i>	<i>Seite 20</i>
<i>Elektrische Anlage</i>	<i>Seite 23</i>
<i>Kraftübertragung</i>	<i>Seite 26</i>
<i>Räder/Reifen</i>	<i>Seite 32</i>
<i>Lenkung</i>	<i>Seite 36</i>
<i>Bremse</i>	<i>Seite 39</i>
<i>Rahmen</i>	<i>Seite 47</i>
<i>Federung/Dämpfung</i>	<i>Seite 51</i>
<i>Sicherheitseinrichtungen</i>	<i>Seite 53</i>
<i>Schmierstoffe</i>	<i>Seite 55</i>

Technische Daten

Fahrzeug-Bezeichnung: TGA 18.350 D20 Common Rail

Motor:

- *Motortyp - D2066LF 03*
- *4 Takt Diesel mit Aufladung und Ladeluftkühler*
- *Reihen 6 Zylinder mit 4 Ventilen pro Zylinder*
- *Common Rail Einspritzung*
- *Nennleistung in KW - (PS) 257 (350)*
- *Hubraum – 10,518 l*
- *Max. Drehmoment in Nm - 1750*

Maße:

- *Höhe Fahrerhaus (inkl. Windabweiser)*
min. 3,22 m / normal 3,46 m / max. 3,66 m
- *Höhe gesamt*
min. 3,64 m / normal 3,77 m / max. 3,92 m
- *Breite (o. Spiegel) 2,50 m*
- *Breite (inkl. Ladung) 2,55 m*
- *Länge (inkl. Last) 9,90 m*
- *Zug-Länge mit Anh. 11 t*
- *Leermasse Kfz 7950 kg*
- *Gesamtmasse Kfz*
- *Achslast max. vorne 7,5 t / hinten 11,5 t*
- *Anhängelast max. 13 t*

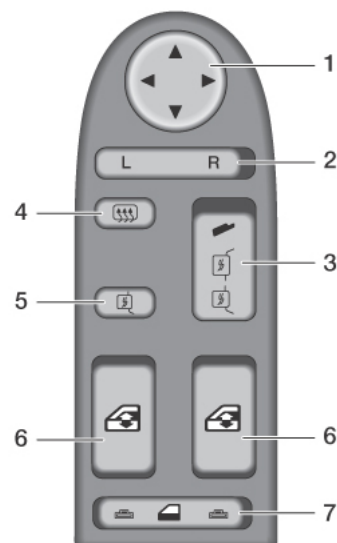
Sitz und Spiegel

Sitzeinstellung:



Spiegeleinstellung:

1. Spiegelfläche einstellen
2. Spiegelwahl rechts/links
3. Spiegel wählen
4. Spiegelheizung
5. Hauptspiegel kurz ausschwenken (nur Zusatzausstattung)
6. Fensterheber rechts/links
7. Zentralverriegelung

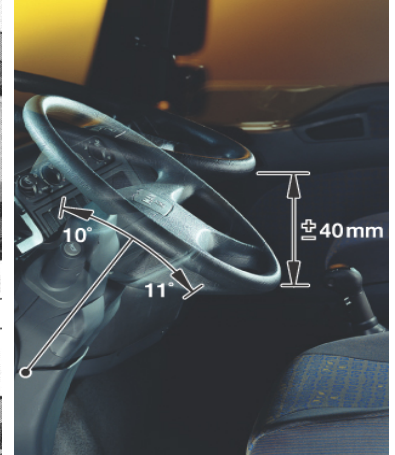
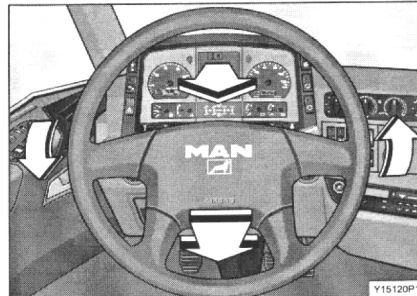
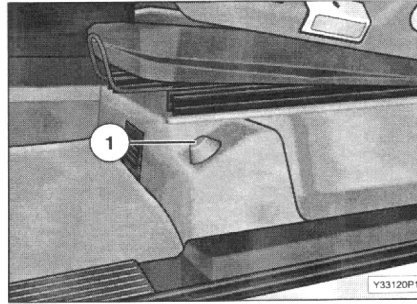


Lenkradeinstellung

Merke:

Das Lenkrad erst einstellen, wenn der Sitz eingestellt ist!
Gute Erreichbarkeit der Pedalarie (Beim Betätigen der Kupplung sollte das Bein immer noch leicht gebeugt sein!)

Die Bedienung für die Lenkradeinstellung (1) befindet sich am Boden links/vorne am Fahrersitz



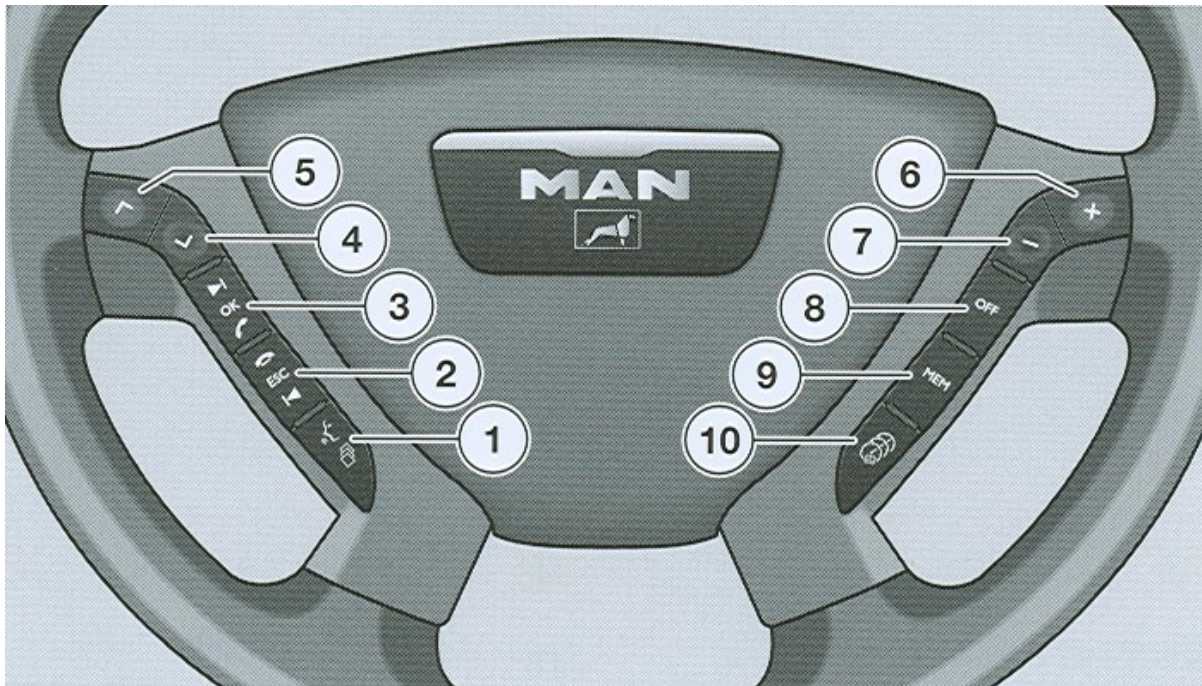
Drei-Punkt-Sicherheitsgurt

Der automatische Drei-Punkt-Sicherheitsgurt gehört mittlerweile auch bei Nfz zur Standardausstattung. Er ist an drei Punkten am Sitz befestigt. Hier liegt der Sicherheitsgurt unabhängig von Höhen- und Längsverstellung des Sitzes optimal am Körper an. Bei diesem System ist auch der Gurtstraffer in den Sitz integriert.

Gurtstraffersystem

Bei einem Aufprall wird der Sicherheitsgurt durch die Verzögerungskraft straffer auf die blockierte Spule gewickelt, also etwas länger herausgezogen.

Lenkrad

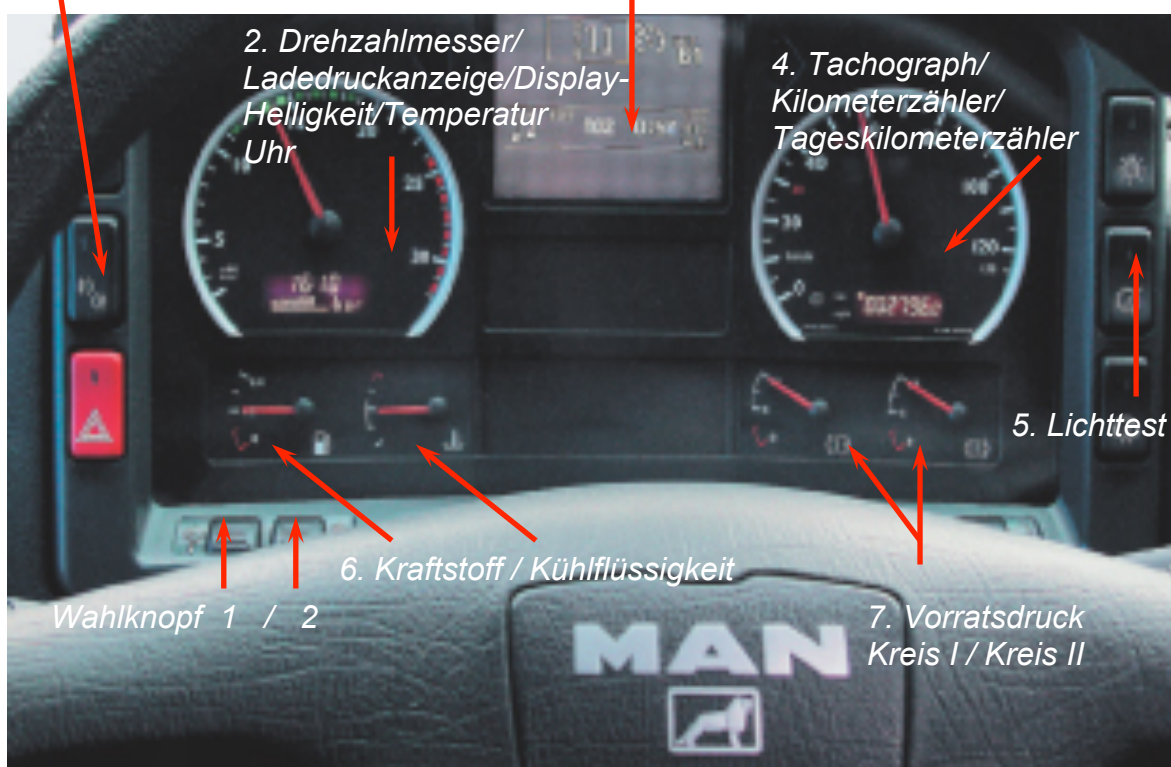


- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| 1. Menü Taste | 6. Tempomat „V“ + |
| 2. ESC (zurück) | 7. Tempomat „V“ – |
| 3. OK-Taste (Bestätigung) | 8. Off (Tempomat ausschalten) |
| 4. Ab und Radiolautstärke - | 9. Memory-Funktion |
| 5. Auf und Radiolautstärke + | 10. Leerlaufdrehzahl /Tempomat |



1. Nebelscheinwerfer/
Nebelschlussleuchte

3. Display Bordcomputer,
(Bedienung über Lenkrad)



2. Drehzahlmesser/
Ladedruckanzeige/Display-
Helligkeit/Temperatur
Uhr

4. Tachograph/
Kilometerzähler/
Tageskilometerzähler

5. Lichttest

6. Kraftstoff / Kühlflüssigkeit

Wahlknopf 1 / 2

7. Vorratsdruck
Kreis I / Kreis II

Bedienfeld:

1. Wippschalter **Nebelscheinwerfer / Nebelschlussleuchte** kann nur in Verbindung mit der Zündung (Stellung 2) betätigt werden. (Grüne und Rote Leuchte im Schalter, sowie Anzeige im Fahrer-Display)
2. **Drehzahlmesser** mit variablen Ökoband, **GRÜN – wirtschaftlicher Bereich / GRÜN, HELL – optimaler wirtschaftlicher Bereich**. 2 LED-Leuchten zeigen den optimalen wirtschaftlichen Bereich an (Bestpoint). **ROT – Warnfeld! Maximale zulässige Drehzahl! „GEFAHR FÜR DEN MOTOR“**
Ladedruckanzeige zeigt den derzeitigen Ladedruck im Ansaugtrakt nach dem Abgasturbolader und dem Ladeluftkühler an. (über den Wahlknopf 1. auch **Display-Helligkeit**)
Uhr (über den Wahlknopf 2. auch Außentemperaturanzeige)
3. **Fahrer-Display** für Gang, Schaltgasse, Schaltgruppe, Gangsplitting, Fehlermeldung, etc (siehe Bedienungsanleitung TGA Seite 277 und folgende.)
4. **Tachograph**, gefahrene Gesamtkilometer (über einen Wahlknopf 3. auch schnelle Änderung der Sprache) über einen Wahlknopf 4. umschalten von km/h auf mph.
5. Wippschalter **Lichttest** (Erklärung Seite 88) schaltet bei Zündung die Fahrzeugbeleuchtung komplett durch, bei einer defekten Glühlampe (außer Seitenmarkierungsleuchten) wird eine Fehlermeldung im Fahrer-Display angezeigt.
6. **Kraftstoffvorrat** links, **Motortemperatur** rechts
7. **Vorratsdruckanzeigen** für den Kreis 1 und Kreis 2

Display-Anzeigen:



Die Erklärung für die einzelnen Bedeutungen der Kontrollleuchten entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung auf den Seiten 65, 277, 281 und 315.

Bedienung des digitalen Kontrollgeräts



Betrieb im Fahrschul-Fahrzeug:

Ø Betrieb ohne Karten

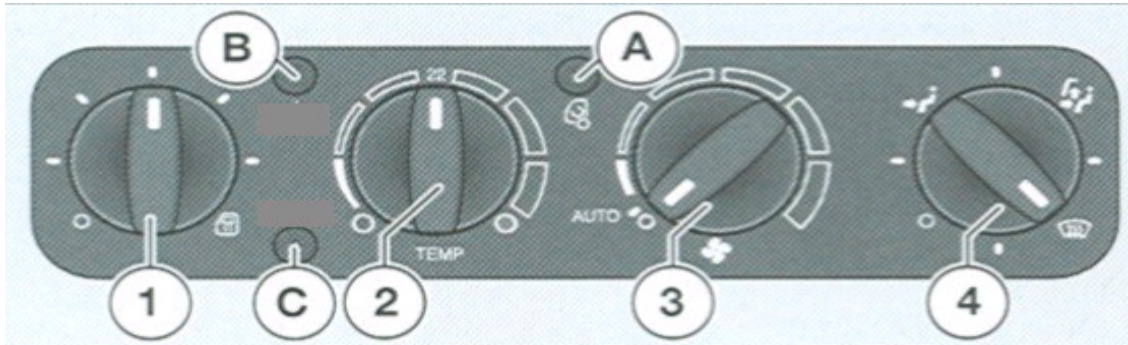
Ø Fehlermeldung im Display ist abgeschaltet

Ø Kontrollleuchte (T – digitales EU-Kontrollgerät)
leuchtet permanent

- Display (1)
- Aktivitätentasten für Fahrer-1 und -2
- Kartenauswurftasten (2), (5)
- Kartenschächte (3), (6)
- Menütasten (9)
- Abrisskante für Ausdrucke (8)
- Entriegelung für Druckerschublade (7)
 darin: Typenschild mit Herstelleradresse, Seriennummer,
 Prüfzeichen etc.
- Interface für Datendownload und Kalibrierung (4)

Lüftung/Klimaanlage

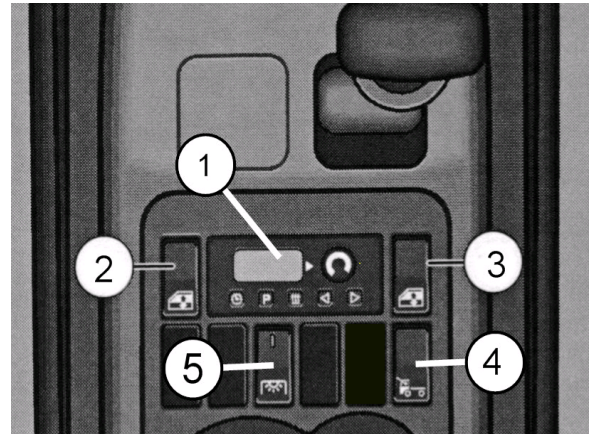
(Bedienungsanleitung Seite 94 – 105)



1. Regler nach links = Seitenscheiben nicht belüften
Regler nach rechts = Seitenscheiben belüften
 2. Regler nach links = Heizung aus (kalt)
Regler nach rechts = Heizung warm
 3. Regler auf AUTO = automatische Regelung
Regler nach rechts = Gebläse läuft
 4. Regler nach links oben = nur Fußraum belüften
Regler nach rechts oben = Fußraum und Frontscheibe belüften
Regler nach rechts unten = nur Frontscheibe belüften
- A. Taster nicht gedrückt = Frischluft
Taster gedrückt = Umluft
- B. Taster nicht gedrückt = Klimaanlage ausgeschaltet
Taster gedrückt = Klimaanlage eingeschaltet
- C. Taster nicht gedrückt = Entfeuchten ausgeschaltet
Taster gedrückt = Entfeuchten eingeschaltet

Bedienungselemente Schaltkonsole

1. **Luftheizgerät (Eberspächer)**
Betriebsanleitung Seite 114
2. **Wipptaster Türfenster links**
Betriebsanleitung Seite 75
3. **Wipptaster Türfenster rechts**
Betriebsanleitung Seite 75
4. **Schiebedach** (nicht im FS-Lkw)
Betriebsanleitung Seite 107
5. **Zusätzliche Innenbeleuchtung**
Betriebsanleitung Seite 91



