

Aftersales Training - Produktinformation. Kraftstoffversorgung Diesel.



BMW Service

Die in der Produktinformation enthaltenen Informationen sind neben dem Arbeitsbuch ein fester Bestandteil der Trainingsliteratur des BMW Aftersales Trainings.

Änderungen/Ergänzungen der technischen Daten sind den jeweils aktuellen Informationen des BMW Service zu entnehmen.

Stand der Informationen: Januar 2008

Kontakt: conceptinfo@bmw.de

© 2008 BMW AG

München, Germany

**Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung der
BMW AG, München**

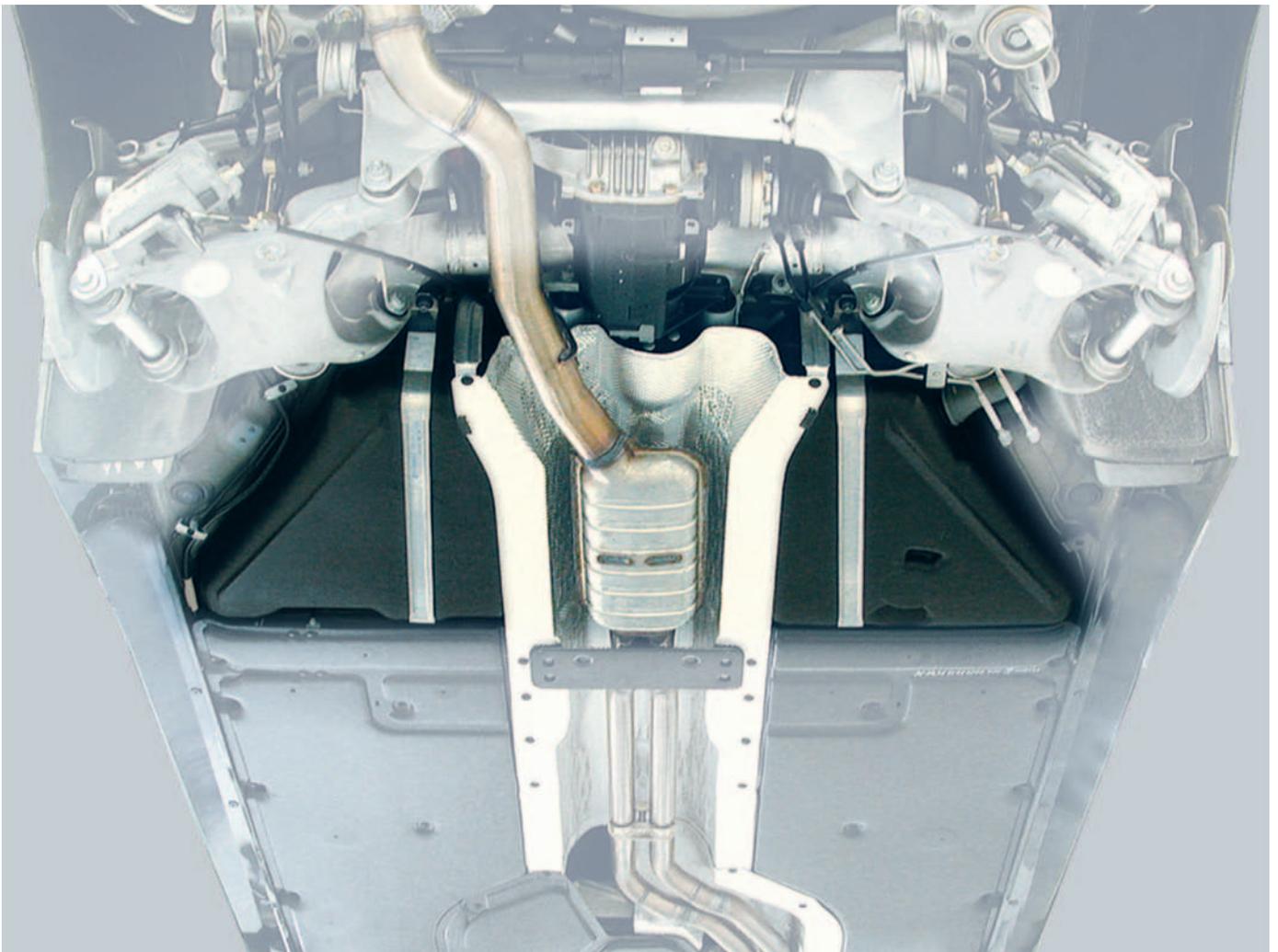
VS-12 Aftersales Training

Produktinformation. **Kraftstoffversorgung Diesel.**

Umweltschutz

Optimale Versorgung

Crash-Sicherheit



Hinweise zu dieser Produktinformation

Verwendete Symbole

In dieser Produktinformation werden zum besseren Verständnis und zur Hervorhebung wichtiger Informationen folgende Symbole verwendet:

 enthält Informationen zum besseren Verständnis der beschriebenen Systeme und ihrer Funktion.

◀ kennzeichnet das Ende eines Hinweises.

Aktualität und Länderausführungen

BMW Fahrzeuge werden höchsten Sicherheits- und Qualitätsansprüchen gerecht. Veränderungen in Bereichen wie Umweltschutz, Kundennutzen, Design oder Konstruktion führen zu einer Fortentwicklung von Systemen oder Komponenten. Daraus können sich Abweichungen zwischen dieser Produktinformation und den im Training zur Verfügung stehenden Fahrzeugen ergeben.

Diese Dokumentation beschreibt ausschließlich Linkslenkerfahrzeuge in der Europa-Ausführung. In Fahrzeugen mit Rechtslenkung sind einige Bedienelemente oder Komponenten anders angeordnet als auf den Grafiken in dieser Produktinformation gezeigt. Weitere Abweichungen können sich durch markt- oder länderspezifische Ausstattungsvarianten ergeben.

Zusätzliche Informationsquellen

Weitere Informationen zu den einzelnen Themen finden Sie:

- in der Betriebsanleitung
- im BMW Diagnosesystem
- in der Dokumentation Werkstattssysteme
- in der BMW Service Technik.

Inhalt.

Kraftstoffversorgung

Diesel.



Ziele

Unterlage und Nachschlagewerk für die Praxis

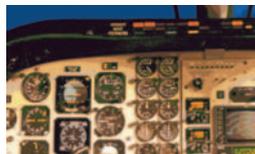
1
1



Einleitung

Allgemeine Anforderungen

3
3



Systemübersicht

Überblick

5
5



Funktionen

Kraftstoffbehälter

11
11



Systemkomponenten

Kraftstoffbehälter

Kraftstoffversorgung

Be- und Entlüftung

15
15
20
30



Servicehinweise

Einleitung, Funktion, Systemkomponenten

33
33



Zusammenfassung

Was ich mir merken sollte.

35
35



Testfragen

Fragenkatalog

Antworten zum Fragenkatalog

37
37
38

Ziele.

Kraftstoffversorgung Diesel.

Unterlage und Nachschlagewerk für die Praxis

Diese Unterlage soll Ihnen Informationen über den Aufbau und die Funktion der verschiedenen Kraftstoffversorgungsanlagen der BMW Diesel-Fahrzeuge vermitteln.

Die Unterlage ist als Nachschlagewerk konzipiert und ergänzt den vom BMW Aftersales Training vorgegebenen Inhalt des Seminars. Die Unterlage eignet sich auch zum Selbststudium.

Zur Vorbereitung für das technische Training gibt diese Unterlage einen Einblick in die Kraftstoffversorgungsanlagen der aktuellen BMW Diesel-Fahrzeuge. In Verbindung mit praktischen Übungen im Training soll diese Unterlage den Teilnehmer befähigen, Servicearbeiten an den Kraftstoffversorgungsanlagen der BMW Diesel-Fahrzeuge durchzuführen.

Technische und praktische Vorkenntnisse der aktuellen BMW Diesel-Fahrzeuge erleichtern das Verständnis der hier vorgestellten Systeme und ihrer Funktionen.



Bitte vergessen Sie nicht die Durcharbeitung der SIP (Schulungs- und Informationsprogramm) zu diesem Thema. Grundwissen bringt Sicherheit in Theorie und Praxis.

TE04-5832

Einleitung.

Kraftstoffversorgung Diesel.

Allgemeine Anforderungen

Das Kraftstoffsystem setzt sich aus der Kraftstoffversorgung und der Kraftstoffaufbereitung zusammen. Die Kraftstoffversorgung ist fahrzeugspezifisch und fördert den Kraftstoff vom Kraftstoffbehälter zum Motor. Die Kraftstoffaufbereitung gehört zum Motor und ist dafür verantwortlich, dass für die Verbrennung die richtige Menge Kraftstoff zur Verfügung steht.

Der Kraftstoffbehälter befindet sich bei den BMW Fahrzeugen aus Sicherheitsgründen unter den Rücksitzen und vor der Hinterachse.

Der Kraftstoffbehälter ist aus Stahl oder Kunststoff gefertigt. Kraftstoffbehälter aus Kunststoff korrodieren nicht und können besser der Form des Fahrzeugbodens angepasst werden.

Aufgrund immer strenger werdender gesetzlicher Vorschriften muss die Emission von Kohlenwasserstoffen immer weiter reduziert werden. So ist für die Zulassung und den Verkauf von Fahrzeugen die Emission von Kohlenwasserstoffen begrenzt. Diese Begrenzung gilt nicht nur für das

Kraftstoffsystem, sondern auch für das Gesamtfahrzeug. Deshalb ist bei der Entwicklung und Herstellung von Kraftstoffbehältern die Materialauswahl sehr wichtig.

Dieselmotoren können mit unterschiedlichen Kraftstoffen betrieben werden:

- Diesel
- Biodiesel
- SunDiesel = BtL-Kraftstoff (Biomass to Liquid)
- Naturdiesel = Pflanzenöl.

Sie müssen dazu für die jeweilige Kraftstoffsorte ausgelegt sein. In dieser Unterlage wird ausschließlich auf mit Diesel betriebene Dieselmotoren eingegangen.

⚠ BMW Dieselmotoren dürfen ausschließlich mit genormten Diesel betrieben werden. Ausnahmen sind ältere Modelle mit der Sonderausstattung Biodiesel (Rapsmethylester RME). Die Kraftstoffe SunDiesel und Naturdiesel sind nicht freigegeben. ◀



Das Kraftstoffsystem setzt sich aus der Kraftstoffversorgung und der Kraftstoffaufbereitung zusammen. Die Kraftstoffversorgung ist fahrzeugspezifisch und fördert den Kraftstoff vom Kraftstoffbehälter zum Motor. Die Kraftstoffaufbereitung gehört zum Motor.

Dieselmotorkraftstoff

⚠ Für die Verwendung im Fahrzeug ist darauf zu achten, dass nur freigegebener Kraftstoff (genormter Kraftstoff) verwendet wird. Das gesamte Kraftstoffsystem ist für die freigegebenen Kraftstoffe ausgelegt und kann bei Verwendung von nicht freigegebenen Kraftstoffen beschädigt werden. ◀

Kälteverhalten, Filtrierbarkeit

Da der Dieselmotorkraftstoff bei tiefen Temperaturen Paraffinkristalle ausscheidet, kann es zur Verstopfung des Kraftstofffilters

kommen. In ungünstigen Fällen kann es ab ca. 0 °C zum Beginn der Paraffinausscheidung kommen. Deshalb sind Dieselmotorkraftstoffe für den Winter speziell aufbereitet und mit Fließverbesserern versehen. So ist der "Winterdiesel" bis mindestens -22 °C kältefest. Die Beimischung von Ottomotorkraftstoff ist bei heutigen Motoren nicht mehr zulässig, da hierdurch Motorschäden entstehen können. So hat der Ottomotorkraftstoff sehr niedrige Cetanzahlen, wodurch die Zündwilligkeit stark herabgesetzt wird.