Zum Anfahren des Fahrschul – Fahrzeuges

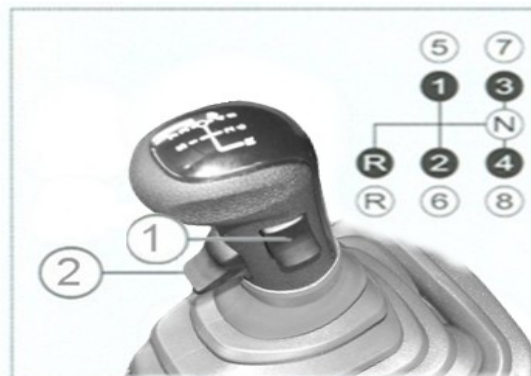
- **Die Kupplung ganz durchtreten, kein Gas geben!**
- **Anfahren in der Ebene = 2. Gang in der Splitgruppe langsam!**

Kippschalter 2

- unten gedrückt = Gänge 1 – 4
- oben gedrückt = Gänge 5 – 8

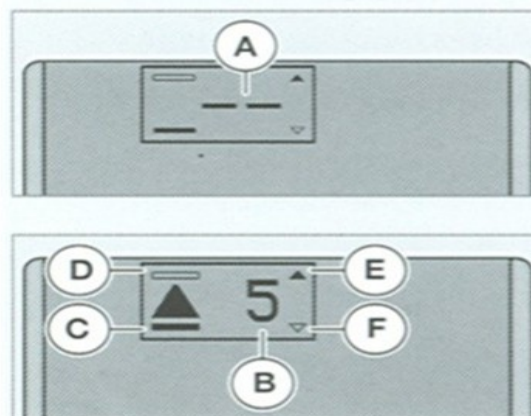
Kippschalter 1

- nach oben = Splitgruppe schnell
- nach unten = Splitgruppe langsam

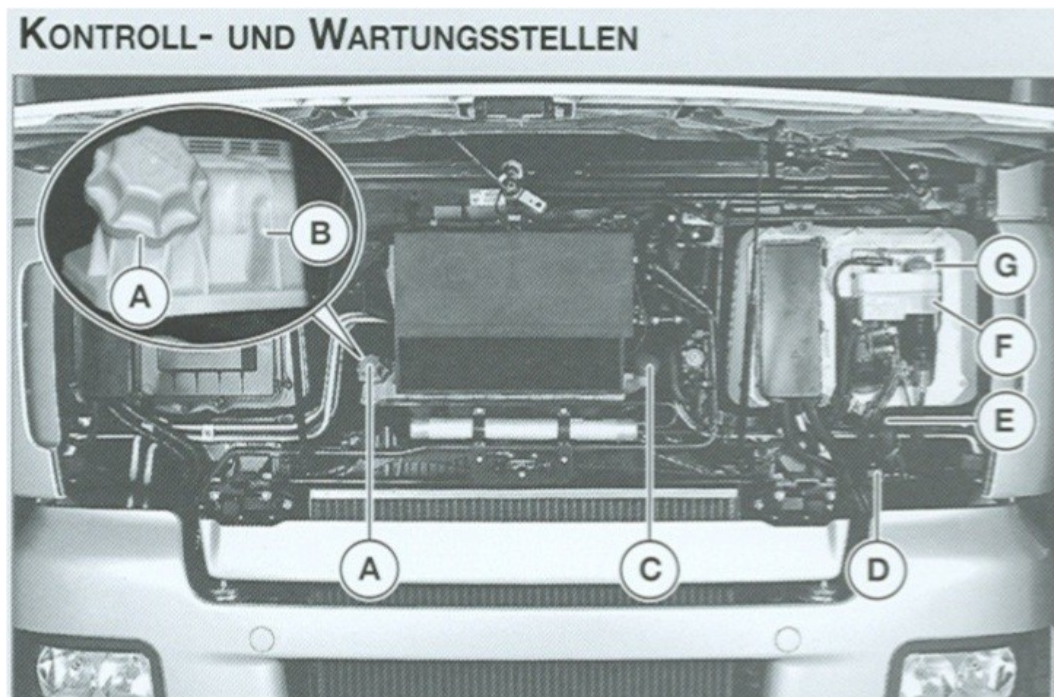


Ganganzeigen im Fahrerdisplay

- A** kein Gang eingelegt
- B** eingelegter Gang
- C** Gänge 1 – 4 (Unter-/bzw. kleine Gruppe)
- D** Gänge 5 – 8 (Ober-/ bzw. große Gruppe)
- E** Splitgruppe schnell
- F** Splitgruppe langsam



Kontroll- und Wartungsstellen



- a. Einfüllstutzen des Kühlflüssigkeitsausgleichbehälter
- b. Markierung „Idealer Flüssigkeitsstand“
- c. Einfüllstutzen für Motoröl
- d. Notlöseanschluss für Federspeicherzylinder
(je nach Fahrzeugausstattung)
- e. Einfüllstutzen für Scheibenwaschwasser
- f. Ausgleichsbehälter für Kupplungs-/Schaltungshydraulik
- g. Einfüllstutzen für Hydraulikflüssigkeit

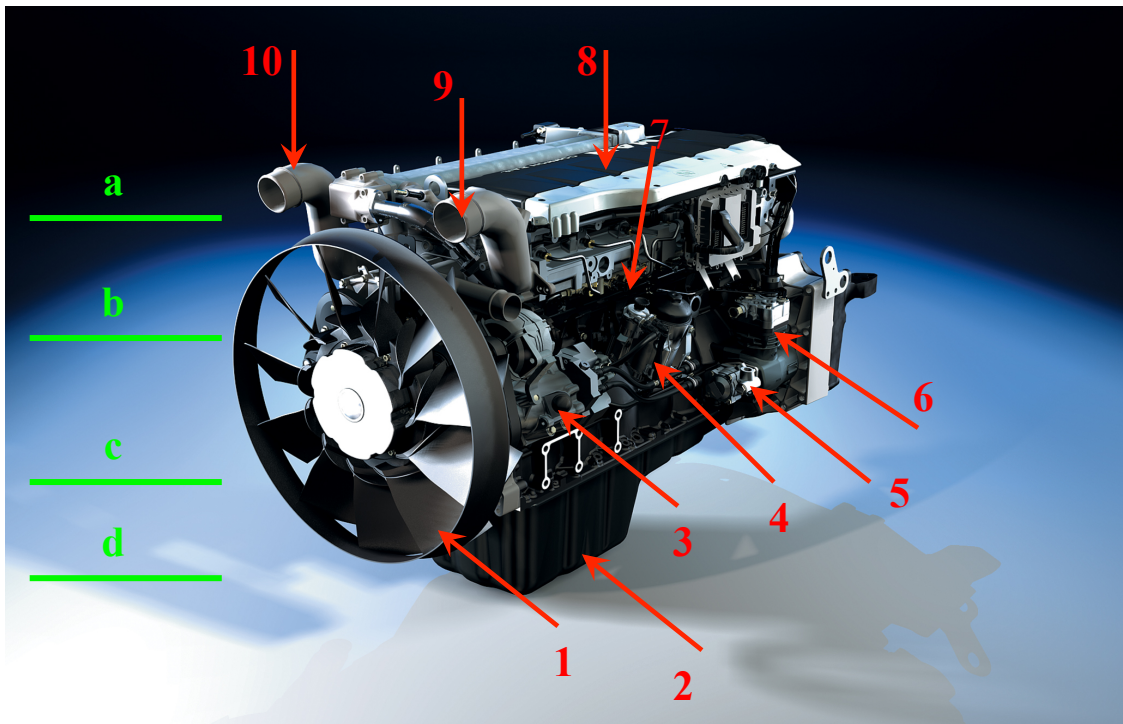
Motor



Technische Daten:

Technische Fahrzeug-Bezeichnung:	TGA 18.350
Motortyp:	D2066LF 13
Schadstoffklasse:	Euro 4
Verbrennungsverfahren:	Direkteinspritzer
Einspritzsystem:	Common-Rail
Arbeitsweise:	4-Takt-Diesel mit Aufladung und Ladeluftkühler
Zylinderanzahl und Bauart:	6 in Reihe stehend
Anzahl der Ventile :	4 pro Zylinder
Hubraum in Liter:	10,518
Nennleistung in KW (PS):	257 (350)
Max. Drehmoment in Nm:	1750
Leerlaufdrehzahl in 1/min:	600

Motor



Anbauteile:

Hauptbaugruppen Motor:

- a. Zylinderkopfhaube
- b. Zylinderkopf
- c. Motorblock mit Kurbelwellengehäuse
- d. Ölwanne

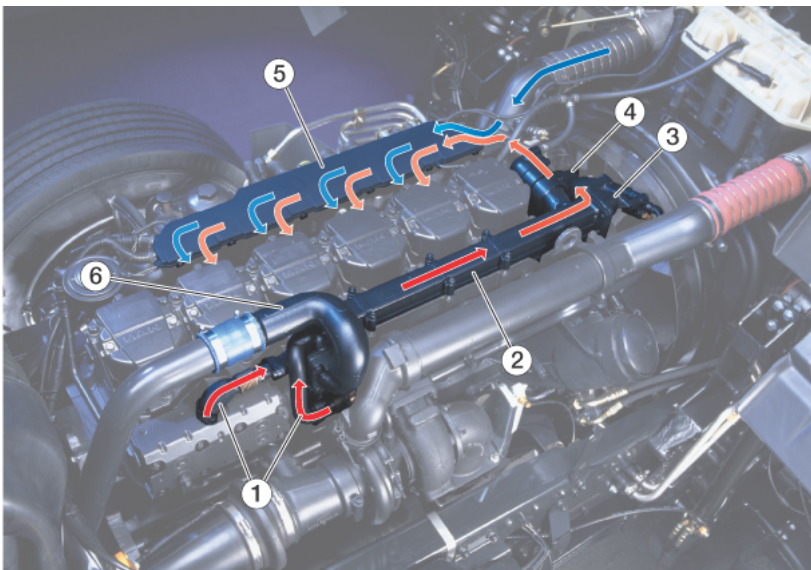
Anbauteile (links)

- 1. Lüfterrad
- 2. Ölwanne
- 3. Common-Rail-Pumpe (Nieder- und Hochdruckteil)
- 4. Kraftstofffiltergehäuse Handpumpe und Kraftstoffvorfilter
- 5. Lenkhilfspumpe (Servopumpe)
- 6. Luftpresser
- 7. Handpumpe und Kraftstoffvorfilter
- 8. Zylinderkopfhaube mit Nockenwelle und Ventilen (verdeckt)
- 9. Leitung Ansaugtrakt vom Ladeluftkühler
- 10. Zuleitung zum Ladeluftkühler

Abgasanlage

Das Ausbildungsfahrzeug MAN TGA 18.350 erfüllt die Abgasnorm EURO 4, dies setzt sich zum einen aus einem eingebautem Katalysator und einer Abgasrückführung (AGR).

Abgasrückführung (AGR):



1. Abgasabnahmestelle
2. AGR-Wärmetauscher
3. Druckspitzenventil
4. AGR-Abschaltventil
5. Ansaugtrakt
6. Kühlwasseranschluss

Durch die EDC Steuerung wird je nach Motorzustand eine elektropneumatische Absperrklappe im Verbindungsrohr zwischen dem AGR-Wärmetauscher (Kühler) und dem Ansaugrohr betätigt. Damit wird beim Kaltstart und bei Motorbremsbetrieb die Abgasrückführung abgeschaltet.

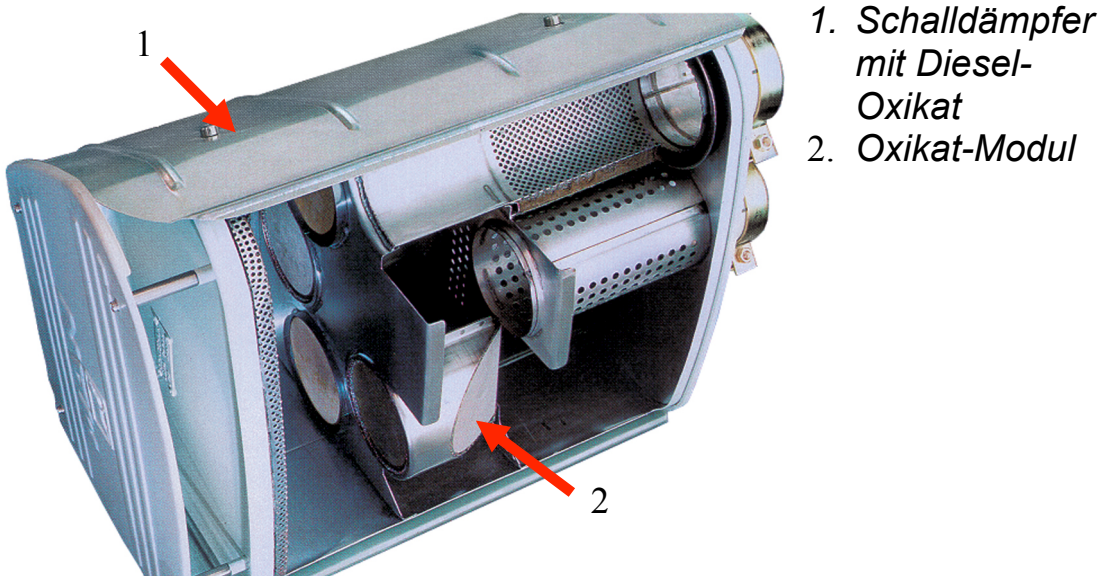
Mit der AGR wird der angesaugten Luftmenge ein Teil der Abgase beigemischt, um die Verbrennungstemperatur weiter zu senken. Durch diese Maßnahme wird die spezifische Wärme der Ansaugluft erhöht und der Stickoxidanteil (NOx) beim Ausstoß verringert.

Katalysator (KAT):

Bei der Abgasnachbehandlung im KAT und Partikelfilter werden unerwünschte Abgasteile verringert.

Dabei handelt es sich um:

- Kohlenmonoxid (CO)
- Kohlenwasserstoff (HC)
- Stickoxide (NO_x)
- Rußpartikel (C)

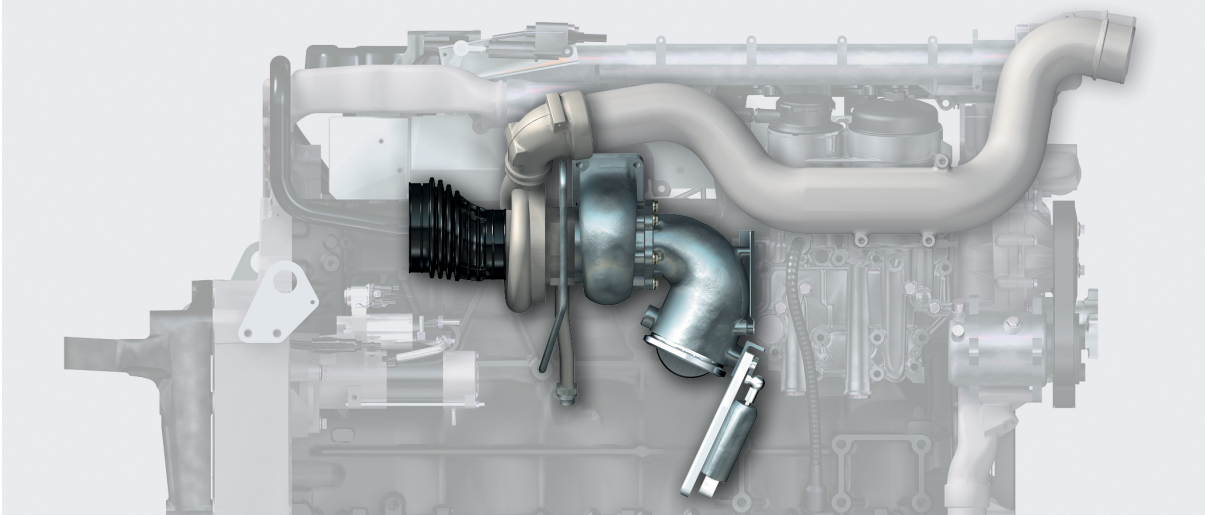


Prüf- und Pflegearbeiten:

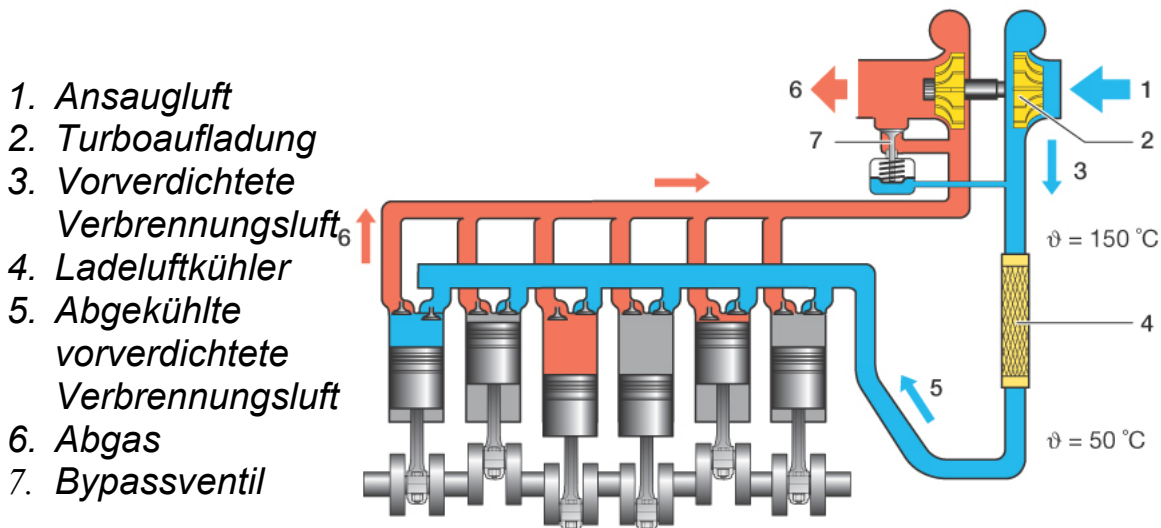
- Regelmäßige Kontrolle der Abgasleitungen und Anschlüsse auf Undichtigkeiten – **Achtung:** Bei Einströmen von Abgasen in den Fahrerraum besteht „LEBENSGEFAHR“

Abgasturbolader:

Bei einem Saugmotor steht die angesaugte Luft im Zylinder unter dem Umgebungsdruck. Die Dichte der angesaugten Luft ist temperaturabhängig. Um eine größere Dichte der Luft, also mehr Sauerstoff, zu erreichen wird ein Abgasturbolader verwendet.



Da sich die vorverdichtete Luft erwärmt und sich damit auch wieder ausdehnen würde, besitzt der TGA einen eingebauten Ladeluftkühler (4).

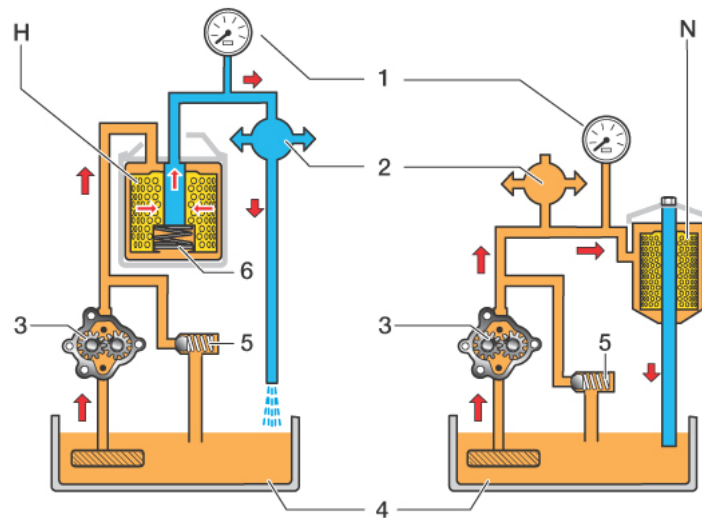


Schmierung

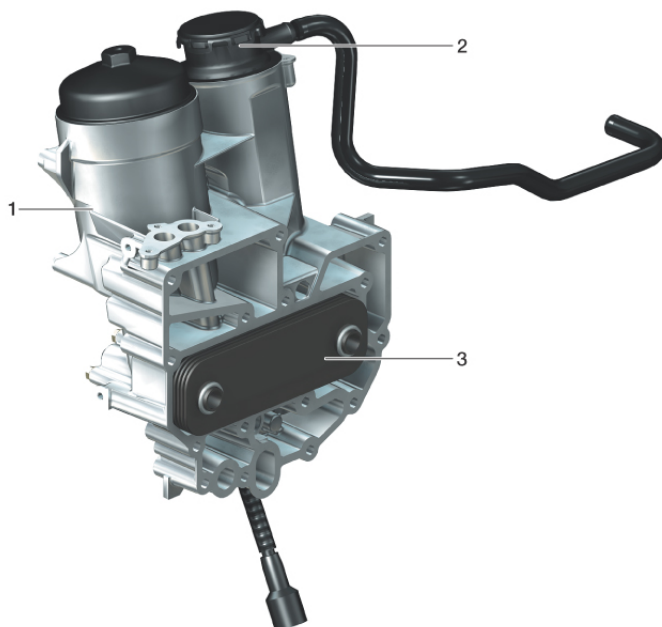
H. Hauptstromkreis (Hauptstromfilter)

N. Nebenstromkreis (Nebenstromfilter)

1. Ölmanometer
2. Schmierstellen
3. Ölpumpe
4. Ölwanne
5. Überdruckventil
6. Überströmventil



TGA 18.350



1. Ölfilter
2. Ölabscheider
3. Ölkühler

Motorölstandskontrolle vor dem Starten des Motors!

Nach abstellen des Motors befinden sich bis zu 2 bis 5 Liter Motoröl im Motorblock.

Wartezeit bei 0 °C - 90 Min.

20 °C - 45 Min.

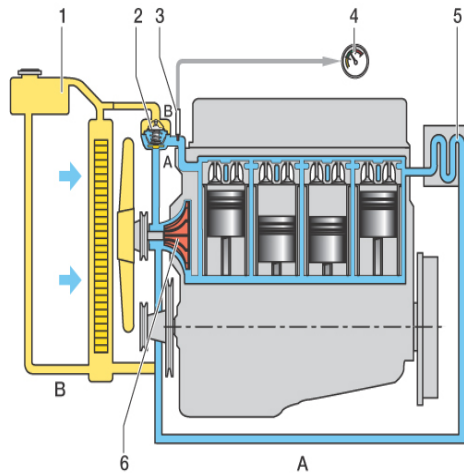
110 °C - 3 Min.

Kühlung

Grundlagen

Pumpeumlaufkühlung:

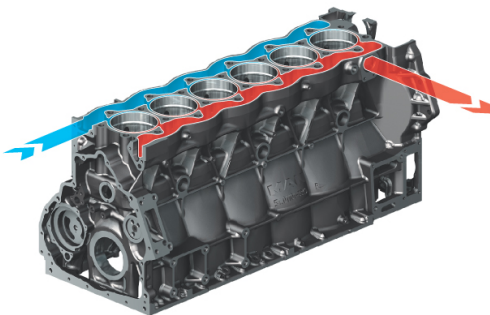
1. Ausgleichsbehälter
2. Thermostat
3. Thermoschalter und Temperaturfühler
4. Heizung
5. Kühlmittelpumpe



A. Kleiner Kühlkreislauf (Kurzschlussleitung)

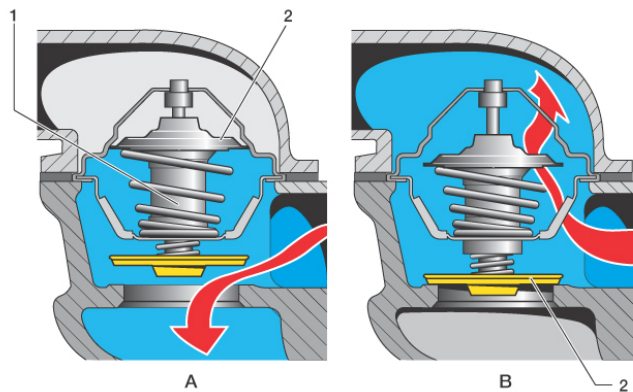
B. Großer Kühlkreislauf (Hauptstromkreislauf)

Kleiner Kühlkreislauf
„Motor“



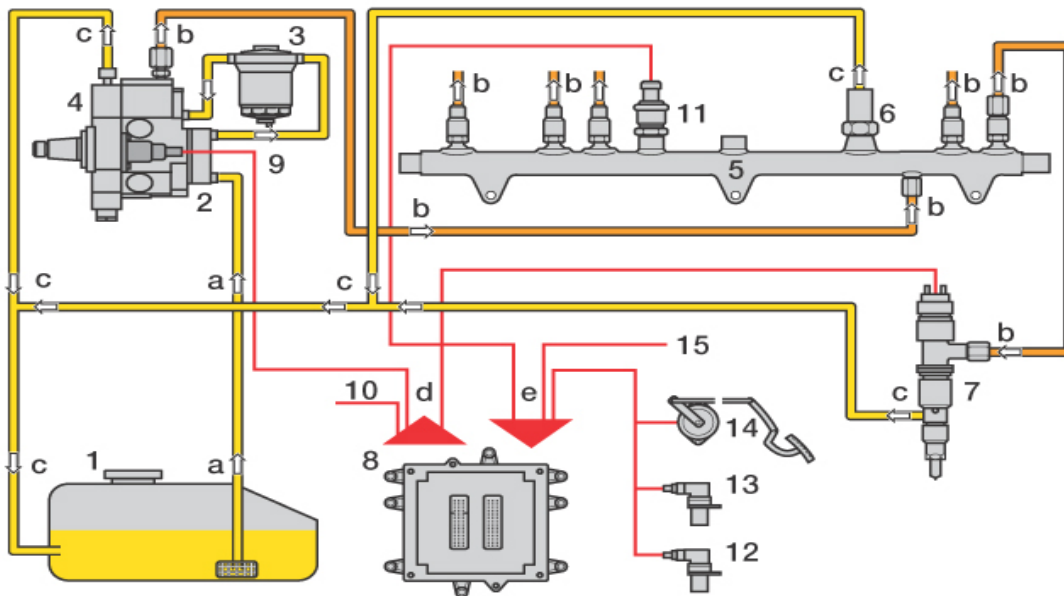
„Thermostat“

Im Dehnstoffthermostat bewirkt der Dehnstoff durch die Erwärmung ein Ausdehnen der Feder und somit ein abschießen, durch den Ventilteller, des (A) kleinen Kühlkreislauf (Beginn ca. 82°C)



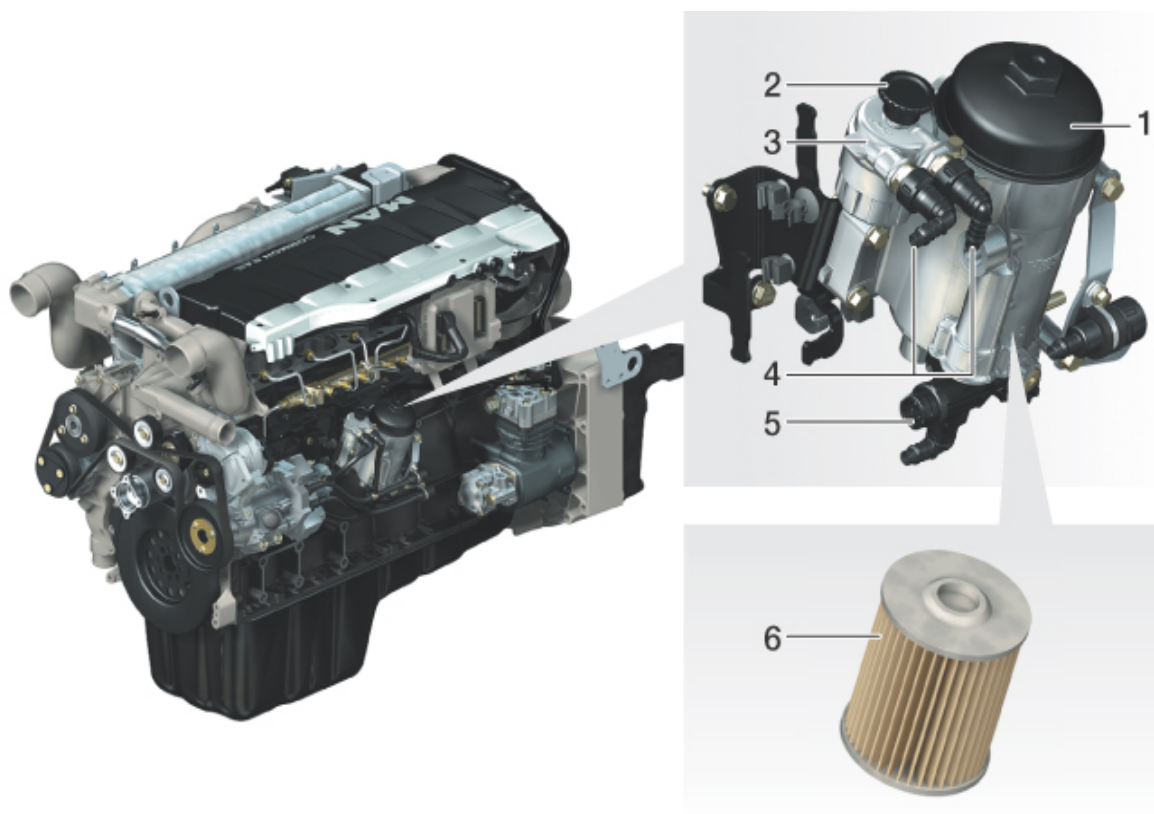
Kraftstoffanlage

„Schema Common-Rail“



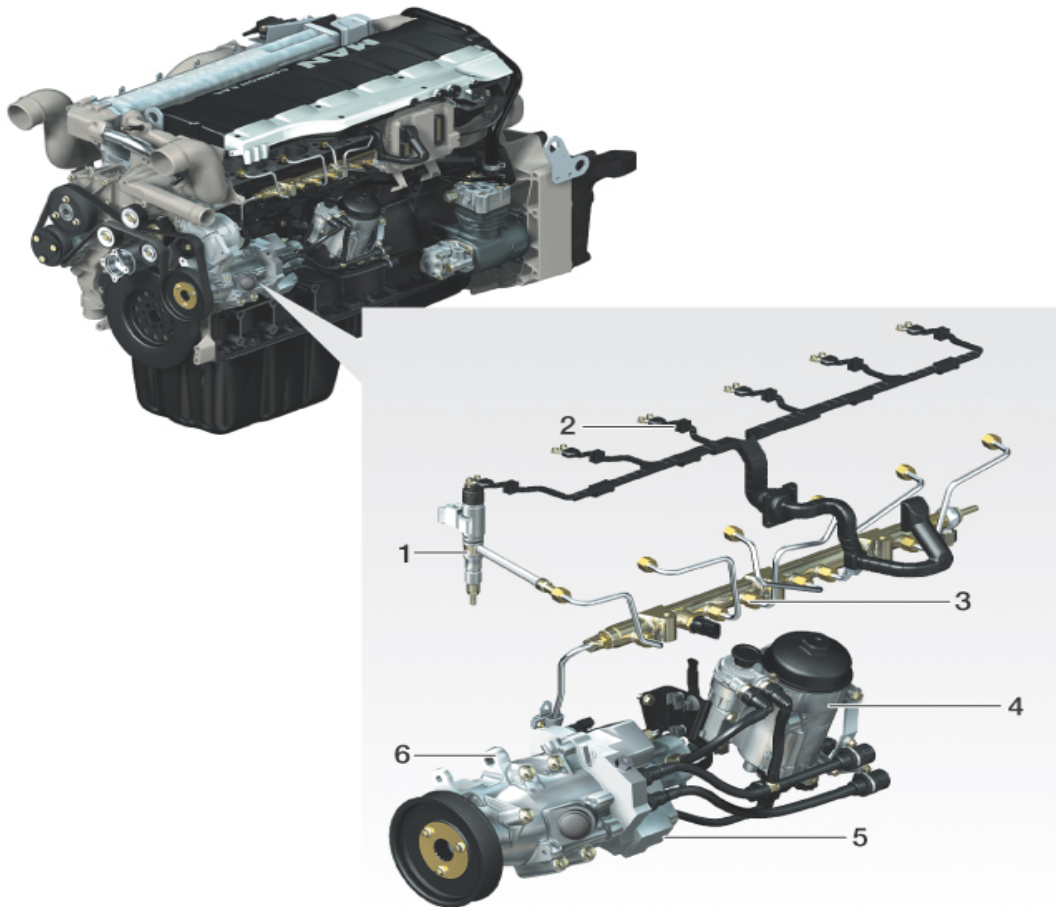
1. Kraftstoffvorratsbehälter (Volumen 400 Liter)
2. Zahnradpumpe
3. Kraftstofffilter
4. Zentrale Hochdruckpumpe
5. Gemeinsame Verteilerleiste
6. DBV = Druckluftbegrenzungsventil
7. Injektor
8. EDC – Steuergerät (Überwachung der hydraulischen Komponenten von Motor bzw. des Fahrzeugbetriebes)
9. Zumesseinheit
10. weitere Steller
11. RDS = Raildrucksensor
12. Drehzahlgeber (Kurbelwelle)
13. Drehzahlgeber (Nockenwelle)
14. Fahrpedalgeber
15. weitere Sensoren
- a. Kraftstoff-Saugleitung
- b. Kraftstoff-Hochdruckleitung
- c. Kraftstoff- Überströmleitung
- d. Elektrische Steuerkabel
- e. Elektrische Steuerkabel

„Common-Rail“



1. Kraftstofffiltergehäuse
2. Handpumpe (zum Entlüften der Kraftstoffanlage – Betriebsanleitung Seite 384)
3. Kraftstoff-Vorfilter mit Entwässerungsschraube (Betriebsanleitung Seite 385)
4. Niederdruckanschlüsse
5. nicht vorhanden
6. Hauptfilterelement

“Common-Rail TGA 18.350”



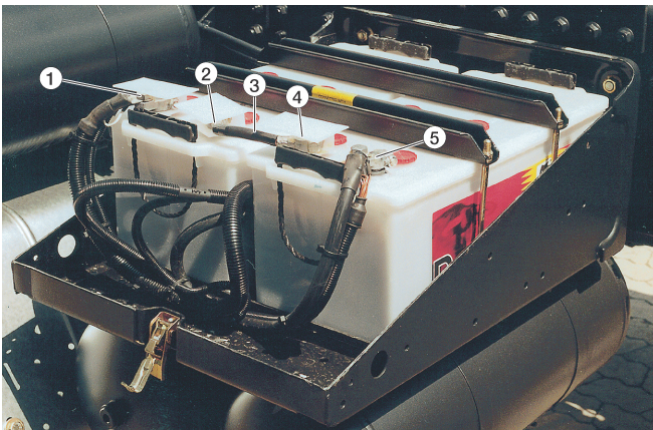
1. Common-Rail Injektor
2. Kabelsatz zwischen Injektor und Motor-Steuergerät (EDC)
3. Gemeinsame Verteilerleiste (Common-Rail) mit Druckbegrenzungsventil und Raildrucksensor
4. Kraftstoff-Service-Center
5. Common-Rail Pumpe (Niederdruckteil)
6. Common-Rail Pumpe (Hochdruckteil)

Elektrische Anlage

Bauteile:

Bordspannung: 24 Volt

Batterie: Flüssigkeitsbatterien, 2 x 12 Volt in Reihe geschaltet



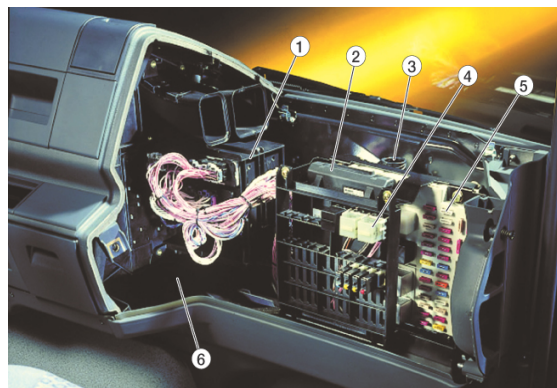
1. Pluspol (Anschluss der Verbraucher)
2. Minuspol (Masse)
3. Verbindungskabel (Reihenschaltung)
4. Pluspol (nicht für Verbraucher)
5. Minuspol (Anschluss der Fahrzeugmasse)

Leistungsdaten der Batterie: 12V / 175Ah / . 900A

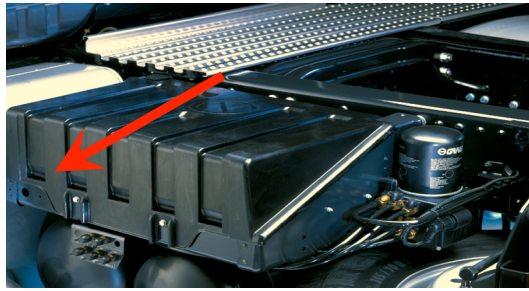
Sicherungen (Seite 392):

Der Hauptsicherungskasten befindet sich im Fahrerhaus (Seite 392) auf der Beifahrerseite unter der Abdeckung.