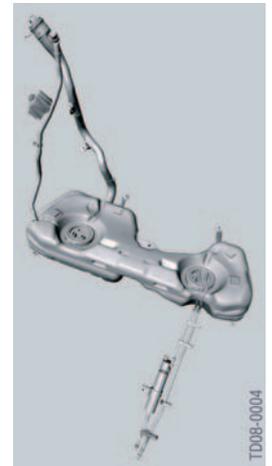
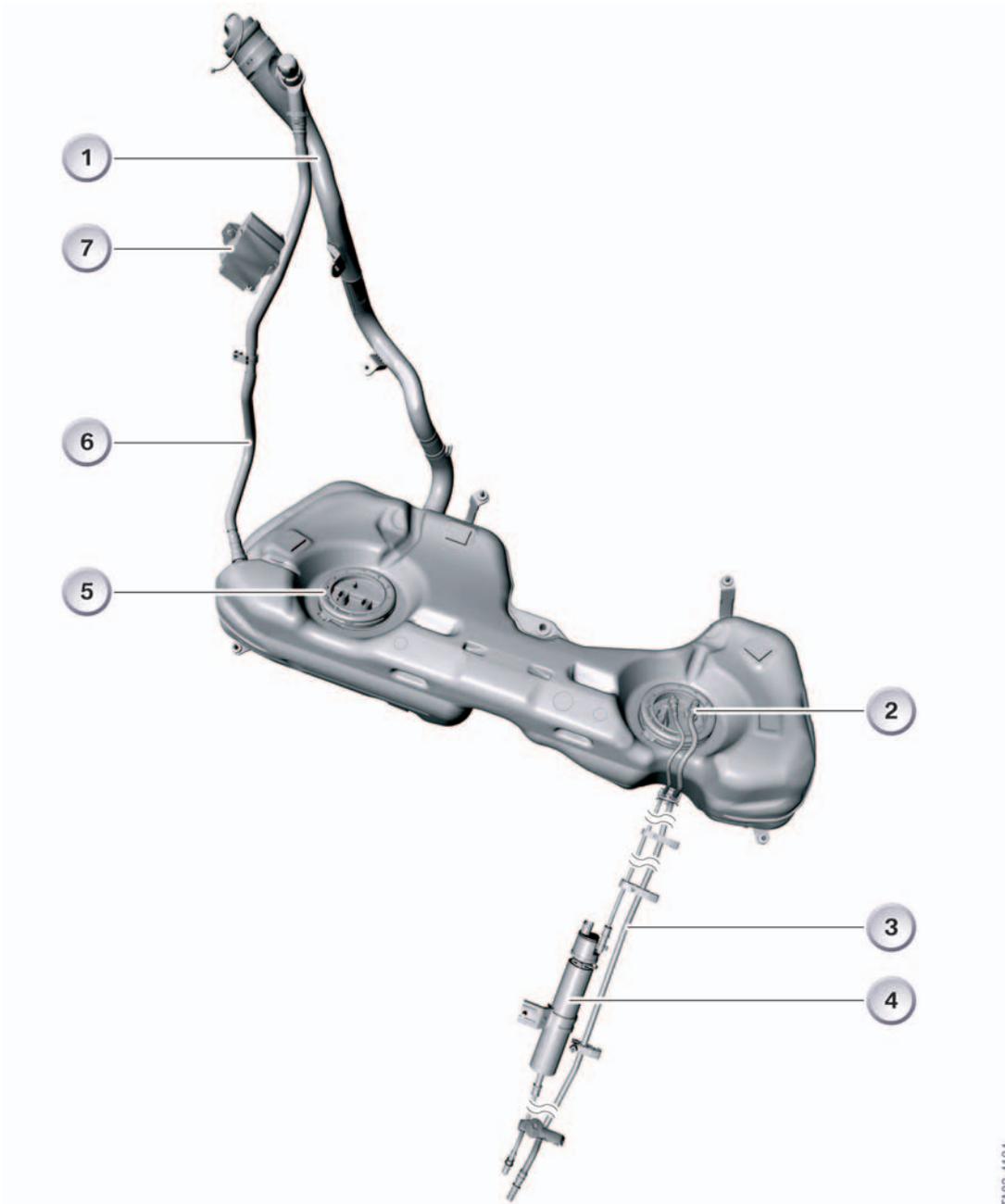
Biogene Kraftstoffe

Der an den Tankstellen in Deutschland eingeführte Dieseldieselkraftstoff B7 (Dieseldieselkraftstoff mit 7 % Rapsmethylesteranteil) kann in allen jemals gebauten BMW Dieseldiesel-Modellen mit und ohne serienmäßigen oder nachgerüsteten Dieseldieselpartikelfilter eingesetzt werden.

Kraftstoff mit einem noch höheren Bio-Anteil, wie zum Beispiel reiner Biodieseldiesel würden die Anwendbarkeit in der Praxis auf wenige Fahrzeuge beschränken. Auch würden höhere Bio-Anteile in diesen Alternativkraftstoffen der ersten Generation die heutige globale Konkurrenzsituation zwischen Nahrungs- und Kraftstoffproduktion weiter anspannen, was unverantwortlich wäre. Erst Biokraftstoffe der zweiten Generation bieten hier weitere Chancen, sind aber heute noch nicht hinreichend verfügbar. Eine Verwendung von reinem Biodieseldiesel in BMW Dieseldieselmotoren ist deshalb nicht vorgehalten und auch nicht verträglich.

Systemübersicht. Kraftstoffversorgung Diesel.

Überblick



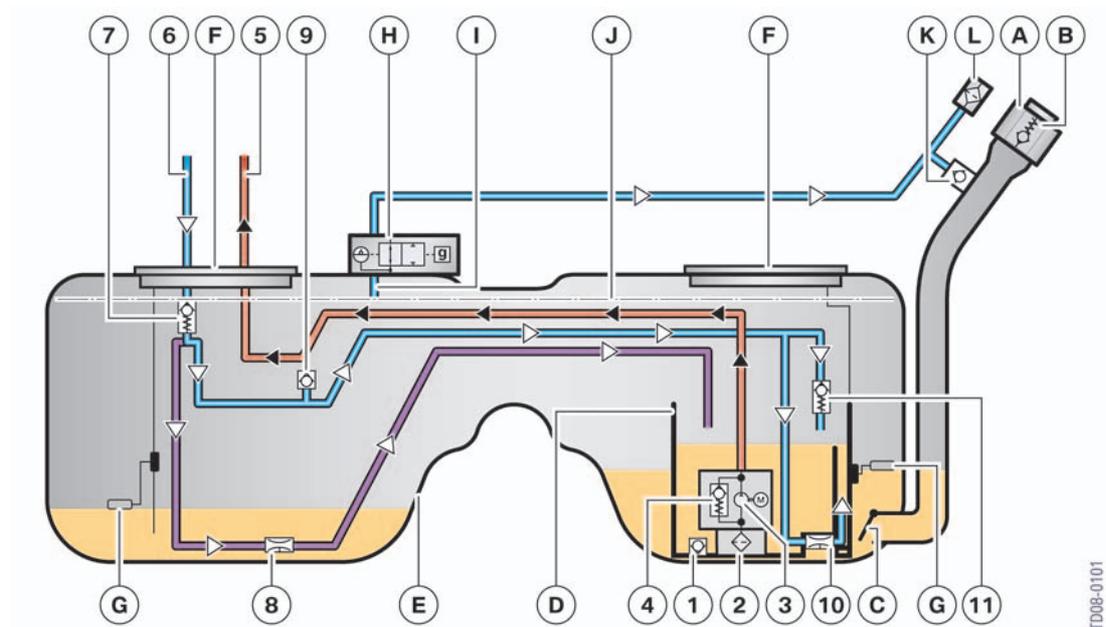
Die Kraftstoffversorgung ist an den jeweiligen Fahrzeugtyp angepasst und kann sich abhängig von der Baureihe stark unterscheiden.

1 - Kraftstoffversorgung E87 Diesel

Index	Erklärung	Index	Erklärung
1	Kraftstoffeinfüllrohr	5	Rechte Serviceöffnung
2	Linke Serviceöffnung	6	Befüllentlüftung
3	Kraftstoff-Rücklaufleitung	7	Elektrische Kraftstoffpumpensteuerung
4	Kraftstofffilter mit Heizung		

Aufbau

Am Beispiel E70 mit Dieselmotor



2 - Kraftstoffbehälter E70 mit Dieselmotor

TD08-0101

Index	Erklärung	Index	Erklärung
A	Tankdeckel	1	Erstbefüllventil
B	Überdruckventil	2	Ansaugsieb
C	Rückschlagklappe	3	Kraftstoffpumpe
D	Schwalltopf	4	Druckbegrenzungsventil
E	Kraftstoffbehälter	5	Vorlaufleitung
F	Service­deckel	6	Rücklaufleitung
G	Hebelgeber	7	Auslaufschutzventil
H	Befüllentlüftungsventil	8	Saugstrahlpumpe
I	Anschluss	9	Belüftungsventil
J	Maximaler Füllstand	10	Saugstrahlpumpe
K	Rückschlagventil	11	Druckbegrenzungsventil
L	Sieb		

Die Kraftstoffversorgung übernimmt zusätzlich zur Förderung auch die Filterung des Kraftstoffs. Im Kraftstoffbehälter befindet sich ein zusätzliches System zur Entlüftung.

Der Kraftstoffbehälter (Tank) ist aufgrund des Einbauraums im Fahrzeug in zwei Kammern aufgeteilt. Die Kraftstoffversorgungsanlage besitzt zwei so genannte Fördereinheiten, die jeweils in der rechten und linken Kraftstoffbehälterhälfte untergebracht sind.

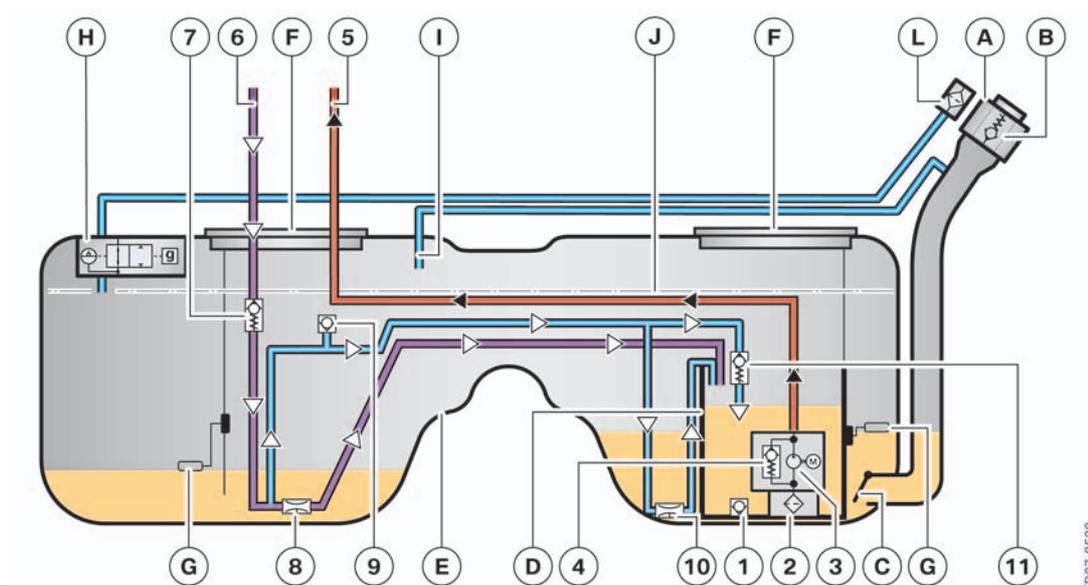
Die Kraftstoffpumpe (3) mit Ansaugsieb (2) sind Teil der rechten Fördereinheit. Der

Schwalltopf inkl. einer Saugstrahlpumpe (10) mit Druckbegrenzungsventil (11) und Erstbefüllventil (1) sowie ein Hebelgeber (G) ergänzen diese Fördereinheit.

Zur linken Fördereinheit gehören Saugstrahlpumpe (8), Hebelgeber (G), Auslaufschutzventil (7) und Belüftungsventil (9).

Vom Befüllentlüftungsventil (H) führt eine Leitung zum Sieb (L). An diese Leitung ist über das Rückschlagventil (K) das Kraftstoffeinfüllrohr angeschlossen.

E60, E61, E63, E64 mit Dieselmotor

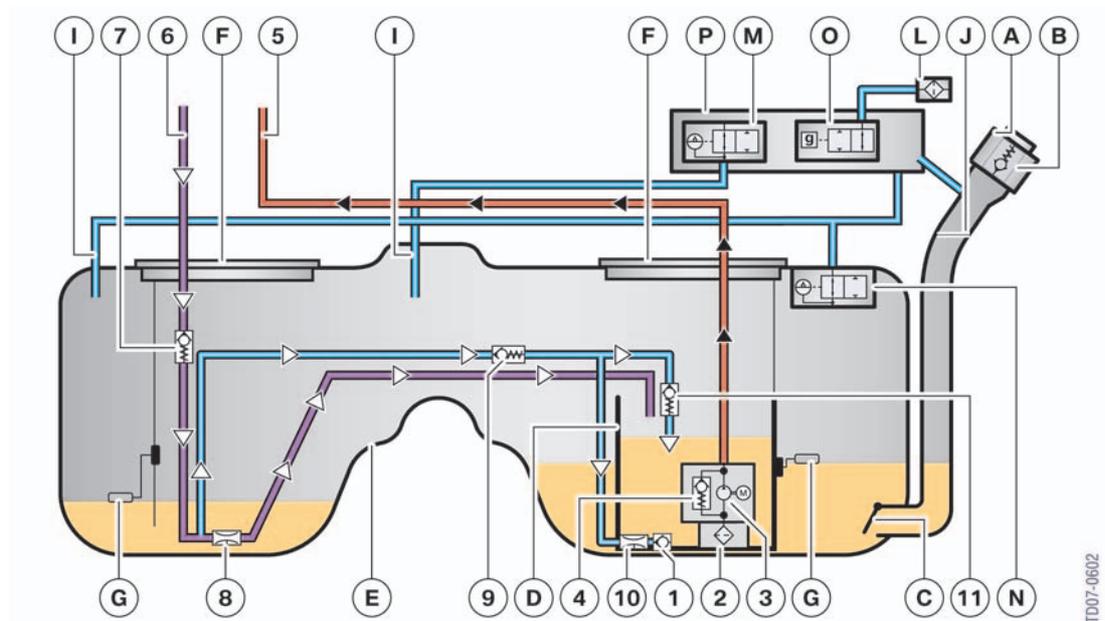


3 - Kraftstoffbehälter E60, E61, E63, E64 mit Dieselmotor

TD07-0529

Index	Erklärung	Index	Erklärung
A	Tankdeckel	1	Erstbefüllventil
B	Überdruckventil	2	Ansaugsieb
C	Rückschlagklappe	3	Kraftstoffpumpe
D	Schwalltopf	4	Druckbegrenzungsventil
E	Kraftstoffbehälter	5	Vorlaufleitung
F	Servicedeckel	6	Rücklaufleitung
G	Hebelgeber	7	Auslaufschutzventil
H	Befüllentlüftungsventil	8	Saugstrahlpumpe
I	Anschluss	9	Belüftungsventil
J	Maximaler Füllstand	10	Saugstrahlpumpe
L	Sieb	11	Druckbegrenzungsventil