1. Fahrzeugrechner
2. Zentraler Bordrechner
3. Stecker für Offboard-Diagnose
4. Relais
5. Sicherungssteckplätze
6. Einbauraum für Steuergeräte



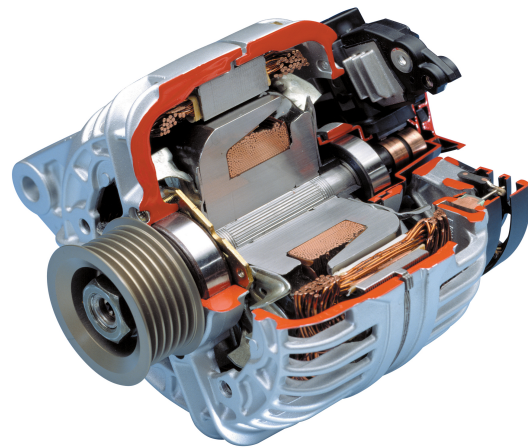
Batteriehaupschalter: - befindet sich am Batteriekasten (Seite 380)



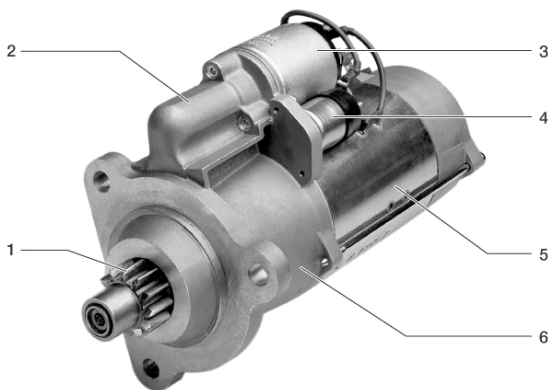
Drehstromgenerator mit einer Leistung von 28V, er wird durch einen Keilrippenriemen über die Riemenscheibe angetrieben.

Prüf- und Pflegearbeiten:

- Keilrippenriemen auf Spannung prüfen, frei von Fett, Öl und Farbe, nicht porös und nicht gerissen
- Generator und Anschlüsse auf Festsitz Prüfen (Seite 326)



Anlasser:



Der TGA 18.350 hat einen sogenannten Schubtriebstarter der mit ca. 6,5 Kw arbeitet. Er greift auf das Schwungrad des Motors ein und startet so den Arbeitsvorgang.

Achtung: Der Startvorgang sollte nicht länger als 20 Sek. dauern!

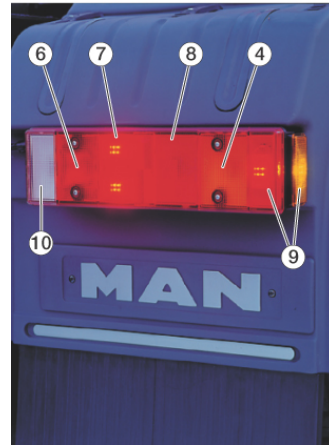
1. Ritzel in frei ausstoßender Bauform
2. Gehäuse für Einrückhebel
3. Einrückrelais
4. Vorsteuerrelais IMR
5. Startermotor
6. Gehäuse für Einspurgetriebe mit Rollenfreilauf

Leuchtmittel:

(vorne)



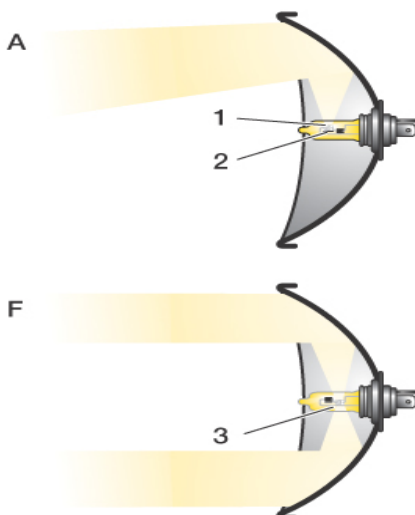
(hinten)



1. Positionsleuchten (Umrissleuchten) weiß
2. Hauptscheinwerfer für Fernlicht
3. Hauptscheinwerfer für Abblendlicht inkl. Begrenzungsleuchten (Standlicht)
4. Blinkerleuchte
5. Zusatzscheinwerfer für Fernlicht sowie Nebelscheinwerfer
6. Nebelschlussleuchte
7. Schlussleuchte
8. Bremsleuchte
9. Positionsleuchten (Umrissleuchten) hinten rot, seitlich gelb inkl. Rückstrahler
10. Rückfahrscheinwerfer



Glühlampenwechsel Betriebsanleitung Seite 394-407



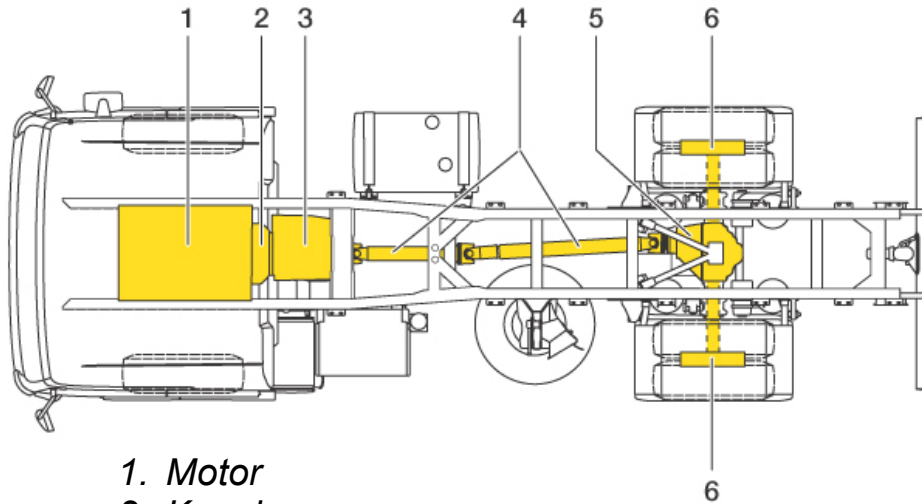
A = Abblendlicht

1. Glühwendel für Abblendlicht
2. Abdeckkappe für Abblendung (bei H4 Halogenlampen)

F = Fernlicht

3. Glühwendel für Fernlicht

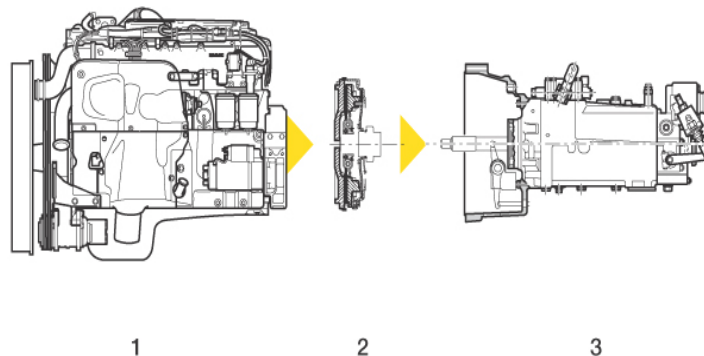
Kraftübertragung



1. Motor
2. Kupplung
3. Schaltgetriebe
4. Gelenkwellen
5. Mittelantrieb
6. Außenplanetengetriebe (Nur geländegängigen Fahrzeugen)

Motor (1):
(siehe Seite 12/13)

Kupplung (2):



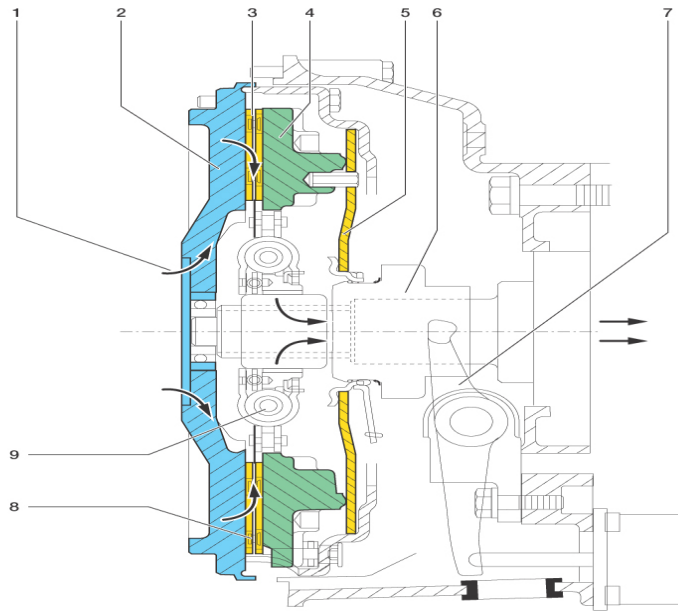
Der MAN TGA 18.350 besitzt eine Einscheiben-Trockenkupplung (2).

Aufgaben der Kupplung: ruckfreies Anfahren
 Anhalten
 Gangwechsel

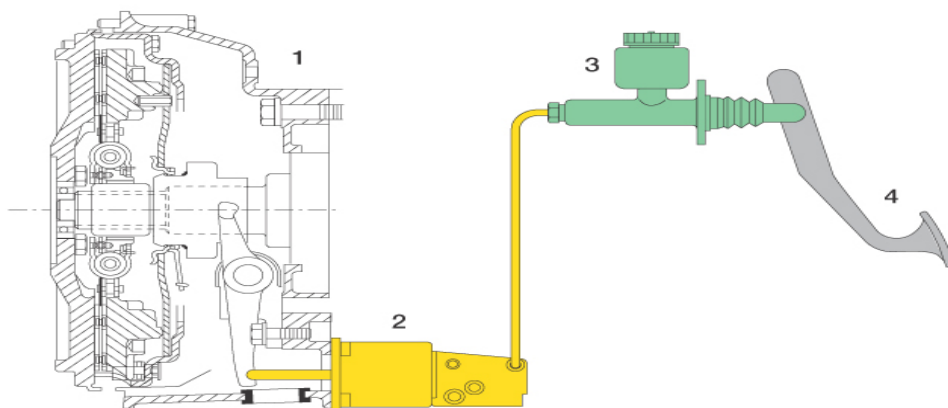
Die Einscheiben-Trockenkupplung (2) wird hydraulisch betätigt mit einer pneumatischen Unterstützung.

Kupplung:

1. Kraftfluss (vom Motor zum Getriebe)
2. Schwungrad
3. Kupplungsscheibe
4. Druckplatte
5. Membranfeder
6. Ausrücklager
7. Ausrückhebel
8. Axialfederung
9. Torsionsdämpfer

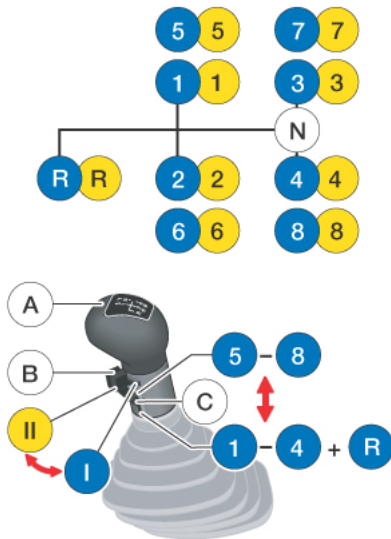


Bei Nutzfahrzeugen wird ausschließlich eine hydraulisch unterstützte Kupplung (1), Geberzylinder mit Ausgleichsbehälter (3) verwendet. Die Besonderheit bei dem TGA 18.350 ist eine zusätzliche pneumatische Unterstützung am Nehmerzylinder (2). Dieser ist mit einem Druckluftzylinder kombiniert und so werden die Pedalkräfte (4) um ein Fünftel reduziert.



Merke: Zu 95% verschleißt die Kupplung beim Rangieren und Anfahren, daher hat MAN einen elektronischen Kupplungsschutz der die Motordrehzahl beim Anfahren auf 1400 U/min begrenzt. Beim Anfahren ist darauf zu achten, dass die Kupplung erst vollständig gelöst wird und dann erst das Fahrpedal betätigt wird.

Die Kupplung ist ab Werk für ca. 600.000 km ausgelegt. Die Reparaturkosten belaufen sich auf ca. 4.000 € bis 5.000 €.

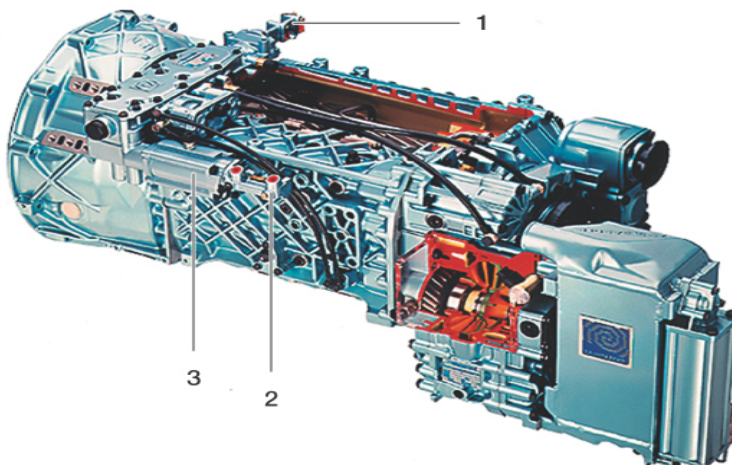
Getriebe:**Möglichkeiten der Schaltung für das Getriebe**

- A. Schalthebel für Hauptschaltgetriebe (4-Gang + Rückwärtsgang)
- B. Schiebeschalter für Vorschaltgruppe (Splittgruppe) Stufe 1 (langsam) Stufe 2 (schnell)
- C. Kippschalter für Nachschaltgruppe (Bereichsgruppe)
- D. Neutralstellung (Umschaltpunkt für Nachschaltgruppe)

Merke: Anfahren grundsätzlich im 2. Gang (klein)! Bei starken Steigungen und/oder voller Auslastung ist der 1. Gang zu wählen. Nach dem Anfahren können auch sogenannte Schaltsprünge getätigt werden, wie z.B. 2-4-6-7 in der Ebene oder im Gefälle 2-5-7. Bei den Variationsmöglichkeiten kommt es stets auf den Zustand der Fahrbahn, Verkehrsverhältnisse und Witterung an.

Getriebeaufbau ZF16:

- 1. Hydraulischer Nehmerzylinder für Schaltgasse
- 2. Hydraulischer Nehmerzylinder für Gangstellung
- 3. Pneumatikzylinder Schaltkraftunterstützung



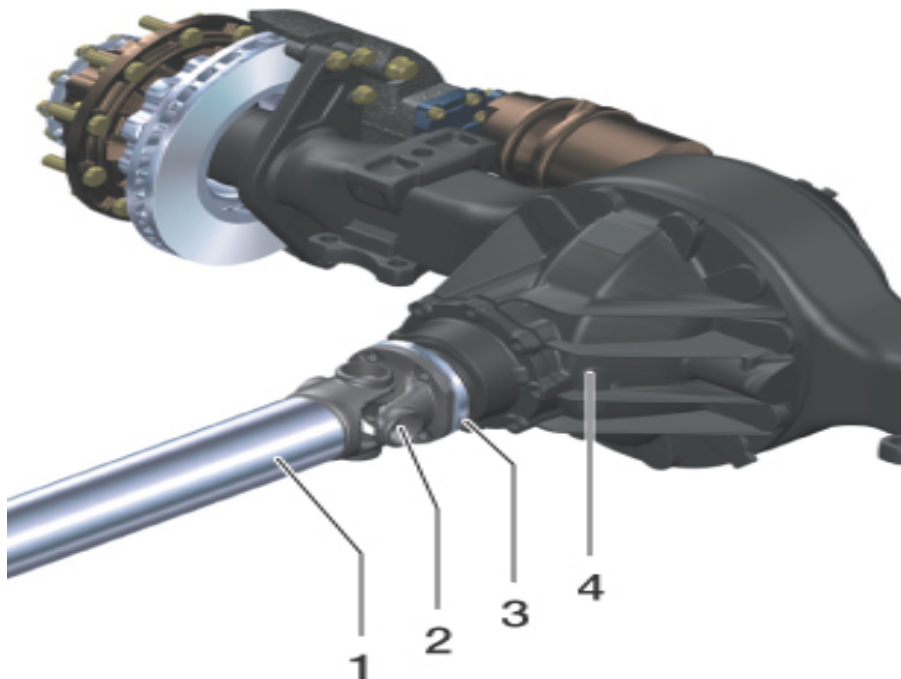
Das ZF16 Getriebe (ZF = Hersteller / 16 = Anzahl der Gänge) wird geschaltet wie ein normales Handschalt-Getriebe, die Besonderheit ist jedoch die pneumatische Schaltung der Vor- und Nachschaltgruppe sowie des Splittgetriebes.

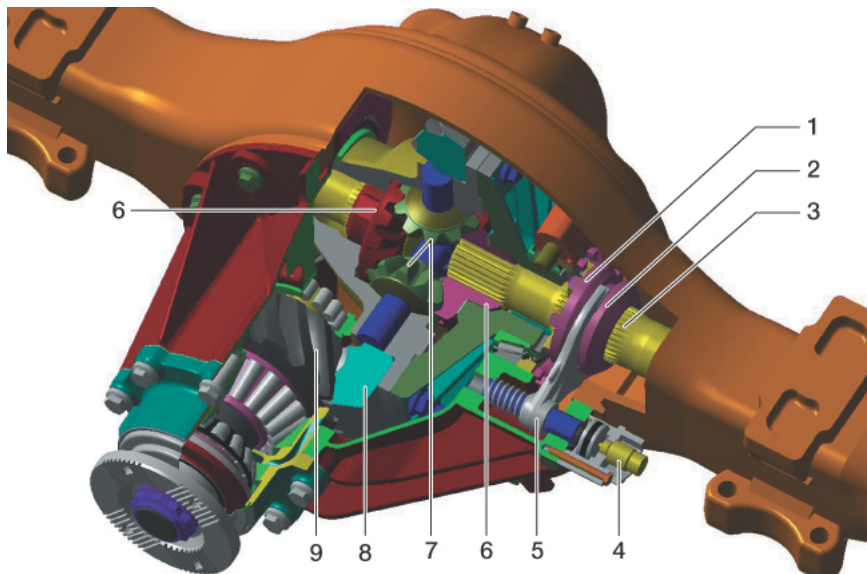
Gelenkwelle:

Die Gelenkwelle (1) ist an den An- und Abtriebsstellen jeweils mit wartungsarmen Kreuzgelenken (2) verbunden. Die Besonderheit bei unserem Ausbildungsfahrzeug MAN TGA 18.350 ist die sogenannte „Hardy-Scheibe“. Sie ist mittig als zusätzliche Lagerung zwischen dem Ausgang Getriebe und Eingang Achsgetriebe(4) angebracht.

Prüf- und Pflegearbeiten:

- Vorhanden sein der sogenannten „AUSWUCHTGEWICHTE“ die sich auf den Gelenkwellen befinden. Ein Fehlen dieser Gewichte kann zu schweren Schäden im Antriebsstrang führen!



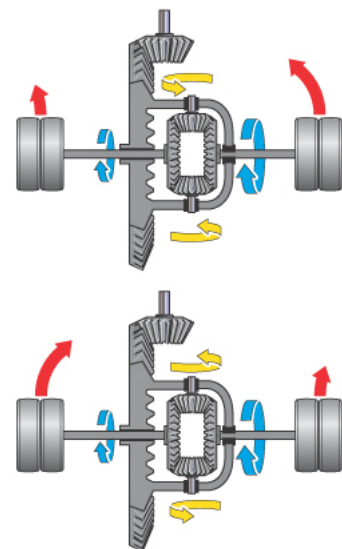
Achsgetriebe/Achsantrieb:

1. Differenzialsperre (Klauenkupplung)
2. Schaltmuffe der Differenzialsperre (verschiebbar auf der Achswellenverzahnung)
3. Achswellenverzahnung
4. Pneumatisches Schaltelement
5. Schaltgabel der Differenzialsperre
6. Achswellenräder
7. Ausgleichskegelräder
8. Ausgleichsgehäuse mit Tellerrad
9. Antriebskegelrad

Die Aufgaben des Achsantriebes sind die Drehmomentübertragung und Erhöhung, sowie eine Umlenkung des Kraftflusses um 90°!

Somit wird das Fahren von Kurven erst möglich.

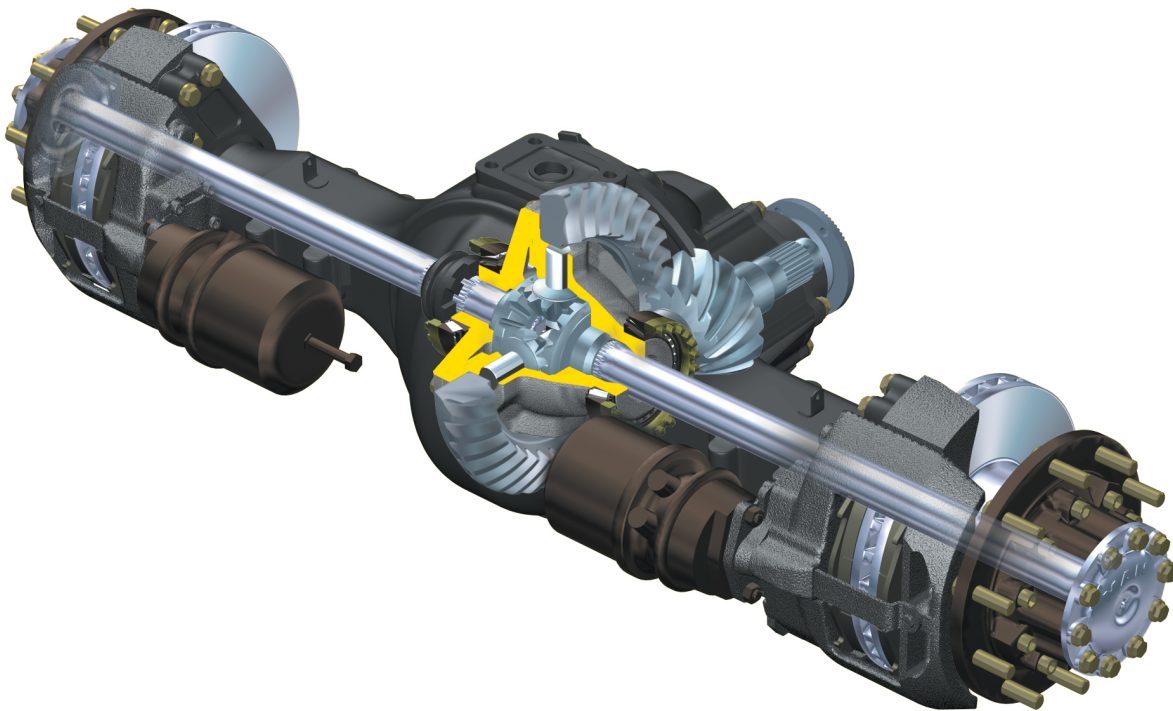
Bei einer Kurvenfahrt dreht sich das außen liegende Achswellenrad schneller als das innen liegende. Die Ausgleichskegelräder ermöglichen die unterschiedliche Geschwindigkeit der beiden Achswellenräder. Die Ausgleichskegelräder drehen sich um ihre Achse und gleichen so den Drehzahlunterschied zwischen den Achswellenrädern aus.



Differenzialsperre:

Die Differenzialsperre sperrt diese Ausgleichskegelräder, dadurch können diese sich nicht mehr auf den Achswellenrädern abrollen und somit entsteht eine feste Verbindung der beiden Achswellen. Der Drehzahlausgleich ist dann gesperrt.

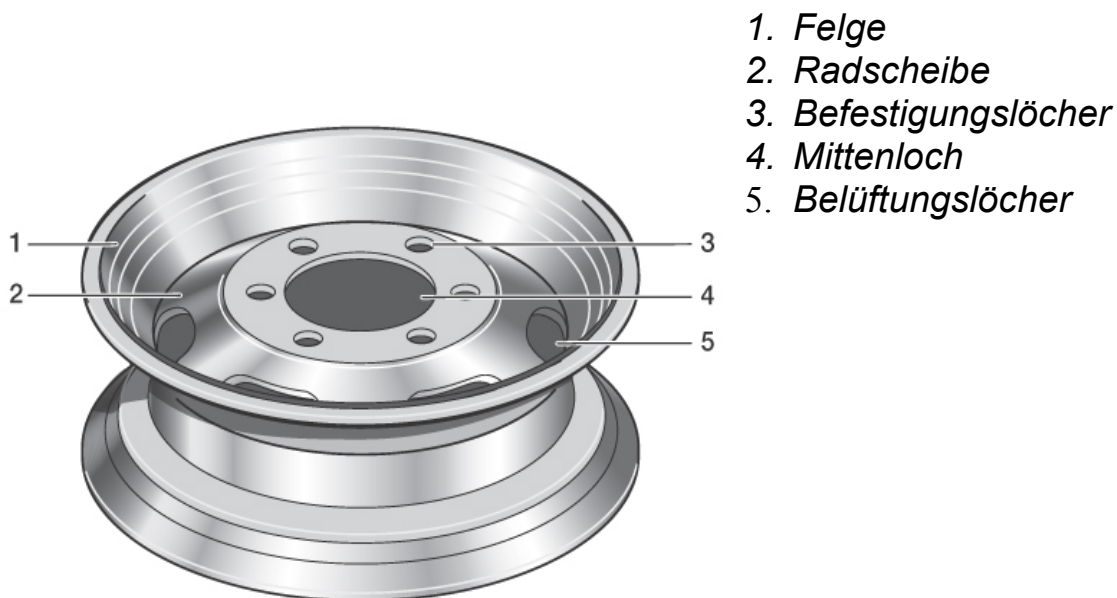
Merke: Die Differenzialsperre darf nach Werksangaben nur im „STAND“ eingelegt werden!

**Prüf- und Pflegearbeiten:**

- Erwärmung prüfen = eine unterschiedliche Erwärmung beider Radnaben auf einer Achse können Hinweise für einen Defekt sein!

Räder/Reifen

Räder:



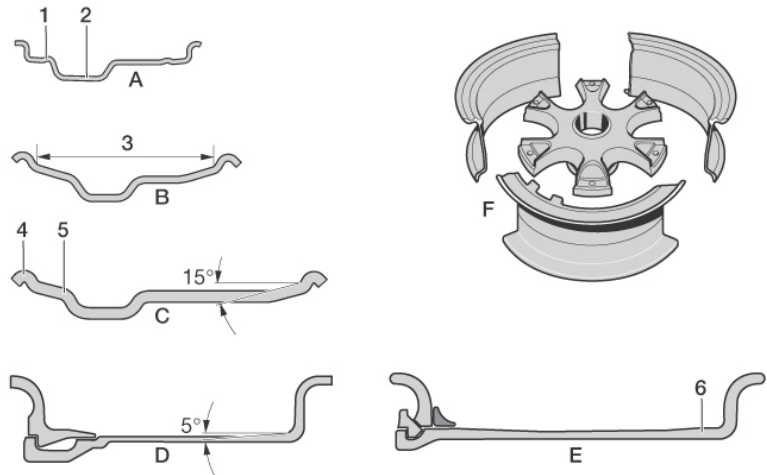
Die Räder haben die Aufgabe:

- *Aufnehmen der Fahrzeuglast und der Stoßkräfte der Fahrbahn*
- *Aufnehmen und Übertragen von Brems- und Beschleunigungskräften sowie Seitenführungskräften*
- *Übertragung der Drehbewegung der Achsen an die Reifen*
- *Abdichten bei den heute meist üblichen schlauchlosen Reifen*

Felgenbauformen:

- a. Tiefbettfelge
- b. Steilschulterfelge
- c. Steilschulter-Breitfelge
- d. Schrägschulterfelge (zweiteilig)
- e. Schrägschulter (dreiteilig)
- f. Trilex

1. Hump
2. Tiefbett
3. Maulweite
4. Horn
5. Steilschulter
6. Schrägschulter



Im LKW Bereich werden vorwiegend Steilschulterfelgen genutzt, sie sind einteilig, haben ein geringes Gewicht und eine gute Tragfähigkeit.

Prüf- und Pflegearbeiten:

- Felgen auf Beschädigung prüfen
- Festsitz der Radmuttern prüfen (Drehmomentschlüssel)

Reifen:



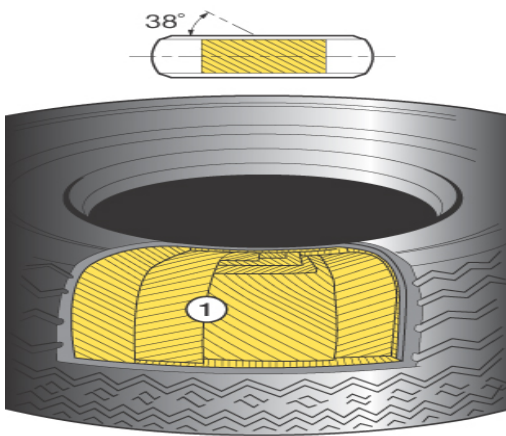
A.: Straßen-Sommerreifen (Lenkachse)
B: Straßen-Sommerreifen (Antriebsachse)

C: Straßen-Winterreifen
D: Baustellenreifen

Anforderungen an die Reifen:

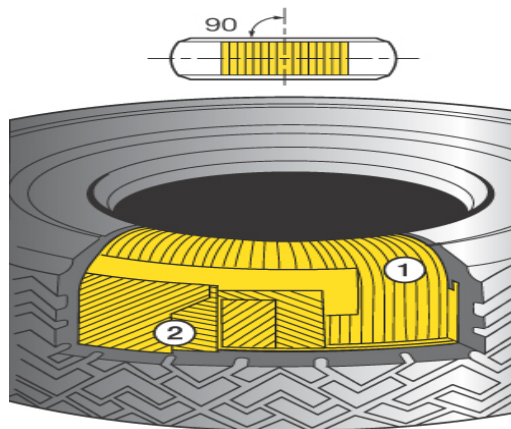
- Hohe Laufleistung
- Hohe Tragfähigkeit
- Große Aufstandsfläche
- Federung
- Gute Haftung
- Geringer Rollwiderstand und somit geringer Kraftstoffverbrauch

Bauweisen:



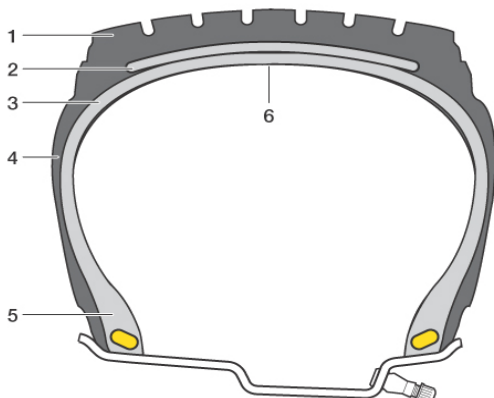
Diagonalreifen

Diagonalreifen werden selten verwendet, da diese Reifen um die selbe Stabilität zu erreichen wie ein Radialreifen, einen wesentlich höheren Materialaufwand benötigen und somit schwerer und teurer sind.



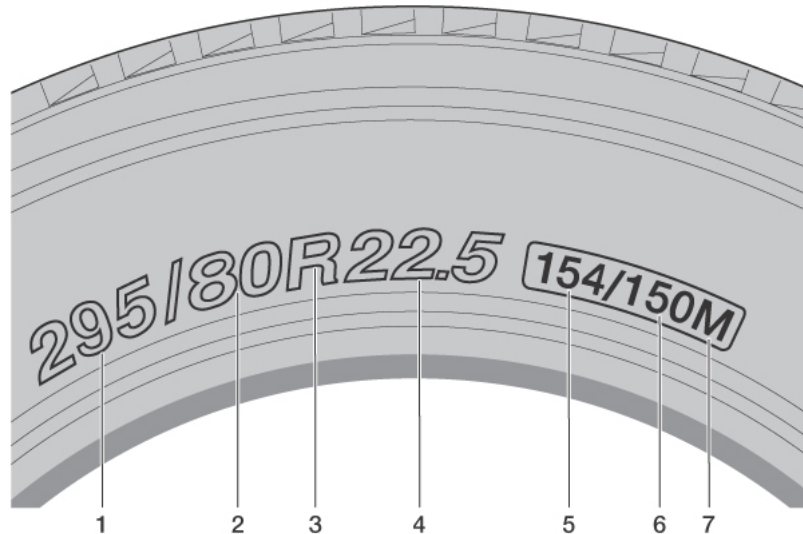
Radialreifen

Da Radial sehr stabile Außenseiten besitzen können sie ein hohes Gewicht tragen und werden daher auch im Nutzfahrzeug-Bereich eingesetzt.