E65, E66 mit Dieselmotor

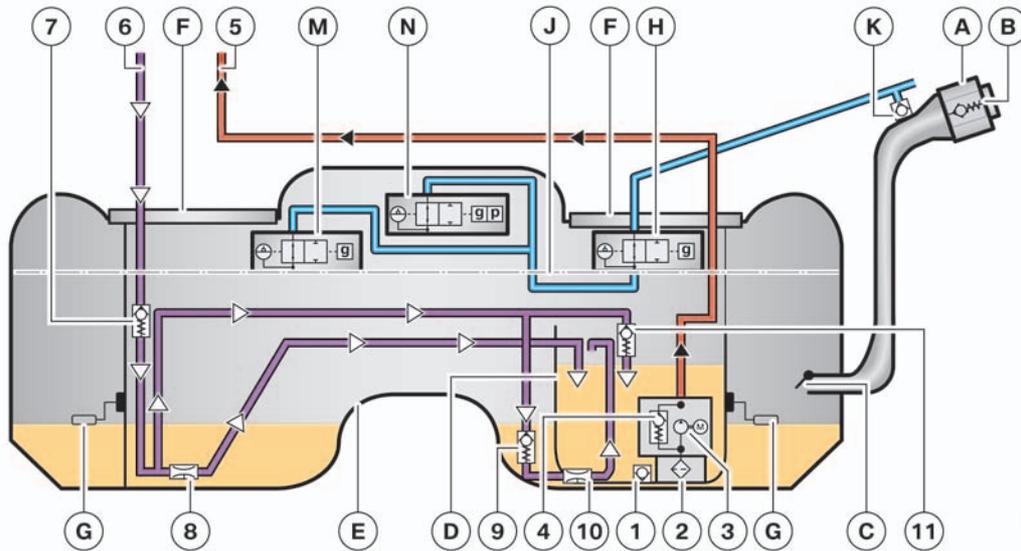


4 - Kraftstoffbehälter E65, E66 mit Dieselmotor

Index	Erklärung	Index	Erklärung
A	Tankdeckel	1	Erstbefüllventil
B	Überdruckventil	2	Ansaugsieb
C	Rückschlagklappe	3	Kraftstoffpumpe
D	Schwalltopf	4	Druckbegrenzungsventil
E	Kraftstoffbehälter	5	Vorlaufleitung
F	Service­deckel	6	Rücklaufleitung
G	Hebelgeber	7	Auslaufschutzventil
I	Anschluss	8	Saugstrahlpumpe
J	Maximaler Füllstand	9	Rückschlagventil
L	Sieb	10	Saugstrahlpumpe
M	Befüllentlüftungsventil	11	Druckbegrenzungsventil
O	Überschlagventil		
P	Ausgleichsbehälter		

Über das Rückschlagventil (9) wird sichergestellt, dass der Kraftstoff von der rechten Kraftstoffbehälterhälfte in die linke Kraftstoffbehälterhälfte zurückfließen kann. Die Kraftstoffleitungen bleiben gefüllt.

E83 mit Dieselmotor

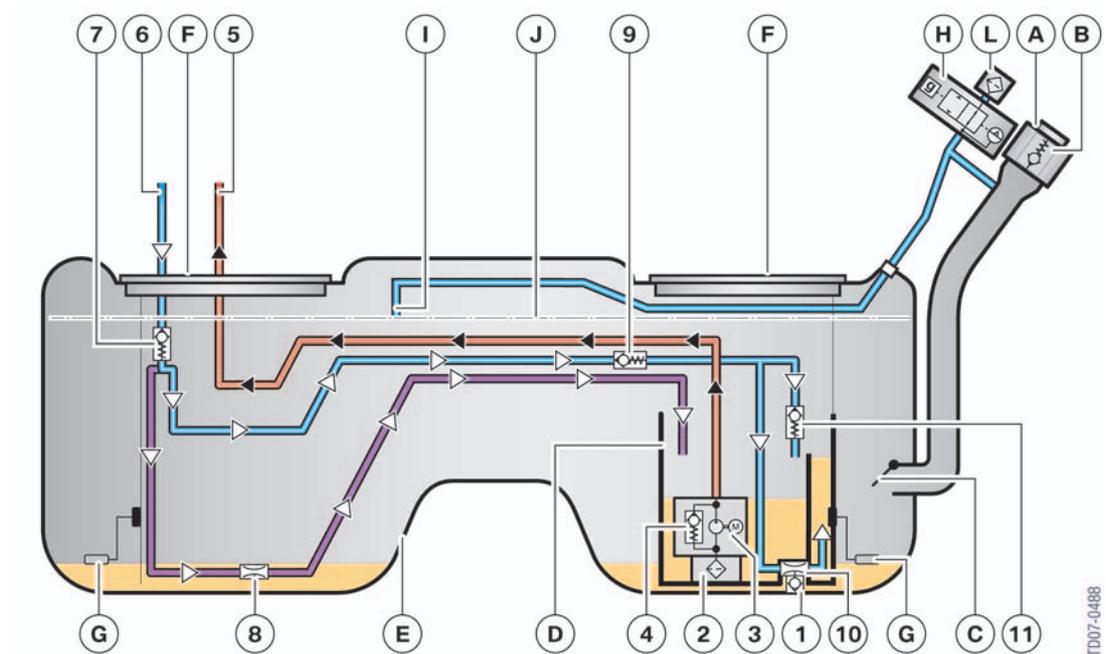


TD07-4633

5 - Kraftstoffbehälter E83 mit Dieselmotor

Index	Erklärung	Index	Erklärung
A	Tankdeckel	1	Erstbefüllventil
B	Überdruckventil	2	Ansaugsieb
C	Rückschlagklappe	3	Kraftstoffpumpe
D	Schwalltopf	4	Druckbegrenzungsventil
E	Kraftstoffbehälter	5	Vorlaufleitung
F	Servicedeckel	6	Rücklaufleitung
G	Hebelgeber	7	Auslaufschutzventil
H	Befüllentlüftungsventil	8	Saugstrahlpumpe
J	Maximaler Füllstand	9	Rückschlagventil
K	Rückschlagventil	10	Saugstrahlpumpe
M	Befüllentlüftungsventil	11	Druckbegrenzungsventil
N	Betriebsentlüftungsventil		

E8x und E9x mit Dieselmotor



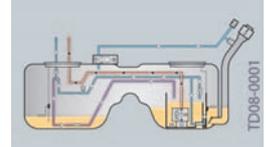
6 - Kraftstoffbehälter E9x und E8x mit Dieselmotor

Index	Erklärung	Index	Erklärung
A	Tankdeckel	1	Erstbefüllventil
B	Überdruckventil	2	Ansaugsieb
C	Rückschlagklappe	3	Kraftstoffpumpe
D	Schwalltopf	4	Druckbegrenzungsventil
E	Kraftstoffbehälter	5	Vorlaufleitung
F	Servicedeckel	6	Rücklaufleitung
G	Hebelgeber	7	Auslaufschutzventil
H	Befüllentlüftungsventil	8	Saugstrahlpumpe
I	Anschluss	9	Rückschlagventil
J	Maximaler Füllstand	10	Saugstrahlpumpe
L	Sieb	11	Druckbegrenzungsventil

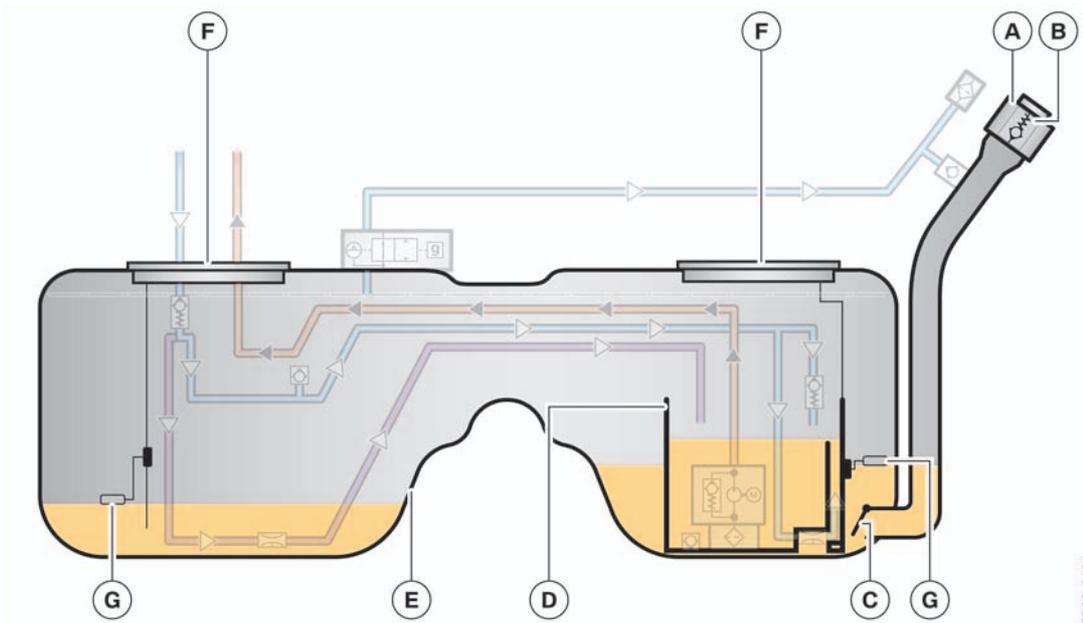
Funktionen. Kraftstoffversorgung Diesel.

Kraftstoffbehälter

Aufbau



Die Funktionen der Kraftstoffversorgung können in die Bereiche Kraftstoffaufbewahrung, Kraftstoffversorgung und in die Belüftung und Entlüftung des Kraftstoffbehälters aufgeteilt werden.



TD08-0104

1 - Kraftstoffbehälter für E70 mit Dieselmotor

Index	Erklärung	Index	Erklärung
A	Tankdeckel	E	Kraftstoffbehälter
B	Überdruckventil	F	Servicedeckel
C	Rückschlagklappe	G	Hebelgeber
D	Schwalltopf		

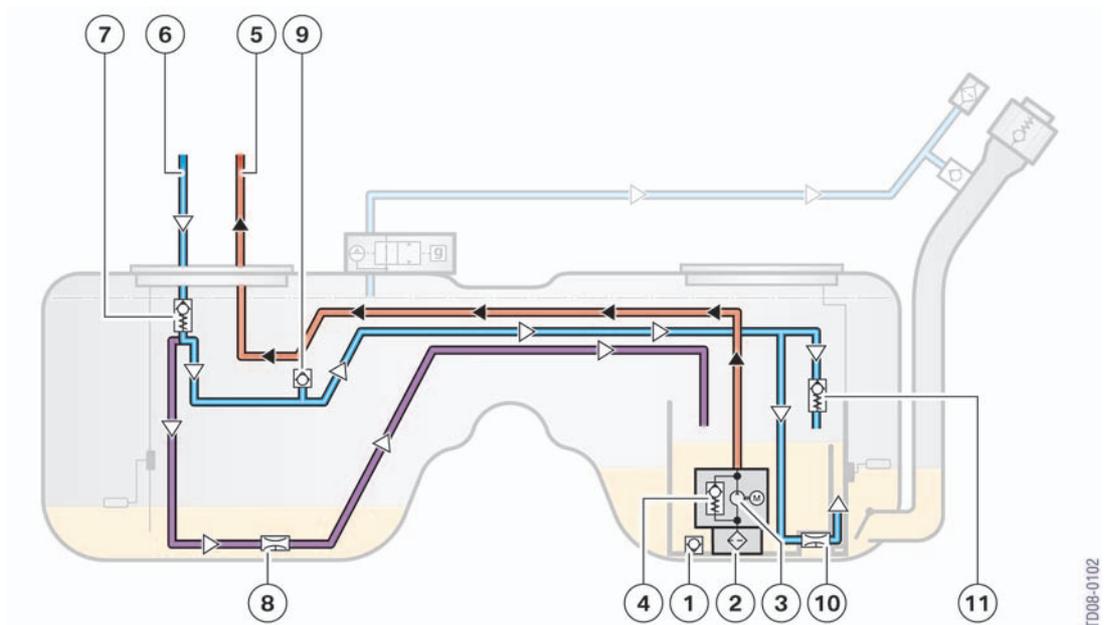
Im Tankdeckel (A) ist ein Überdruckventil (B) integriert, um den Kraftstoffbehälter (E) vor Überdruck zu schützen. Am Ende des Kraftstoff-Einfüllstutzens sitzt eine Rückschlagklappe (C). Die Rückschlagklappe verhindert ein Zurückschwappen des Kraftstoffs in den Kraftstoff-Einfüllstutzen.

Über die beiden Servicedeckel (F) sind die Bauteile im Kraftstoffbehälter erreichbar.

Über die beiden Hebelgeber (G) wird der Kraftstofffüllstand erkannt.

Der Schwalltopf (D) stellt sicher, dass der Kraftstoffpumpe immer genügend Kraftstoff zur Förderung zur Verfügung steht.