1. Lauffläche mit Profil
2. Gürtel
3. Karkasse
4. Seitenwand
5. Wulst
6. Luftdichte Gummiabdichtung

Reifenbezeichnung:



1. Breite des Reifens in mm (alternativ auch in Zoll = 1 Zoll/2,54cm)
2. Verhältnis Höhe/Breite in Prozent
3. R = Radial
4. Felgendurchmesser (von Wulst zu Wulst) in Zoll
5. Tragfähigkeitskennzahl des Reifens bei Einzelbereifung
6. Tragfähigkeitskennzahl des Reifens bei Zwillingsbereifung
7. Geschwindigkeitskategorie

Der Radwechsel wird auf den Seiten 364-374 beschrieben.

Prüf- und Pflegearbeiten:

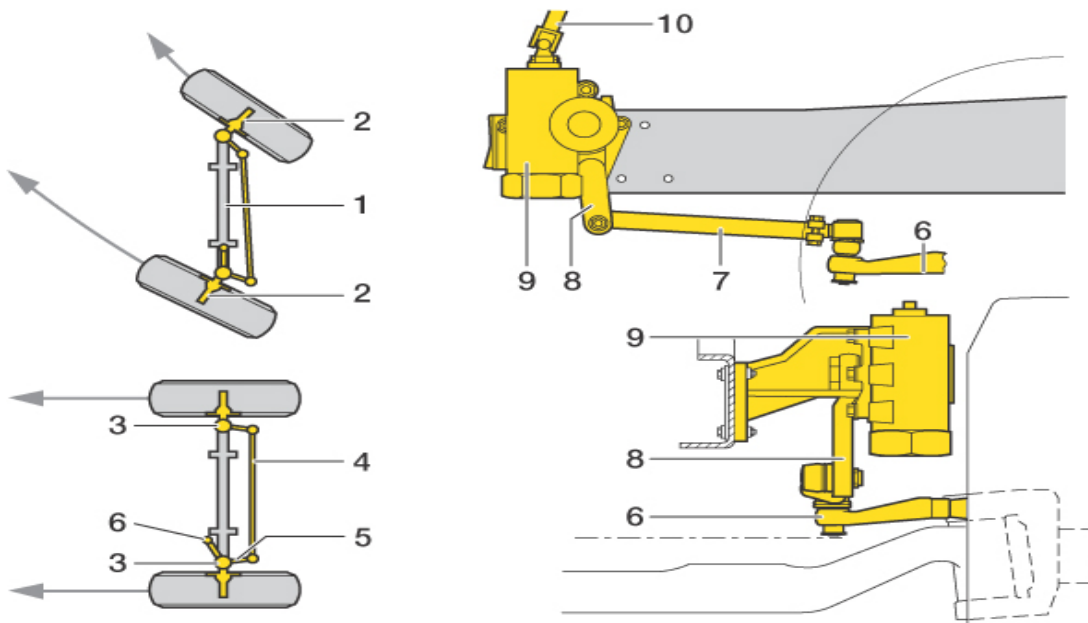
- Reifen auf Beschädigungen prüfen
- Gegenstände wie Steine, Schrauben, etc. aus dem Profil entfernen bzw. dem Schirrmeister melden
- Luftdruck der Reifen regelmäßig prüfen
(bei kalten Reifen Einzelbereifung 8 bar / Zwillingsbereifung 7,5 bar)
- Reifenalter, nach 5-6 Jahren sollten die Reifen ausgetauscht werden, da sie nicht mehr die ursprünglichen Haft- und Elastizitätseigenschaften besitzen.

Lenkung

Aufgaben der Lenkung:

- *Einschlagen der lenkbaren Räder in die gewünschte Richtung*
- *Unterschiedliche Einschlagwinkel der lenkbaren Räder während der Kurvenfahrt ermöglichen*
- *Das von Handkraft erzeugte Drehmoment ausreichend verstärken*

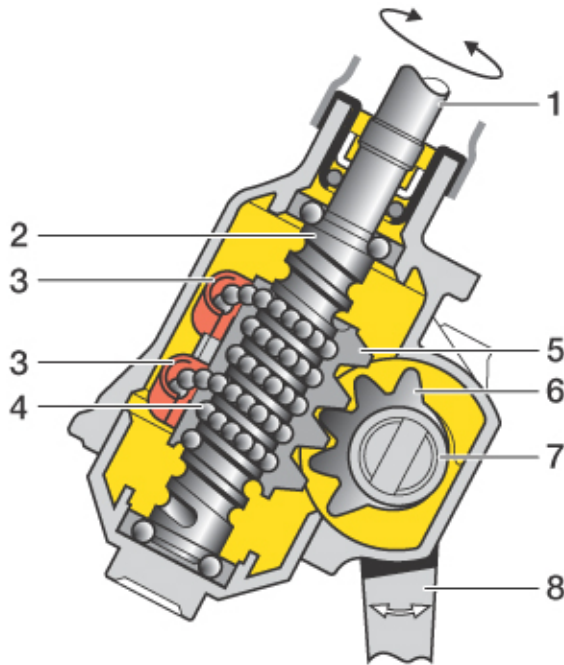
Bauteile:



1. Vorderachse
2. Achsschenkel
3. Achsschenkelbolzen
4. Spurstange
5. Spurstangenhebel

6. Lenkhebel
7. Lenkstange
(Lenkschubstange)
8. Lenkstockhebel
9. Lenkgetriebe
10. Lenkungsgelenkwelle od.
Lenkspindel

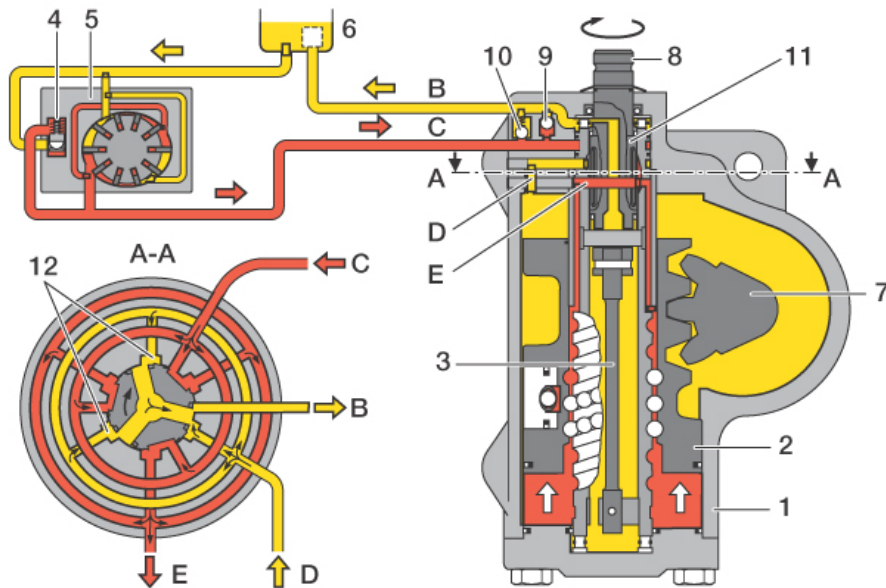
**Funktionsprinzip der Lenkkraftübertragung „Kugelumlauflenkung“:
(TGA ohne hydraulische Unterstützung)**



1. Lenkspindel
2. Lenkschnecke
3. Kugelführungsrohr
4. Kugelreihe
5. Lenkmutter
(Kugelmutter)
6. Lenksegment
7. Segmentwelle
8. Lenksockelhebel

Nutzfahrzeuge werden aufgrund der großen wirksamen Kräfte ausschließlich mit einer Kugelumlauflenkung ausgestattet.

Eine endlose Kugelreihe bildet die Verbindung zwischen Lenkschnecke und Lenkmutter. Bei der Drehung der Lenkspindel verschieben sich die rollenden Kugeln infolge der Steigung der Kugelumlaufbahn, die Lenkmutter in axialer Richtung und der Lenkstockhebel wird über die Drehbewegung der Segmentwelle in eine Schwenkbewegung versetzt.



1. Gehäuse
2. Arbeitskolben
3. Drehstab
4. Strombegrenzungsventil
5. Flügelzellenpumpe
6. Ölbehälter
7. Segmentwelle
8. Lenkspindel
9. Nachsaugventil

10. Druckbegrenzungsventil
11. Steuerventil, Lenkschnecke
12. Axialnut

A-A. Schnittebene

- B. Rücklauf
- C. Zulauf
- D. Rücklauf aus dem oberen Zylinderraum
- E. Drucköl zum unterem Zylinderraum

Bei allen Nutzfahrzeugen von MAN wird der Kraftaufwand teilweise elektronisch in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit geregelt – variable Übersetzung im Lenkgetriebe.

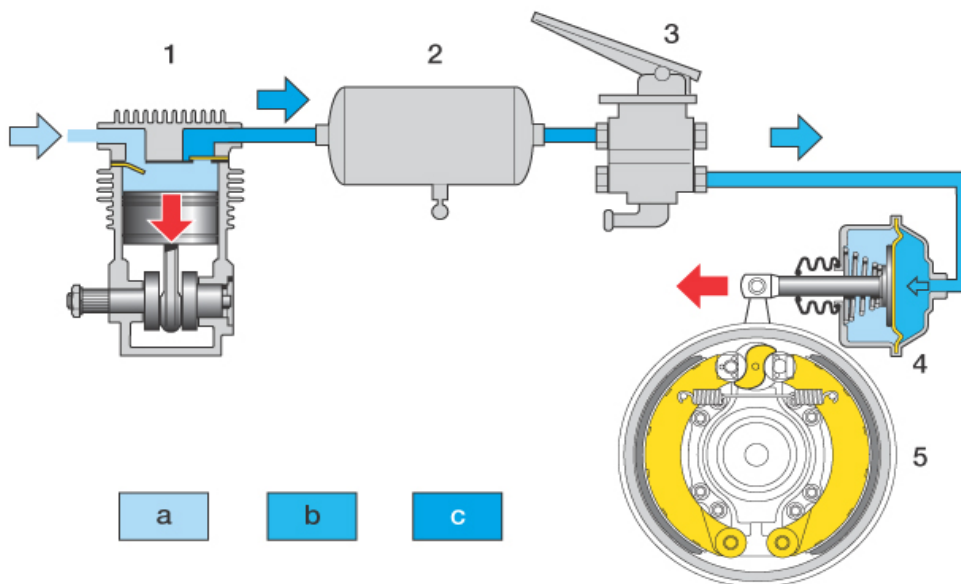
Prüf- und Pflegearbeiten:

- Lenkspiel überprüfen (max. 40mm)

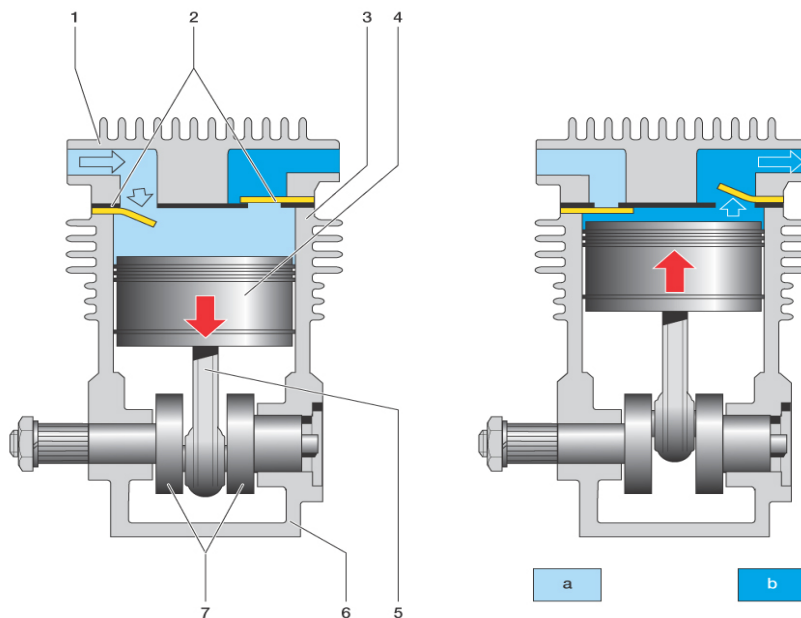
Bremse

Der MAN TGA 18.350 besitzt eine reine Zweikreis-Druckluft-Bremsanlage. Durch eine komplett moderne Bauweise kombiniert mit Systemen wie z.B. ABS, ASR, EBS usw. ist kein merklicher Unterschied zu einer herkömmlichen Hydraulik-Bremsanlage zu bemerken.

Grundprinzip Bremsanlage:



1. Kompressor
2. Vorratsbehälter Druckluft
3. Betriebsbremsventil
4. Radbremse
 - a. Umgebungsdruck (drucklos, d.h. kein Überdruck)
 - b. Teildruck (mit dem Betriebsbremsventil freigegebener, wirksamer Druck)
 - c. Vorratsdruck (mit dem Kompressor erzeugter maximaler Betriebsdruck)

Kompressor:

1. Zylinderkopf
2. Zwischenplatte mit Ein- und Auslassventil
3. Zylinder
4. Kolben
5. Pleuelstange
6. Kurbelgehäuse
7. Kurbelwelle

- a.** Außenluft mit Umgebungsdruck
- b.** Druckluft mit Vorratsdruck

Der Kompressor im MAN TGA 18.350 wird über ein Zahnrad angetrieben und die Schmierung erfolgt über den Ölhaushalt des Motors.

Prüf- und Pflegearbeiten:

- Sauberkeit der Kühlrippen
- Dichtheit der Anschlüsse

Kühl- und Beruhigungsleitung (ohne Abbildung):

Die Kühl- und Beruhigungsleitung muss nach gesetzlichen Vorgaben mindestens 1,5m lang sein und mindestens einen 90° Winkel besitzen. Sie hat die Aufgabe die durch den Druck erwärmte Luft abzukühlen und die stoßweise geförderte Luft zu beruhigen so das ein gleichmäßiger Luftfluss ermöglicht wird.

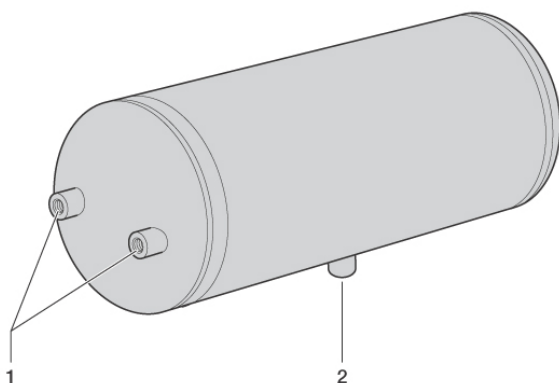
Prüf- und Pflegearbeiten:

- Festsitz und Dichtheit der Anschlüsse prüfen

Druckregler und Lufttrockner (ohne Abbildung):

Der Druckregler reguliert den Betriebsdruck in der Vorratsanlage. Nach Erreichen des Betriebsdruckes von ca. 12 bar in Kreis I, II und VI und 8 bar in Kreis III wird die überschüssige Luft ins Freie abgeblasen.

Da die Umluft stets Feuchtigkeit enthält, muss sie zuerst den Lufttrockner durchströmen. So wird verhindert, dass weitere Bauteile wie die Vorratsbehälter an Volumen für die Druckluft verlieren oder ggf. im Winter durch gefrierendes Wasser andere Bauteile der Bremsanlage einfrieren und vielleicht beschädigt werden.

Druckluftvorratsbehälter:

1. Anschluss für Druckluft
2. Entwässerungsventil

Bevorratet die Druckluft für die Bremsanlage (Kreis 1 und Kreis 2 jeweils ein Behälter), Nebenverbraucher/Dauerbremse, Regenerationsbehälter für den Lufttrockner, Feststellbremse und Anhänger (Kreis 3, ein Behälter), Nebenverbraucher/Dauerbremse werden ohne Behälter direkt versorgt.

Prüf- und Pflegearbeiten (Seite 343):

- Funktion Lufttrockner prüfen, monatlich entwässern

Vierkreis- oder Mehrkreisschutzventil (ohne Abbildung):

Das Vierkreisschutzventil regelt die Reihenfolge der Befüllung der einzelnen Bremskreise. Zuerst wird immer Kreis 1 und 2 (Betriebsbremse) befüllt, danach erst Kreis 3 (Feststellbremse, dieser Druck des Kreises kann über den Bordcomputer abgerufen werden - siehe Seite 60), und als letztes Kreis 4 (Nebenverbraucher/Dauerbremse).

Bei einem starkem Druckabfall durch einen Defekt in einem der Kreise, schließt das Vierkreisschutzventil den defekten Kreis und verhindert somit den kompletten Verlust der Druckluft in allen Kreisen.

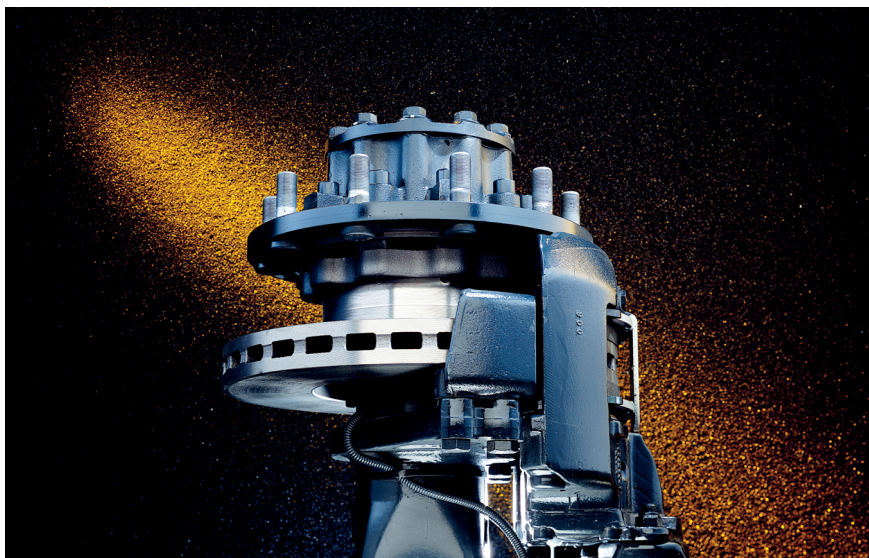
Merke: Bei Defekten an der Bremsanlage, ist das Fahrzeug unverzüglich aus dem fließenden Straßenverkehr zu entfernen und eine Fachwerkstatt zu informieren.