Kraftstoffversorgung



2 - Kraftstoffversorgung für E70 mit Dieselmotor

Index	Erklärung	Index	Erklärung
1	Erstbefüllventil	7	Auslaufschutzventil
2	Ansaugsieb	8	Saugstrahlpumpe
3	Kraftstoffpumpe	9	Belüftungsventil
4	Druckbegrenzungsventil	10	Saugstrahlpumpe
5	Vorlaufleitung	11	Druckbegrenzungsventil
6	Rücklaufleitung		

Das Erstbefüllventil (1) ermöglicht bei völlig leerem Schwalltopf, dass beim Betanken Kraftstoff in den Schwalltopf gelangt.

Der Kraftstoff gelangt über das Ansaugsieb (2) in die Kraftstoffpumpe (3) und über die Vorlaufleitung (5) zum Kraftstofffilter. Die Kraftstoffpumpe sitzt im Schwalltopf. In die Kraftstoffpumpe integriert ist ein Druckbegrenzungsventil (4), um zu hohe Drücke in der Vorlaufleitung zu verhindern. Beim Abstellen des Motors wird die Vorlaufleitung drucklos, kann aber nicht leer laufen, da bei dichtem System keine Luft hineingelangt. Zusätzlich wird nach dem Abstellen der Kraftstoffpumpe der Kraftstoff-Druck-Temperatursensor auf Plausibilität überprüft.

Über die Rücklaufleitung (7) fließt der zur Schmierung und Funktion der Hockdruckerzeugung nötige Kraftstoff zurück in den Kraftstoffbehälter. Der von der Rücklaufleitung kommende Kraftstoff wird nach dem Auslaufschutzventil (7) in zwei Leitungen aufgeteilt. Das Rückschlagventil verhindert ein Auslaufen des Tanks bei beschädigten Leitungen am Motor oder Unterboden. Auch wird ein "Leerlaufen" der Rücklaufleitung bei stehendem Motor verhindert.

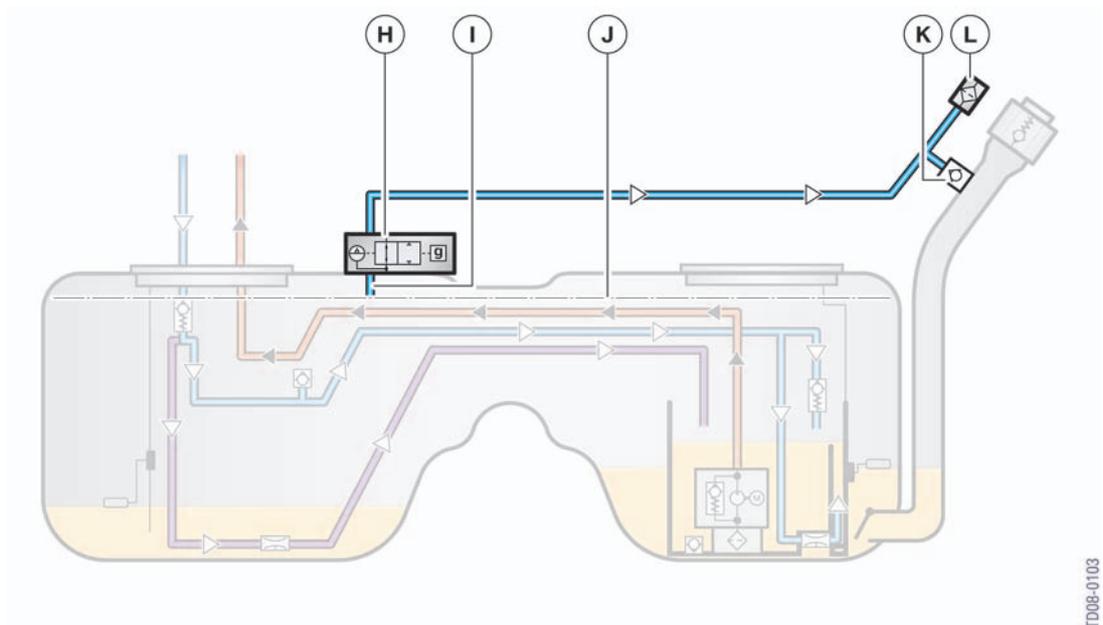
Eine der Leitungen führt den Kraftstoff über eine Saugstahlpumpe (10) in den Schwalltopf. Die Saugstahlpumpe fördert den Kraftstoff vom Kraftstoffbehälter in den Schwalltopf. Steigt der Kraftstoffdruck im Rücklauf zu stark an, öffnet das Druckbegrenzungsventil (11) und lässt den Kraftstoff direkt in den Schwalltopf ab.

Beim E70, E60, E61, E63 und E64 kommt ein Belüftungsventil zum Einsatz. Das Belüftungsventil (9) stellt sicher, dass bei stehendem Motor Luft in die Leitung gelangt und somit der Kraftstoff nicht von der rechten Kraftstoffbehälterhälfte, in die linke zurückfließen kann.

Beim E65, E8x, E9x und E83 kommt statt des Belüftungsventils (9) ein Rückschlagventil zum Einsatz. Das Rückschlagventil stellt sicher, dass bei stehendem Motor der Kraftstoff nicht von der rechten in die linke Kraftstoffbehälterhälfte zurückfließen kann. Das Rücklaufsystem bleibt mit Kraftstoff komplett gefüllt.

Eine weitere Leitung zweigt nach dem Rückschlagventil (7) in die linke Kraftstoffbehälterhälfte ab und fördert über die Saugstahlpumpe (8) den Kraftstoff in den Schwalltopf.

Be- und Entlüftung



3 - Tankentlüftungssystem für E70 mit Dieselmotor

TD08-0103

Index	Erklärung	Index	Erklärung
H	Befüllentlüftungsventil	K	Rückschlagventil
I	Anschluss	L	Sieb
J	Maximaler Füllstand		

Die Kraftstoffbelüftung und -entlüftung wird über das Befüllentlüftungsventil (H) sichergestellt.

Das Befüllentlüftungsventil sitzt im Kraftstoffbehälter und legt mit dem Anschluss (I) den maximalen Füllstand (J) fest. Im Befüllentlüftungsventil sitzt ein Schwimmkörper, der beim Betanken auf dem Kraftstoff aufschwimmt und die Betankungsentlüftung verschließt. Der Kraftstoff steigt darauf im Kraftstoffeinfüllrohr an und die Zapfpistole schaltet ab.

Im Befüllentlüftungsventil ist auch ein Roll-over-Ventil integriert, das ab einem gewissen Schiefstandswinkel die Be- und Entlüftungsleitung verschließt und im Falle

eines Überschlags das Auslaufen von Kraftstoff verhindert.

Das Rückschlagventil (K) verhindert beim Betanken einen Kraftstoffaustritt über die Entlüftung. Im Betrieb kann Luft in das Kraftstoffeinfüllrohr strömen und der Kraftstoff vom Kraftstoffeinfüllrohr in den Tank fließen.

Das Sieb (L) verhindert, dass Schmutz oder Insekten in die Entlüftung gelangen und die Leitung verstopfen.

⚠ Würde die Entlüftungsleitung verstopfen, entstünde durch den Kraftstoffverbrauch im Betrieb ein Unterdruck und der Kraftstoffbehälter würde zusammengedrückt und beschädigt. ◀

Systemkomponenten. Kraftstoffversorgung Diesel.

Kraftstoffbehälter

Aufbau

Für aktuelle Fahrzeuge werden überwiegend Kraftstoffbehälter aus Kunststoff verwendet.

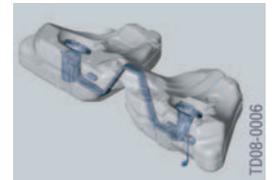
Kunststoffbehälter aus Kunststoff bieten den Vorteil, dass sie leichter sind, einfacher in der gewünschten Form gefertigt werden können und eine hohe Sicherheit bei einem Unfall aufweisen.

Der Kraftstoffbehälter ist platzsparend in die Karosserie eingepasst. Aus Sicherheitsgründen befindet er sich vor der Hinterachse. Damit ist die Gefahr eines Aufreißens bei einem Unfall relativ gering.

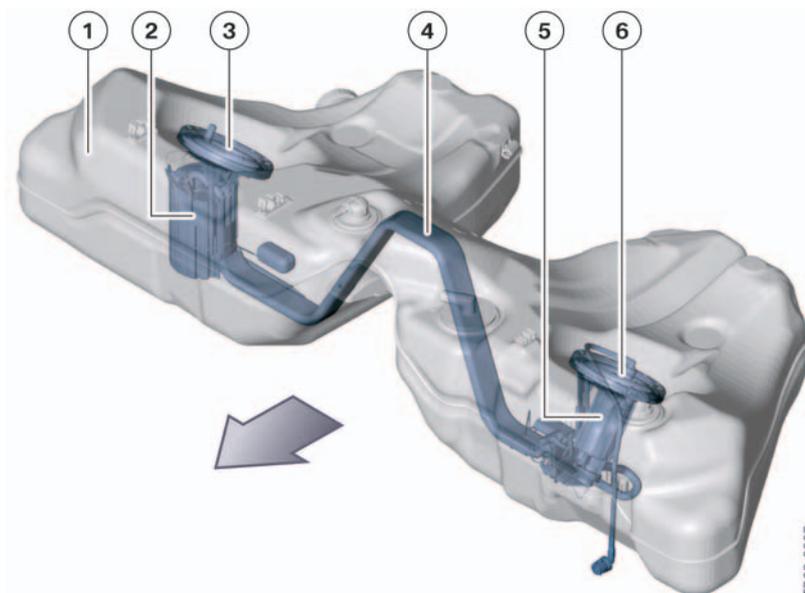
Der Kraftstoffbehälter beinhaltet den größten Teil der Kraftstoffversorgung.

Neben der Bevorratung des Kraftstoffs übernimmt der Kraftstoffbehälter noch weitere Aufgaben:

- Aufnahme der elektrischen Kraftstoffpumpe und diverser Saugstrahlpumpen und Ventile
- Entlüftung während des Betankens
- Be- und Entlüftung während des Betriebs.



Der Kraftstoffbehälter besteht meistens aus einem mehrschichtigen Kunststoff.



TD08-0007

1 - Kraftstoffbehälter E60

Index	Erklärung	Index	Erklärung
1	Kraftstoffbehälter	4	Schlauchpaket
2	Fördereinheit rechte Tankhälfte	5	Fördereinheit linke Tankhälfte
3	Servicedeckel rechts	6	Servicedeckel links

Material

Der verwendete Kunststoff für den Kraftstoffbehälter ist für Kohlenwasserstoffe auf Molekülebene durchlässig. Die Kraftstoffanreicherung des Kunststoffs ist auch ein Problem für das Recycling, da sich die Wände des Kraftstoffbehälters mit den Kohlenwasserstoffen "voll saugen".

Um dies zu verhindern, gibt es verschiedene Möglichkeiten:

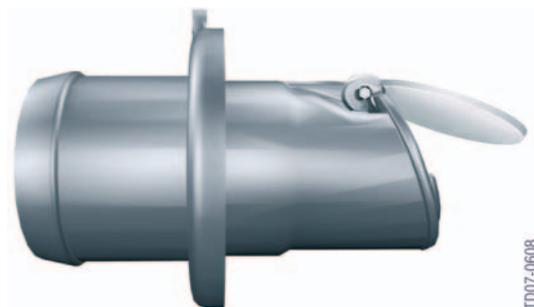
- Fluorieren der Kraftstoffbehälterinnenseite während des Aufblasvorgangs:
Dazu wird der vollständig aufgeblasene Kraftstoffbehälter mit Fluor gespült und anschließend mit Stickstoff vom Fluor gereinigt. Das Fluor bildet eine Schutzschicht auf der Innenseite des Kraftstoffbehälters und reduziert die Aufnahme von Kohlenwasserstoffen. Diese Technik kommt bei neuen Fahrzeugen nicht mehr zum Einsatz.
- Verwendung von Mehrschichtkraftstoffbehältern:
Die Wand eines solchen Kraftstoffbehälters besteht von außen nach innen aus mehreren unterschiedlichen Kunststoffschichten, die mit Haftvermittlern zusammengehalten werden. Die äußere Schicht ist aus schwarzem Polyethylen (PE).

Prüfung des Kraftstoffbehälters

Kunststoffkraftstoffbehälter sind unterschiedlichsten Belastungen ausgesetzt. Um diese bei einer Neuentwicklung zu simulieren, gibt es Prüfungen.

- Falltest:
Der Kraftstoffbehälter wird mit Glycerin befüllt und auf -40 °C abgekühlt. Anschließend wird der Kraftstoffbehälter aus einer bestimmten Höhe fallen gelassen. Bei diesem Falltest dürfen keine sichtbaren Risse oder Brüche an der Sichtseite des Rohlings auftreten.
- Brandtest:
Der komplett montierte Kraftstoffbehälter wird in ein Fahrzeug eingebaut und dann für zwei Minuten einem offenen Feuer über einem Rost ausgesetzt. Bei diesem Brandtest dürfen am Kraftstoffbehälter und Kraftstoffeinfüllrohr keine Lecks entstehen.