Feststellbremse (ohne Abbildung):

- Sichert das stehende Fahrzeug gegen Wegrollen
- Kann als Notbremseinrichtung bei Ausfall der Betriebsbremse genutzt werden (**Vorsicht! Bitte vom MKL einweisen lassen!!**)
- Die Prüfstellung ist ein Test, ob im Anhängerbetrieb der gesamte Zug durch die Feststellbremse des LKW gehalten werden kann.

Betriebsbremse TGA:

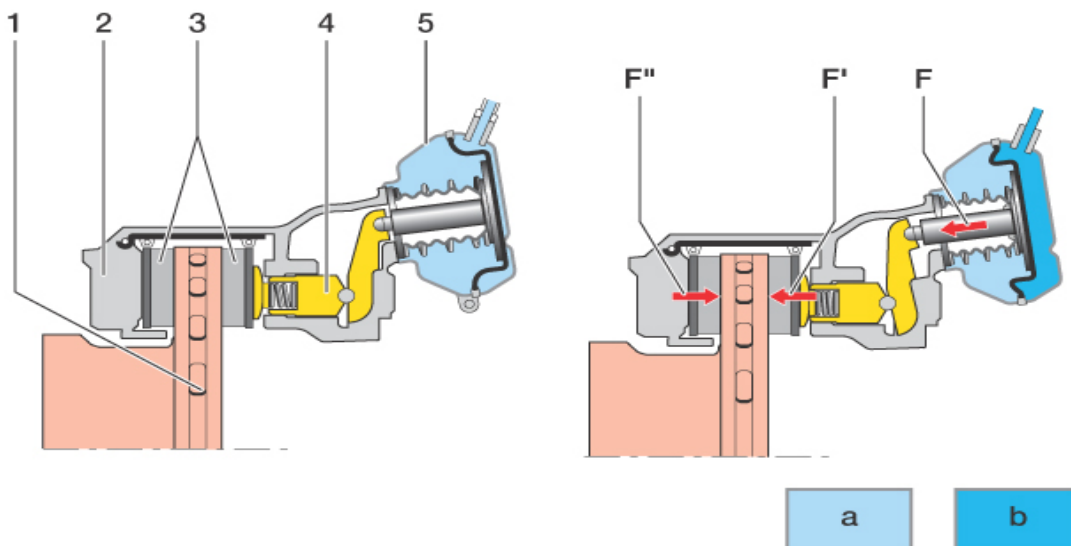
Scheibenbremsen des Ausbildungsfahrzeuges
in der Draufsicht



Im Vergleich zur Trommelbremse bietet die Scheibenbremse eine Reihe entscheidender Vorteile:

- *Bessere Dosierbarkeit der Bremswirkung*
- *Gleicher Verschleiß der Bremsbeläge an der Scheibeninnenseite und an der Scheibenaußenseite bei richtiger Dimensionierung der Wärmebelastung*
- *Relativ konstantes Kennwertverhalten bei geringer Fadingneigung*
- *Gute Kühlung (mögliche Innenbelüftung)*

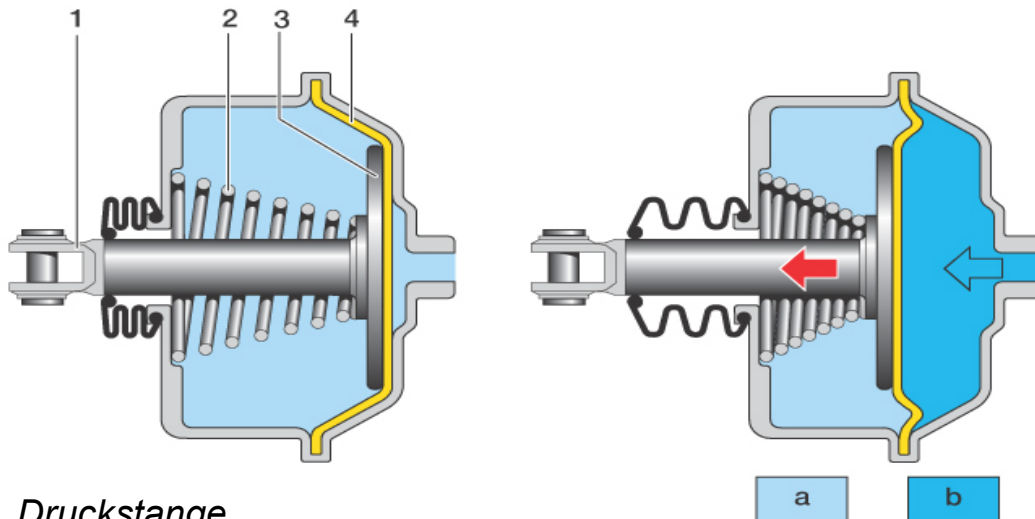
Funktionsprinzip:



1. Bremsscheibe (innenbelüftet)
2. Bremssattel
3. Bremsbeläge
4. Stempel (Druckkolben)
5. Membranbremszylinder

- a. Umgebungsdruck (drucklos)
- b. Teildruck (mit Bremsventil freigegebener wirksamer Betriebsdruck)

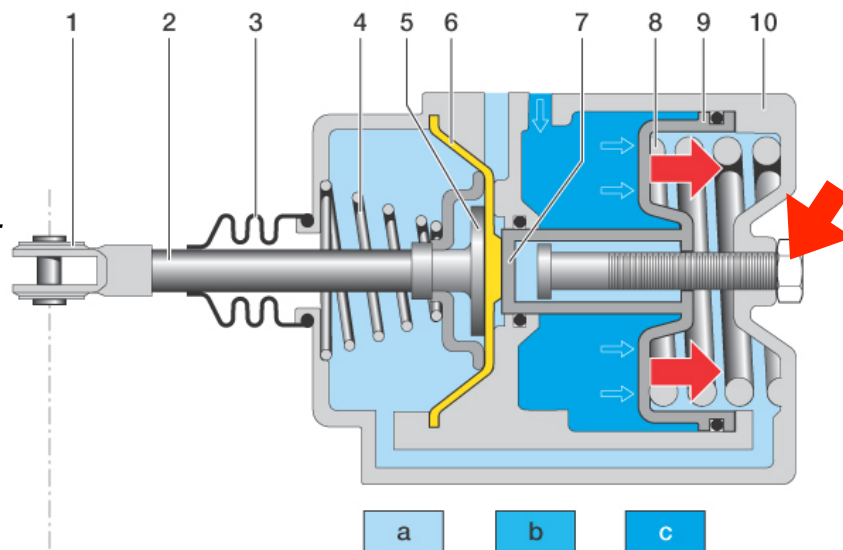
Im MAN TGA 18.350 sind Schwimmsattel-Scheibenbremsen von Knorr mit zwei Druckkolben verarbeitet. Der Verschleißzustand der Bremsbeläge kann über den Bordcomputer für jede der Radbremsen abgerufen werden. An der Vorderachse werden diese über Membranbremszylinder angesteuert, an der Hinterachse von Tristop-Zylindern (Kombizylindern).

Membranbremszylinder:

1. Druckstange
2. Druckfeder
3. Kolben
4. Membran
- a. Umgebungsdruck
- b. Teildruck

Kombizylinder

1. Gabelkopf
2. Druckstange
3. Faltenbalg
4. Druckfeder
- Membranbremszylinder
5. Kolben
6. Membran
7. Druckbolzen
8. Druckfeder
- Federspeicher
9. Kolben
10. Kolbenzylindergehäuse

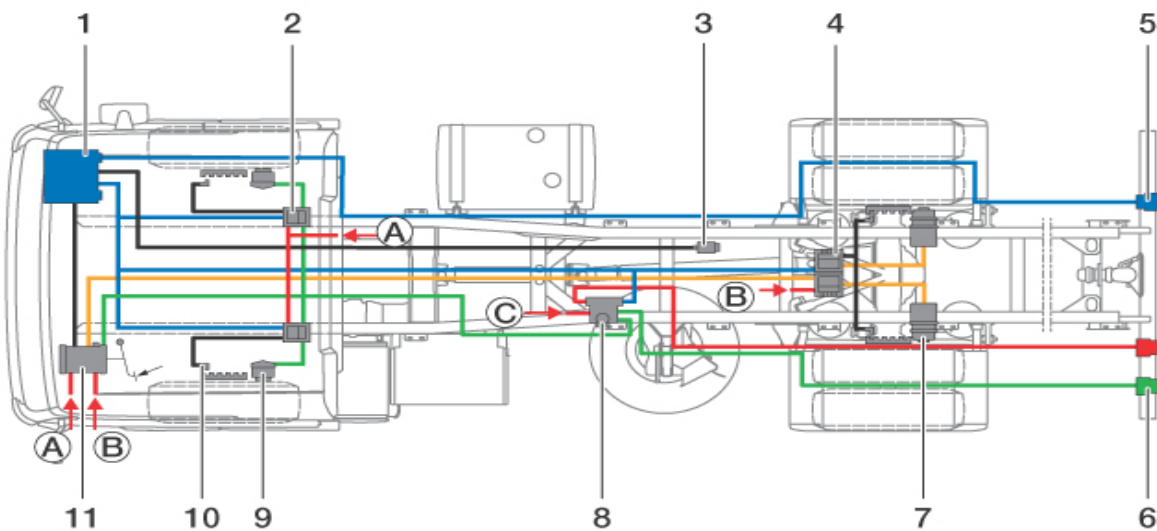


 = Notlöseeinrichtung

Die Betriebsbremse wird über die integrierten Membranbremse betätigt.
Die Feststellbremse wird über den integrierten Federspeicher betätigt.

Elektronisches Bremssystem (EBS):**Mit dem EBS werden der Antriebs- und Bremsvorgang von Nutzfahrzeugen optimiert.**

Im EBS sind die Systeme Antiblockiersystem (ABS) und die Antischlupfregelung (ASR) integriert.



A. Druckluftvorrat Vorderachse (VA)

B. Druckluftvorrat Hinterachse (HA)

C. Druckluftvorrat Anhänger

1. Steuergerät EBS

2. Druckregelmodul VA

3. Lastsensor HA

4. Druckregelmodul HA

5. CAN-Bus zum Anhänger

6. Steuerdruck Anhänger

7. Radbremszylinder HA

8. Anhänger Steuermodul

9. Radbremszylinder VA

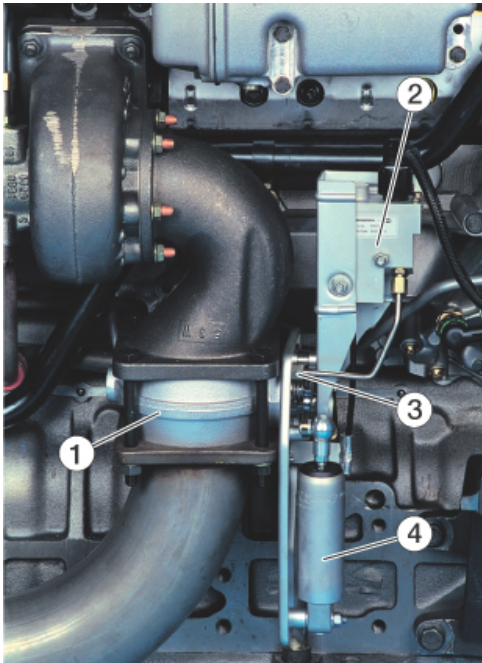
10. Drehzahlfühler mit Impulsring

11. Betriebsbremsventil

Durch die elektronische Anpassung der Bremskraft an die jeweilige Bremssituation kann zudem der Verschleiß der dazugehörigen Bauteile verringert werden und somit die Wirtschaftlichkeit der gesamten Bremsanlage verbessert werden.

Dauerbremse/Motorbremse:

Innerhalb einer Vernetzung der gesamten Fahrzeugelektronik (CAN = Controll Area Network) zwischen dem EBS und dem MAN BrakeMatic kann die Wirkungsweise optimiert werden.



**Elektronisch geregelte
Abgasdrossel**

1. Abgasdrosselklappe
2. Steuereinheit
3. Drucksensor
4. Pneumatikstellzylinder

5. Dauerbremstippschalter
6. Wippschalter BrakeMatic

Bei der BrakeMatic handelt es sich um eine „verschleißfreie“ Dauerbremse, die auch über das Bremspedal betätigt werden kann. Bei leichten Bremsvorgängen wirkt die Dauerbremse und erst bei stärkeren Bremsvorgängen sowie bei betätigter Kupplung wirkt die Betriebsbremse. Es ist sogar möglich, eine Geschwindigkeit im Gefälle zu halten, diese Funktionen kann der Fahrer über den Wippschalter (6) außer Kraft setzen.

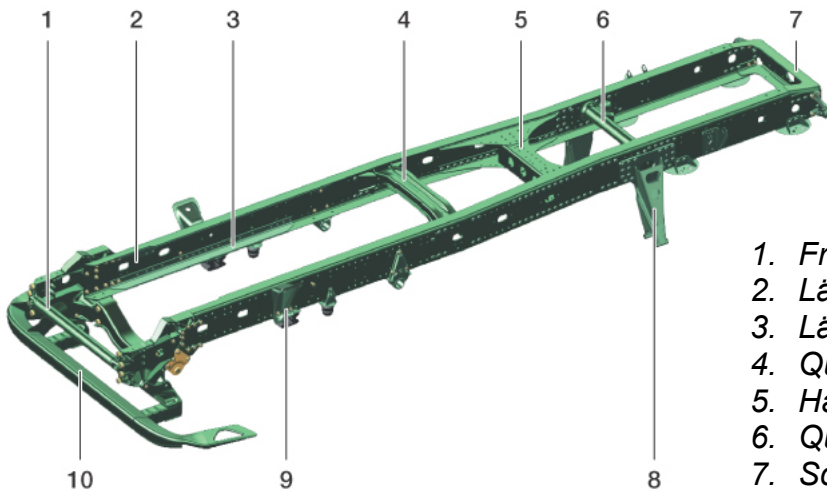
Der Dauerbremstippschalter (5) kann dann immer noch zum Betätigen der Dauerbremse genutzt werden.



Rahmen

Fahrgestellrahmen:

Der Rahmen bei Nutzfahrzeugen bildet die Basis des Fahrgestells. Er nimmt alle Achsen, den gesamten Antriebsstrang mit Motor und das Getriebe auf. Er trägt das Fahrerhaus sowie die Aufbauten.



1. Frontende
2. Längsträger (U-Profil mit Lochraster)
3. Längsträgereinlagen (L-Profil)
4. Querträger (Hutprofil)
5. Hauptquerträger
6. Querträger (Rohrprofil)
7. Schlussquerträger (SZM)
8. Längslenkerblock (bei Luftfederung)
9. Stoßdämpfersole
10. Frontunterfahrschutz

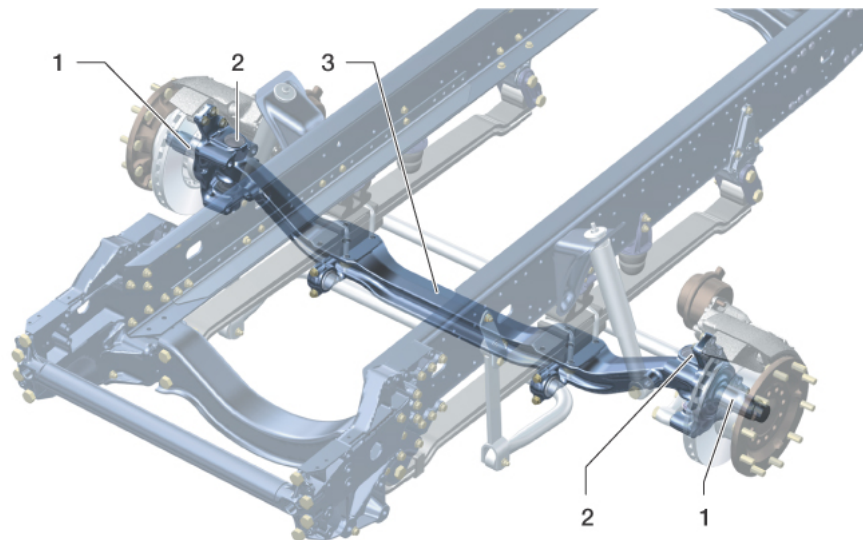
Der MAN TGA 18.350 hat als Fahrgestell einen sogenannten Leiterraahmen. Dieser Rahmen hat eine hohe Verwindungsfähigkeit die sich positiv auf die Fahreigenschaften auswirkt.

Leiterrahmen mit Heckunterfahrschutz



Achskonstruktion (nicht angetrieben):

1. Achsschenkel
2. Achsschenkel-Auge
3. Achskörper



Bei unserem Ausbildungsfahrzeug werden starre, lenkbare Vorderachsen eingebaut. Der Anlenkpunkt für den Achsschenkel ist lediglich ein Achsschenkel-Auge an der sogenannten Faustachse.