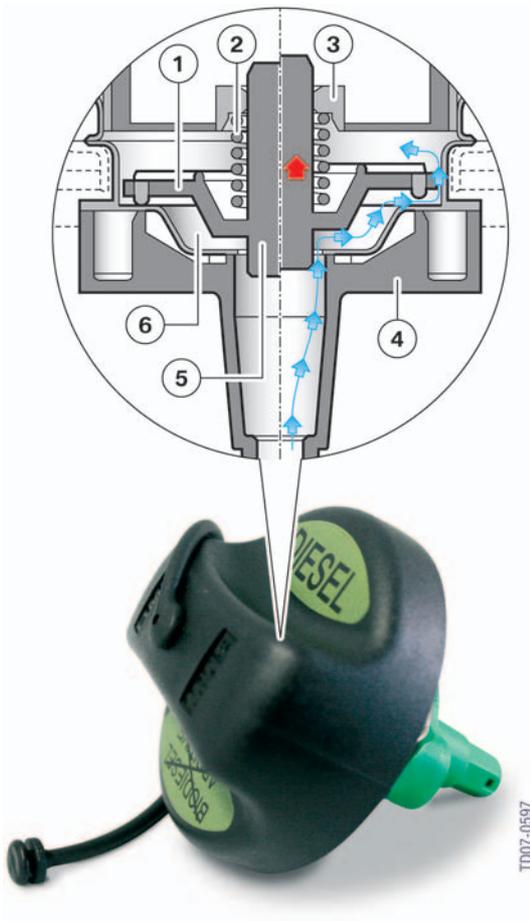
Rückschlagklappe



2 - Rückschlagklappe

Die Rückschlagklappe sitzt zwischen Kraftstoffeinfüllrohr und Kraftstoffbehälter. Die Rückschlagklappe verhindert das Zurückschwappen des Kraftstoffs in das Kraftstoffeinfüllrohr.

Überdruckventil



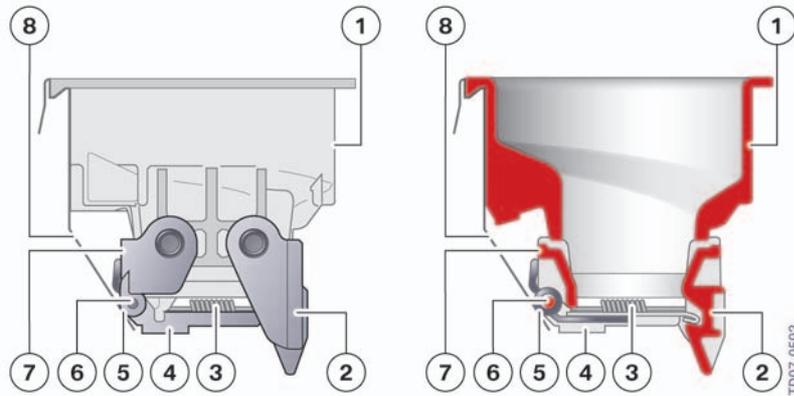
3 - Überdruckventil

Index	Erklärung
1	Ventilteller
2	Überdruckfeder
3	Gegenhalter
4	Gehäuseunterteil
5	Überdruckventil
6	Dichtgehäuse

Das Überdruckventil stellt sicher, dass bei einem Problem mit der Kraftstoffbehälterentlüftung ein sich eventuell bildender Überdruck entweichen kann und der Kraftstoffbehälter nicht beschädigt wird.

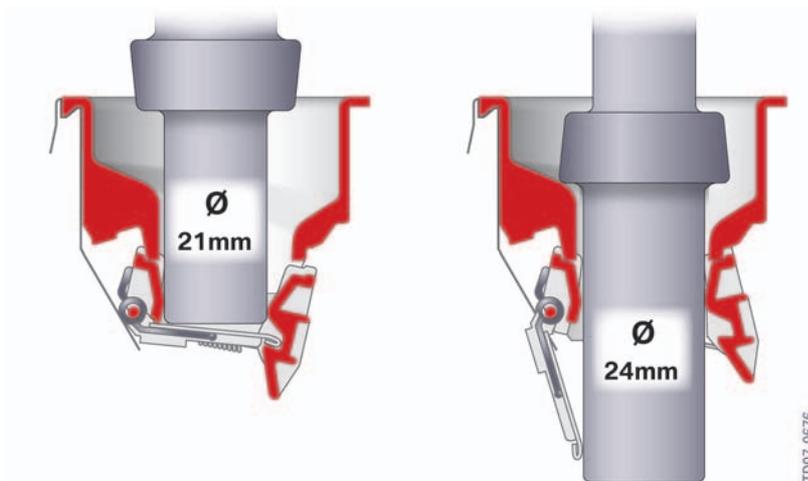
Entsteht im Kraftstoffbehälter ein Überdruck, so wird durch diesen der Ventilteller (1) und mit diesem das gesamte Überdruckventil (5) vom Dichtgehäuse (6) gehoben. Der Überdruck kann nun in die Atmosphäre entweichen. Mit der Überdruckfeder (2) wird der Öffnungsdruck bestimmt. Die Überdruckfeder drückt mit einem definierten Druck das Überdruckventil auf das Dichtgehäuse und stützt sich am Gegenhalter (3) ab.

Fehlbetankungsschutz



4 - Fehlbetankungsschutz

Index	Erklärung	Index	Erklärung
1	Gehäuse	5	Drehfeder
2	Verriegelungshebel	6	Niet
3	Zugfeder	7	Scharnierhebel
4	Klappe	8	Erdungsfahre



5 - Fehlbetankungsschutz

Index	Erklärung	Index	Erklärung
Ø 21 mm	Zapfpistole Ottokraftstoff	Ø 24 mm	Zapfpistole Diesekraftstoff

Über den Fehlbetankungsschutz wird sichergestellt, dass kein Ottokraftstoff in den Kraftstoffbehälter gefüllt werden kann. Wie die vorhergehende Grafik zeigt, lässt sich nur eine Zapfpistole mit einem Durchmesser von ca. 24 mm einführen. Ist der Durchmesser ca. 21 mm, so öffnet die Klappe (4) nicht, da der Scharnierhebel (7) und der Verriegelungshebel (2) nicht auseinander gedrückt werden.

Wird eine Dieselpapfpistole eingeschoben, so drückt diese gleichzeitig auf den

Verriegelungshebel (2) und auf den Scharnierhebel (7). Der Verriegelungshebel wird gegen die Zugfeder (3) nach außen gedrückt und gibt die Klappe (4) frei. Dies ist jedoch nur möglich, wenn der Scharnierhebel sich nicht frei bewegen kann und ebenfalls von der Zapfpistole fixiert wird.

 Zum Öffnen des Fehlbetankungsschutzes in der Werkstatt ist ein Spezialwerkzeug erforderlich. ◀

Modell	Einsatz 03/2007	Einsatz 10/2007
E60, E61	X	-
E63, E64	-	X
E65	-	X
E90, E91, E92, E93	X	-
E81, E82, E87 E88	X	-
E83	X	-
E70, E71	-	X

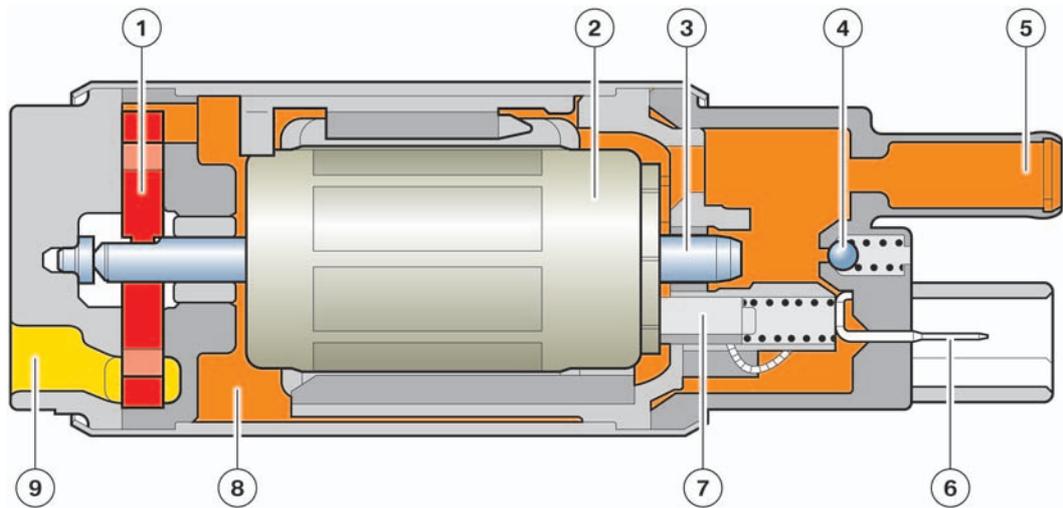
Kraftstoffversorgung

Kraftstoffpumpe

Bei modernen Fahrzeugen werden ausschließlich elektrische Kraftstoffpumpen verwendet. Die elektrische Kraftstoffpumpe ist so ausgelegt, dass genügend Kraftstoff für die Schmierung und Kühlung der Injektoren und der Hochdruckpumpe und den maximalen Kraftstoffverbrauch des Motors geliefert wird. Sie muss den Kraftstoff zu einem definierten Druck liefern. Das bedeutet, dass die Kraftstoffpumpe bei Leerlauf und bei Teillast

ein Mehrfaches der benötigten Kraftstoffmenge fördert. Die Kraftstoffpumpe liefert das ca. drei- bis vierfache des maximal möglichen Kraftstoffverbrauchs.

Die elektrische Kraftstoffpumpe sitzt im Kraftstoffbehälter. Sie ist dort gut vor Korrosion geschützt und das Pumpgeräusch wird ausreichend gedämpft.



6 - Elektrische Kraftstoffpumpe

TD08-0009

Index	Erklärung	Index	Erklärung
1	Pumpenrad	6	Elektrischer Anschluss
2	Antriebswelle	7	Schleifkontakte
3	Elektromotor	8	Druckraum
4	Druckbegrenzungsventil	9	Ansaugbereich
5	Druckanschluss		

Die Kraftstoffpumpe kann bei BMW Motoren entweder eine Zahnradpumpe, eine Rollenzellenpumpe oder eine Schraubenspindelpumpe sein. Die Funktion der einzelnen Pumpen wird nachfolgend beschrieben. Die Pumpe selbst wird von der Antriebswelle (2) des Elektromotors (3) angetrieben. Die Ansteuerung des Elektromotors wird über den elektrischen Anschluss (6) und Schleifkontakte (7) realisiert.

Über den Ansaugbereich (9) mit vorgeschaltetem Ansaugsieb gelangt der Kraftstoff in das Pumpenrad (1). Der Kraftstoff wird über den Druckraum (8) am Elektromotor vorbei zum Druckanschluss (5) und weiter zum Kraftstofffilter und Motor gefördert.

Steigt der Kraftstoffdruck über ein zulässiges Maß an, öffnet das Druckbegrenzungsventil (4) und lässt den Kraftstoff in den Kraftstoffbehälter ab.

Regelung

Es kommen drei verschiedene Arten für die Kraftstoffpumpenregelung zum Einsatz:

- Ungeregelt:
Die Kraftstoffpumpe läuft mit Zündung EIN an. Wird der Motor nicht gestartet, wird die Kraftstoffpumpe nach einer definierten Zeit wieder abgeschaltet. Läuft der Motor, so läuft die Kraftstoffpumpe mit maximaler Förderleistung und Drehzahl. Mit "Motor AUS" wird die Kraftstoffpumpe abgeschaltet.

- Drehzahlregelt:
Die Kraftstoffpumpe läuft mit Zündung EIN an. Wird der Motor nicht gestartet, wird die Kraftstoffpumpe nach einer definierten Zeit wieder abgeschaltet. Die Kraftstoffpumpe wird abhängig von einem Anforderungssignal der DDE über ein zwischengeschaltetes Steuergerät (Kraftstoffpumpensteuerung) angesteuert. In der Kraftstoffpumpensteuerung wird die Pumpendrehzahl überwacht und geregelt. Wird der Motor abgeschaltet, wird auch die Kraftstoffpumpe abgeschaltet.
- Druckregelt:
Die Kraftstoffpumpe läuft mit Zündung EIN an. Wird der Motor nicht gestartet, wird die Kraftstoffpumpe druckabhängig abgeschaltet. Die Kraftstoffpumpe wird über ein Lastsignal der DDE und die zwischengeschaltete Kraftstoffpumpensteuerung bei laufendem Motor bedarfsgerecht geregelt, um einen gleichmäßigen Kraftstoffdruck am Zulauf in die Hochdruckpumpe sicherzustellen.

Mit der Drehzahlregelung und mit der Druckregelung wird eine Kraftstoffeinsparung realisiert, die bei der Druckregelung nochmals verbessert werden konnte. Als weitere Nebeneffekte erhöht sich die Lebensdauer der Kraftstoffpumpe, das Bordnetz wird entlastet und das Kraftstoffpumpengeräusch wird reduziert.

Zahnradpumpe

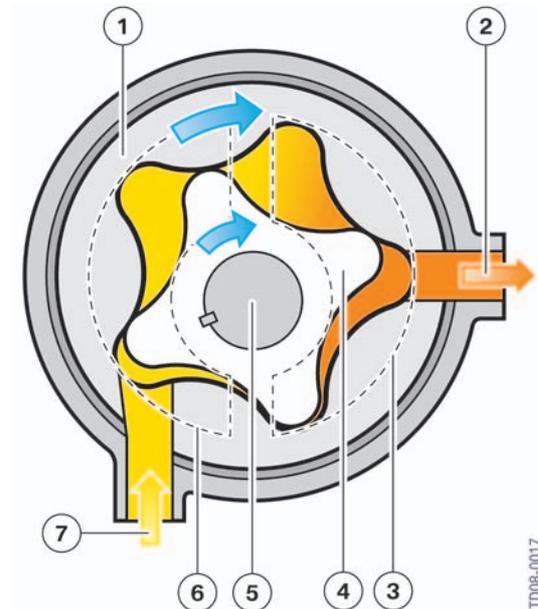
Als Zahnradpumpe kommt die Rotorpumpe zum Einsatz.