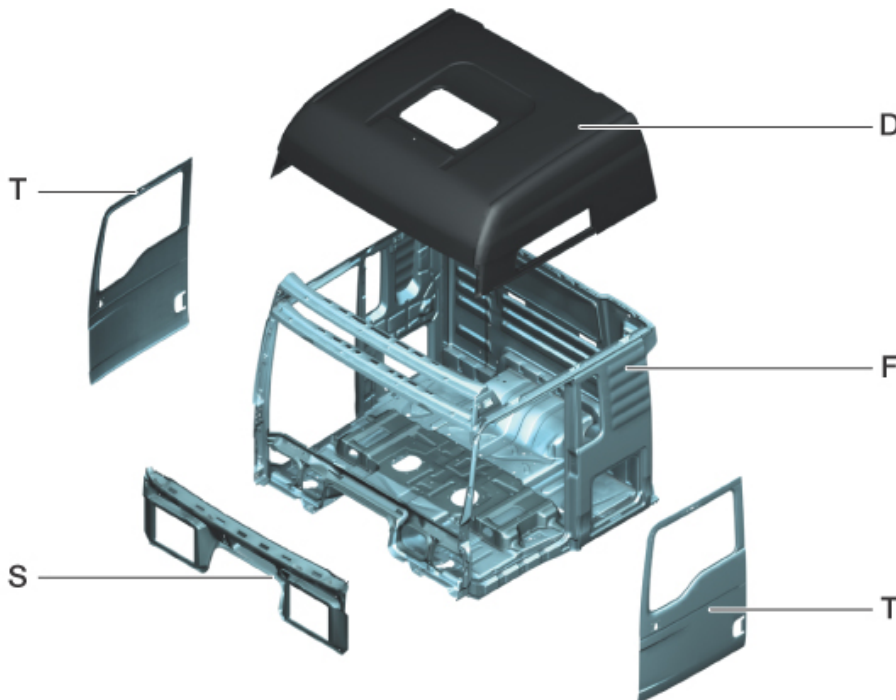
Fahrerhaus:



Das Ausbildungsfahrzeug MAN TGA 18.350 hat eine sogenannte XL-Fahrerkabine. Diese bietet Platz für fünf Personen inkl. Fahrer.

Aufbau der Fahrerkabine:

- D. Dachmodul
- F. Fahrerhausmodul
- S. Systemträger
- T. Türmodul

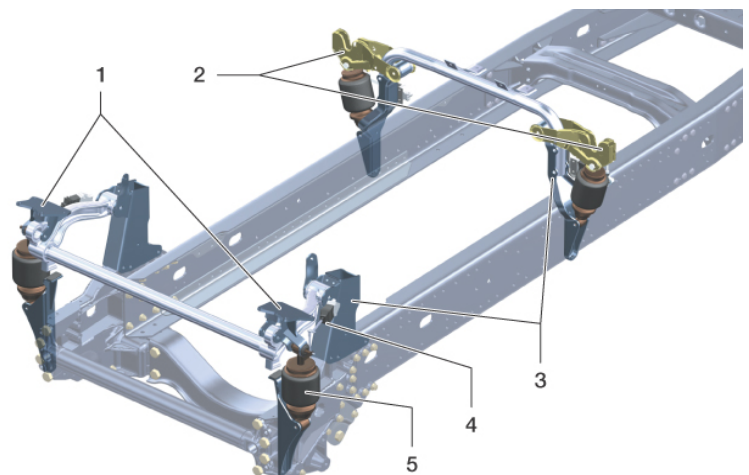


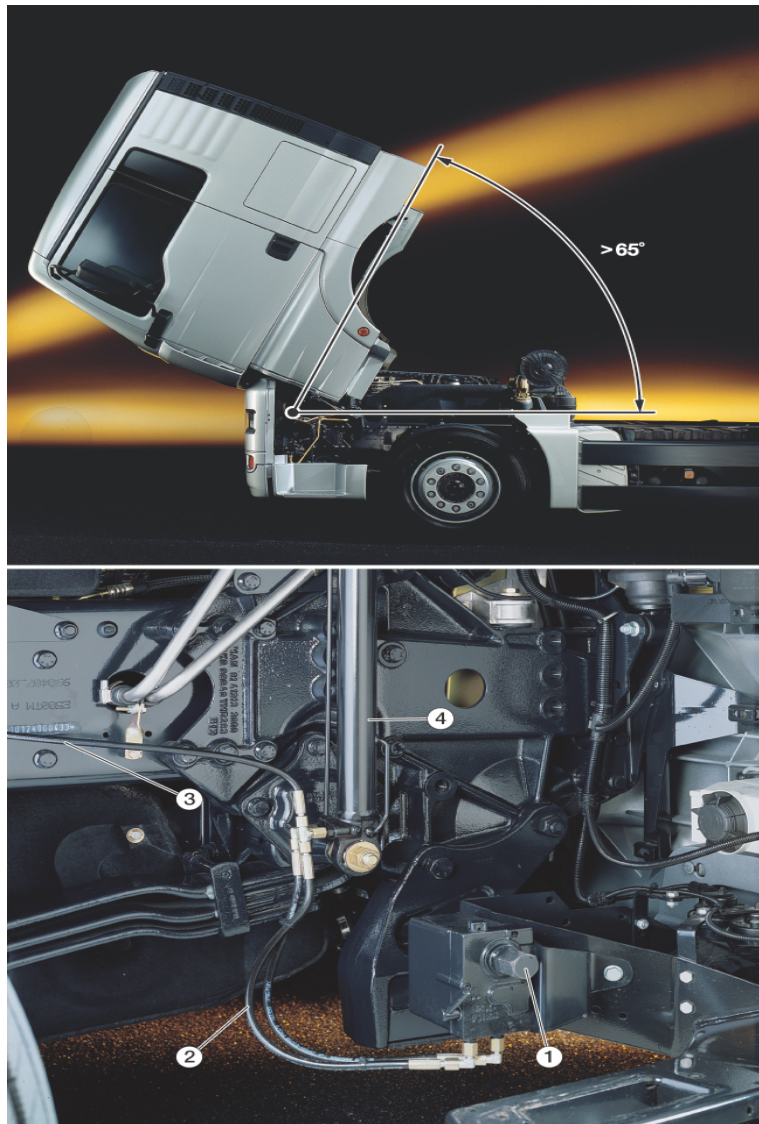
Fahrerhauslagerung:

Die Fahrerhauslagerung übernimmt bei den meistverwendeten Frontlenkernfahrzeugen zwei Hauptaufgaben:

- Schwingungsisolation gegen Fahrbahneinflüsse und Vibration des Antriebsstranges
- Kippen des Fahrerhauses für Wartungs- und Reparaturarbeiten

1. Vordere Fahrerhaus-aufhängung (Kippgelenk)
2. Hintere Fahrerhaus-aufhängung
3. Crash-Element (für definierte Bewegung nach hinten)
4. Niveauregulierungs-sensoren
5. Luftfeder-Dämpfer-Einheit





1. Sechskant für den
Betätigungshebel der
Kipppumpe
2. Hydraulik-Sammelleitung
3. Hydraulikleitung zum
Entriegeln der hinteren
Fahrerhauslagerung
4. Hydraulik-Kippzylinder

Vorsicht: Sicherheitsbestimmungen
beachten!

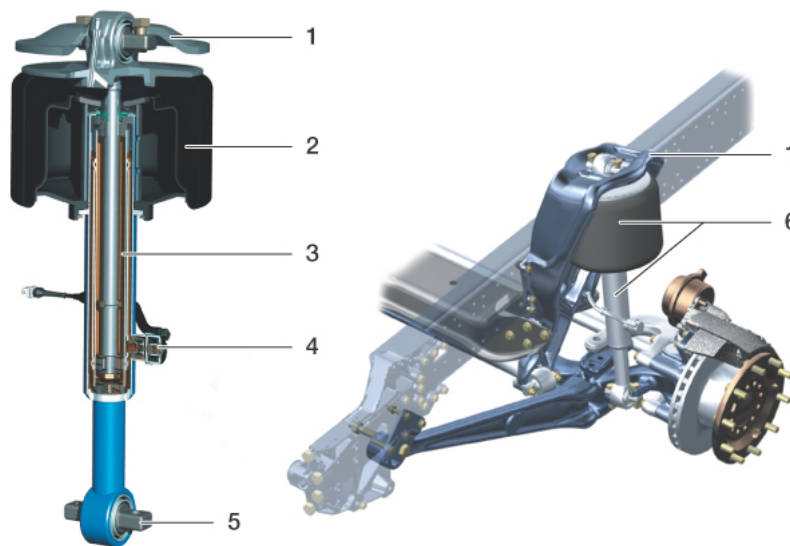
Bei nicht korrekter Verriegelung
wird der Fahrer durch eine
Warnlampe im Display gewarnt.

Federung/Dämpfung

Es gibt verschiedene Arten von Federungsmöglichkeiten bei Nutzfahrzeugen, die Blattfederung, Schraubenfedern, Luftfederung sowie die handelsüblichen Stoßdämpfer (hydraulisch oder pneumatisch).

Bei dem Ausbildungsfahrzeug MAN TGA 18.350 wird die Luftfederung und mit den pneumatischen Stoßdämpfern kombiniert.

1. Halterung am Rahmen
2. Luftfederbalg
3. Stoßdämpfer
4. Regeleinheit
5. Halterung an der Achse
6. Luft-Feder-Dämpfer System



Das im TGA verbaute Luft-Feder-Dämpfer System (LDS) hat eine höhere Lebensdauer und ist somit wirtschaftlicher als eine normale Federungsmöglichkeit.

Bei den Nutzfahrzeugen von MAN ist ein sogenannter „regelbarer Stoßdämpfer“ eingesetzt, Das Ausbildungsfahrzeug ist mit einer elektronischen Fahrwerksregelung (EFR) ausgerüstet.

Die da drin integrierte „Elektronische Luftfedersteuerung“ (ECAS = Electronically Controlled Air Suspension) ermöglicht eine präzise und schnelle, automatische wie auch manuelle Regulierung.

Bei der manuellen Niveauregelung besteht die Möglichkeit über die Memory-Funktion zwei speicherbare Höheneinstellungen zu sichern, z.B. für die Niveaueinstellung an Laderampen oder zum Auf- und Ablasten des Lastenträgers.

Bedienungselement für die manuelle Niveauregelung



Bei der elektronischen Fahrwerkregelung (EFR) ist nicht nur ECAS kombiniert, sondern zusätzlich auch das ESAC (Elektronik Shock Absorber Controll).

Die bei der Fahrt auftretenden Wank- und Nickbewegungen (z.B. Spurwechsel, Beschleunigung, etc.) können weitgehend durch das EASC kompensiert werden.

Das komplette EFR bietet somit ein Höchstmaß an Fahrkomfort, Fahrsicherheit und reguliert je nach Beladungszustand und Fahrsituation eine angepasste Federung und Dämpfung. Nicht zu vergessen ist, dass dadurch die eigenen Scheinwerfer stets richtig eingestellt sind.

Sollte das Fahrzeug nicht auf Fahrniveau eingestellt sein, so ist im Fahrerdisplay eine Fehlermeldung zu lesen.

Achtung: Selbst durch ABS, ASR, EFR usw. lässt sich die Physik nicht überlisten, somit ist der FAHRER derjenige, der für die „Fahrsicherheit“ und die Sicherheit auf der Straße verantwortlich ist!

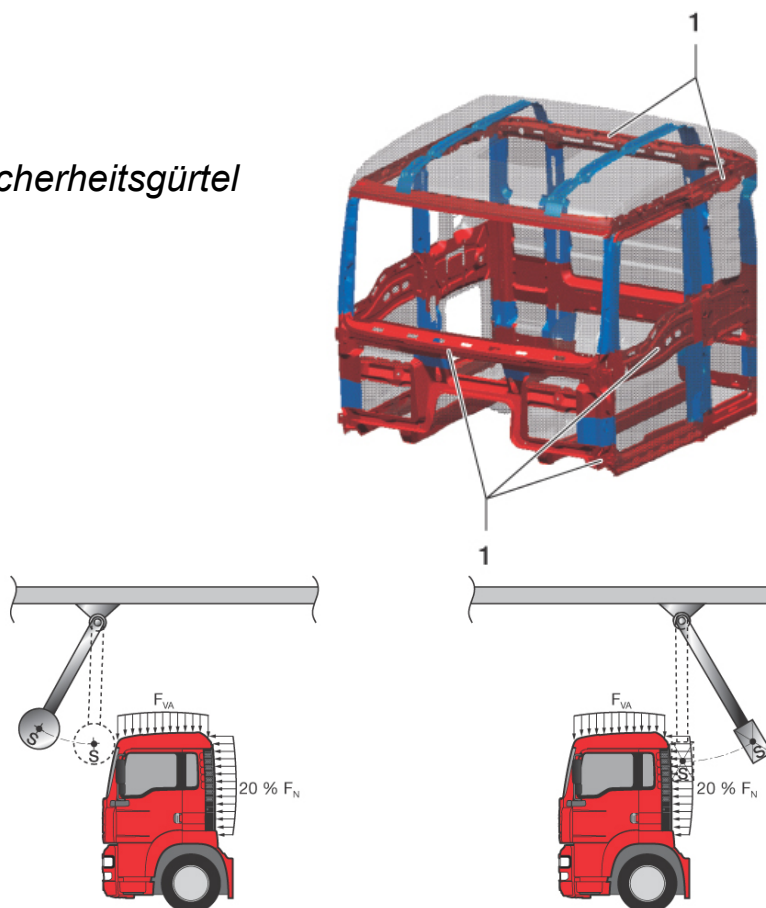
Sicherheitseinrichtungen

Moderne Nutzfahrzeuge entsprechen den höchsten Sicherheitsstandards. Bei Unfällen schützen gerade diese Sicherheitseinrichtungen, bei richtiger Benutzung, die Insassen vor schweren Verletzungen.

Fahrerhaus:

Die Fahrerhäuser werden nach der ECE-R29 Richtlinie getestet.

1. Sicherheitsgürtel



Gurtstraffungssystem:

1. Gurtschloss (lösbar)
2. Gurtaustritt
(Umlenkung zur
Aufrollautomatik mit
Gurtsperre)
3. Gurthalterung
(fest)

**Drei-Punkt-Sicherheitsgurt**

Der automatische Drei-Punkt-Sicherheitsgurt gehört mittlerweile auch bei Nfz zur Standardausstattung. Er ist an drei Punkten am Sitz befestigt. Hier liegt der Sicherheitsgurt unabhängig von Höhen- und Längsverstellung des Sitzes optimal am Körper an. Bei diesem System ist auch der Gurtstraffer in den Sitz integriert.

Gurtstraffersystem

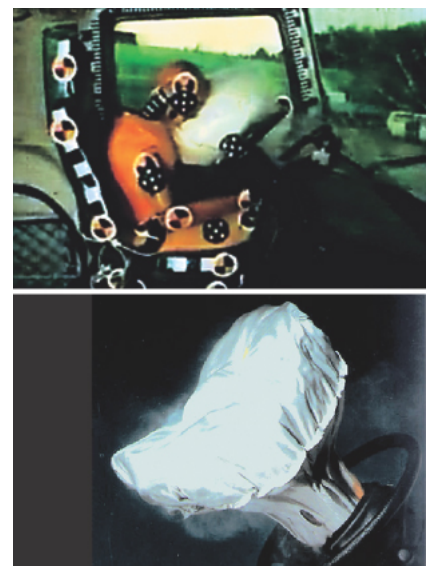
Bei einem Aufprall wird der Sicherheitsgurt durch die Verzögerungskraft straffer auf die blockierte Spule gewickelt.

Airbagsystem:

Das Airbagsystem vermindert, bei richtiger Nutzung, das Verletzungsrisiko für Kopf, Gesicht und Oberkörper für Fahrer und Beifahrer.

Nutzerbedingte Airbagverletzungen:

- Sicherheitsgurt nicht angelegt
- Fahrerposition zu dicht am Lenkrad
- Beifahrer „Out of Position“
(z.B. nach vorn gebeugter Körper oder Beine hochgelegt)



Schmierstoffe

Wartungsfristen (Seite 23):

Bei dem Ausbildungsfahrzeug MAN TGA 18.350 mit dem Motortyp D2066 LF 13 und flexiblem Wartungsrechner werden die Wartungsfristen:

- je nach Einsatzart nach max. 90.000km
sonst alle 30.000km
- oder nach 12 Monaten
- bzw. nach 600 Betriebsstunden durchgeführt

Füllmengen:

Motoröl:

- 42 Liter (inkl. Hauptstromfilter) Max. - Min. 6 Liter
- Nur Mehrbereichsöl M 3477(MAN Werksnorm) = SAE 10W-40

Getriebe:

- ZF 16 S – 181 OD/DD 10,5Liter

Klimaanlage:

- TGA 0,90kg

Hinterachse:

- HY – 1350 14,5 Liter

Kühlflüssigkeit:

- Mischungsverhältnis ganzjährig 60% trinkbarem Leitungswasser und 40% Kühlflüssigkeit (frostsicher bis -27°C)
- 22 Liter

Diese Ausbildungshilfe wurde in Eigenarbeit durch OFw Stefan Lindlau erstellt.

Weiterhin ist diese Ausbildungshilfe nur ein Vorentwurf!
Änderungen bleiben vorbehalten und werden NICHT dienstlich Nachgeliefert.

Ich hoffe, dass Ihnen diese Ausbildungshilfe eine Erleichterung in Ihrer Arbeit mit der neuen Fahrzeuggeneration MAN TGA 18.350 bietet, sollten Sie weitere Ideen, Verbesserungen und Erweiterungsvorschläge haben, bitte ich Sie, sich an mich zu wenden, schriftlich oder telefonisch.

OFw Lindlau, Stefan
MKL-Feldwebel Rad
Kraftfahrausbildungszentrum Aachen
Tel. BW : 90-3721-7815