Die Rotorpumpe besteht aus einem innen verzahnten Außenrotor (1) und einem außen verzahnten Innenrotor (4). Der Innenrotor wird von der Antriebswelle (5) des Elektromotors angetrieben. Der Außenrotor wälzt sich über die Zähne des Innenrotors ab und dreht sich auf diese Weise im Pumpengehäuse.

Der Innenrotor besitzt einen Zahn weniger als der Außenrotor, sodass bei einer Umdrehung Kraftstoff von der jeweils einen in die nächste Zahnücke des Außenrotors transportiert wird.

Bei der Drehbewegung vergrößern sich die Räume auf der Ansaugseite, während sie sich auf der Druckseite entsprechend verkleinern.

Über eine Nut im Gehäuse, jeweils auf der Ansaug- als auch auf der Druckseite wird der Kraftstoff in die Rotorpumpe geführt. Diese Nuten bilden zusammen mit den Zahnzwischenräumen den Ansaug- (6) und Druckbereich (3).



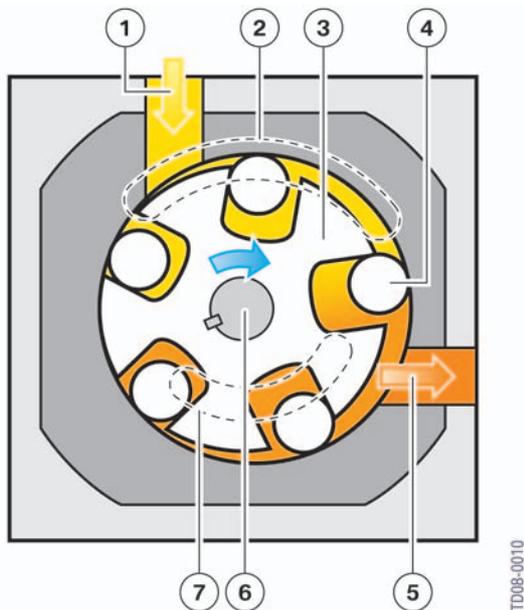
7 - Zahnradpumpe/Rotorpumpe

Index	Erklärung
1	Außenrotor
2	Kraftstoffförderung zum Motor
3	Druckbereich
4	Innenrotor
5	Antriebswelle
6	Ansaugbereich
7	Kraftstoff vom Kraftstoffbehälter

Rollenzellenpumpe

Bei der Rollenzellenpumpe treibt der Elektromotor über die Antriebswelle (6) eine Läuferscheibe (3) an. Bei der Drehung der Läuferscheibe laufen kleine Rollen (4) in den Nuten auf dem umgebenden Gehäuse ab. Da die Läuferscheibe exzentrisch gelagert ist, entsteht dort, wo sich der Raum vergrößert, eine Saugwirkung und an der sich verkleinernden Seite ein Druck.

Zwischen Ansaugseite und Druckseite ist ein Überdruckventil angeordnet, das bei eventuellen Störungen in der Druckleitung öffnet und die Pumpe vor Überhitzung und Zerstörung schützt.



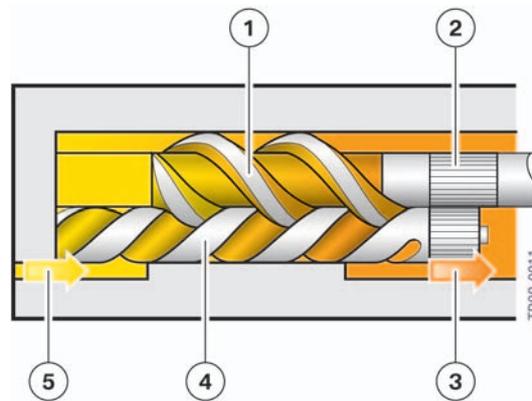
8 - Rollenzellenpumpe

Index	Erklärung
1	Kraftstoff vom Kraftstoffbehälter
2	Ansaugbereich
3	Läuferscheibe
4	Rolle
5	Kraftstoffförderung zum Motor
6	Antriebswelle
7	Druckbereich

Schraubenspindelpumpe

Bei der Schraubenspindelpumpe kämmen zwei Schraubenspindeln so ineinander, dass sich die Flanken gegeneinander und gegen das Gehäuse abdichten. In den Verdrängungsräumen zwischen dem Gehäuse und den Spindeln wird der Kraftstoff nahezu pulsationsfrei zur Druckseite geschoben.

So wird der Kraftstoff vom Kraftstoffbehälter (5) über die Schraubenspindeln gefördert. Über die Kraftstoffförderung zum Motor (3) wird der Kraftstoff durch das Pumpengehäuse zum Motor gefördert.



9 - Schraubenspindelpumpe

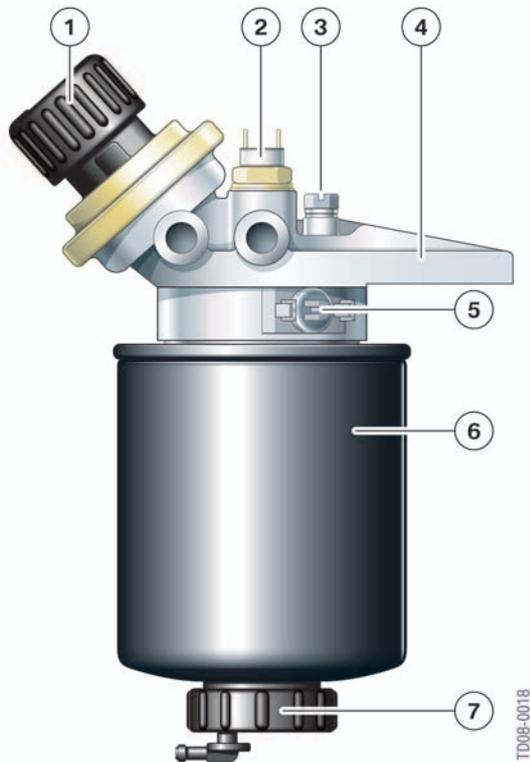
Index	Erklärung
1	Schraubenspindel Antriebswelle
2	Zahnrad
3	Kraftstoffförderung zum Motor
4	Schraubenspindel
5	Kraftstoff vom Kraftstoffbehälter

Einsatz:

Fahrzeugtyp	Motor				Regelung			Pumpenbauart		
	M47	M57	M67	N47	Keine	Drehzahl	Druck	Zahnrad	Rollenzellen	Schraubenspindel
E53	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X
E60, E61, E63, E64	X	X	-	-	-	X	-	-	-	X
	-	X	-	X	-	-	X	-	X	-
E65, E66	-	X	X	-	-	X	-	-	X	-
E70, E71	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X
E83	X	X	-	-	X	-	-	-	X	-
	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-
E81, E82, E87, E88	X	-	-	-	-	X	-	X	-	-
	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-
E90, E91, E92, E93	X	X	-	-	-	X	-	X	-	-
	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-

Die beim E53 eingesetzte Schraubenspindelpumpe wird als Inlinepumpe bezeichnet. Die Schraubenspindelpumpe sitzt am Fahrzeugunterboden an einer Kraftstoffbehältereinbuchtung. Im Kraftstoffbehälter sitzt eine Strömungspumpe, ähnlich der E9x Kraftstoffpumpe für Ottomotoren.

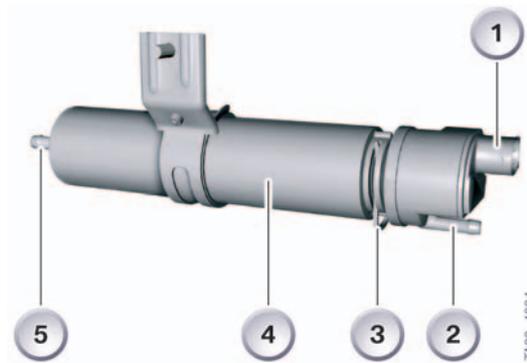
Kraftstofffilter



10 - Kraftstofffilter mit Heizung

Index	Erklärung
1	Handpumpe (nur M21 Motor)
2	Temperaturschalter
3	Entlüfterschraube
4	Filterkopf
5	Anschluss Kraftstofffilterheizung
6	Kraftstofffilter
7	Wasserablassventil

Der abgebildete Kraftstofffilter mit Heizung kam bei den Fahrzeugtypen mit Dieselmotoren und Verteilereinspritzpumpe zum Einsatz. Neuere Fahrzeugtypen mit Dieselmotoren und Common-Rail-System werden mit dem folgenden Kraftstofffilter ausgestattet.



11 - Kraftstofffilter mit Heizung (neuere Fahrzeugtypen)

Index	Erklärung
1	Steckverbindung Kraftstofffilterheizung
2	Zulauf in die Kraftstofffilterheizung
3	Sicherungsklammer
4	Kraftstofffilter
5	Anschluss Kraftstoffleitung zur Hochdruckpumpe

Kraftstofffilter

Der Kraftstofffilter hat die Aufgabe, das Kraftstoffsystem vor Verschmutzungen zu schützen. Speziell die Hochdruckpumpe und die Injektoren sind sehr empfindlich und könnten bereits von kleinsten Verschmutzungen zerstört werden. Der zum Motor geförderte Kraftstoff wird immer durch den Kraftstofffilter geleitet. Verschmutzungen werden durch ein papierähnliches Material zurückgehalten. Der Kraftstofffilter unterliegt einem Wechselintervall.

⚠ BMW empfiehlt, Teile und Zubehörprodukte für das Fahrzeug zu verwenden, die von BMW für diesen Zweck freigegeben sind. Diese Teile und Produkte wurden von BMW auf ihre Sicherheit und Tauglichkeit im Funktionszusammenhang in BMW Fahrzeugen geprüft. BMW übernimmt für sie die Produktverantwortung. Andererseits kann BMW für nicht freigegebene Teile oder Zubehörprodukte jeglicher Art keine Haftung übernehmen. ◀

Kraftstofffilterheizung

Herkömmliche Ausführung

Bei der herkömmlichen Ausführung wurde temperaturabhängig die in den Filterkopf eingeschraubte Kraftstofffilterheizung beheizt.

Die Aufheizung des Kraftstoffs erfolgt über PTC-Halbleiterelemente im Heizflansch. Über den Anschluss Kraftstofffilterheizung (5) wird das Heizelement mit Spannung versorgt. Über den Temperaturschalter (2) wird bei einer Kraftstofftemperatur unter 5 °C der Stromkreis für das Heizelement geschlossen und der Kraftstoff beim Durchströmen des Filterkopfs aufgeheizt.

Die Kraftstofffilterheizung ist nur aktiv bei Zündung EIN und einer Kraftstofftemperatur unter +5 °C. Die Kraftstofffilterheizung benötigt in der Einschaltphase ca. 150 Watt Leistung, wobei die Stromaufnahme nach ca. 10 s auf 4 A abfällt.

Um das Stromnetz nicht permanent zu belasten, wird während des Startvorgangs und bei Kraftstofftemperaturen über +5,5 °C die Spannungsversorgung von der Digitalen Diesel Elektronik unterbrochen.

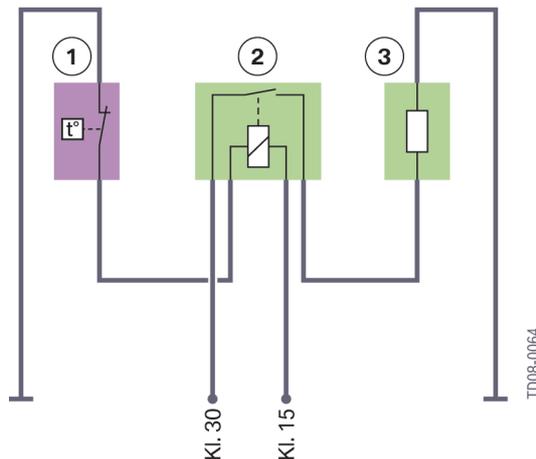
Aktuelle Ausführung

Die Kraftstofffilterheizung ist an das Kraftstofffiltergehäuse gesteckt und mit einer Sicherungsklammer fixiert. Der Kraftstoff fließt durch die Kraftstofffilterheizung in den Kraftstofffilter. In der Kraftstofffilterheizung befinden sich ein Druckschalter und ein Temperatursensor.

Die Kraftstofffilterheizung wird eingeschaltet, wenn beide folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Überschreiten eines definierten Kraftstoffdrucks durch kalten, zähflüssigen Kraftstoff
- Unterschreiten einer bestimmten Temperatur (unter 2 °C).

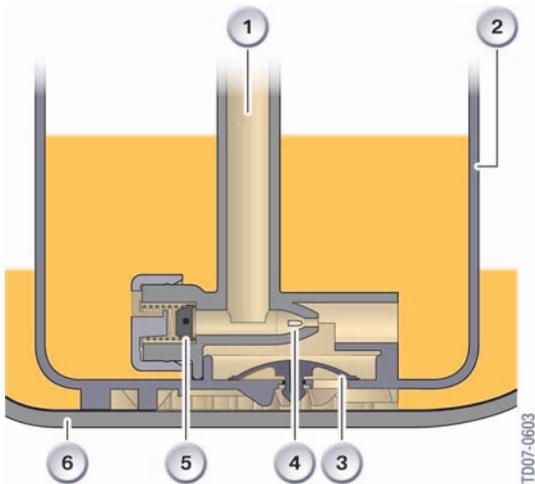
Da der "Winterdiesel" auch bei niedrigen Temperaturen dünnflüssig bleibt, ist die Kraftstofffilterheizung bei Betrieb mit Winterdiesel normalerweise nicht aktiv.



12 - Schaltplan Kraftstofffilterheizung herkömmliche Ausführung

Index	Erklärung
1	Temperaturschalter
2	Relais
3	Heizelement

Schwalltopf



13 - Schwalltopf

Index Erklärung

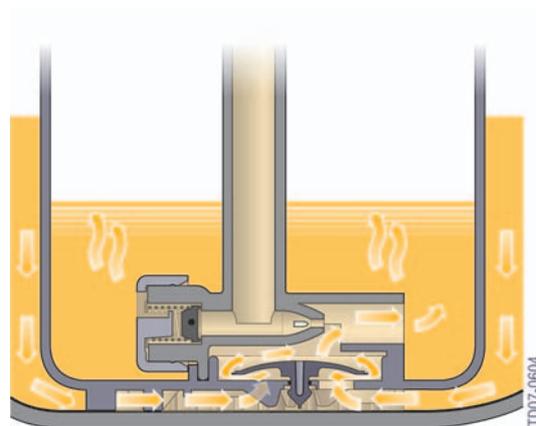
1	Kraftstoffrücklauf
2	Schwalltopf
3	Erstbefüllventil
4	Saugstrahlpumpe
5	Druckbegrenzungsventil
6	Kraftstoffbehälter

Im Schwalltopf (2) befinden sich die elektrische Kraftstoffpumpe (EKP) und eine Saugstrahlpumpe (4). Der Schwalltopf ist bei aktuellen und zukünftigen Modellen nach oben mit einem nicht abdichtenden Deckel verschlossen, damit bei Kurvenfahrt der im Schwalltopf befindlichen Kraftstoff nicht herausschwappen kann. Er stellt sicher, dass die Kraftstoffpumpe immer in Kraftstoff eingetaucht ist, damit keine Luft angesaugt wird. Insbesondere bei geringen Füllständen und hoher Fahrdynamik sorgt der Schwalltopf für eine blasenfreie Kraftstoffförderung.

Erstbefüllventil

Im Boden des Schwalltopfs befindet sich ein Erstbefüllventil. Seine Aufgabe ist es, beim Betanken und leerem Schwalltopf Kraftstoff in den Schwalltopf zu lassen. Es verhindert jedoch ein Zurückfließen des Kraftstoffs in den Kraftstoffbehälter.

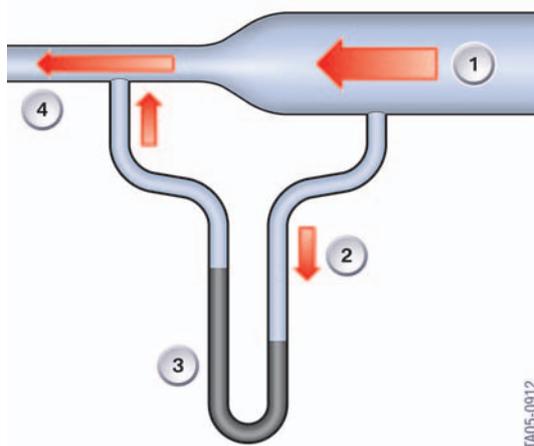
⚠ Bei defektem Erstbefüllventil kann ein schräg abgestelltes Fahrzeug mit geringem Kraftstoffbehälter-Inhalt bereits Startschwierigkeiten bekommen, da der Kraftstoff über das defekte Erstbefüllventil zurück in den Kraftstoffbehälter fließen kann. Ein Motorstart kann somit unmöglich werden. Dieses Fehlerbild kann auch vorkommen, wenn das Erstbefüllventil defekt ist oder die Saugstrahlpumpe verstopft ist. ◀



14 - Funktion Erstbefüllventil

Saugstrahlpumpe

Die Saugstrahlpumpe fördert über das Prinzip des Venturi-Effekts.

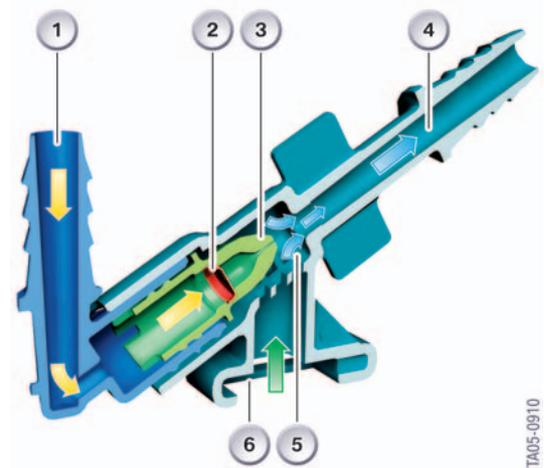


15 - Venturi-Effekt

Index	Erklärung
1	Kraftstoff im Zulauf
2	Kraftstoffdruck
3	Quecksilber
4	Kraftstoff im Ablauf

Der Kraftstoff im Zulauf (1) hat einen definierten Druck und eine definierte Fließgeschwindigkeit. Fließt nun Kraftstoff in eine Verengung, so nimmt der Kraftstoff im Ablauf (4) an Geschwindigkeit zu und der Druck ab. Die Druckdifferenz zwischen dem Kraftstoff im Zulauf und dem Kraftstoff im Ablauf führt dazu, dass die Quecksilbersäule (3) verschoben wird.

Dieses Prinzip nutzt die Saugstrahlpumpe, indem an der Stelle des Unterdrucks eine Öffnung angebracht ist.

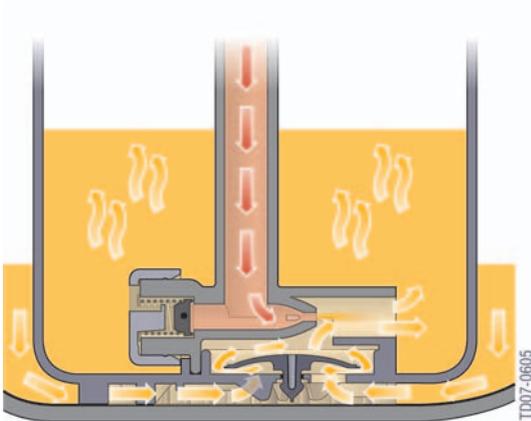


16 - Saugstrahlpumpe

Index	Erklärung
1	Kraftstoff im Zulauf
2	Sieb
3	Venturi-Düse
4	Kraftstoff im Mischrohr
5	Sog
6	Sieb

Der Kraftstoff im Zulauf (1) wird durch ein Sieb (2) geleitet, um die Venturi-Düse (3) vor Verschmutzung zu schützen. Dieses Sieb wird nur für die erstmalige Inbetriebnahme des Systems benötigt, da nach der Inbetriebnahme nur noch gefilterter Kraftstoff zurück in die Saugstrahlpumpe gelangt. Über das Sieb (6) wird nun durch den Sog (5) der umliegende Kraftstoff angesaugt und weiter gefördert.

Die Saugstrahlpumpe sorgt im Betrieb dafür, dass der Schwalltopf gefüllt wird. Der vom Motor über den Kraftstoffrücklauf fließende Kraftstoff versorgt die Saugstrahlpumpe. Die Saugstrahlpumpe hat eine Düsenform. Strömt der Kraftstoff durch sie, wird umliegender Kraftstoff mitgerissen.



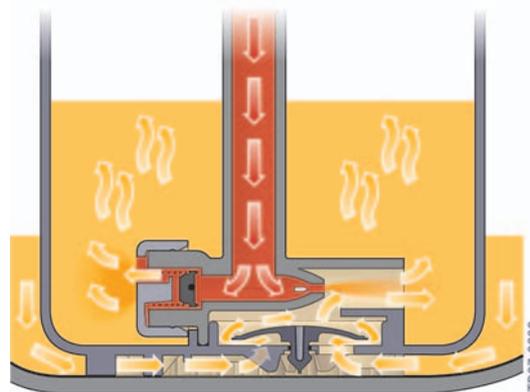
17 - Funktion Saugstrahlpumpe

Über den Kraftstoffrücklauf fließt der Kraftstoff vom Motor kommend über die Saugstrahlpumpe in den Schwalltopf zurück.

Durch den aus der Saugstrahlpumpendüse austretenden Treibstrahl, der in das anschließende Mischrohr spritzt, wird im Zwischenbereich Unterdruck erzeugt. Dieser Unterdruck reißt nun den Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter über das Erstbefüllventil mit in den Schwalltopf. Wird kein Kraftstoff gefördert, schließt das Erstbefüllventil und der Schwalltopf bleibt gefüllt.

Druckbegrenzungsventil

Steigt im Betrieb der Kraftstoffdruck im Rücklauf über den zulässigen Wert an, so öffnet ab einem definierten Druck das Druckbegrenzungsventil und lässt den Kraftstoff direkt in den Schwalltopf ab.



18 - Funktion Überdruckventil

Damit wird die Einhaltung des zulässigen Rücklaufdrucks sichergestellt.

Be- und Entlüftung

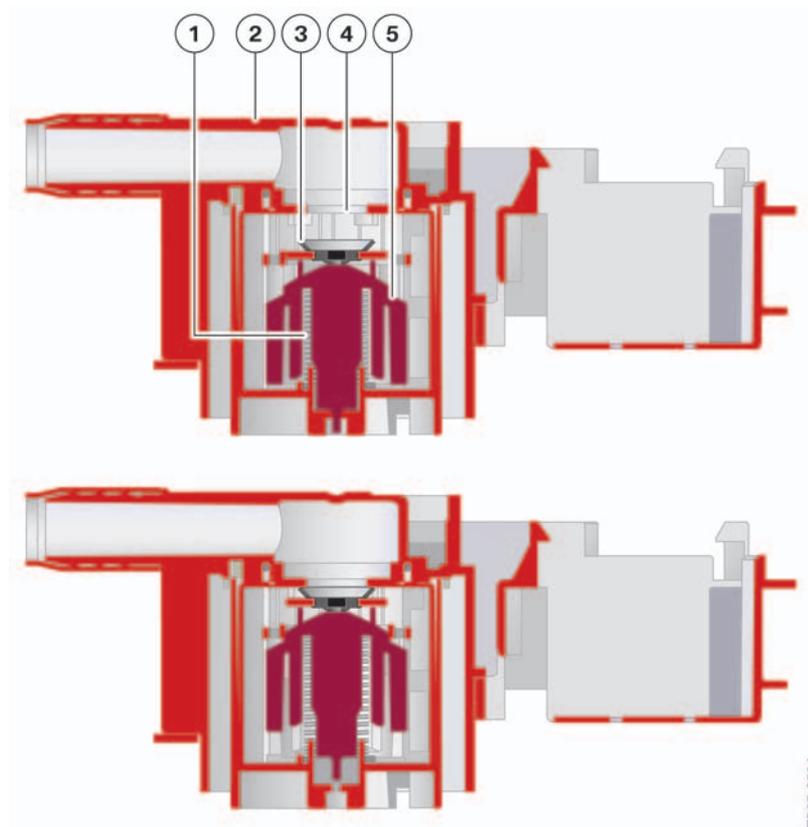
Betanken

Über das Kraftstoffzufuhrrohr fließt der Dieseldieselfuelstoff in den Kraftstoffbehälter. Die darin enthaltene Luft entweicht über die Befüllentlüftung nach außen. Der Querschnitt der Befüllentlüftung und des Kraftstoffzufuhrrohrs ist so ausgelegt, dass ein Befüllen ohne automatisches Abschalten der Zapfpistole möglich ist.

Die Zapfpistole schaltet ab, wenn der einfließende Kraftstoff oder aufsteigende

Blasen die Zapfpistole erreichen. Der Kraftstoffbehälter ist nun voll gefüllt. Nach dem ersten Abschalten der Zapfpistole kann immer noch ein wenig nachgetankt werden, weil sich die Kraftstoffoberfläche beruhigt hat und keine weiteren Blasen durch Verwirbelung des einströmenden Kraftstoffs entstehen, wodurch der Füllstand leicht abfällt.

Befüllentlüftungsventil



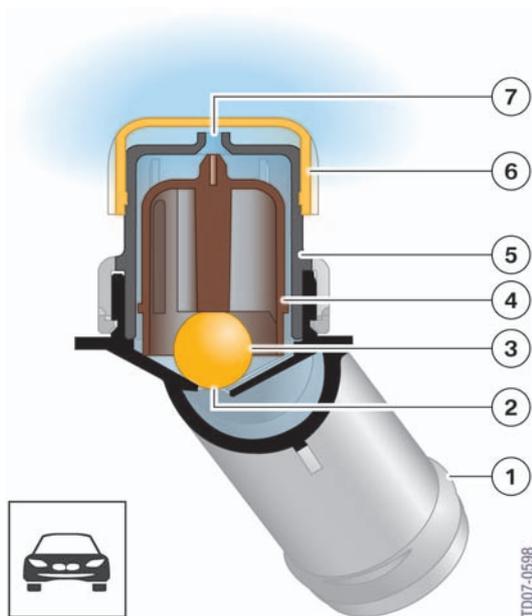
19 - Befüllentlüftungsventil

Index	Erklärung	Index	Erklärung
1	Druckfeder	4	Bohrung
2	Schwimmergehäuse	5	Schwimmkörper
3	Dichtung		

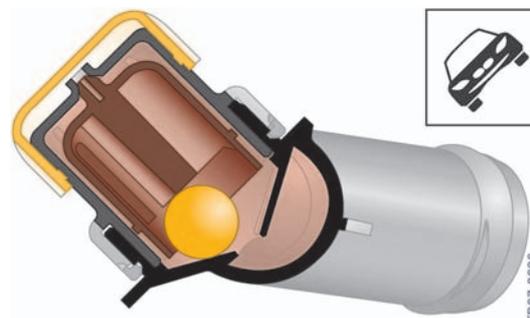
Das Befüllentlüftungsventil ist in den Kraftstoffbehälter integriert. Über das Befüllentlüftungsventil strömt die entweichende Luft beim Betanken aus und gelangt über eine Leitung und ein Sieb in die Atmosphäre. Steigt der Kraftstoffstand im

Kraftstoffbehälter an, so wird der Schwimmkörper (5) nach oben gehoben und die Bohrung (4) verschlossen. Dadurch steigt der Druck im Kraftstoffbehälter, wodurch der Kraftstoffstand im Kraftstoffeinfüllrohr ansteigt und die Zapfpistole abschaltet.

Überschlagventil



20 - Überschlagventil



21 - Überschlagventil

Das Überschlagventil wird auch als Roll-over-Ventil bezeichnet. Bei einem Fahrzeugüberschlag muss sichergestellt werden, dass kein Kraftstoff ausläuft. Dafür ist das Überschlagventil zuständig. Bei einem Überschlag wird, wie in der vorherigen Grafik zu sehen, der Einsatz (4) durch die Stahlkugel (3) nach oben gedrückt. Die Entlüftungsöffnung (7) wird durch den Einsatz (4) verschlossen und es kann kein Kraftstoff entweichen. Im normalen Zustand ist die Bohrung (2) nicht ganz verschlossen, wodurch die Kraftstoffdämpfe vom Entlüftungsrohr (1) kommend an der Stahlkugel vorbei über die offene Entlüftungsöffnung über den Filter (6) entweichen können. Ebenso kann Luft in den Kraftstoffbehälter gelangen, da sich durch die Kraftstoffentnahme durch den Motorbetrieb sonst ein Unterdruck einstellen würde.

Je nach Fahrzeugtyp kommen unterschiedliche Überschlagventile zum Einsatz. So ist sowohl die Kombination des Befüllentlüftungsventils mit Überschlagventil möglich, als auch die Version Überschlagventil mit separatem Filter.

Index	Erklärung
1	Entlüftungsrohr
2	Bohrung
3	Stahlkugel
4	Einsatz
5	Gehäuse
6	Filter
7	Entlüftungsöffnung

Betrieb

Da sich der Kraftstoff bei Erwärmung ausdehnt, ist es nötig, den für die Ausdehnung benötigten Raum (Volumen) zur Verfügung zu stellen. Anfangs wurde dafür ein Ausgleichsbehälter verwendet, der im Radhaus eingebaut wurde. Dieser Ausgleichsbehälter ist mit dem Kraftstoffbehälter verbunden und nimmt den sich ausdehnenden Kraftstoff auf. Das Volumen des Ausgleichsbehälters beträgt ca. 15 % bis 20 % des Kraftstoffbehälters. So ist z. B. der Kraftstoffbehälter des E87 auf ein Füllvolumen von 50 Litern ausgelegt und weist ein integriertes Ausgleichsvolumen von 8 Litern auf. Der Kraftstoffbehälter hat somit ein Volumen von ca. 58 Litern.

Die Kraftstoffbehälterbe- und -entlüftung während des Betriebs erfolgen durch die Betriebsentlüftung.

Beim Betanken darf die Betriebsentlüftung nicht geöffnet sein, da sonst der Tank bis zu seinem maximalen Volumen befüllbar wäre. Wenn sich nun bei Sonneneinstrahlung der Kraftstoff ausdehnen würde, könnte er über die Entlüftungsleitung austreten.

Servicehinweise.

Kraftstoffversorgung Diesel.

Einleitung, Funktion, Systemkomponenten

Einleitung

Dieselmotorkraftstoff

⚠ Für die Anwendung im Fahrzeug ist darauf zu achten, dass nur freigegebener Kraftstoff (genormter Kraftstoff) verwendet

wird. Das gesamte Kraftstoffsystem ist für die freigegebenen Kraftstoffe ausgelegt und kann bei Verwendung von nicht freigegebenen Kraftstoffen beschädigt werden. ◀



Diese Servicehinweise finden Sie unter der Einleitung, den Funktionen und den Systemkomponenten.

Funktionen

Be- und Entlüftung

⚠ Würde die Entlüftungsleitung verstopfen, entstünde durch den Kraftstoffverbrauch im

Betrieb ein Unterdruck und der Kraftstoffbehälter würde zusammengedrückt und beschädigt werden. ◀

Systemkomponenten

Fehlbetankungsschutz

⚠ Zum Öffnen des Fehlbetankungsschutzes in der Werkstatt ist ein Spezialwerkzeug erforderlich. ◀

freigegebene Teile oder Zubehörprodukte jeglicher Art keine Haftung übernehmen. ◀

Kraftstofffilter

⚠ BMW empfiehlt, Teile und Zubehörprodukte für das Fahrzeug zu verwenden, die von BMW für diesen Zweck freigegeben sind. Diese Teile und Produkte wurden von BMW auf ihre Sicherheit und Tauglichkeit im Funktionszusammenhang in BMW Fahrzeugen geprüft. BMW übernimmt für sie die Produktverantwortung. Andererseits kann BMW für nicht

Schwalltopf

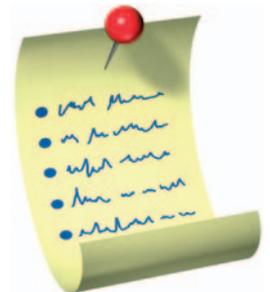
⚠ Bei defektem Erstbefüllventil kann ein schräg abgestelltes Fahrzeug mit geringem Kraftstoffbehälter-Inhalt bereits Startschwierigkeiten bekommen, da der Kraftstoff über das defekte Erstbefüllventil zurück in den Kraftstoffbehälter fließen kann. Ein Motorstart kann somit unmöglich werden. Dieses Fehlerbild kann auch vorkommen, wenn das Erstbefüllventil defekt ist oder die Saugstrahlpumpe verstopft ist. ◀

Zusammenfassung Kraftstoffversorgung Diesel.

Was ich mir merken sollte.

In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten Informationen zum Thema Kraftstoffversorgung Diesel zusammengefasst.

Die Auflistung soll Ihnen in kompakter Form die Inhalte und eine nochmalige Kontrolle über das Wissenswerte dieser Produktinformation vermitteln.



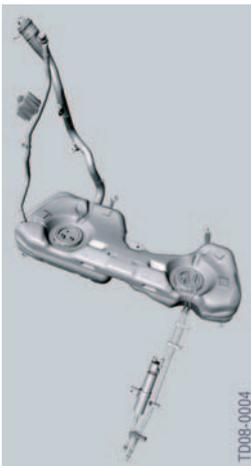
Anmerkungen für den Alltag in Theorie und Praxis.

Einleitung



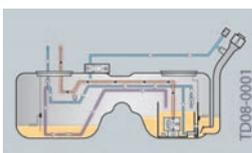
Das Kraftstoffsystem setzt sich aus der Kraftstoffversorgung und der Kraftstoffaufbereitung zusammen. Die Kraftstoffversorgung ist fahrzeugspezifisch und fördert den Kraftstoff vom Kraftstoffbehälter zum Motor. Die Kraftstoffaufbereitung gehört zum Motor.

Systemübersicht



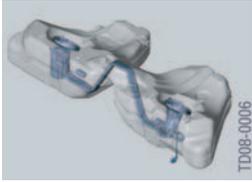
Die Kraftstoffversorgung ist an den jeweiligen Fahrzeugtyp angepasst und kann sich abhängig von der Baureihe stark unterscheiden.

Funktionen



Die Funktionen der Kraftstoffversorgung können in die Bereiche Kraftstoffaufbewahrung, Kraftstoffversorgung und in die Belüftung und Entlüftung des Kraftstoffbehälters aufgeteilt werden.

Systemkomponenten



Der Kraftstoffbehälter besteht meistens aus einem mehrschichtigen Kunststoff.

Testfragen.

Kraftstoffversorgung Diesel.

Fragenkatalog

In diesem Abschnitt haben Sie die Möglichkeit, Ihr erworbenes Wissen zu überprüfen.

Es werden Fragen zum vorgestellten Thema Kraftstoffversorgung Diesel gestellt.



Das erworbene Wissen vertiefen und nochmal überprüfen.

1. Sie haben "Sommerdiesel" im Kraftstoffbehälter und es ist Frost vorhergesagt. Im Kraftstoffbehälter sind noch ca. 15 l Kraftstoff. Welche der folgenden Maßnahmen ergreifen Sie?

- Ich tanke den Kraftstoffbehälter voll.
- Ich fülle 5 l Ottokraftstoff (Benzin) dazu.
- Ich muss nichts unternehmen, da der "Sommerdiesel" bis -10 °C funktionsfähig ist.

2. Was kann die Ursache sein, wenn die linke Kraftstoffbehälterhälfte noch gefüllt ist und der Motor wegen Kraftstoffmangel ausging?

- Die Kraftstoffpumpe ist defekt.
- Die Hochdruckpumpe ist defekt.
- Die Saugstrahlpumpe in der rechten Kraftstoffbehälterhälfte ist ohne Funktion.
- Die Saugstrahlpumpe in der linken Kraftstoffbehälterhälfte ist ohne Funktion.

3. Der Kraftstoffbehälter ist zusammengezogen, was kann die Ursache sein?

- Die Kraftstoffpumpe ist defekt.
- Der Kraftstoffbehälterverschluss ist defekt.
- Die Kraftstoffbehälter Belüftung und Entlüftung ist defekt.

4. Wann wird die Kraftstofffilterheizung bei aktuellen Ausführungen aktiviert?

- Die Kraftstofffilterheizung wird abhängig von der Außentemperatur aktiviert.
- Die Kraftstofffilterheizung wird abhängig von der Kraftstofftemperatur aktiviert.
- Die Kraftstofffilterheizung wird abhängig vom Kraftstoffdruck und der Kraftstofftemperatur aktiviert.

5. Welche Aussagen zum Fehlbetankungsschutz sind richtig?

- Über den Fehlbetankungsschutz wird sichergestellt, dass kein Ottokraftstoff (Benzin) eingefüllt werden kann.
- Über den Fehlbetankungsschutz wird verhindert, dass Biodiesel eingefüllt werden kann.
- Der Fehlbetankungsschutz kann mit einem Spezialwerkzeug geöffnet werden.



Check it!

Antworten zum Fragenkatalog

1. Sie haben "Sommerdiesel" im Kraftstoffbehälter und es ist Frost vorhergesagt. Im Kraftstoffbehälter sind noch ca. 15 l Kraftstoff. Welche der folgenden Maßnahmen ergreifen Sie?

- Ich tanke den Kraftstoffbehälter voll.
- Ich fülle 5 l Ottokraftstoff (Benzin) dazu.
- Ich muss nichts unternehmen, da der "Sommerdiesel" bis -10 °C funktionsfähig ist.

2. Was kann die Ursache sein, wenn die linke Kraftstoffbehälterhälfte noch gefüllt ist und der Motor wegen Kraftstoffmangel ausging?

- Die Kraftstoffpumpe ist defekt.
- Die Hochdruckpumpe ist defekt.
- Die Saugstrahlpumpe in der rechten Kraftstoffbehälterhälfte ist ohne Funktion.
- Die Saugstrahlpumpe in der linken Kraftstoffbehälterhälfte ist ohne Funktion.

3. Der Kraftstoffbehälter ist zusammengezogen, was kann die Ursache sein?

- Die Kraftstoffpumpe ist defekt.
- Der Kraftstoffbehälterverschluss ist defekt.
- Die Kraftstoffbehälter Belüftung und Entlüftung ist defekt.

4. Wann wird die Kraftstofffilterheizung bei aktuellen Ausführungen aktiviert?

- Die Kraftstofffilterheizung wird abhängig von der Außentemperatur aktiviert.
- Die Kraftstofffilterheizung wird abhängig von der Kraftstofftemperatur aktiviert.
- Die Kraftstofffilterheizung wird abhängig vom Kraftstoffdruck und der Kraftstofftemperatur aktiviert.

5. Welche Aussagen zum Fehlbetankungsschutz sind richtig?

- Über den Fehlbetankungsschutz wird sichergestellt, dass kein Ottokraftstoff (Benzin) eingefüllt werden kann.
- Über den Fehlbetankungsschutz wird verhindert, dass Biodiesel eingefüllt werden kann.
- Der Fehlbetankungsschutz kann mit einem Spezialwerkzeug geöffnet werden.

